

جامعة الجزائر -2- أبو القاسم سعد الله

كلية العلوم الاجتماعية

قسم الأطفونيا

بناء برنامج علاجي معرفي من خلال تطبيق بطارية ZAREKI-R
الصورة الجزائرية لعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى
الطفل الجزائري (6- 11 سنة)

أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه العلوم في الأطفونيا

إشراف:

أ. د. ربيعة تريباش

إعداد:

لمياء حسان

السنة الجامعية: 2017-2018

كلمة شكر

الحمد لله الذي أعانني ومنحني القدرة على انجاز هذه الرسالة، وبعد:

فإنني أتوجه بجزيل شكري وعظيم الامتنان وصادق عرفاني للأستاذة الدكتورة "ربيعة تريباش" التي أشرفت على هذه الرسالة ولم تبخل علي بجهدا ووقتها الثمين، وتوجيهاتها القيمة والتي كان لها الأثر النافع في إظهار هذه الرسالة بشكلها النهائي.

أتقدم بالشكر العميق وخالص مودتي للأستاذة "صليحة غلاب" والأستاذة "نورية لعربي" والأستاذ "محمد حسيان" والأستاذة "صفية تنساوت" لما قدماه لي من توجيهات وإرشاد.

كما أتقدم بجزيل الشكر وتقديري للأستاذ "Denis LEGROS" الذي سمح لي باقتناء كل المعلومات الحديثة حول موضوع الدراسة. كما أتقدم بجزيل الشكر وتقديري للأستاذ "George DELLATOLAS" لمساعدته لي لاقتناء أداة الكشف المعدلة في هذه الدراسة.

وأتقدم بالشكر الجزيل إلى كل من ساهم في تحكيم الأداة المعدلة في هذه الدراسة كما أتقدم بالشكر لمفتش التربية الوطنية السيد "خضر زروق" ومفتش التربية والتعليم الأساسي "محمد قوسمي" والمترجم الرسمي السيد "لونس قوباعي" ومدير المدرسة الابتدائية بالبراق "حمود ساحل" رحمه الله، كما وأتقدم بالشكر إلى مديري المدارس وكل معلم ومعلمة لما أبدوه من حسن تعاون في تطبيق الأداة في مدارسهم.

كما أتقدم بشكري لمسؤول العيادة متعددة التخصصات بالسحاولة الدكتور "هيشور عبد الحكيم" والمسؤول "هجرس سمير" والأخصائية الأرتوفونية "لعجالي سامية". كما أتقدم بجزيل الشكر والعرفان لأولياء أفراد المجموعة التجريبية وعلى تعاونهم لإتمام هذه الدراسة.

إهداء

إلى أبي العزيز الذي أضاء لي دربي وطريقي الذي علمني حب العلم والمثابرة والنجاح

إلى أمي الحنون رمز المحبة والعطاء، نهر التضحيات أطال الله في عمرها وحفظها وأدام نبع حبها

إلى من كان سندي وموجهي في الحياة وساهم في تحقيق نجاحي أخي الغالي موهوب

إلى من شجعني على العمل والمثابرة أخي العزيز فريد

إلى ماريا وخلييل وسهام وعائشة

إلى كل فرد من أفراد عائلة "حسان" وعائلة "أوحاج"

إلى أساتذتي وأصدقائي وزملائي

إلى كل من شجعني وساهم في إخراج هذا العمل المتواضع

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
	• كلمة شكر
	• إهداء
	• قائمة المحتويات
	• قائمة الجداول
	• قائمة الأشكال
	• قائمة الملاحق
1	• مقدمة

الباب الأول: الإطار النظري

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

10	1. إشكالية الدراسة
15	2. فرضيات الدراسة
15	3. أهداف الدراسة
16	4. أهمية الدراسة
19	5. تحديد مصطلحات الدراسة

الفصل الثاني: الدراسات السابقة

25	1. الدراسات السابقة العربية
50	2. الدراسات السابقة الأجنبية
59	3. التعقيب على الدراسات السابقة
64	4. خلاصة الدراسة السابقة

الفصل الثالث: الحساب ومعالجة الأعداد

أولاً: النمو المعرفي حسب آراء "بياجيه"

- 67 1. النمو المعرفي
- 70 2. مراحل النمو المعرفي
- 78 3. العوامل المؤثرة على النمو المعرفي
- 80 4. مراحل الفهم

ثانياً: بناء مفاهيم العدد

- 82 1. تطور النظام العددي
- 86 2. الأصول المنطقية لمفهوم العدد
- 87 3. بناء مفهوم العدد
- 100 4. إدراك الأعداد ومفهوم العدد

ثالثاً: العدّ واستراتيجياته

- 103 1. نماذج العدّ
- 103 2. مستويات العدّ
- 105 3. مبادئ العدّ
- 108 4. المكونات الأساسية للعدّ
- 120 5. صعوبات تعلم العدّ

رابعاً: معالجة الأعداد

- 123 1. التجزئة والتمييز الفوري Subitizing
- 125 2. مهارة التقدير التقريبي
- 126 1.2 ماهية التقدير Estimation
- 126 2.2 تعاريف التقدير
- 128 3.2 أهمية التقدير
- 131 4.2 أنواع التقدير
- 131 5.2 المكونات الأساسية للتقدير التقريبي

133	6.2. استراتيجيات التقدير التقريبي
135	7.2. مستويات التقدير
136	8.2. خصائص التقدير التقريبي الجيد
137	3. النماذج المعرفية للحساب ومعالجة الأعداد
137	1.3. نموذج MCCLOSKEY و CARAMAZZA وزملائه (1985، 1992)
143	2.3. نموذج DEHAENE (1992)
145	3.3. نموذج VON ASTER & SHALEV (2007)

خامسا: الحساب

146	1. تعريف الحساب
147	2. أهداف الحساب
148	3. مهارة الحساب الذهني
149	1.3. تعريف الحساب الذهني
150	2.3. أهمية الحساب الذهني
151	3.3. أهداف تدريس الحساب الذهني
153	4.3. الخصائص المميزة للحساب الذهني
155	5.3. مكونات الحساب الذهني
158	6.3. إستراتيجيات الحساب الذهني
167	7.3. طرق لتنمية وتطوير الحساب الذهني لدى التلاميذ
168	4. العمليات الحسابية
179	1.4. ميكانيزم العمليات الحسابية
181	2.4. استراتيجيات الحساب الذهني في العمليات الحسابية
188	5. المسألة الرياضية
189	1.5. مفهوم المسألة الرياضية
190	2.5. شروط توفر المسألة
193	3.5. خطوات حل المسألة الرياضية
197	4.5. أهمية حل المسائل الرياضية
199	5.5. إستراتيجية حل المسائل الرياضية
201	6.5. عوامل صعوبة حل المسائل الرياضية

- 205 7.5. خصائص ذوي صعوبات تعلم حل المسألة الحسابية
206 8.5. أساليب علاج صعوبات حل المسائل الحسابية
208 6. تطور التفكير الرياضي
209 7. تطور الاستدلال

الفصل الرابع: اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد

أولاً: اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد

- 212 1. مفهوم اضطرابات الحساب
213 2. تعريف اضطرابات الحساب
215 3. نسبة الانتشار اضطرابات الحساب
218 4. العوامل المسببة لاضطرابات الحساب
218 1.4. الاضطرابات النورولوجية
221 2.4. الاضطرابات النمائية
224 3.4. العوامل البيئية
225 4.4. العوامل الوراثية
226 5. مظاهر ومؤشرات اضطرابات الحساب
240 6. أنواع عسر الحساب
242 7. تصنيفات عسر الحساب
243 1.7. تصنيف إبراهيم (2007)
243 2.7. تصنيف KOSC (1974)
244 3.7. تصنيف HECAEN وزملاؤه (1961)
244 4.7. تصنيف BADIAN و HECAEN (1983)
246 5.7. تصنيف ROURKE و CONWAY (1993)
247 6.7. تصنيف TEMPLE (1994)
250 7.7. تصنيف CORSINI (1999)
250 8. صعوبات التعلم الشائعة في الحساب

- 251 9. الذاكرة العاملة وعلاقتها باضطرابات الحساب
- 261 10. معايير تقييم وتشخيص اضطرابات الحساب
- 266 11. المداخل والاستراتيجيات العلاجية لذوي اضطرابات تعلم الحساب
- 267 1.11. الاستراتيجيات المعرفية في التدريس العلاجي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات
- 272 2.11. استراتيجيات التدريس العلاجي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات
- 279 3.11. الوقاية والتدخل التي تفيد ذوي اضطرابات الحساب
- 282 4.11. مبادئ التعليم العلاجي لصعوبات التعلم في الرياضيات
- 284 5.11. الأسس التي يجب مراعاتها عند وضع خطة علاجية
- 285 6.11. الأسس العامة لعلاج اضطرابات التعلم
- 286 7.11. واجبات المعالج تجاه الأطفال ذوي اضطرابات التعلم

ثانياً: بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الاطفال ZAREKI-R

- 288 1. تقديم البطارية الأصلية الفرنسية (von Aster et Dellatolas, 2006)
- 295 2. تقديم البطارية المكيفة والمقننة على البيئة الجزائرية (حسان، 2010)

الباب الثاني: الإطار العملي

الفصل الخامس: إجراءات الدراسة

- 303 1. منهج الدراسة
- 304 2. ميدان الدراسة
- 306 3. مجتمع الدراسة
- 307 4. مجموعة الدراسة
- 308 1.4. المجموعة الأولى
- 308 أولاً: عينة الدراسة الاستطلاعية (مرحلة التعديل)
- 309 ثانياً: عينة الدراسة السيكومترية (مرحلة التقنين)
- 310 2.4. مجموعة الدراسة النهائية (البرنامج العلاجي المقترح)

313

5. أدوات الدراسة

أولاً: بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (ZAREKI-R) الصورة
الجزائرية المعدلة (تعديل وتقنين الباحثة)

314

315

1. سبب اختيار البطارية

316

2. وصف البطارية

319

ثانياً: اختبار رسم الرجل لـ "جود إنف هاريس" للذكاء

321

1. وصف الاختبار

321

2. دواعي اختيار الاختبار

322

3. مكونات الاختبار

323

4. تعليمات تطبيق الاختبار

323

5. تنقيط الاختبار

324

6. تصحيح الاختبار

ثالثاً: برنامج علاجي معرفي لعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال
الجزائريين (8-11 سنة) (إعداد الباحثة)

324

326

1. أسس وضع خطة علاجية لذوي اضطرابات الحساب

327

2. أهداف البرنامج العلاجي

327

3. أهمية البرنامج العلاجي

328

4. أسس اختيار مكونات البرنامج المقترح

329

5. الاطار النظري للبرنامج المقترح

339

6. تصميم البرنامج العلاجي

341

7. محتوى البرنامج العلاجي

343

8. حدود البرنامج العلاجي

345

9. أساليب التدريب المستخدمة في البرنامج المقترح

347

10. تقييم البرنامج العلاجي

348 6. خطوات إجراء الدراسة

348 أولاً: خطوات تعديل وتقنين البطارية الصورة الجزائرية

355 ثانياً: خطوات تصميم البرنامج العلاجي

358 7. صعوبات تطبيق أدوات الدراسة

359 8. الأساليب الإحصائية

الفصل السادس: عرض نتائج الدراسة ومناقشتها

أولاً: تعديل وإعادة تقنين الصورة الجزائرية المعربة لبطارية تقييم معالجة الأعداد

363 والحساب لدى الأطفال الجزائريين (6-11 سنة)

364 1. الدراسة الاستطلاعية الأولية (مرحلة التعديل)

365 2. الدراسة السيكومترية (مرحلة التقنين)

365 1.2. الثبات

367 2.2. الصدق

373 3.2. المعايير

ثانياً: عرض وتفسير نتائج تطبيق البرنامج العلاجي المعرفي للتخفيف من اضطرابات

385 الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الذين تتراوح اعمارهم بين (8-11 سنة)

385 1. عرض نتائج تطبيق البرنامج المقترح في ضوء الفروض

398 2. مناقشة النتائج وتفسيرها

406 ثالثاً: استنتاج عام

411 - خاتمة

417 - المراجع

450 - الملاحق

قائمة الجداول

الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
234	يوضح الكيفية التي يؤثر بها الخلل في عمليات معالجة المعلومات على أداء التلاميذ في الحساب	جدول رقم (1)
299	يبين العشير الأول للبطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية حسب متغيري الاختبار والفئة العمرية	جدول رقم (2)
305	يبين أسماء المدارس الابتدائية والمقاطعات التابعة لها	جدول رقم (3)
310	يمثل توزيع أفراد العينة السيكومترية حسب الفئات العمرية و المستوى الدراسي	جدول رقم (4)
344	يوضح جلسات البرنامج العلاجي المقترح بشكل عام	جدول رقم (5)
370	يبين معاملات الصدق التلازمي بين درجات الأطفال على البطارية الجزائرية المعدلة وتقديرات المعلمين في مادة الرياضيات حسب الفئة العمرية	جدول رقم (6)
372	يبين قيم معاملات الارتباط بين اختبارات البطارية المعدلة والدرجة الكلية للبطارية (ن=320)	جدول رقم (7)
375	يبين العشير الأول حسب متغيري اختبارات البطارية المعدلة والفئة العمرية للصورة المعدلة	جدول رقم (8)
387	يبين نتائج اختبار ويلكوسون W للفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية (ن=08) في القياسين القبلي والبعدي على بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب واختباراتها	جدول رقم (9)
392	يبين نتائج اختبار ويلكوسون W للفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية (ن=08) في القياسين البعدي والتتبعي على بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب واختباراتها	جدول رقم (10)
452	يبين العبارات والفقرات التي أجري عليها التعديل	جدول رقم (11)
460	يبين نتائج التطبيق الأول وإعادة تطبيق البطارية الصورة الجزائرية المعدلة (ن=50)	جدول رقم (12)
461	يبين نتائج تطبيق البطارية الصورة الجزائرية المعدلة على العينة الكلية (ن=320)	جدول رقم (13)
481	يبين ورقة التقييم النموذج لاختبار رسم الرجل	جدول رقم (14)
548	يبين جلسات البرنامج العلاجي المقترح وأهدافها	جدول رقم (15)
551	يبين درجات أفراد المجموعة التجريبية في بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب الصورة الجزائرية المعدلة (القياس القبلي والبعدي والتتبعي)	جدول رقم (16)
552	يبين درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياس القبلي (ق) والبعدي (ب) والتتبعي (ت) لكل اختبار من اختبارات بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب الصورة الجزائرية المعدلة	جدول رقم (17)

قائمة الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
141	مخطط معرفي لنموذج الحساب ومعالجة الأعداد لـ McCloskey و Caramazza	شكل رقم (1)
165	يوضح مختلف استراتيجيات الحساب الذهني	شكل رقم (2)
181	يمثل ميكانيزمات الحساب	شكل رقم (3)
389	يمثل متوسطات درجات في القياسين القبلي والبعدي لدى المجموعة التجريبية على بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب	شكل رقم (4)
390	يمثل الدرجات الكلية في القياسين القبلي والبعدي لدى المجموعة التجريبية على بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب	شكل رقم (5)
394	يمثل متوسطات درجات في القياسين البعدي والتتبعي لدى المجموعة التجريبية على بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب	شكل رقم (6)
395	يمثل الدرجات الكلية في القياسين البعدي والتتبعي لدى المجموعة التجريبية على بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب	شكل رقم (7)
396	يبين الفروق في مستويات درجات أفراد المجموعة التجريبية بين القياس القبلي والبعدي والتتبعي	شكل رقم (8)

قائمة الملاحق

الصفحة	عنوان الملاحق	رقم الملحق
451	عبارات وفقرات اختبارات البطارية التي أجري عليها التعديل	ملحق رقم (1)
455	البطارية ZAREKI-R لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال الجزائريين (6-11 سنة) الصورة الجزائرية المعدلة (تعديل وتقنين الباحثة "لمياء حسان")	ملحق رقم (2)
474	نتائج تطبيق البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة	ملحق رقم (3)
484	التحليل الإحصائي كما يبينه برنامج SPSS. 17 (تعديل وإعادة تقنين البطارية)	ملحق رقم (4)
495	ورقة تقييم اختبار رسم الرجل	ملحق رقم (5)
497	البرنامج العلاجي المقترح لعلاج اضطرابات تعلم الحساب لدى الأطفال الجزائريين (إعداد الباحثة)	ملحق رقم (6)
550	نتائج تقييم المجموعة التجريبية القياس القبلي والقياس البعدي والتتبعي بتطبيق بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (6-11 سنة) الصورة الجزائرية المعدلة	ملحق رقم (7)
553	التحليل الإحصائي كما يبينه برنامج SPSS. 23 (البرنامج العلاجي المقترح)	ملحق رقم (8)
558	الأوراق الرسمية	ملحق رقم (9)

مقدمة

مقدمة:

يتميز عصرنا بالتقدم العلمي والتكنولوجي في شتى مجالات الحياة اليومية، لذلك نجد اهتمام غالبية الدول في تزايد نحو تدريس المواد العلمية لما لها من أثر في هذا التطور والتقدم، حيث أنها هي المحور الأساسي الذي تدور حوله عجلة التقدم العلمي والتكنولوجي والصناعي (البابطين، 1992).

وتعد مادة الحساب من المواد الدراسية الأساسية في مرحلة التعليم الابتدائي، لأنها تلعب دوراً كبيراً في الحياة لارتباطها بأنظمة المعرفة المختلفة، ولإسهامها في نهضة الأمم ورفقها، وفي تكوين الملكات العقلية، كالحكم والتعليل والاستنتاج وتعلم النظام والانضباط. فالحساب من ثم نشاط فكري تجريدي يعالج رموزاً عديدة، في ذاتها، وفي علاقاتها المنطقية بغيرها من الرموز، كما أنه يضم عمليات حسابية تشمل: الجمع، الطرح، الضرب والقسمة، إضافة لذلك فهو ضرب من النشاط العقلي الوظيفي، يحتاج إليه الكائن البشري في سعيه لإدراك الوجود الكمي الذي يحيط به، على أساس أن هذه الحاجة ضرورة حيوية لا بد من إشباعها حتى يكفل لنفسه أسباب الأمن والطمأنينة في وجوده وكفاحه في سبيل البقاء (عضاضة، 1962، ص 358-359).

ورغم أهمية الحساب إلا أنه مادة ترهق بطبيعتها فكر الناشئ الغارق إلى حد كبير في الماديات والمحسوسات (عضاضة، نفس المرجع، ص 359)، فيعتبر الأطفال الحساب موضوعاً صعباً. ولعله، أكثر من أية مادة أخرى كانت، الموضوع الذي يسبب لمعظم المتعلمين القلق والألم. ولقد لوحظ أن العديد من الأطفال والتلاميذ يجدون صعوبات حادة وشائعة في مجال الحساب، إلى حد أن اضطرابات تعلم الحساب تمثل أكثر اضطرابات التعلم أهمية وشيوعاً (الزيات، 1998، ص 546).

ويعرف "شاليف" (Shalev, 2001) اضطرابات الحساب بأنها اضطرابات نمائية تتميز بالصعوبة في تعلم وتذكر الأحداث الرقمية، وبعدم القدرة على تكوين مفهوم العدد. وتعد اضطرابات الحساب من اضطرابات النمو الشاملة المعقدة مثلها مثل اضطرابات تعلم القراءة التي جذبت الانتباه إليها في السنوات الأخيرة في الوسط الجزائري، فقدت شهدت السنوات العشر الأخيرة من القرن الواحد والعشرين -حسب علم ومطالعة الباحثة- اهتماماً متسارعاً باضطرابات الحساب، وإن كان أقل اتساعاً وعمقاً إذا ما قورن بالبلدان الأجنبية والعربية الأخرى وباضطرابات التعلم الأخرى، لأن هذا الوسط شأنه شأن سائر أقطار العالم، يعاني من وجود أطفال يواجهون اضطرابات في تعلم الحساب، وقد لاحظت الباحثة شكوى دائمة وملحة من قبل معلمي مادة الحساب في معظم المدارس الابتدائية والأولياء أيضاً اللذين أصبحوا عاجزين عن مساعدة أطفالهم حتى من هم من فئة المتقنين حول وجود بعض من أطفالهم يعانون من ضعف وعدم معرفتهم بالمفاهيم والأسس والمبادئ والمهارات الأساسية الرياضية وتعميمها في مواقف الحياة الواقعية، وهم غير قادرين على ملاحقة زملائهم لإتقان هذه المهارات المرتبطة بالحساب ومعالجة الأعداد (حسان، 2010، ص 2).

وإزاء هذه الوضعية، أصبح من الضروري العمل على الاهتمام بالكشف والتشخيص المبكرين عن ذوي اضطرابات الحساب منذ المرحلة الابتدائية للتعليم، حيث تشكل هذه القضية أهمية بالغة، إلى حد يمكن معه القول أن فعالية الكفالة تتضاءل إلى حد كبير مع تأخر الكشف عنها وتشخيصها، حيث تتداخل أنماط الصعوبات وتصبح أقل قابلية للتشخيص والعلاج، فقابلية احراز هذه الفئة أي نجاح تربوي تتضاءل باطراد مع تأخر الكشف عنهم، فضلا عن التأثير الإيجابي لذلك على فعالية البرامج والأنشطة المعدة لعلاجهم (الزيات، 2007، ص 5). والمشكلة في الوسط الإكلينيكي والتربوي الجزائري أنه يسعى لوضع الحلول الملائمة للتغلب على تلك الاضطرابات الحسابية، ومهما تكن

الحلول المقترحة للتغلب على تلك الاضطرابات فإنها بحاجة إلى توفر أدوات ومقاييس علمية دقيقة ومناسبة تساعد في الكشف عنها وتشخيصها، وبهذا يتمكن المختص من توفير العلاج المناسب لها.

ومن المعلوم أنّ إعداد المقاييس والاختبارات أمر يحتاج إلى متّسع من الوقت، تتضافر فيه الجهود العلمية من قبل الاخصائيين، وهو أمر غير متاح في الوقت الراهن، لذلك فإن اللّجوء إلى الاستفادة من خبرات الآخرين الذين واجهوا هذه المشكلات، وصمّموا المقاييس المناسبة لها، أمر مطلوب وضروري، وذلك بعد إجراء التعديلات اللاّزمة لتصبح أكثر ملائمة للظروف الجديدة، وللمجتمع الذي ستطبّق عليه وهو ما يسمى بعملية "التقنين".

فقامت الباحثة رغبة منها في توفير مثل هذه الأدوات التقييمية من خلال تعديل الصورة الجزائرية المعربة للبطارية "زاريكي المعدلة" ZAREKI-R لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال، وهذا بإعداد صورة جزائرية ثانية معدلة لها وإخضاعها للدراسة، وتعتبر هذه البطارية من المقاييس الهامة والحديثة التي تستخدم لغايات التعرف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد، وتسمح هذه البطارية بتقييم مختلف العناصر المكوّنة لمعالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال في المرحلة الابتدائية. وقد تم اختيار هذه البطارية لاستعمالها في الدراسة الحالية نظراً لشموليتها وفعاليتها في تحديد والكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد، وبالتالي التمكن من التخطيط الشامل للبرامج العلاجية وملاءمتها في تقييم البرامج التدريبية العلاجية لذوي اضطرابات تعلم الحساب، هذا ما أكدته كل من دراسة "ويلسون وآخرون" (Wilson et al, 2006) والتي هدفت إلى الكشف عن مدى فاعلية برنامج علاجي معلوماتي CAN، وتم ذلك بإجراء قياس قبلي وبعدي لمهارات عينة الدراسة وهذا بهدف تشخيص الحالات التي تعاني من اضطرابات تعلم الحساب بالإضافة الى تطبيق اختبار الذكاء، وبعد تحديد عينة الدراسة تم التأكيد من مدى فعالية البرنامج من خلال التطبيق البعدي للبطارية للتأكد من ما إذا لوحظ تحسن في

نتائج البطارية مقارنة بنتائج التطبيق القبلي لها (Habib et al, 2011, p. 154). بالإضافة إلى دراسة أخرى مماثلة للسابقة والتي هدفت إلى دراسة فاعلية برنامج علاجي حاسوبي Estimateur (Habib et al, 2011, p. 133) فلقد أظهرت هذه الدراسة أن البطارية فعالة في تقييم أداء الاطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب بعد إخضاعهم للبرنامج العلاجي الحاسوبي الحديث النشأة والذي أثبت فعاليته، وتوصلت الدراستين بأن هذه البطارية فعالة في تقييم البرامج التدريبية العلاجية.

ورأت الباحثة من خلال عملها سابقا كأخصائية ارطوفونية في المركز الاستشفائي الجامعي مصطفى باشا (2011-2015) أن بعض التلاميذ يعانون من اضطرابات تعلم الحساب، تفرض علينا وعلى القائمين بالعملية التعليمية إبدال أقصى الجهود لمساعدة هؤلاء التلاميذ من خلال تدريبهم على أحدث الطرق والبرامج التدريبية العلاجية المستخدمة في علاج هؤلاء الأطفال. إلا أن الواقع في الوسط الاكلينيكي الجزائري عكس ذلك يعاني من نقص كبير أو انعدام في البرامج العلاجية للتكفل بهذه الفئة وهذا راجع لعدم اهتمام الباحثين والأخصائيين الارطوفونيين بهذه الفئة من الأطفال وتخوفهم منها.

ويوصي كل من "هلاهان وآخرون" (2007)، و"بترس" (2009)، و"أبو نيان (2012) بأن علم الرياضيات علم تراكمي ويجب عدم التهاون في خفض وعلاج مشكلات الديسكالوليا من قبل المعلمين وأولياء الأمور، لأن التغاضي عنها يؤدي إلى تراكم الصعوبات لدى التلاميذ، فلا بد من توفير برنامج ناجح وفعال، ويقدم لهم في ضوء تشخيص المشكلات التي تواجه تلاميذ الديسكالوليا.

ويتفق كل من "المجديل واليافي" (2009)، و"النجدي" (2010)، و"الوقفي" (2011) على أهمية توفير برامج علاجية ملائمة لتلاميذ الديسكالوليا تعتمد على أساليب حديثة،

وعدم الاعتماد على المناهج وطرق التدريس التقليدية لأنها تتسبب في انخفاض التحصيل وإحجام التلاميذ عن دراسة الرياضيات، وتكوين اتجاهات سلبية نحوها.

كما يرى كل من "فوكس وفوكس" (Fuchs & Fuchs) (في: هالاهاان وآخرون، 2007) أن هناك أربعة مبادئ للتدخل العلاجي في صعوبات الرياضيات هي سرعة الانطلاق وتعدد الأنشطة والممارسة، تحديد معايير للتحصيل تمثل تحدياً للتلاميذ بهدف استثارة دافعيتهم وزيادة ثقتهم بأنفسهم وانغماسهم في التعلم، الاستخدام الذاتي للألفاظ بتوجيه الأسئلة لأنفسهم واستخدام أوراق العمل والنمذجة من قبل المعلم والتغذية الراجعة والتعزيز، والمبدأ الرابع والأخير هو التمثيل البصري والمادي للمفاهيم الرياضية من قبل المعلم (شليبي، 2009، ص 269).

ويشير كل من "كيرك وكالفنت" (Kirk & Chalfant) إلى أن علاج الطلبة الذين يعانون من صعوبات في العمليات الحسابية يحتاج إلى ما هو أكثر من الأساليب النمائية العادية في التدريس. فعند اكتمال التشخيص والوصول إلى فرضية حول طبيعة المشكلة، فإن من واجب المدرس أن يضع برنامجاً علاجياً فردياً (كيرك وكالفنت، 1988، ص 369) (في: الفاعوري، 2010).

وتعد الألعاب من المداخل الحديثة في تعليم الرياضيات، لأنها تحول المفاهيم الرياضية من مفاهيم مجردة إلى مفاهيم محسوسة، كما أن لها عديد من الفوائد والمميزات في استخدامها لتلاميذ المرحلة الابتدائية، ويؤدي استخدام الألعاب التعليمية التي صممت في ضوء مشكلات الرياضيات التي يعاني منها تلاميذ الديسكالوليا إلى زيادة تحصيلهم في مادة الرياضيات وخفض وعلاج الصعوبات الرياضية التي يعانون منها، كما ينتقل الاتجاه الإيجابي لديهم نحو الألعاب التعليمية إلى مادة الرياضيات (أبو زينة وعبانة، 2007؛ إبراهيم، 2007؛ الحربي، 1431هـ؛ جاسم، 2011).

وفي ضوء ما سبق يمكن القول أن معالجة مشكلة اضطرابات تعلم الحساب لدى الأطفال الجزائريين تتطلب الاستعانة بالأساليب والتقنيات العلاجية الحديثة، والقائمة على العلم وتقدمه، فهدفت الدراسة الحالية إلى اقتراح برنامج لعلاج اضطرابات تعلم الحساب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بالاستناد إلى برامج علاجية حديثة عربية وأجنبية منها، والتأكد من فاعليته باستخدام طريقة ترتيب المفاهيم والمهارات الحسابية في المحتوى ترتيباً منطقياً يبدأ من المفاهيم والمهارات البسيطة ثم يتدرج إلى المهارات والمفاهيم الأكثر تعقيداً، ومعرفة أثره على اختبارات البطارية Zareki-R لتقييم الحساب ومعالجة الأعداد وتحديد مسيبتها والاستعانة بنتائج تطبيقها في اختيار الاستراتيجيات والوسائل الملائمة لمعالجتها، وهذا لما تمثله العناصر المكونة للبطارية باختباراتها من أهمية فهي وسيلة للكشف والتعرف والتحديد الدقيق للصعوبات التي يواجهها الأطفال ذوي اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد، بالتالي التمكن من تحديد السبب الرئيسي لعدم اكتساب هذه المهارات الحسابية والتمكن من التغلب عليها، ولهذا قامت الباحثة باقتباس المكونات الأساسية للبرنامج العلاجي من الاختبارات المستعملة في البطارية التقييمية.

وتأتي هذه الدراسة لتثري الدراسات التي أجريت حول اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد بالوسط الجزائري. ولتحقيق ذلك تم تقسيم الدراسة إلى جانبين، وخصص الجانب الأول للإطار النظري للدراسة، وقسم بدوره إلى ثلاثة فصول مع إضافة فصل أول الذي يعدُّ كإطار عام للدراسة، ويحوي على: إشكالية الدراسة وفرضياتها، أهميتها، أهدافها ومصطلحات الدراسة.

يتناول الفصل الثاني: الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة العربية والأجنبية منها والتعقيب عليها. أما الفصل الثالث فيحوي النمو المعرفي بالتطرق إلى مراحل حسب آراء بياجيه، وبناء مفاهيم العدد إضافةً لأهمية العدّ واستراتيجياته. كما تم التطرق لموضوع

الحساب ومعالجة الأعداد بصفة عامة، حيث تناولت الباحثة نماذج معالجة الأعداد، وتعريف الحساب مع ذكر أهم أهدافه، والحساب الذهني، ثم إبراز العمليات الحسابية المختلفة مع ذكر استراتيجيات اكتساب كل عملية، كما تناولت مفاهيم خاصة بالمسائل الرياضية.

في الفصل الرابع تطرقت الباحثة لاضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد، مع عرض أبرز عناصرها من تعريفات وتصنيفات وأنواع وعواملها ومعايير التشخيص، كما أبرزت أهم التصنيفات المتعلقة بعسر الحساب، وبعدها ذكرت المداخل والاستراتيجيات العلاجية لذوي اضطرابات تعلم الحساب، والجزء الثاني من الفصل تم التطرق لبطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال بصورتها الأصلية والجزائرية المعربة الأولى.

أما الجانب المنهجي عرضت الباحثة بداية منهجية الدراسة وكيفية إجرائها بما في ذلك ميدان الدراسة، عينتها وأدواتها، ثم عرضت نتائج تطبيق هذه الأدوات على عينات الدراسة، ثم قامت بالتأكد من مدى فاعلية البرنامج المقترح في هذه الدراسة، حيث تناولت ضمن هذا الأخير نتائج عملها النظري وربطته بما حصده من التطبيق وقدمت فيما بعد المناقشة العامة، الذي جمعت فيه الملاحظات المشتركة بين نتائج الحالات، ثم الاستنتاج العام والذي يعد خلاصة العمل الميداني.

أخيرا ختمت الباحثة هذه الدراسة بخاتمة جمعت فيها المادتين النظرية والتطبيقي، مقدمين فيها مجموعة اقتراحات تتعلق حول الدراسات المستقبلية التي يجب على الطلبة المقبلين على تحضير شهادة الليسانس والماجستير أن يأخذوها بعين الاعتبار.

الإطار النظري

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

1. إشكالية الدراسة
2. فرضيات الدراسة
3. أهداف الدراسة
4. أهمية الدراسة
5. تحديد مصطلحات الدراسة

1. إشكالية الدراسة:

أصبح موضوع اضطرابات التعلم على الرغم من حداثة ظهوره على الصعيد التربوي من أكثر الموضوعات أهمية لدى الباحثين. فحتى منتصف الستينيات من القرن العشرين لم يكن ثمة تفسير مقنع لأولئك التلاميذ الذين لا يعانون مشكلات جسمية ولا اضطرابات سلوكية ولا إعاقات عقلية ولا حرماناً بيئياً ولكنهم في الوقت نفسه لا يحسنون القراءة أو الكتابة أو العدّ، وكان هؤلاء يوصفون بالتخلف العقلي أو عدم الاهتمام بطبيعة العمل المدرسي. وظلت الأحوال على هذه الشاكلة إلى أن نُحِت مصطلح اضطرابات التعلم، ووجد فيه الكثيرون مخرجاً من حيرتهم السابقة حيال هذه الفئة من التلاميذ (الوقفي، 2004، ص253).

وأكدت العديد من الدراسات والبحوث أن من أكثر مجالات البحث التي لم تتل اهتمام الباحثين في مجال اضطرابات التعلم هو ميدان البحث في اضطرابات تعلم الحساب، على الرغم من أنها من أكثر الصعوبات انتشاراً بين تلاميذ المرحلة الابتدائية من، كما ينجم عن ذلك اتجاه سلبي نحو الرياضيات (شهاب، 2014، ص 13). هذا ما أكده "سالم" حيث يرى أن الدراسات ركزت على عسر القراءة، مع إهمال لاضطرابات الحساب بشكل واضح وبلا مبرر، رغم أن اضطرابات الحساب شائعة بشكل واضح كالصعوبات في المجالات الرئيسية الأخرى (سالم، 2006، ص 160).

أما "بل" (1989، ص 154) فيرى أنه من إحدى الأنشطة اليومية الكثيرة التي يقوم بها معلم الرياضيات هو تشخيص وحل المشكلات التي يعاني منها التلاميذ في تعلم الرياضيات" وأن من أهم الخطوات التي تساعد على حل صعوبات تعلم الرياضيات هو الوعي بوجود هذه الصعوبات (في: السمري، 1430هـ، ص 12).

وتشير بيانات المركز القومي للإحصاءات التربوية في الولايات المتحدة الأمريكية أن واحد من كل 4.5 من الأمريكيان البالغين، أو 22% منهم، لا يمكنه إجراء العمليات الحسابية البسيطة المتعلقة بالمهارات الأساسية للرياضيات (NCES, 1994, p.416).

ويذكر "الزيات" (2002، ص ص 557-558) أن الواقع لدينا "الوطن العربي" بالطبع أكثر مرارة مما هو لدى الولايات المتحدة الأمريكية، لكن مرارته لا يتذوقها أحد، ولا يبالي بها أحد، بسبب غياب البيانات والإحصاءات، وعدم الاهتمام أصلاً على المستوى الرسمي بهذه الظاهرة وتداعياتها، والآثار التي تتركها على عدم تقدم المجتمع وتوجهاته العلمية والبحثية (في: السميري، 1430هـ، ص 11).

وأثبتت البحوث والدراسات التي أجريت في مجال اضطرابات تعلم الحساب لدى تلاميذ المدارس الابتدائية في البيئات العربية أن نسبة انتشار هذه الاضطرابات نسبة كبيرة، حيث توصلت دراسة "زين حسن زين" (1988) إلى شيوع اضطرابات تعلم الحساب بين تلاميذ الصفوف الثلاثة الأخيرة من التعليم الابتدائي في السعودية والتي يمكن تحديدها إلا أنه لم يوضح نسبة الشيوع في دراسته. وتوصل "عزيز قنديل" (1990) من خلال دراسته التي أجريت في البيئة السعودية إلى شيوع اضطرابات تعلم الرياضيات بين الصف السادس الابتدائي (في: الدردير، 2004، ص 16).

يذكر "كوسك" (1974) و"باديان" (1983) أن 6% من أطفال المدرسة الابتدائية لديهم صعوبات دالة في الحساب، وأن صعوبات الحساب تشيع كشيوع صعوبات القراءة وليس معنى ذلك أن كل من لديه صعوبات في القراءة لديه بالضرورة صعوبات في الحساب (Kate, 1999).

وفي دراسة "محمد البيلي وآخرون" (1991) والتي تمت بدولة الامارات العربية، وجد أن نسبة انتشار صعوبات تعلم الحساب تصل إلى 13.79 % من تلاميذ الصف السادس الابتدائي. وتشير نتائج دراسة "أحمد عواد" (1992) والتي أجريت في البيئة المصرية أن نسبة انتشار اضطرابات تعلم الحساب تبلغ 46,28 % بين تلاميذ الصف الثالث الابتدائي.

ومما لاشك فيه أن مشكلة تزايد انتشار اضطرابات تعلم الحساب يمثل تحدياً كبيراً للعاملين في هذا المجال، سواء لدى الدول المتقدمة أو الأقل تقدماً، وذلك بسبب الآثار التي تتركها على الذين يعانون منها وعلى الأسرة والمعلمين. فاضطرابات تعلم الحساب من المجالات المهمة التي لم تحظ بالعناية الكافية قياساً إلى أهميتها، الأمر الذي يتطلب ضرورة الاهتمام بدراستها بالكشف عن هذه الصعوبات والاضطرابات، والتعرف عليها وتحديد لها لدى الطفل منذ بداية المرحلة الابتدائية، وذلك لأهمية هذا الكشف المبكر، وبالتالي التمكّن من علاجها فيما بعد.

وهذا ما أكده "غارنت" (Garnett, 1998) بأن هناك إهمال لعملية اكتشاف اضطرابات تعلم الحساب وكذلك إهمال لعلاجها والتعامل معها في الكثير من المدارس وهذا الإهمال النسبي قد يقود الآباء والمعلمين للاعتقاد بأن مشاكل التعليم الحسابية ليست شائعة جداً أو ربما ليست خطيرة جداً وهذا يعني بأن اضطرابات الحساب واسعة الانتشار وبحاجة للانتباه والقلق بشأنها (في: السميري، 1430هـ، ص 10). ولا سبيل إلى ذلك إلا باستخدام أدوات قياس في ميدان الحساب تتوفر فيها المحددات السيكومترية اللازمة للكشف عن اضطرابات الحساب. ونظراً لضرورة أن تكون هناك أدوات قادرة على الكشف عن الاضطرابات بصورة دقيقة في البيئات المختلفة، فقد قامت الباحثة "حسان" (2010) بتكييف وتقنين البطارية "زاريكي المعدلة" (ZAREKI-R) على البيئة الجزائرية والتي قام

بتطويرها وتعديلها بصورتها الأصلية باللغة الفرنسية كل من "فون آستر ودلاتولاس" (Von Aster et Dellatolas, 2006) وهي تعتبر من أهم المقاييس التي تكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين (6-11 سنة)، ولأهمية وحداثة هذه البطارية تم ترجمتها في بيئات مختلفة، كما تجري ترجمتها حالياً إلى عدة لغات أخرى، وقد تناولت عدة دراسات أجنبية هذه البطارية، وارتكز اختيار اختبارات البطارية على الأبحاث والأعمال الحديثة في علم النفس العصبي، وكانت كنتيجة لأعمال تعاونية جماعية تحت إطار برنامج أوروبي، الذي قام بتنسيقه "دلوش" Deloche, von Aster, Dellatolas, Gaillard, Tieche, et) في التسعينات، (Azéma, 1995; von Aster, Deloche, Dellatolas, Meier, 1997; (في: حسان، 2010، ص 98).

ونظراً للنقص الكبير في هذا المجال وللغياب الملحوظ للمقاييس المقننة على البيئة الجزائرية، جاءت هذه الدراسة لإثراء الوسط الإكلينيكي الجزائري الأطفوني بتوفير أداة فحص جديدة موضوعية ومقننة تسمح لنا بالتعرف وتحديد وكشف اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد بصفة علمية، قصد تجنبها وعدم الوقوع فيها، لذا فقد رأينا ضرورة القيام بمحاولة لتعديل وإعادة تقنين هذه البطارية لتقييم معالجة الأعداد والحساب على الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين (6 - 11 سنة) وتعديلها من جديد على البيئة الجزائرية لإعطائها المصداقية العلمية، وذلك بغرض الكشف المبكر الدقيق والشامل عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد. ولمساعدة الأطفال الذين يعانون من هذه الاضطرابات من قبل ذوي الاختصاص سواء كانوا مختصين نفسانيين أو مرشدين تربويين أو معلمين أو مختصين أطفونيين بالإضافة إلى أسرهم يعتبر واجباً أخلاقياً يجب أن يشارك فيه الجميع لمساعدتهم. ومن إحدى الأنشطة اليومية الكثيرة التي يقوم بها الأخصائي الأطفوني إضافة للكشف والتشخيص هو التكفل بهم، وللأسف فإن العديد

من برامج العلاج التي يتم استخدامها في الوقت الراهن لم يتم إعدادها في الأساس للتلاميذ ذوي اضطرابات تعلم الحساب (هالاهان وآخرون، 2007، ص 659). لذلك أرادت الباحثة من خلال هذه الدراسة اقتراح برنامج علاجي محكم خاص بكل تلميذ ويتمشى مع قدراته ومناسب لحل المشكلات والصعوبات التي يعاني منها التلاميذ ذوي اضطرابات تعلم الحساب.

• أسئلة الدراسة:

وانطلاقاً مما سبق فإن هذه الدراسة تسعى إلى الإجابة عن التساؤلات الرئيسية التالية:

* هل يمكن تعديل وإعادة تقنين الصورة الجزائرية من البطارية ZAREKI-R على البيئة

الجزائرية لدى الطفل الجزائري (6 - 11 سنة) ؟

* هل يمكن الكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الطفل الجزائري

(6 - 11 سنة) بتطبيق البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة ؟

* ما مدى فاعلية البرنامج العلاجي المعرفي لعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد

لدى الأطفال الجزائريين الذين تتراوح أعمارهم ما بين (8-11 سنة) ؟

ويتفرع عن هذا التساؤل الرئيسي الخاص بالبرنامج العلاجي المقترح في هذه الدراسة مجموعة من التساؤلات الفرعية تتمثل في:

* هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة

التجريبية على البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة قبل وبعد تطبيق البرنامج

العلاجي لصالح القياس البعدي ؟

* هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة في القياسين البعدي والتتبعي؟

2. فرضيات الدراسة:

يمكن صياغة فرضيات الدراسة فيما يلي:

- * يمكن تعديل وإعادة تقنين البطارية ZAREKI-R على البيئة الجزائرية.
- * يمكن الكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال بتطبيق البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة.
- * البرنامج العلاجي المعرفي فعال في علاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الجزائريين الذين تتراوح أعمارهم ما بين (8-11 سنة).
- * توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي لصالح القياس البعدي.
- * لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة في القياسين البعدي والتتبعي.

3. أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

- توفير أداة قياس تحليلية موضوعية يمكن أن يستفيد منها الأخصائي الأرتوفوني في الوسط الاكلينيكي الجزائري والعمل على إثراء أدبيات البحث في هذا المجال.
- محاولة تعديل البطارية ZAREKI-R لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال الصورة الجزائرية (2010) وتقنينها من جديد على البيئة الجزائرية، واتخاذ عدد من الاجراءات تتمثل في استخراج ما تتمتع به البطارية من خصائص سيكومترية ملائمة من معاملات الصدق والثبات.
- بناء معايير (الرتب العشرية) التي يمكن الاعتماد عليها في تفسير الدرجات الخام والتي يتم على ضوءها تحديد والتعرف على الصعوبات التي تواجه كل طفل في مجال الحساب ومعالجة الأعداد، وبالتالي تكون لها قيمة علمية.
- استخدام هذه البطارية في الكشف والتعرف عن الذين لديهم اضطرابات في الحساب ومعالجة الأعداد من الأطفال الجزائريين بدرجة يمكن التعويل عليها والعمل على المساعدة في التدخل المبكر والتخطيط والإعداد للعلاج المناسب.
- اقتراح برنامج علاجي لتنمية المهارات الحسابية للتلاميذ ذوي اضطرابات تعلم الحساب بالمرحلة الابتدائية لإثراء الوسط الاكلينيكي الجزائري، فتساعد القائمين على العلاج خاصة الاخصائيين الأرتوفونيين على اساليب وطرق علاجية جديدة فهم يعانون ويشتكون من فقر الوسط الاكلينيكي من هذه الأدوات.
- وضع تصور لبرنامج علاجي مناسب في ضوء الاضطرابات والصعوبات التي تظهرها نتائج تطبيق البطارية في صورتها الجزائرية المعدلة بالدراسة الحالية.

4. أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية الدراسة الحالية في عدة جوانب ومحاور رئيسية من الناحيتين النظرية والتطبيقية نذكرها فيما يلي:

أولاً: الأهمية النظرية للدراسة:

تبرز أهمية الدراسة الحالية على المنحى النظري في:

• المرحلة العمرية التي تتناولها الدراسة، وهي المرحلة الابتدائية، حيث يتم في هذه المرحلة بناء الدعامات والقواعد الأساسية التي من خلالها ترسم وتنظم مهارات التلميذ، فالسنوات المبكرة من حياة الفرد هي الأساس التكويني للجانب العقلي المعرفي (القحطاني، 1430هـ، ص 6).

• ندرة الدراسات العربية وبالأخص الجزائرية التي تناولت موضوع اضطرابات تعلم الحساب ومعالجة الأعداد بالأخص تلك التي تخص تصميم البرامج العلاجية ففي الدراسة الحالية البرنامج العلاجي يستند إلى أسس نظرية علمية وبرامج علاجية عربية وأجنبية منها أثبتت فاعليتها.

• من أهمية الفئة التي تتناولها وهي فئة الأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب، وفي كونها من الدراسات التي سعت إلى دراسة الحساب ومعالجة الأعداد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ووضع برنامج لتنمية تلك المهارات المضطربة، ومثل هذه الدراسات تتسم بالندرة في العالم العربي بصفة عامة والجزائر بصفة خاصة.

• محاولة سد ثغرة في مجال دراسات أطفال المرحلة الابتدائية من خلال ربطها بمتغير هام وهو اضطراب تعلم الحساب.

• استمرار اضطرابات تعلم الحساب في مختلف المراحل النمائية والتعليمية: فقد أوضحت البحوث التي أجريت في هذا السياق أنها اضطرابات مستمرة تبدأ من المرحلة الابتدائية وتبلغ ذروتها في نهاية هذه المرحلة، وتستمر حتى ما بعد المرحلة الثانوية (Miller & Mercer, 1997; Revera, 1997) (في: زيادة، 2006، ص 15).

- تقدم هذه الدراسة إطاراً نظرياً قد يستفيد منه العاملون بحقل المهتمين بتعلم الحساب ومعالجة الأعداد، وذلك من خلال التعرف على طبيعة مشكلات واضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد.

ثانياً: الأهمية التطبيقية للدراسة:

تبرز أهمية الدراسة على المنحى التطبيقي فيما يلي:

- كونها الدراسة العربية الجزائرية الأولى (حسب علم الباحثة) التي تتعرض لمحاولة تعديل وإعادة تقنين البطارية (ZAREKI-R) لتقييم معالجة الأعداد والحساب (الصورة الجزائرية) لدى الأطفال ولفئات العمرية بين 6 سنوات و11 سنة لإصدارها في أحدث صورة معدلة.
- توفير نسخة عربية لبطارية من أشهر وأحدث أدوات القياس النفس-عصبية في البلدان الأجنبية وخاصة في ظل عدم وجود أداة موضوعية مقننة حديثة ذات مصداقية علمية ومناسبة لتقييم الحساب ومعالجة الأعداد في البيئة الجزائرية.
- البطارية الصورة الجزائرية الأولى قننت سنة 2010، تتوفر فيها دلالات صدق وثبات ومعايير مناسبة يمكن استخدامها للكشف والتعرف عن الصعوبات في مجال الحساب.
- تكمن أهمية الدراسة كذلك فيما تسفر عنه من نتائج وما تقدمه من توصيات، قد تفيد إن شاء الله العاملين في المجال التربوي والتعليمي والإكلينيكي لمساعدة هذه الفئة من الأطفال، التي هي من أشد الحاجة للمساعدة والرعاية.
- توفير برنامج علاجي معرفي لذوي اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد يمكن أن يعد نموذجاً يستخدمه المتخصصين في الأرتوفونيا وفي مجال التربية، مما ينعكس ايجابياً على إكسابهم مهارات الحساب الأساسية تساعدهم على التعلم. و يسد حاجة الميدان الإكلينيكي الأرتوفوني لمثل هذه البرامج.

- حاجة الأخصائي الأرتوفاوني في الوسط الإكلينيكي الجزائري إلى مقاييس، نظراً لأهميتها في تطوير البرامج وتقديم خدمات للأطفال ذوي اضطرابات في الحساب. ومن المحتمل أن تحفز هذه الدراسة معلمي مادة الرياضيات في المرحلة الابتدائية والأخصائي الأرتوفاوني إلى محاولة الكشف عن الضعف في تحصيل التلاميذ في الحساب.
- تفيد نتائج الدراسة الحالية تلاميذ التربية الخاصة، ومعلمي المرحلة الابتدائية، والقائمين على تخطيط وتنفيذ برامج الأرتوفاونية في عملهم مع هذه الفئة.
- تكمن أهمية الدراسة كذلك فيما تسفر عنه من نتائج وما تقدمه من توصيات، قد تفيد إن شاء الله العاملين في المجال التربوي والتعليمي، لمساعدة هذه الفئة من الأطفال، التي هي من أشد الحاجة للمساعدة والرعاية.

5. تحديد مصطلحات الدراسة:

قامت الباحثة بتعريف مصطلحات الدراسة إجرائياً كالتالي:

• اضطرابات الحساب:

يعرفها Shalev (2001) بأنها صعوبة تعلم الجداول الحسابية، وإجراء العمليات مثل: الجمع والطرح والضرب والقسمة، أو عدم القدرة على تكوين مفهوم العدد وقراءة وكتابة الأعداد بطريقة صحيحة (زيادة، 2006، ص 25).

• التقييم:

محور الاهتمام فيه ينصب بصفة أساسية على تحديد مدى حاجة الطفل إلى التربية الخاصة وما يرتبط بها من خدمات وهو الأمر الذي يتضح من خلال اللجوء إلى برنامج معين للتدخل المبكر، أو إلى خطة تربوية فردية محددة فضلاً عن تحديد الفترة الزمنية

التي ينبغي أن يتم خلالها تقديم هذا النوع من التربية الخاصة، اي تحديد ما إذا كان سيتم تقديم هذا الأمر بصفة مؤقتة أي لفترة زمنية محددة وينتهي الأمر بعدها، أم أن ذلك سوف يستمر بصفة مستمرة (عادل عبد الله، 2008، ص 173).

• التقنين:

لقد عرّف العديد من الباحثين (زيدان، 1979؛ العبيدي والجبوري، 1401؛ الغريب، 1985؛ الدوسري والمطوع، 2001؛ مقدم، 1993؛ منسي، 1994) عملية التقنين بتعاريف في مجملها تؤكد أن عملية التقنين هي: العملية التي يتم من خلالها التحكم في العوامل الغير المناسبة التي يمكن أن تؤثر في عملية القياس، وتخفيض أخطاء القياس إلى حدها الأدنى عن طريق اختيار عينة ممثلة للمجتمع يطبق عليها اختبار تم توحيد فقراته، إجراءات تطبيقه، وتصحيحه، بشكل يوفر للاختبار خصائص قياسية نفسية تتفق مع خصائص الاختبار الجيد، ثم توفير المعايير المناسبة لتفسير الدرجات الخام (النفيعي، 2001، ص 7).

يقصد إجرائيا بالتقنين في هذه الدراسة عملية توحيد إجراءات تطبيق وتصحيح الصورة الجزائرية المعدلة لطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب على عينة ممثلة من تلاميذ المرحلة الابتدائية بالجزائر، مع استخراج خصائصه السيكومترية ومعايير الأداء حسب الفئات العمرية (العشير الأول).

• الثبات:

إعطاء المقياس نفس النتائج عند إعادة تطبيقه على نفس المجموعة وفي نفس الظروف (الدليم، 1988). تكمن أهميته في الكشف عن محتويات المقياس الداخلية ومدى قدرته في قياس ما وضع لقياسه (السيد، 1978).

وتم في الدراسة الحالية التأكد من ثبات البطارية باستخدام طريقتين وهي طريقة إعادة التطبيق وطريقة ثبات المصحح.

• **الصدق:**

تكمن أهميته في الكشف عن محتويات المقياس الداخلية ومدى قدرته في قياس ما وضع لقياسه (السيد، 1978).

ويتم في هذه الدراسة التأكد من صدق الصورة الجزائرية المعدلة لبطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (6-11 سنة) عن طريق: الصدق الذاتي والصدق التلازمي والصدق التكويني الفرضي.

• **المعايير:**

وهي الاطار المرجعي الذي نستطيع من خلاله تفسير الدرجة الخام وذلك حين ننسبها إلى مجموعة من نوع معين (كمعايير الصف أو معايير العمر أو المعايير المئينية أو الدرجة المعيارية) (ثورندايك، 1989).

ويتم في هذا التقنين تفسير الدرجة الخام التي يحصل عليها التلميذ عن طريق المعايير العشرية (العشير الأول) وبالتالي التمكن من الكشف عن الاضطرابات التي يعاني منها التلميذ على مستوى الحساب ومعالجة الأعداد.

• **الفاعلية:**

إجرائياً فيمكن تعريف الفاعلية في هذه الدراسة بأنها قدرة البرنامج العلاجي المقترح على التأثير الإيجابي على التخفيف من حدة اضطرابات علم الحساب التلاميذ في الصورة

الجزائرية المعدلة لبطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب ومعالجتها إحصائياً، وانتقال التأثير الإيجابي للبرنامج العلاجي المقترح على تنمية المفاهيم والمهارات اللازمة لتلاميذ المرحلة الابتدائية في الحساب، وتقاس عملياً من خلال الدرجات التي يحصل عليها التلاميذ في الصورة الجزائرية المعدلة للبطارية ومعالجتها إحصائياً.

• البرنامج:

يرى كل من "عبد الرحمن" أن: البرنامج هو عبارة عن مجموعة من الخبرات التربوية، والمفاهيم والمهارات يتم تنظيمها في إطار من الوحدات الشاملة، لجميع الأنشطة، بما يتناسب مع خصائص ومتطلبات نمو المتعلم (عبد الرحمن، 2002، ص 22).

ويعرف إجرائياً في الدراسة الحالية على أنه مجموعة الخبرات العلمية والتدريبية التي تقدم لتلاميذ المرحلة الابتدائية بهدف تنمية مهارات الحساب ومعالجة الأعداد لديهم في فترة زمنية يتم تحديدها مسبقاً وفق الاستراتيجيات المراد تدريب التلاميذ عليها.

• البرنامج العلاجي:

أشارت "صافيناز أحمد" (2010) أن البرنامج (Program) هو مجموعة من المثيرات المتضمنة في المواقف والإجراءات والأنشطة والخبرات التي توصف بأنها: مخططة، متنوعة، منظمة، متكاملة، ذات مغزى سيكولوجي معين، تستخدم أدوات وأساليب معينة مختارة بدقة في التنفيذ والتقييم، وتهدف إلى إحداث تغيير مقصود في سلوك المشاركين أثناء البرنامج وبعد انتهاءه. سواء أكان هذا التغيير راجعاً إلى التعلم أو التدريب أو التنمية أو الإرشاد أو العلاج النفسي بصورة عامة (الدريني وكامل، 2006، ص 5).

كما يعرف بأنه التغلب على جانب العجز لدى الفرد من خلال التعليم أو التدريب فقد تتمثل في تعليم الشخص الذي يعاني من عجز في جانب ما، المهارات اللازمة لتحقيق استقلاليته (الغامدي، 2010، ص57).

ويعرف إجرائياً بأنه عبارة عن مجموعة من المعلومات والأنشطة المقترحة والخبرات المنظمة والمخططة المقدمة في صورة أنشطة تعليمية متنوعة، والتي صممت بهدف خفض وعلاج المشكلات والصعوبات التي يعاني منها التلاميذ ذوي اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد الذين تتراوح أعمارهم ما بين (8- 11 سنة) من المرحلة الابتدائية.

• البرنامج المقترح:

وحدة تعليمية إثرائية تتضمن مجموعة من الأنشطة المقترحة (بما في ذلك الأهداف والجلسات والوسائل وأساليب التدريب)، حيث يتضمن هذا البرنامج تزويد التلميذ بمجموعة من الاستراتيجيات التي تساعده على الحساب، وبالتالي إكسابه مهارات معالجة الأعداد والحساب، لإخراجه من القالب الروتيني في الإجراءات الحسابية، وبالتالي التمكن من التخفيف والحد من اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

1. الدراسات العربية

2. الدراسات الأجنبية

3. التعقيب على الدراسات السابقة

4. خلاصة الدراسات السابقة

يتناول هذا الفصل الدراسات والأبحاث السابقة ذات الصلة الوثيقة أو تخدم بعض أجزائها بالدراسة الحالية، وبعد مراجعتها لم تجد الباحثة دراسة سابقة أُجريت في الجزائر حول موضوع الدراسة، في حين تم إجراء العديد من هذه الدراسات في دول أخرى، ولاستعراض الفائدة العلمية التي جنتها الباحثة من أهم وأحدث الدراسات العربية والأجنبية في مجال اضطرابات تعلم الحساب، والتي قد أصبحت ظاهرة منتشرة في مدارسنا بصورة ملفتة للنظر، بالإضافة لمختلف البرامج التي تستخدم لتنمية المهارات الأساسية للحساب من حيث منهج الدراسة وأدواتها والمعالجات الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات والنتائج التي وصلت إليها كل دراسة.

قامت الباحثة بعرض ما تيسر لها من تلك البحوث والدراسات مكتملة وفق الترتيب الزمني دون تقسيمها إلى محاور على النحو التالي:

1. الدراسات العربية:

• دراسة "ممدوح محمد سليمان" (1986):

هدفت إلى التعرف على بعض صعوبات حل المسائل اللفظية المتصلة بالعمليات الأربع ومعرفة السبب الرئيسي في عدم مقدرة تلاميذ المرحلة الابتدائية على حل المسائل اللفظية باختلاف الصف الدراسي ودراسة مدى تغير نسبة الأخطاء الشائعة لدى تلاميذ ثلاثة صفوف متتالية، وتكونت عينة الدراسة من (340) تلميذاً اختيروا بطريقة عشوائية من بين تلاميذ منطقة "عيسى" بالبحرين طبق عليهم. اختبار المسائل اللفظية المرتبطة بالعمليات الأربعة من إعداد الباحث وعولجت النتائج إحصائياً باستخدام اختبار "ت" ومعامل الارتباط (مشالي، 2008، ص 58).

توصلت هذه الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها:

- أن عملية الضرب تعد أهم العمليات اللازمة لحل المسائل اللفظية المرتبطة بالعمليات الأربع.
- كما وجد أن النسبة المئوية للأخطاء الشائعة لم تقل لدى تلاميذ عينة البحث بازدياد الصف الدراسي (صالح، 1480هـ، ص 7).

• دراسة "زين حسن زين" (1988):

هدفت إلى تشخيص صعوبات التعلم في الرياضيات لدى تلاميذ الصفوف الرابع والخامس والسادس بالسعودية ومعرفة العلاقة بين التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات وبعض المتغيرات، ودراسة العلاقة بين هذه المتغيرات وصعوبات التعلم في الرياضيات وتكونت عينة الدراسة من (1800) تلميذاً بالصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي وعينة من المعلمين بلغ عددها (222) معلماً يمثلون جميع معلمي الرياضيات لتلك الصفوف في المدينة المنورة استخدمت الدراسة اختبارات تحصيلية في مقررات الرياضيات في الصفوف الثلاثة واختبارات تشخيصية في أصعب موضوعات مقررات الرياضيات في الصفوف الثلاثة ومقياس اتجاه التلاميذ في المرحلة الابتدائية نحو مادة الرياضيات، كذلك مقياس البيئة المدرسية، اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن، وبطاقة تقويم ومتابعة المدرس (مشالي، 2008).

توصلت هذه الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها: أن تلاميذ الصف الرابع الابتدائي يواجهون صعوبات في تعلم الرياضيات في موضوعات قراءة الأعداد حتى المليون، تقريب الأعداد، جمع الأعداد، ضرب الأعداد في بعضها وعمليات القسمة (صالح، 1480هـ، ص 7).

• دراسة "محمود محمد حسن" (1989):

هدفت هذه الدراسة للتعرف إلى الصعوبات التي تصادف تلاميذ الصفوف الثلاثة الأخيرة من الحلقة الابتدائية الثالث، الرابع، الخامس في حل المشكلات اللفظية الحسابية، وكذلك للتعرف إلى أسباب هذه الصعوبات وبيان كيفية علاج هذه الصعوبات وتحليلها.

ووظفت هذه الدراسة المنهج الوصفي، واقتصرت الدراسة على مقررات الرياضيات للصفوف الثالث، وكذلك اقتصر البحث على عينة من الرابع والخامس من التعليم الابتدائي للعام 1988 ، موجهي ومعلمي الرياضيات بالتعليم الابتدائي بمحافظة أسيوط وعينة من تلاميذ الصفوف الثلاثة الأخيرة من الحلقة الابتدائية في بعض المدارس الابتدائية بمدينة أسيوط، وقام الباحث بفحص محتوى كتب الرياضيات المدرسية للصفوف (الثالث والرابع والخامس) للتعرف إلى طبيعة ونوعية المشكلات اللفظية الحسابية التي تتضمنها تلك الكتب، وقام أيضاً بحضور بعض حصص تدريس الرياضيات لتلك الصفوف بمدارس عينة الدراسة بمدينة أسيوط، وكذلك قام بفحص عينة من كراسات التلاميذ في الصفوف الثلاثة للتعرف إلى ما فيها من أخطاء يقع فيها التلاميذ، ولقد أجرى الباحث مقابلات شخصية مع بعض الموجهين والمعلمين القائمين بتدريس هذه الصفوف وذلك للتعرف إلى أهم الصعوبات التي تواجه التلاميذ في حل المشكلات اللفظية الحسابية المتضمنة في كتب الرياضيات للتعليم الأساسي، وأسباب ومصادر هذه المعلومات، وأعد كذلك ثلاثة اختبارات موضوعية ذات طابع تشخيصي في حل المشكلات اللفظية الحسابية، ومن النتائج التي توصلت إليها الدراسة: ضرورة اهتمام المعلم بالواجبات المنزلية وتصحيح كراسات التلاميذ التي تظهر فيها مجهوداتهم الشخصية، ومحاولة التعرف إلى أخطائهم وما يعترضهم من عقبات والعمل على تلافيتها أو الحد منها، وقد أوصى الباحث بالعمل على إزالة الأسباب التي تكمن وراء الصعوبات التي تصادف

تلاميذ الحلقة الابتدائية في حل المشكلات اللفظية الحسابية، والتي وردت في إجابة السؤال الثاني لهذا البحث والعمل على إكساب التلاميذ المهارات الخاصة بحل المشكلات اللفظية الحسابية (شبير، 1432، ص 53).

• دراسة قنديل (1990):

تهدف هذه الدراسة إلى بيان الصعوبات التي تواجه تلاميذ المرحلة الابتدائية في تعلم الرياضيات بالمملكة العربية السعودية، ووضع مقترحات لمعالجة تلك الصعوبات، والتخفيف من آثارها (مشالي، 2008، ص 60). وأجريت الدراسة على عينة قوامها (106) تلاميذ، اختيروا بطريقة عشوائية من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمنطقة الجوف بالمملكة العربية السعودية، وقد استخدم الباحث في دراسته الأدوات الآتية:

اختبار تشخيصي لصعوبات التعلم في الرياضيات، أداة تحليل محتوى الرياضيات والمقرر للصف السادس الابتدائي، إجراء لقاءات مع بعض التلاميذ، وفحص كراسات الرياضيات لتلاميذ عينة البحث؛ بهدف بيان الأخطاء، ومدى تكرارها.

وقد أسفرت الدراسة أن هناك مجموعة من الصعوبات التي تواجه التلاميذ في تعلم الرياضيات وهي:

- عدم القدرة على إجراء العمليات الحسابية عند حل التمارين، وخصوصاً تمارين الكسور.
- عدم القدرة على ترتيب كتابة خطوات حل التمارين، وخاصة التمارين اللفظية.
- عدم القدرة على قراءة التمارين اللفظية.
- عدم القدرة على ترجمة العبارات اللفظية إلى مسائل رياضية.
- عدم القدرة على استخدام الأدوات الهندسية بكفاءة.

وقد أرجع الباحث مصدر هذه الصعوبات إلى:

- جمود طرق التدريس المستخدمة حيث إن طريقة المحاضرة (الإلقاء) هي السائدة.
- انعدام استخدام الوسائل التعليمية.
- عدم استخدام المعلم للأدوات الهندسية، وبالتالي تكوين مفاهيم خاطئة لدى التلاميذ، نتيجة لعدم توخي المعلم الدقة في الرسم.
- عدم وجود أمثلة محلولة كافية في الكتاب المدرسي في كافة وحدات المحتوى، وخاصة الأمثلة اللفظية حيث تكاد تكون معدومة.
- عدم قيام المدرس بتدريب التلاميذ على القراءة، والترجمة من صورة رياضية إلى صورة أخرى.
- قيام التلاميذ بالحفظ الآلي لتعاريف المفاهيم دون فهمها، وعدم القدرة على تطبيقها في مواقف جديدة.
- عدم وجود الحس الرياضي لدى التلاميذ، وعدم تقدير ومعرفة مكونات الجملة الرياضية.

• دراسة "أحمد أحمد عواد" (1992):

هدفت الدراسة إلى التشخيص و التعرف على العوامل والمصاحبات المرتبطة بصعوبات التعلم في الحساب لدى تلاميذ الصف الثالث من مرحلة التعليم الأساسي، والآثار المترتبة عليها، وتقديم برنامج علاجي لتلك الصعوبات، وقد تكونت العينة النهائية للدراسة من (60) تلميذاً و تلميذة من تلاميذ الصف الثالث من مرحلة التعليم الأساسي تم اختيارها من عينة عشوائية قوامها (296) تلميذاً وتلميذة وقد تم تقسيم العينة إلى مجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية و تحتوي كل مجموعة على (30) تلميذاً وتلميذة.

واستخدم الباحث في هذه الدراسة الأدوات التالية: استبيان تشخيص صعوبات التعلم في الحساب لدى الأطفال (إعداد الباحث)، واستبانة العوامل والمصاحبات المرتبطة بصعوبات التعلم لدى الأطفال (إعداد الباحث)، واختبار الذكاء المصور (إعداد أحمد زكي صالح)، وبرنامج في التدخل العلاجي لصعوبات التعلم في الحساب (إعداد الباحث)، وقد تضمن البرنامج العلاجي في صورته النهائية من (14) تدريباً موزعة على ثمانية موضوعات:

- مفهوم العدد.
- العلامات الأساسية للجمع والطرح.
- قراءة وكتابة الأعداد.
- عمليتي الضرب والقسمة.
- مقارنة المجموعات والأعداد.
- الجمع والطرح كعمليات أساسية في الرياضيات.
- بعض الحقائق ذات الأهمية في تعلم الرياضيات.
- الأساسيات الأولية في الهندسة.

وقد كانت النتائج كالتالي: تبلغ نسبة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الحساب (28.46%) بين تلاميذ العينة الكلية البالغ عددها (296) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث من مرحلة التعليم الأساسي.

تمثلت صعوبات التعلم في الرياضيات في الجوانب التالية:

- قصور إدراكي، اضطرابات في الذاكرة، قصور في التوجه العام، ضعف في القدرة على دمج ومعالجة المعلومات والمهارات، صعوبات في التعميم والتجريد واكتساب المفاهيم، مشكلات المداومة والنشاط الزائد.

- هناك مجموعة من العوامل المصاحبة لصعوبات التعلم تتمثل في العوامل البيئية، العوامل الصحية، العوامل النفسية، العوامل الخاصة بالميل نحو المادة الدراسية.
- وقد توصلت الدراسة إلى أن أهم الصعوبات الإدراكية هي: صعوبات التفرد بين الأعداد المتشابهة والرموز الرياضية المتشابهة إدراكياً (-، +، ×، ÷)، وبعد تطبيق برنامج الدراسة توصلت إلى أنه توجد فروق دالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لدى العينة التجريبية، وكذلك بين العينة الضابطة والعينة التجريبية لصالح القياس البعدي والعينة التجريبية نتيجة لتطبيق البرنامج.

• دراسة "شكري سيد أحمد" (1993):

حاولت هذه الدراسة التعرف على الأخطاء الشائعة لدى التلاميذ في تعلم المفاهيم والحقائق والعمليات الأساسية في الرياضيات، وتوصلت الدراسة إلى عدة أخطاء شائعة مرتبطة بالكسور العشرية والاعتيادية، وتنتقل هذه الأخطاء مع المتعلم من مرحلة إلى مرحلة أخرى، وتؤثر على أدائه في حل المسائل وتضمنت توصيات هذه الدراسة ضرورة توفير برامج علاجية لتخفيف هذه الصعوبات، خاصة في المراحل الدراسية الأولى (صالح، 1480هـ، ص 7).

• دراسة "شيرين محمد أحمد" (1995):

أكدت هذه الدراسة إلى أن السبب الرئيسي لصعوبات التعلم هو عامل الإدراك وهو الفارق الواضح بين ذوي صعوبات التعلم وأقرانهم العاديين، ويشير "أحمد عطوه" (1994) إلى أن الإدراك كعملية تتغير من مرحلة إلى أخرى بمعنى أن الاستراتيجيات المساعدة على التذكر تتغير، فمدى الذاكرة اللفظية يزيد بزيادة عمر الطفل، وذلك لزيادة سعة المخزون قصير المدى وزيادة استخدام الطفل لاستراتيجيات الذاكرة وزيادة المعرفة وذاكرة الدلالة،

وهذا يعني إمكانية علاج صعوبات التعلم حتى في مراحل دراسية متقدمة (صالح، 1480هـ، ص 7).

• دراسة "الزراد" (1991):

هدفت الدراسة إلى التعرف إلى التلاميذ الذين يعانون من صعوبات في التعلم، وتحديد الصعوبات النمائية، والصعوبات الأكاديمية في اللغة العربية والحساب، ومعرفة فيما إذا كانت هذه الصعوبات تختلف باختلاف المستويات الدراسية والجنس.

واتبعت الدراسة المنهج الوصفي (الطريقة المسحية)، على عينة قوامها (500) تلميذ وتلميذة من تلاميذ المرحلة الابتدائية العليا (الرابع والخامس والسادس) في مدارس منطقة أبو ظبي التعليمية، بشكل طبقي عشوائي من المواطنين والمواطنات فقط.

ولأغراض الدراسة، قام الباحث بتصميم دليل المعلم لتحديد صعوبات التعلم، والاستفادة من كشوف درجات التلاميذ في اللغة العربية، والحساب، والبطاقة المدرسية للتلميذ، والسجل الصحي بالإضافة إلى اختبارين مصورين للذكاء العام.

وأُسفرت الدراسة عن النتائج الآتية:

إن صعوبات التعلم الأكاديمية المنتشرة بين أطفال عينة الدراسة هي حسب الترتيب من حيث الأهمية: صعوبات الحساب، وصعوبات التعبير، وصعوبات الكتابة، وصعوبات القراءة.

إن صعوبات التعلم النمائية المنتشرة بين أطفال المرحلة الابتدائية أفراد عينة الدراسة هي حسب الترتيب من حيث الأهمية: صعوبات اللغة والكلام، صعوبات إدراكية حسية وصعوبات الانتباه والتركيز، وصعوبات الذاكرة والاحتفاظ، وصعوبات المعرفة والتفكير.

- لا توجد فروق جوهرية بين ترتيب هذه الصعوبات حسب أهميتها، وفي المستويات الدراسية المختلفة داخل الجنس الواحد.
- توجد فروق جوهرية بين تلميذات المستويات الدراسية المختلفة من حيث حجم الصعوبات الأكاديمية، وترتيبها حسب الأولوية.
- لا توجد فروق جوهرية بين تلاميذ المستويات الدراسية المختلفة في ترتيب الصعوبات الأكاديمية من حيث الأهمية.

وانتهى الباحث إلى عدد من التساؤلات حول موضوع صعوبات التعلم، ووضع بعض التوصيات في ضوء النتائج التي انتهى إليها.

• دراسة "خيرية رمضان وآخرون" (1996):

استهدفت هذه الدراسة إلى التعرف على الصعوبات التي تواجه تلاميذ الصف الرابع الابتدائي عند حل المسائل الرياضية اللفظية، والتعرف إلى أسبابها مع اقتراح العلاج؛ بهدف تحسين تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، والارتفاع بمستوى تحصيل هذه المرحلة بدولة الكويت.

واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي، وقد اشتملت عينة الدراسة على (150) معلماً ومعلمة، و (30) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، واختيرت عشوائياً من جميع المناطق التعليمية بدولة الكويت.

ولأغراض الدراسة طبقت الباحثة:

- استبانة على عينة المعلمين و المعلمات، لتحديد الصعوبات.

- اختباراً على عينة التلاميذ الذين قسموا إلى مجموعتين متكافئتين ضابطة وتجريبية، لمعرفة الفروق بينهما و ذلك بعد أن تدربت المجموعة التجريبية على قراءة الأسئلة اللفظية بمساعدة المعلم.

وقد أسفرت الدراسة عن النتائج التالية:

- هناك صعوبات تواجه تلاميذ المرحلة الابتدائية عند حل المسائل اللفظية.
- الضعف في اللغة العربية من أهم أسباب الصعوبات.
- تؤثر القدرة القرائية على حل المسائل تأثيراً أفضياً.
- عدم التناسق والتكامل الأفقي بين منهجي اللغة العربية والرياضيات في المرحلة الابتدائية.
- حاجة التلاميذ بالمرحلة الابتدائية للتدريب على حل المسائل اللفظية.
- حاجة التلاميذ بالمرحلة الابتدائية إلى الإكثار والتنوع في المسائل اللفظية.
- هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية، لصالح المجموعة التجريبية، بمعنى أن مساعدة المعلم لتلاميذه بالتدريب على قراءة فقرات الاختبار؛ كان لها تأثير طردي على حل المسائل اللفظية.

• دراسة "عبد اللطيف عبد اللاه" (1998):

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على نسبة شيوع صعوبات التعلم في الرياضيات بين تلاميذ المدارس في الصف الثاني الإعدادي والفرق بين نسبة شيوعها بين التلاميذ والتلميذات من خلال درجاتهم على اختبار تشخيص صعوبات التعلم في الرياضيات، وتحديد العلاقة بين صعوبات التعلم في الرياضيات والأساليب المعرفية: الاندفاع، التأمل، وجهة الضبط، الاعتماد والاستقلال عن المجال الإدراكي، والتعرف على تأثير متغيري:

فئة التلاميذ (عاديين - ذوي صعوبات التعلم) والجنس (ذكور - إناث) والتفاعل بينهما على الأداء في الأساليب المعرفية الثلاثة. تكونت العينة من (380) تلميذا وتلميذة كونا مجموعتين: مجموعة ذوي صعوبات التعلم (85) تلميذا وتلميذة، ومجموعة التلاميذ العاديين (295) تلميذ وتلميذة، وقد اشتملت أدوات الدراسة على نوعين من الاختبارات: اختبارات قياس الأساليب المعرفية، واختبارات التعرف على التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، ومنها اختبار تشخيص صعوبات التعلم في الرياضيات الذي أعده الباحث (لعجال، 2016).

وقد أسفر البحث عن نتائج منها: توجد فروق بين نسبة انتشار صعوبات التعلم بين التلاميذ والتلميذات لصالح التلاميذ، توجد علاقات ارتباطية دالة إحصائياً بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في اختبار التشخيص ودرجاتهم في الأساليب المعرفية، يوجد تأثير دال إحصائياً لفئة التلاميذ على الأداء في الأساليب الثلاثة، بينما لا يوجد تأثير لمتغير الجنس على الأداء في هذه الأساليب.

• دراسة "الظفيري" (2005):

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية برنامج في التدريس العلاجي بمساعدة الحاسوب على أداء التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة النهائية من 8 تلاميذ من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ممن يعانون من صعوبة تعلم الحقائق الأساسية للضرب من (1×6) ولغاية (9×9).

وقد قسم البرنامج إلى أربع مراحل وهذه المراحل هي:

المرحلة الأولى: تدريب التلاميذ على الحقائق من (1×6) إلى (9×6).

المرحلة الثانية: تجريب التلاميذ على الحقائق من (1×7) إلى (9×7).

المرحلة الثالثة: تدريب التلاميذ على الحقائق من (1×8) إلى (9×8).

المرحلة الرابعة: تجريب التلاميذ على الحقائق من (1×9) إلى (1×9).

وقد أسفرت نتائج الدراسة عن الآتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية هند مستوى دلالة 0.05 بين درجات الاختبار القبلي ودرجات الاختبار البعدي وهذا الفرق لصالح درجات الاختبار البعدي.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين درجات الاختبار البعدي ودرجات اختبار المتابعة وذلك لصالح الاختبار البعدي، كذلك وجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين درجات الاختبار القبلي ودرجات اختبار المتابعة وهذا الفرق لصالح اختبار المتابعة.

• دراسة "صفاء محمد بحيري" (2001):

استهدفت الدراسة التعرف على أثر برنامج تدريبي لذوي صعوبات التعلم في مجال الرياضيات في ضوء نظرية تجهيز المعلومات لتلاميذ المرحلة الابتدائية بمحافظة الجيزة. وتضمنت الدراسة (27) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي من ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، تم تقسيمهم وفق بطارية كوفمان إلى مجموعتين: مجموعة تجهيز متأني (ن=6) ومجموعة تجهيز متتالي (ن=16) (في: عامر، 2011، ص 156) (في: متولي، 2014، ص 14).

وقد أسفرت نتائج الدراسة عن:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات المجموعات في القياس البعدي ودرجات المجموعات في القياس القبلي في التدريب على محتوى البرنامج لتحسين الأداء لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات مجموعة العرض المتأني والتجهيز المتتالي في القياسين القبلي والبعدي.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات مجموعة التجهيز المتأني والعرض المتتالي في القياسين القبلي والبعدي.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات مجموعة (العرض المتتالي والتجهيز المتأني) و(العرض المتأني والتجهيز المتتالي).
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات مجموعة (العرض المتتالي والتجهيز المتتالي) و(العرض المتأني والتجهيز المتأني).

• دراسة "طارق محمد عامر" (2005):

استهدفت الدراسة الكشف عن بعض الخصائص المعرفية التي تميز التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في القراءة والرياضيات عن أقرانهم "مفهوم الذات الأكاديمي -أخطاء الأداء- زمن كمون الاستجابة" بالإضافة إلى الكشف عن بعض الخصائص اللامعرفية التي تميز التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في القراءة والرياضيات عن أقرانهم العاديين "الكفاءة الاجتماعية -عزو النجاح والفشل- الإدراك الذاتي لصعوبة التعلم"، فضلا عن الكشف عن تلك الخصائص بين التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات والقراءة.

وتضمنت الدراسة عينة مقدارها (48) تلميذ وتلميذة من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في القراءة والرياضيات بواقع (24) لكل صعوبة نوعية "من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي،

بالإضافة إلى (27) تلميذ وتلميذة من العاديين " بدون صعوبات تعلم" بمتوسط عمري قدره 11 و 9 سنة وانحراف معياري 0.334 تقريباً.

واستخدمت الدراسة الأدوات التالية (اختبار القدرة العقلية (9-11) إعداد فاروق موسى (1989)، اختبار المسح النيورولوجي السريع إعداد عبيد الوهاب كامل (1989)، مقياس تقدير سلوك التلميذ من إعداد عبد الوهاب كامل (1990)، قائمة ملاحظات سلوك الطفل من إعداد مصطفى كامل (1987)، اختبار تزواج الأشكال المألوفة.

وتوصلت الدراسة إلى: (عامر، 2011، ص 169)

- وجود تأثير دال لنوع المجموعة (مجموعة التلاميذ العاديين، مجموعة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، مجموعة التلاميذ ذوي صعوبات القراءة)، أما بالنسبة لمفهوم الذات الأكاديمي ومكوناته عند مستوى 0.01، بينما لم يكن هناك تأثير دال لنوع الجنس وكذلك التفاعل بينهم.
- عدم وجود تأثير دال بالنسبة لنوع المجموعة ونوع الجنس والتفاعل بينهما بالنسبة لأخطاء الأداء، ووجود تأثير دال بالنسبة لنوع المجموعة بالنسبة لزمان كمن الاستجابة.

• دراسة "وليد السيد أحمد خليفة" (2005):

يتضمن الهدف الرئيسي للبرنامج تحسين أداء الرياضيات المتمثل في عمليتي الجمع والطرح في ضوء استراتيجيتي التجهيز المتتالية والمتأنية باستخدام الكمبيوتر كوسيط تعليمي لدى الاطفال ذوي صعوبات التعلم من خلال فكرة التدريب على استراتيجية نمط التجهيز العقلي المعرفي السائد، وينبثق من هذا الهدف الرئيسي هدفين فرعيين يتضمننا ما يلي: (عامر، 2011، ص 175).

- تحسين أداء الرياضيات المتمثل في عمليتي (الجمع- الطرح) لدى الأطفال ذوي صعوبات التعلم ذوي التجهيز المتتالي من خلال التدريب على أداء مهامها في ضوء استراتيجيتهم المتتالية.
- تحسين أداء الرياضيات المتمثل في عمليتي (الجمع-الطرح) لدى الأطفال ذوي صعوبات التعلم ذوي التجهيز المتآني من خلال التدريب على أداء مهامها في ضوء استراتيجيتهم المتآنية.

• دراسة "أيمن الأشقر وياسين عبده" (2006):

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف إلى صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الحادي عشر أدبي بمحافظة غزة، واتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (278) طالباً وطالبة اختيروا بطريقة عشوائية طبقية بين مدرستين من شرق غزة ومدرستين من غرب غزة، وكانت أداة الدراسة اختباراً تحصيلياً/تشخيصياً، وطبقت الدراسة في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2006/2005م، وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية: وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بين تحصيل طلبة الصف الحادي عشر أدبي في الرياضيات ومستوى التحصيل للإتقان الافتراضي (80%)، وكذلك إلى وجود فروق ذات دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات تحصيل الطلاب ودرجات تحصيل الطالبات في الرياضيات ترجع للجنس ولصالح الطالبات، ومن توصيات الدراسة ضرورة التركيز في بداية كل موقف صفي على المتطلبات الأساسية اللازمة للطلبة لتعلم الرياضيات حتى يتسنى لهم استيعابها والتفاعل معها على نحو أمثل (شبير، 1432، ص 53).

• دراسة "الهالي" (2006):

أجريت بالمملكة العربية السعودية، دراسة هدفت إلى التعرف على الأخطاء الشائعة في الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصفين الثاني والثالث الابتدائي، من خلال نموذج تشخيصي علاجي، ومعرفة مدى فاعلية برنامج التدخل العلاجي القائم على النموذج التشخيصي في تحسين مستوى أدائهم. واستخدم الباحث في الدراسة الأدوات التالية: اختبار المصفوفات المتتابعة، مقياس تقدير الخصائص السلوكية للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، الاختبارات التشخيصية في الرياضيات للصفين الثاني الابتدائي والثالث الابتدائي، برنامج التدخل العلاجي (صوالحة، 2011، ص 2348). وقد أسفرت نتائج الدراسة عما يلي:

شيع الأخطاء الثلاثة (صعوبات فهم لغة الرياضيات، صعوبات الإدراك البصري، وصعوبات إجراء عمليات حسابية، كما اتضح وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة $0.05 >$ في الأخطاء الشائعة للصفين الثاني والثالث الابتدائي مقارنة بالتلاميذ العاديين، ووجود فروق دالة إحصائية عند مستوى 0.001 بين نتائج التطبيق القبلي والبعدي لصالح المجموعة التجريبية.

• دراسة "جلال محمود رومية" (2007):

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف إلى فاعلية برنامج يعتمد تكنولوجيا الحاسوب لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بمحافظة شمال غزة. واستخدم الباحث المنهجين الوصفي التحليلي والتجريبي، وتكونت عينة الدراسة في الجانب النظري من (360) طالبا وطالبة والجانب التجريبي من (30) طالباً، وطبق الباحث الأدوات التالية: اختبار تحصيلياً تشخيصياً واستبانة للمعلمين وأعد برنامجاً مقترحاً

محوسباً لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لطلبة الصف الرابع الأساسي في مادة الرياضيات (شبير، 1432، ص 53).

ومن النتائج التي توصلت إليها: فاعلية البرنامج المحوسب المعتمد على تكنولوجيا الحاسوب لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في مادة الرياضيات، ومن التوصيات التي أوصت الدراسة بها ضرورة الاهتمام بالطلبة ذوي الصعوبات من خلال إثراء مقرر الرياضيات بتكنولوجيا الحاسوب وأساليب تربوية تناسب المستويات المختلفة للطلبة، وأن تركز الدورات التدريبية لمعلمي الرياضيات أثناء الخدمة على التدريس باستخدام تكنولوجيا الحاسوب لتذليل الصعوبات بأساليب مشوقة.

• دراسة "عبد العزيز بن درويش بن عابد المالكي" (2008):

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام أنشطة إثرائية بواسطة برنامج حاسوبي في علاج صعوبات تعلم الرياضيات على أداء تلاميذ الصف الثالث الابتدائي ذوي صعوبات تعلم حقائق الجمع الأساسية للأعداد من (1-9) أقل من أو يساوي 18 وذلك من خلال التساؤل التالي:

ما الفرق بين نتائج التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات الذين يدرسون بواسطة برنامج حاسوبي والتلاميذ الذين يدرسون بالطريقة الإعتيادية في حل مسائل الحقائق الأساسية لعملية الجمع في الصف الثالث الابتدائي؟ وتكونت عينة الدراسة من (60) تلميذاً تم اختيارهم بطريقة عمدية بناءً على ترشيح المعلمين بوجود صعوبة لديهم في تعليم الرياضيات، وتم تقسيم أفراد عينة الدراسة إلى مجموعتين بطريقة عندية: المجموعة التجريبية الأولى (30) تلميذاً تعلمت بأسلوب المحسوب، والمجموعة الضابطة (30) تلميذاً تعلمت بالأسلوب العادي.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين الاختبار القبلي والبعدي في التحصيل والأداء بين مجموعتي الدراسة ولصالح المجموعة التي تعلمت بنمط التعليم المحوسب (المجموعة التحريبية) ويدل ذلك على فعالية البرنامج (المالكي، 2008).

• دراسة "إيهاب عبد العظيم مشالي" (2008):

هدفت الدراسة إلى اقتراح برنامج باستخدام الحاسب الآلي للتغلب على صعوبات تعلم الرياضيات باستخدام التعزيز، تم استخدام أنواع مختلفة من التعزيز حيث تحدثت كثير من نظريات التعلم عن التعزيز وأنه لا غنى عنه في عملية التعلم، ومن ناحية أخرى أوضحت أن التعزيز مهم وضروري لتثبيت الاستجابة (Anderson, 1970)، وتوصل الباحث إلى التأكد من فعالية البرنامج باستخدام التعزيز (مشالي، 2008، ص 6).

ونائج هذه الدراسة تتفق مع دراسة كل من "تاجي محمد قاسم" (1983) التي توصلت إلى أن كل أنواع التعزيز اللفظي تأثيراً على تحصيل مادة الحساب لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي. بالإضافة إلى دراسة "برولي" (Browley, 1984) ودراسة "هيتشنسون" (Hutchinson, 1993) (في: مشالي، 2008، ص 99).

• دراسة "أمينة إبراهيم شلبي" (2009):

هدفت هذه الدراسة للتحقق من فاعلية استخدام بعض الألعاب التعليمية في التدريس العلاجي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الابتدائية، أي كوسيلة تدريس علاجية يمكن أن تؤدي إلى تحسين أداء ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي.

وقادت النتائج إلى استخلاص فاعلية استخدام أسلوب الألعاب التعليمية كبديل عن أسلوب التدريس التقليدي باستخدام الأنشطة الورقية لعلاج ذوات صعوبات تعلم الرياضيات من تلميذات الصف الثاني من التعليم الأساسي بمملكة البحرين وذلك بسبب أن التلميذات تتعلم وتتفاعل بشكل أفضل من أسلوب التدريس التقليدي. وقد انفتحت الدراسة مع دراسات كل من "ريجيف وجيلج" (Regev, 2005 ; Gilge, 2001) (أبو ستة، 1988).

• دراسة "صالح أحمد شاكر صالح" (1427هـ):

يقوم البحث الحالي بمحاولة التعرف على واقع استخدام وتوظيف تقنيات المعلومات الحديثة التي تتمثل في برامج الحاسب التعليمية المتطورة، ومدى الاستفادة منها في علاج مشكلات التحصيل الأكاديمي لدى ذوي صعوبات التعلم في بعض مدارس المملكة السعودية.

ويتطرق هذا البحث إلى سرد الاتجاهات الحديثة في مجال تقنيات التعليم ومدى إمكانية الاستفادة منها علاج بعض مشكلات التحصيل الأكاديمي لذوي صعوبات التعلم، كما يجتهد هذا البحث أيضا في محاولة الوصول إلى المعايير التربوية والفنية التي يمكن في ضوءها بناء برامج تعلم حديثة تصلح لذوي صعوبات التعلم وتصميم نموذج لها.

• دراسة "هيثم عبد الغني" (2009):

هدفت الدراسة إلى وضع برنامج مقترح لعلاج صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي وقياس مدى فاعليته، والتعرف إلى أسباب صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف العاشر من جهتي نظر المعلمين والطلبة.

واستخدم الباحث في دراسته المنهجين، المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج التجريبي، واقتصرت الدراسة على الوحدة الخامسة (وحدة الاقترانات المثلثية) من كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي (الجزء الثاني)، وتكونت عينة الدراسة من عينة الطلبة وتكونت من (36) طالبة من طالبات الصف العاشر بمدرسة أم الفحم الثانوية التابعة لوزارة التربية والتعليم في محافظة شمال غزة، وتكونت عينة المعلمين من (14) معلماً و (16) معلمة. ولأغراض الدراسة استخدم الباحث الأدوات التالية أسلوب تحليل المحتوى، استبانة للطلبة، استبانة للمعلمين، اختبار تشخيصي، برنامج مقترح.

ومن النتائج التي توصلت اليها الدراسة لها هي فاعلية البرنامج المقترح لعلاج صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية لدى الطلبة، وأوصت الدراسة بتدريب معلمي الرياضيات على اكتشاف الصعوبات التي تواجه الطلبة وكيفية استخدام الطرق والأساليب المناسبة في التغلب على مثل هذه الصعوبات، وبضرورة الاهتمام بالطلبة ذوي الصعوبات من خلال إثراء مقرر الرياضيات بأفكار وأساليب تربوية تناسب المستويات المختلفة للطلبة (شبير، 1432، ص 53).

• دراسة "أحمد سالم سلمان السميري" (2009):

هدفت الدراسة إلى تحديد خصائص التلاميذ الذين لديهم صعوبات تعلم الرياضيات في الصفوف العليا من المرحلة الابتدائية، وتحديد أي الصعوبات أكثر ظهوراً لدى طلاب هذه الصفوف. ومن ثم تحديد أهم الاستراتيجيات التي تساعد في حل هذه الصعوبات.

وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- أن أكثر الصعوبات ظهوراً عند تلاميذ الصف الخامس والصف السادس هي "صعوبات في حل المسائل الرياضية" أما الصف الرابع فكانت "صعوبات لغة الرياضيات".
- في الصف الرابع كان ترتيب الصعوبات من حيث الأكثر ظهوراً لدى التلاميذ: صعوبات لغة الرياضيات ثم صعوبات في حل المسائل الرياضية ثم الصعوبات المكانية والبصرية أو صعوبات الترتيب ثم صعوبات في التعرف على الرموز ثم صعوبات في إتقان الحقائق الأساسية للأعداد وتعلم المفاهيم والإجراءات الرياضية الأولية.
- أما في الصف الخامس فكان ترتيب الصعوبات من حيث الأكثر ظهوراً لدى التلاميذ: صعوبات في حل المسائل الرياضية، ثم صعوبات لغة الرياضيات ثم صعوبات في التعرف على الرموز ثم الصعوبات المكانية والبصرية أو صعوبات الترتيب، ثم صعوبات في إتقان الحقائق الأساسية للأعداد وتعلم المفاهيم والإجراءات الرياضية الأولية.
- وأما في الصف السادس فكان ترتيب الصعوبات من حيث الأكثر ظهوراً لدى التلاميذ: صعوبات في حل المسائل الرياضية، ثم الصعوبات المكانية والبصرية أو صعوبات الترتيب، ثم صعوبات لغة الرياضيات، ثم صعوبات في التعرف على الرموز، ثم صعوبات في إتقان الحقائق الأساسية للأعداد وتعلم المفاهيم والإجراءات الرياضية الأولية.
- حسب وجهة نظر المعلمين والمسرفين وأساتذة الجامعات كانت استراتيجية حل المشكلات أكثر الاستراتيجيات فعالية في حل صعوبات إتقان الحقائق الأساسية للأعداد وتعلم المفاهيم والإجراءات الرياضية الأولية، وكانت استراتيجية التعلم التعاوني أكثر الاستراتيجيات فعالية في حل الصعوبات المكانية والبصرية أو صعوبات

الترتيب، وكانت استراتيجية التعلم البنائي أكثر الاستراتيجيات فعالية في حل صعوبات لغة الرياضيات وكانت استراتيجية التفكير الابداعي أكثر الاستراتيجيات فعالية في حل صعوبات التعرف على الرموز، وكانت استراتيجية الطريقة الاستقرائية أكثر الاستراتيجيات فعالية في حل صعوبات في حل المسائل الرياضية، وكانت استراتيجية مشاركة الأهل في التعلم أكثر الاستراتيجيات فعالية في حل صعوبات قلق الرياضيات.

• دراسة "بن صالح الغامدي" (2010):

وقد هدفت الدراسة إلى تنمية بعض المفاهيم ما قبل الأكاديمية في الرياضيات إلى جانب تحسين السلوك التكيفي من خلال تصميم برنامج تدريبي للتدخل المبكر باستخدام الحاسوب، للأطفال ذوي الإعاقة العقلية البسيطة. وقد تكونت عينة الدراسة الحالية من (20) طفلاً تم تقسيمهم إلى مجموعتين:

-تجريبية (10) طفلاً (5 ذكور، 5 إناث).

-ضابطة (10) طفلاً (5 ذكور، 5 إناث).

وأشارت النتائج بوجه عام إلى فاعلية البرنامج التدريبي المستخدم في الدراسة الحالية في تنمية بعض المفاهيم ما قبل الأكاديمية في الرياضيات) مفاهيم ما قبل العدد ومنها: كبير وصغير، كثير وقليل، طويل وقصير، يمين وشمال، فوق وتحت، قريب وبعيد، بداية ونهاية، أمام وخلف، داخل وخارج، ومهام التصنيف ومنها: التصنيف حسب الشكل، والتصنيف حسب اللون، والتصنيف حسب الحجم، والتصنيف حسب الاتجاه، والتصنيف حسب الفئة، ومهام التسلسل ومنها: التسلسل حسب الطول، والتسلسل حسب الحجم (إلى جانب فاعلية البرنامج في تحسين السلوك التكيفي لدى عينة من الأطفال ذوي الإعاقة العقلية البسيطة).

• دراسة "عويبة صالحة" (2011):

هدفت الدراسة إلى التعرف على أنماط أخطاء الرياضيات الشائعة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في غرف المصادر. تكونت عينة الدراسة من (140) تلميذاً وتلميذة من ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات موزعين بالشكل التالي: (69) من الصف الرابع و (71) من الصف الثالث.

ولتحقيق هدف الدراسة أعدت الباحثة الاختبار التشخيصي في الرياضيات الذي طبق على أفراد الدراسة، كما أجريت مقابلات فردية. وللإجابة عن أسئلة الدراسة حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدام تحليل التباين الثنائي.

أظهرت النتائج وجود أخطاء في مفاهيم وخوارزميات وحقائق الجمع والطرح والضرب، وجود فروق دالة إحصائية بين تلاميذ الصف الثالث والرابع لصالح الصف الثالث، وبين الذكور والإناث لصالح الذكور، وعدم وجود فروق دالة إحصائية تعزى للتفاعل بين الجنس والصف (في: المجديل واليافعي، 2009، ص 161).

• دراسة "محمد شبير" (2011):

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر إستراتيجية حل المشكلات في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، ولتحقيق هدف الدراسة اتبع الباحث المنهجين (المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج شبه التجريبي). وتكونت عينة الدراسة من (613) طالباً وطالبة اختيروا عشوائياً من طلبة الصف الثامن الأساسي من ستة مدارس من المدارس الحكومية بمحافظة خان يونس بفلسطين، لتشخيص صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، بالإضافة إلى (139) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثامن الأساسي اختيروا عشوائياً من مدرستين قسموا لمجموعتين لتطبيق

الدراسة، حيث أن إحداهما المجموعة التجريبية وتكونت من (69) طالباً وطالبة، والأخرى المجموعة الضابطة وتكونت من (70) طالباً وطالبة.

واقترنت الدراسة على الوحدة السابعة وحدة (حساب المثلثات) من كتاب الرياضيات المقرر للصف الثامن الأساسي للفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2011، واستخدم الباحث لتحقيق أهداف الدراسة اختباراً تشخيصي/تحصيلي.

وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- أن وحدة حساب المثلثات هي أكثر وحدات المقرر صعوبة في تعلمها لدى الطلبة من وجهة نظر معلمهم.
- أن جميع فقرات الاختبار التشخيصي لوحدة حساب المثلثات تشكل صعوبة تعلم لدى الطلبة عدا فقرة واحدة.
- وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا بإستراتيجية حل المشكلات، وأقرانهم طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في اختبار صعوبات تعلم الرياضيات البعدي ولصالح طلبة المجموعة التجريبية.
- دراسة "بدوي والمولى" (2013):

هدف البحث الراهن إلى الكشف عن أثر برنامج قائم على بعض مبادئ نظرية الحلول الابتكارية للمشكلات "تريز" في صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلاب غرف المصادر بمنطقة الجوف، وقد تكونت عينة الدراسة من (24) تلميذاً، تراوحت أعمارهم الزمنية ما بين (10-12 سنة)، وبلغ متوسط معاملات ذكائهم (100)، على اختبار ذكاء رسم الرجل، وتم تقسيمهم بطريقة عشوائية، إلى مجموعتين متكافئتين (تجريبية وضابطة)، قوام

كل منهما (12) تلميذاً، وأعدّ الباحثان اختبار الجمع والطرح، وبرنامجاً مستنداً على عددٍ من مبادئ نظرية "تريز". وأظهرت نتائج البحث فاعلية البرنامج المستخدم في تنمية بعض مهارات الجمع والطرح، ومواجهة صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، واستمرار أثر ذلك خلال فترة المتابعة.

• دراسة "فكري متولي" (2014):

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر برنامج مقترح للحد من صعوبات التعلم في الرياضيات في ضوء نظرية جاردر كإحدى نظريات التكوين العقلي. ويتناول أحد الاضطرابات الاكاديمية حيث يتسم الأطفال الذين يعانون من هذه الاضطرابات بالقصور في العديد من مجالات الحياة عامة والصعوبات الاكاديمية خاصة، وذلك في مرحلة من أهم مراحل النمو الإنساني. وتم استخدام المنهج شبه التجريبي مع أفراد العينة. وتشمل عينة البحث على (5) أطفال من ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات. وقد استخدم البحث برنامج مقترح لأطفال ذوي صعوبات تعلم في الرياضيات واختبار تشخيص لصعوبات التعلم في الرياضيات.

• دراسة "بوعناني وبشلاغم" (2017):

هدفت هذه الدراسة لمعرفة فعالية استخدام الألعاب التعليمية المحوسبة في علاج صعوبات تعلم الحساب لدى تلاميذ السنة الرابعة ابتدائي بمدارس مدينة سعيدة، تكونت عينة الدراسة بعد الفرز والتشخيص من (60) تلميذ وتلميذة تم اختيارهم بطريقة عشوائية من بين (03) مدارس ابتدائية بمدينة سعيدة، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين الأولى ضابطة وعدد افرادها (30) تلميذ وتلميذة تم تدريسها بالطريقة التقليدية والثانية تجريبية تم تدريسها باستخدام الألعاب التعليمية المحوسبة، وقد تمثلت أدوات الدراسة في استبيان تشخيصي

لصعوبات تعلم الحساب من إعداد الباحث، اختبار الذكاء المصور لأحمد زكي صالح (1978)، بطاقة رصد وملاحظة لأخطاء الحساب، اختبار تحصيلي في الرياضيات من تصميم الباحث، الألعاب التعليمية المحوسبة، وبعد المعالجة الإحصائية للفرضيات أسفرت الدراسة على النتائج الآتية:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث من حيث انتشار هذه الصعوبات بمعنى أن كلا الجنسين معرض لهذه الصعوبات في هذا المستوى الدراسي.
- توجد فروق بين تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي بمعنى وجود أثر كبير للبرنامج التعليمي العلاجي القائم على الألعاب التعليمية المحوسبة في تحسين مستوى التحصيل للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في مادة الحساب مقارنة بأفراد المجموعة الضابطة التي درسوا وفق الطريقة التقليدية.
- حققت الألعاب التعليمية المحوسبة فعالية عالية في علاج صعوبات تعلم الحساب من خلال تحسن نتائج التلاميذ في الاختبار البعدي، مقارنة بالاختبار القبلي من خلال نسب الكسب المحققة لبلاك.

2. الدراسات الأجنبية:

- دراسة "هوك وآخرون" (Houck et al, 1980):

تناولت هذه الدراسة الكشف عن العوامل الأساسية التي تؤدي إلى صعوبات التعلم في الحساب، واعتمدت هذه الدراسة على اختبارات تحصيل واختبارات ذكاء وبطاقات ملاحظة صعوبات التعلم، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك مظاهر لصعوبات التعلم في الحساب

أهمها: أن أداء الطفل في الحساب يكون أقل من أدائه في باقي المقررات الدراسية وعدم قدرة الطفل على تذكر مراحل العمليات الحسابية كما تعلمها (صالح، 1480هـ، ص 7).

• دراسة "تيشلر" (Tishler, 1981):

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة النمو المعرفي والأساليب المعرفية لدى أطفال الصف السابع (ن = 60) تم قسيمهم إلى مجموعتين، المجموعة الأولى (مجموعة اللاحسابية) الأطفال ذوو صعوبات التعلم في الرياضيات (متوسطون أو فوق المتوسط في نسب الذكاء ويؤدون على نحو جيد في القراءة إلا أنهم يظهرون تحصيلاً منخفضاً على نحو دال في الرياضيات (ن=30)، المجموعة الثانية الأطفال الأسوياء ذوو نسب الذكاء المتوسطة أو أعلى من المتوسط و يؤدون بشكل جيد في كل من القراءة و الرياضيات (ن=30)، وأحدثت المقارنات بين المجموعتين في الأساليب المعرفية (اعتمادية/ استقلالية المجال). التصور البصري المكاني، قدرات الاحتفاظ عند بياجيه، واستخدام اختبار الأشكال المنضمة لقياس الأساليب المعرفية، واختبار تدوير البطاقة لقياس التصور البصري المكاني، كذلك استخدام اختبار للتدويرات العقلية لنفس الغرض، وأخيراً استخدام اختبارات بياجيه للاحتفاظ بالطول، المساحة، والحجم لقياس قدرات الاحتفاظ.

أظهرت النتائج : وجود فروق دالة بين المجموعتين على متغيرات الاعتمادية المجال المعرفي والتصور البصري المكاني، فقد وجد أن المجموعة الثانية (الأسوياء) أكثر استقلاً لا معرفياً على المجال مقارنة بالأطفال في المجموعة الأولى ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، كما يظهر الأطفال في المجموعة الثانية مستوى مرتفعاً على نحو دال من التصور البصري المكاني، كما أظهرت النتائج أيضاً "وجود فروق دالة بين الأطفال في المجموعتين في النمو البصري (الاحتفاظ بالحجم).

• دراسة "باكمان" (1986):

هدفت إلى تحديد المهارات المدرسية المرتبطة بصعوبات تعلم الحساب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من أجل الاستفادة منها في تنمية قدرة وفهم التلاميذ، وتكونت العينة النهائية للدراسة من (51) تلميذاً قسموا إلى ثلاث مجموعات تمثل المجموعة الأولى ذوي التحصيل العادي وهي مجموعة ضابطة، وتمثل المجموعة الثانية ذوي صعوبات التعلم في الحساب، وتمثل المجموعة الثالثة ذوي صعوبات التعلم في المواد الأخرى وليست لديهم صعوبات تعلم في الحساب، طبق على التلاميذ عينة الدراسة اختبار تحصيلي في الرياضيات وتم تحليل النتائج التي حصل عليها التلاميذ في الاختبار التحصيلي بالإضافة إلى نتائج اختبارات التحصيل المدرسي الأخرى (مشالي، 2008، ص 56).

توصلت هذه الدراسة إلى عدة نتائج كان من أهمها:

- التلاميذ الذين لديهم صعوبات تعلم في الحساب لم يُظهروا تقدماً في المهارات المدرسية في الرياضيات.
- التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الحساب أظهروا قصوراً في مهارات الجمع والطرح عن ذويهم من التلاميذ العاديين.
- وجود تناقض بين التحصيل الفعلي والتحصيل المتوقع للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الحساب.

• دراسة "جيري وآخرون" (1987):

هدفت هذه الدراسة إلى بحث جوانب القصور المرتبطة بصعوبات التعلم في الحساب لدى التلاميذ والتعرف على مشكلات الجمع البسيط عند التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الحساب والعاديين، حيث تكونت العينة النهائية للدراسة من (123) تلميذاً تم تقسيمهم إلى

مجموعتين تكونت المجموعة الأولى من (77) تلميذا من العاديين في مستوى تحصيلهم الأكاديمي وتكونت المجموعة الثانية من (46) تلميذاً ممن لديهم صعوبات في تعلم الحساب في الصفوف الثاني والرابع والسادس من المدرسة الابتدائية، طبق على التلاميذ مجموعة من الاختبارات التحصيلية في الحساب ضمن سلسلة من المهام الرياضية تسمى (مهام زمن الرجوع للصواب والخطأ)، وذلك للتعرف على مهارات الجمع عند التلاميذ والتعرف على أوجه القصور المرتبطة بصعوبات تعلم الحساب لديهم (مشالي، 2008، ص 57).

توصلت هذه الدراسة إلى عدة نتائج كان من أهمها:

- معظم تلاميذ الصف الثاني استخدموا استراتيجيات "العد الضمني" في حل المشكلات الرياضية التي عرضت لهم.
- التلاميذ ذوو صعوبات تعلم الحساب تطلبوا وقتاً أطول من لاتلاميذ العاديين لأجراء العمليات الحسابية المعطاة لهم.
- التلاميذ ذوو صعوبات التعلم في الحساب لديهم قصور في بعض المهارات الرياضية التي تساعدهم في حل المشكلات الرياضية.
- معظم التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الحساب في الصفوف الثلاثة اعتمدوا كلية على استخدام استراتيجيات العد الضمني في حل العمليات الحسابية التي قدمت لهم.

• دراسة "هيت" (Hett, 1989):

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استخدام أربع استراتيجيات لتدريس الرياضيات والدراسات الاجتماعية في التحصيل لدى التلاميذ الذين يواجهون صعوبات في التعلم في الصفوف الرابع والخامس والسادس، وهذه الاستراتيجيات هي:

- مشاركة التلاميذ في الأهداف التعليمية.
- تقديم التغذية المرتدة (التغذية الراجعة).
- تقديم مراجعة يومية لربط المفاهيم والمبادئ التي درست في الدرس.
- استخدام التقويم البنائي لتحديد صعوبات التعلم وإتباع إجراءات علاجية.

ودلت النتائج على أن استخدام الأهداف التعليمية، ومراجعة الدروس، والاختبارات البنائية هي إجراءات تعليمية مهمة وترتبط بتحصيل التلاميذ (Hett, 1989) (في: المجديل والياضي، 2009، ص 160).

• دراسة "جيري" (1990):

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على خصائص التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب تكونت العينة من (52) تلميذاً بالصف الأول والثاني الابتدائي منهم (23) تلميذاً من العاديين (13 تلميذاً - 10 تلميذات) و (29) تلميذاً من ذوي صعوبات تعلم الحساب (11 تلميذاً - 18 تلميذة) وقد تم تصنيفهم من خلال درجاتهم على اختبار تحصيلي في الحساب (في: مشالي، 2008، ص 62).

توصلت هذه الدراسة إلى عدة نتائج كان من أهمها:

- وجود فروق بين التلاميذ العاديين وذوي صعوبات تعلم الحساب في أداء المهمة الحسابية لصالح التلاميذ العاديين.
- كما أشارت النتائج أيضاً أن هناك عدداً من الخصائص يتميز بها ذوو صعوبات تعلم الحساب من أهمها: وجود أخطاء متكررة في حل المسائل الحسابية اللفظية، الاستخدام المتكرر نسبياً لاستراتيجية واحدة في الحل، والعجز في انتقاء الاستراتيجية المناسبة

للحل الصحيح، الفشل في استرجاع المعلومات العددية من الذاكرة وعدم الالتزام بالوقت المحدد للحل.

• دراسة هيتش وماكأولي (Hitch & McAuley, 1991):

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد بعض الأسس المعرفية وتمييز الأنماط النوعية لاضطرابات التعلم خاصة صعوبات الحساب، أُجريت الدراسة على عينة قوامها (110) طفلاً أعمارهم من (8-9) سنوات وباستخدام ثلاثة أنواع من المهام تتمثل في:

- مدى العدّ السمعي.

- ومدى العدّ البصري.

- ومهمة مدى المقارنة السمعية البصرية.

أوضحت النتائج أن ذوي صعوبات الحساب لا يعانون من عيب عام بل من عيب نوعي خاص عندما تتطلب المهمة عملية عدّ و ليس عملية مقارنة وأن هذا الأثر يعد مستقلاً عن شكل المثير مما يوضح أن ذوي صعوبات الحساب لا يدركون كيفية تطبيق هذه المهارة ومن ثم يتجنبون الأنشطة الحسابية كما يبدو ضعف الألفة بالأعداد مما يؤدي إلى استدعاء أبطء من الذاكرة طويلة المدى ومن ثم تقدير بطيء ومدى منخفض للأعداد ينعكس ذلك على اكتساب المهارات الحسابية، ومن الواضح أن هذه النتائج تتفق مع نتائج دراسة (Siegel & Ryan, 1989) من أن الصعوبة نوعية وليست عامة.

• دراسة "مونرو" (Munro, 2003):

هدفت إلى دراسة أثر الجوانب الأربعة لتجهيز ومعالجة المعلومات في الرياضيات والتي تتضمن:

- معالجة الأعداد.

- تشفير الجمل العددية.

- معرفة ترتيب الأعداد.

- إجراء العمليات الحسابية.

وهذا لدى ذوي صعوبات الرياضيات وعلاقتها بالمعالجة الكلية لدى تلاميذ الصف الثالث والخامس، قام MUNRO (2003) بإعداد خمس مهام رياضية الأولى لقياس قدرة التلميذ على التعرف وعزل الأرقام من (1-5) لقياس الحمل المعرفي، وتقيس المهمة الثانية معرفة الجمل التي تتضمن رقم أو رقمين يرتبطان بعملية واحدة حسابية أما المهمة الثالثة فتقيس القدرة على إدراك التابع بين الأرقام ومواقعها في السلسلة، أما المهمة الرابعة فتقيس القدرة على العدّ التصاعدي أو التنازلي، بينما المهمة الخامسة فتقيس المعلومات الكلية عن الأعداد ومعالجتها، مثل: الجمع، الطرح، الضرب والقسمة وحل المعادلات وتقييم النتائج. أجريت الدراسة على عينة تتكون من (73) تلميذاً من الصف الثالث و (82) تلميذاً من الصف الخامس من أربع مدارس بأستراليا، توصلت النتائج إلى أن ارتباط الجوانب الأربعة لمعالجة وتجهيز المعلومات بمهارات الحساب، وأن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم الحساب أقل كفاءة في معالجة وتجهيز المعلومات. كما أن زيادة تعقد المعلومات الحسابية يؤثر سلباً في كيفية استخدام التلميذ لهذه المعلومات نتيجة زيادة عبء التجهيز والمعالجة، ومن ثم انخفاض التحصيل لدى هؤلاء التلاميذ.

• دراسة "روتزير و آخرون" (Rotzer et al., 2009):

عنوان الدراسة: دور الشبكات العصبية التالفة للذاكرة العاملة المكانية في صعوبات التعلم في الرياضيات النمائية.

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف الدور الذي تلعبه قدرة الذاكرة العاملة المكانية في مشكلة اكتساب صورة العدد المكانية عند الأطفال ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، تم إجراء في الدراسة على عينة أطفال تمتد أعمارهم بين (8-10) سنوات يعانون من صعوبات التعلم الرياضيات وأطفال عاديين.

أما أدوات البحث فكانت عبارة عن جهاز الرنين المغناطيسي الوظيفي ومجموعة من النشاطات التي تتعلق بعمليات الذاكرة العاملة المكانية، حيث استهدف الفحص النشاط الدماغي المناطق الذاكرة العاملة المكانية.

وقد أظهرت نتائج الدراسة نشاط المناطق القوية والجدارية من الدماغ، وأن الأطفال ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات النمائية كان لديهم نشاط عصبي ضعيف بالمقارنة مع المجموعة الضابطة (العاديين) في أثناء القيام بالمهام المرتبطة بالذاكرة العاملة المكانية، وذلك في المناطق الدماغية المسؤولة عن المهارات الحسابية، وتؤكد هذه النتائج دور الذاكرة العاملة المكانية السيئة في إعاقة اكتساب صورة العدد المكانية عند الأطفال ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات و تأثيرها السلبي في تطور ما يعرف بخط الأرقام العقلي Mental Number Line بالإضافة إلى قدرات الاحتفاظ والاسترجاع.

• دراسة "هودسون سوبهان" (Siobhan, 2010):

هدفت هذه الدراسة إلى استخدام برنامج محوسب لمعالجة الصعوبات التي تتعارض مع فهم وتذكر الحقائق الرياضية الأساسية لدى طلاب الصف الرابع والخامس والسادس والتاسع، ووظفت الدراسة المنهج التجريبي، وطبقت هذه الدراسة على 42 طفلاً تحت سن 12 سنة، 50 طفلاً فوق سن 12 سنة، وشارك في تطبيق الدراسة 20 معلماً، وأدوات البحث كانت الملاحظة والاختبارات والمسح التلاميذ، وتعزي الدراسة أسباب الصعوبات

في المهارات الرياضية الأساسية لدى الطلاب والتي تخلق لديهم مشكلات في عدم حل المسائل الرياضية إلى 3 أسباب محتملة وهي عدم وجود معرفة سابقة للطفل، الموقف السلبي تجاه الرياضيات، عدم استخدام إستراتيجيات تدريس حديثة ومتنوعة، ومن نتائج الدراسة تحسن مستوى الطلاب بنسبة % 70 بعد توظيف التكنولوجيا باستخدام إستراتيجية حل المشكلات في تذليل الصعوبات الرياضية، وأوصت الدراسة بضرورة توظيف إستراتيجية حل المشكلات باستخدام التكنولوجيا مثل برامج الحاسب الآلي والآلات الحاسبة (شبير، 1432، ص 53).

• دراسة "بوتاج وهازلبرينج" (Bottage et Hasselbring, 1993):

هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة مجموعتين من الطلاب البالغين ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات.

ووظفت هذه الدراسة المنهج التجريبي، واشتملت عينة الدراسة على مجموعتين من الطلاب كل مجموعة (36) طالباً من ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، وتم تطبيق أسلوب حل المشكلات من خلال أسلوبين وهما مشكلات مستوى الكلام للمجموعة الأولى، مشكلات سياق الكلام للمجموعة الثانية ومن نتائج الدراسة أن تلك المجموعتين تحسنتا في أدائهما، وأن أفراد المجموعة الذين تعلموا من خلال مشكلات مستوى الكلام تحسنتوا بشكل أفضل من الذين تعلموا من خلال مشكلات سياق الكلام.

• دراسة "فان لوي" (Van Luit, 1999):

هدفت إلى قياس فاعلية برنامج مقترح لعلاج صعوبات تعلم عمليتي الضرب والقسمة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد اختبار تحصيلي لمشكلات رياضية تتطلب عمليتي الضرب والقسمة، وقد طبق مجموعة من تلاميذ الصف الثالث

الابتدائي بالولايات المتحدة الأمريكية بلغ عددهم (114) تلميذاً وتلميذة، واعتبر التلميذ الحاصل على أقل من (50%) من الدرجة من ذوي صعوبات التعلم، وقد بلغ عددهم (60) تلميذاً وتلميذة، وقد تم تقسيمهم إلى مجموعتين هما: المجموعة الأولى (تجريبية) وعددهم (30) تلميذاً وتلميذة درسوا ببرنامج أنشطة مقترح اعتمد على أنشطة توجيهية للتلاميذ لتحديد المهام وفرض الفروض وفحص الحلول والتعميم، أما المجموعة الثانية (الضابطة) وعددهم (30) تلميذاً وتلميذة، درسوا مشكلات لفظية خاصة بالقسمة والضرب بالطريقة التقليدية. وأعد تطبيق الاختبار التحصيلي على تلاميذ مجموعتي الدراسة بعدياً. وتوصلت هذه الدراسة إلى عدة نتائج كان من أهمها تفوق التلاميذ الذين درسوا ببرنامج الأنشطة المقترح عن التلاميذ الذين درسوا بالبرنامج التقليدي في صعوبات تعلم الرياضيات (متولي، 2014، ص 14).

3. التعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال ما تم عرضه من دراسات عربية وأجنبية سابقة نجد تنوع المواضيع التي بحثت فيها هذه الدراسات في موضوع اضطرابات تعلم الحساب، والأهداف التي سعت إليها، ولذلك يمكننا إجراء تعقيب عليها وعلى ما ورد بها من معلومات، واستخلاص عدة إجراءات للاستفادة منها في الدراسة الحالية، كما في النقاط الآتية:

- تتضمن صعوبات تعلم الحساب العمليات الأساسية الآتية: الجمع والطرح والضرب والقسمة وتعتبر عمليتي الضرب والقسمة هما الأكثر صعوبة على التلاميذ.
- ترجع أسباب هذه الصعوبات إلى عوامل ترتبط بالتلاميذ أنفسهم ولا ترجع إلى المعلم أو المنهج الدراسي.
- يعتبر القصور في الإدراك البصري للأشكال والرموز والأرقام، وضعف الذاكرة وسرعة نسيان الخطوات الإجرائية لحل المسائل مظاهر أساسية لصعوبات تعلم الرياضيات.

- صعوبات التعلم لدى التلميذ تستمر معه من مرحلة إلى مرحلة، وتمكن علاجها في أي مرحلة يتطلب علاج صعوبات التعلم في الرياضيات تصميم برامج مساعدة للمعلم وتكمل دوره.
- لقد لاقى الدراسات المتعلقة بتشخيص وتحديد وتحليل أنماط الأخطاء التي يرتكبها التلاميذ في المفاهيم والمهارات الرياضية في مجالات الحساب المختلطة تطوراً هائلاً خاصة في فترة السبعينات والثمانينات. ولكن لازالت هناك قلة من الأبحاث المتعلقة بتحليل أنماط الأخطاء الحسابية لذوي اضطرابات التعلم والاستفادة منها في علاجها والتكفل بالحالات التي تعاني منها خاصة في الجزائر.
- تناولت الدراسات السابقة موضوع صعوبات التعلم الرياضيات لصف دراسي محدد من المرحلة الابتدائية، وبعضها تناول المرحلة المتوسطة والثانوية، أما الدراسة الحالية قد تناولت موضوع اضطرابات تعلم الحساب للمرحلة الأساسية العليا تحديداً الصفوف الثلاثة العليا للمرحلة الابتدائية (الصف الثالث والرابع والخامس) تمتد أعمارهم ما بين (8-11 سنة).
- يلاحظ أن الدراسات السابقة تناولت اضطرابات التعلم في أحد موضوعات الرياضيات فقط، واختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في أنها تناولت موضوع اضطرابات تعلم الحساب بشكل عام، ولم تقتصر على موضوعا واضطراب محدد بعينه، وهذا ما لم تتناوله أية دراسة أخرى.
- توصلت معظم الدراسات إلى قائمة بالصعوبات التي تواجه التلاميذ في تعلم الحساب، كما تم معرفة الأسباب والعوامل التي ترجع إليها، وتوصلت بعض الدراسات إلى فعالية البرامج المقترحة في التغلب على الصعوبات.
- اختلاف العينات في الدراسات فقد اشتملت على جميع المراحل التعليمية.

- التركيز في أغلب هذه الدراسات على تقديم برامج علاجية باستخدام الحاسوب، وبالتالي استقصاء الجانب الملموس، إلا أنها لا تشمل عدة مهارات في نفس الوقت، أي البرامج ليست شاملة ولا تجمع وتربط بين المهارات الأساسية في الحساب.
- اهتمت معظم الدراسات بالتشخيص والتعرف عن الصعوبات التي تواجه التلاميذ عند دراسة موضوعات الرياضيات المختلفة، بينما تناولت بعض الدراسات اقتراح وتصميم برامج علاجية تدريبية شاملة لتلك الصعوبات.
- تناول الباحثين موضوع اضطرابات التعلم في مجال الحساب في الدول العربية، يؤكد للباحثة أهمية تناول هذا الموضوع بالدراسة، وعدم اقتصار اضطرابات تعلم الحساب على أبناء دول ما دون الأخرى، فهي مشكلة عامة واسعة الانتشار، وتوجد في جميع الدول دون استثناء.
- استفادت الباحثة من الدراسات السابقة لهذا المحور في إعداد أدوات الدراسة من تحليل محتوى المقررات الدراسية للصفوف الثلاثة، وتصميم الاختبارات واستخدام الأساليب الإحصائية.
- اهتمت معظم الدراسات بتشخيص مختلف الصعوبات والاضطرابات في الحساب والرياضيات وتدريب هذه الفئة باستخدام الحاسوب أو بالتركيز على مهارة واحدة من مهارات الحساب واستخدام أدوات غير مقننة.
- لاحظت الباحثة من خلال عرضها للدراسات السابقة ككل وفي حدود علمها لم توجد دراسة تجمع بين كل المهارات الحسابية الأساسية المستهدفة بالدراسة الحالية في البرنامج المقترح وهي: التصنيف، التسلسل، التناظر الأحادي والتكافؤ، التمييز الفوري والتقدير التقريبي، ثبات العدد، الترميز، العدّ، العمليات الحسابية، الذاكرة والادراك

- والانتباه وربطها بالحساب، المسائل الحسابية اللفظية لدى الطفل ذو اضطرابات الحساب من (8-11 سنة)،
- تعرفت الباحثة من خلال مجموعة الدراسات السابقة على بعض الاستراتيجيات الهامة التي يمكن استخدامها في البرنامج العلاجي المقترح في الدراسة الحالية وهي: التعزيز، اللعب التعاوني، الرسم، اللعب، الحوار والمناقشة.
- اتفقت الباحثة مع بعض الدراسات في تصميم البرنامج وكذلك التصميم المنهجي للدراسة الحالية.
- اتفقت الباحثة مع معظم الدراسات السابقة في اتباع المنهج التجريبي لمناسبته لطبيعة الدراسة الحالية وملائمتها لأهدافها.
- كشفت جميع الدراسات المتعلقة بصعوبات التعلم عن وجود صعوبات تعلم لدى الطلبة في تعلم الرياضيات في المستويات المختلفة، وفاعلية البرامج رغم قلتها وعدم شموليتها التي أعدت لعلاج هذه الصعوبات.
- تم القيام بالعديد من الدراسات لتشخيص صعوبات تعلم الرياضيات في العقدين الأخيرين، وفي مراحل تعليمية مختلفة وفي محافظات مختلفة، وهذا يدل على أن مجال صعوبات التعلم من المجالات الحديثة نسبياً، وعلى وجود صعوبات تعلم في الرياضيات في جميع المراحل التعليمية التعلمية وعلى أهمية مجال البحث.
- وما يميز هذه الدراسة عن غيرها أنها وظفت أنشطة ملموسة وليست مجردة تعتمد على الحاسوب في علاج اضطرابات تعلم الحساب لدى التلاميذ وبذلك تكون الأولى من نوعها - حسب علم الباحثة - حيث اقتبست مضمون البرنامج عن عدة برامج وتقنيات عربية وأجنبية حديثة التصميم ومن طرف أخصائيين في هذا الميدان غنيين عن التعريف ذوي خبرة علمية وميدانية.

- وظفت معظم الدراسات في مجال الاضطرابات اختبارات تشخيصية لتحديد اضطرابات تعلم الحساب، وهو ما يتفق مع الدراسة الحالية وما يميز هذه الدراسة أنها تعمل على توفير أداة حديثة أثبتت مكانتها العلمية من خلال تعديلها وتقنينها على البيئة الجزائرية.
- على الرغم من وجود العديد من الدراسات المتعلقة بتشخيص وعلاج صعوبات تعلم الرياضيات إلا أن الباحثة وحسب علمها لم تجد أياً من هذه الدراسات التي تناولت اضطرابات تعلم الحساب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (8-11 سنة) بالمدارس الجزائرية على الرغم من أهمية هذه المرحلة أنها تعد أساساً مهماً للتعلم في الصفوف والمراحل الدراسية التالية، مما دفع الباحثة للقيام بهذه الدراسة.
- اقتصر اهتمامات الباحثين في الدراسات السابقة على تنمية مهارات محددة الحساب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ولا توجد دراسة جزائرية - على حد علم الباحثة - اهتمت بتخفيف وعلاج فئة الاطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؛ لذلك فقد استدعى الأمر إجراء هذه الدراسة لإثراء الميدان الإكلينيكي الارطوفوني والتربوي. حيث أنه حسب علم الباحث لا توجد سوى دراسة "أسماء لشهب" المعنونة بتشخيص صعوبات تعلم الحساب لدى تلاميذ المدرسة الابتدائية (السنة الثانية) وأساليب علاجها (2015)، مضمون الدراسة لا يخدم العنوان، نعلم أن عملية تشخيص ذوي صعوبات تعلم الحساب ليست بالهينة والسهلة فالباحثة لم تتبع الخطوات المستخدمة عالمياً لتشخيص هذه الحالات، فلم تستعمل أدوات مقننة للتشخيص، فاستندت على رأي المعلمتين (ليسانس في علم النفس المدرسي) لاعتبارهم حسب الباحثة مؤهلتان لإجراء مثل هذا التشخيص غير الرسمي لهؤلات الحالات خاصة في ظل غياب التشخيص غير الرسمي لمثل هذه الصعوبات في

المدارس، إلا أن ذلك ليس مبرر لمؤهلاتهم، فحكم الاستاذة ليس موضوعي ولأن من محكات التشخيص تطبيق أداة مقننة تسمح بتقييم ملائم.

4. خلاصة الدراسات السابقة:

تباينت الدراسات السابقة في تحديد الأساليب والاستراتيجيات التي تنمي المهارات الحسابية الأساسية ودراسة فاعلية البرامج المقترحة، وقد اتفقت الباحثة مع الدراسات التي تناولت الأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب نظراً لندرة الدراسات الجزائرية التي تناولت هذه الفئة ولمناسبة البرنامج العلاجي المعرفي للتخفيف وعلاج اضطرابات تعلم الحساب ومعالجة الأعداد.

- ولقد حددت الباحثة عينة الدراسة الحالية من خلال ما طرح من الدراسات السابقة فقد توصلت إلى العدد المناسب لمجموعة الدراسة فكان (08) تلميذا وتلميذة مقسمة إلى (04) ذكور و(04) إناث، يتراوح العمر الزمني لها ما بين (8-11 سنة) من الأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب ومعالجة الأعداد.
- من حيث المنهج المستعمل في الدراسات لقد اتفقت الباحثة مع الدراسات التي استخدمت المنهج الشبه تجريبي لمناسبه لطبيعة الدراسة الحالية وأهدافها حيث قامت الدراسة بتصميم مجموعة الواحدة (المجموعة التجريبية)، وقد اعتمد التصميم التجريبي على معرفة أثر المتغير المستقل وهو (برنامج علاجي معرفي) على المتغير التابع وهو (علاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد).
- إرشاد الباحث إلى كثير من المراجع للاستفادة منها وبسهولة.
- المساهمة والمساعدة في تفسير النتائج التي توصلت إليها الدراسة تفسيراً علمياً.

- استقادت الباحثة في معرفة كيفية الكشف عن اضطرابات التعلم لدى التلاميذ، حيث أن معظم الدراسات في مجال اضطرابات التعلم وظفت اختبارات تشخيصية للكشف عنها، أي الإفادة في معرفة طريقة اختيار العينة للدراسة.

الفصل الثالث

الحساب ومعالجة الأعداد

أولاً: النمو المعرفي حسب آراء "بياجيه"

1. النمو المعرفي
2. مراحل النمو المعرفي
3. العوامل المؤثرة على النمو المعرفي
4. مراحل الفهم

ثانياً: بناء مفاهيم العدد

1. تطور النظام العددي
2. الأصول المنطقية لمفهوم العدد
3. بناء مفاهيم العدد
4. إدراك الأعداد ومفهوم العدد

ثالثاً: العدّ واستراتيجياته

1. نماذج العدّ
2. مستويات العدّ
3. مبادئ العدّ
4. المكونات الأساسية للعدّ
5. صعوبات تعلم العدّ

رابعاً: معالجة الأعداد

1. التجزئة والتمييز الفوري Subtizing
2. التقدير التقريبي
3. نماذج معالجة الأعداد

خامساً: الحساب

1. تعريف الحساب
2. أهداف الحساب
3. الحساب الذهني
4. العمليات الحسابية
5. المسألة الرياضية
6. تطور التفكير الرياضي
7. تطور الاستدلال

من أهم المداخل أو الساليب ذات الفعالية لدراسة النمو تلك المداخل التي تعتمد على نظرية "بياجيه" للنمو المعرفي التي تعدُّ من أكثر النظريات عمقاً وشمولاً، ومن أكثرها تأثيراً في فهم طبيعة النمو المعرفي الرياضي. فحسبه فهم اكتساب وبناء مفاهيم العدد لدى الفرد لا يتمُّ بمعزل عن اكتساب باقي المعرفة الرياضية المنطقية التي تسبقه، فالمعلومات لا تسكب في عقله سكباً وإنما هو قادر على أن يكتفٍ أبنيته المعرفية ليستوعب الجديد من الأفكار ويوفّر المزيد من الفهم، ومن البديهي هنا أن نتناول مراحل "بياجيه" الرئيسية للنمو المعرفي بشيء من التسلسل حتى يتسنى لنا تشكيل صورة واضحة عن هذا النمو وهذا بهدف معرفة نشأة وتطور القدرات المعرفية والرياضية عند الطفل، يليها بناء مفاهيم العدد والمفاهيم الأساسية المرتبطة به، ثم العدّ واستراتيجياته.

أولاً: النمو المعرفي حسب "بياجيه"

1. النمو المعرفي:

لم يتمتع إلا القليلون بمثل الأهمية التي تمتع بها العالم السويسري "جان بياجيه" (1980-1996) في تاريخ علم النفس كله، لقد صاغ النظرية الأكثر شمولاً وقوة في النمو العقلي المعرفي (الأنصاري، 1996، ص 137)، ويعتبر واضع اللبنة الأولى للبنائية حيث كان شديد الاهتمام نظرية المعرفة وهو القائل "ان عملية المعرفة تكمن في بناء أو إعادة بناء موضوع المعرفة (شلايل، 2003، ص 18).

يرى بأن النمو المعرفي للفرد هو نتيجة طبيعية لتفاعل الفرد مع بيئته، إذ يتعلم الفرد من خلال هذا التفاعل بالإضافة إلى الخبرات المباشرة، كيف يتفاعل مع هذه البيئة (أبو زينة، 2010، ص 142). وقد عدَّ "بياجيه" "البنية" الوحدة الأساسية في

المعرفة، وأن النمو المعرفي ما هو إلا تغير في التراكيب العقلية (البنى المعرفية) القائمة (أبوسل، 1996، ص 64).

كان يعتبر "بياجيه" أن أفكار "جون لوك" و"هيوم" غير كاملة، فهو يرى أن الانسان لا يمكن أن يكون مجرد صفحة بيضاء وإنما يخضع ما يستقبله من المعرفة للتنظيم وأن هناك قدرات فطرية تتمثل في الأفكار الأساسية وهذه الأفكار هي المكان والزمان والسببية ولقد أهتم "بياجيه" بدراسة هذه الأفكار (سلامة، 2000، ص 7).

ويفسر "بياجيه" النمو المعرفي على أساس عمليتين هامتين متناقضتين إنما متكاملتين هما (ملحم، 2002، ص 316) (أبو زيد، 2010، ص 143) (إبراهيم، 2006، ص 233) (غانم، 2003، ص 18):

* الاستيعاب (التمثيل) Assimilation:

يعتبر الاستيعاب عملية عقلية مسؤولة عن استقبال المعلومات من البيئة، ووضعها في بنى معرفية موجودة لدى التلميذ، مما يعني تكيفه وتمكنه من معالجة الموقف الذي يواجهه (غانم، 2003، ص 18).

أي يقوم الفرد بفهم واستيعاب الأشياء والعالم المحيطة به، فيكوّن لها نموذجاً في ذهنه، أو يدمجها في بنائه العقلي أو التركيب الموجود لديه.

* التكيف (المواءمة) Accomodation:

تعتبر المواءمة عملية عقلية مسؤولة عن تعديل أبنية التلميذ المعرفية لتناسب مع ما يستجد من مثيرات، بمعنى أنه يجب أن يتغير حتى يتكيف (زيتون ورفيقه، 1992).

وتحدث العمليتان عند التلميذ في آن واحد، عند معالجة الأفكار والمعلومات، مما يؤدي إلى تعديل أبنيته المعرفية السابقة والجديدة وجعلها قادرة على التعميم وتكوين المفاهيم (عصفور، 1996) (نشواتي، 1996).

ويرى "جونز ورفاقه" (1988) أن بنية المادة عامل من العوامل الأساسية التي تؤثر في فاعلية التعلم، وأن تمثلها من قبل التلميذ يمكنه من التصرف بها ودمجها وتوليد معرفة جديدة منها، أو إستبصار علاقات جديدة بين عناصرها مما يمكنه من توظيف المعرفة في حل المشكلات، وزيادة فاعليتها لديه، وتتمية قدراته العقلية (غانم، 2003، ص 18).

يقوم الفرد بتعديل وتكييف هذا النموذج طبقاً للخبرات التي يمرّ بها، ليواجه بهذا التعديل متطلبات البيئة. فمثلاً عن طريق الاستيعاب، يكون الطفل صورة الأعداد، ويعدل بهذه الصورة عندما يتعرض للكسور والأعداد السالبة والحقيقية (أبو زيد، 2010، ص 143). وسيكون التكيف في أقصى فعاليته عندما يكون هناك توازن مناسب بين هاتين العمليتين: الاستيعاب والمواءمة (عدنان، 1991، ص 18).

وتعد عملية التمثل وعملية المواءمة بمثابة الأدوات التي يستخدمها الفرد للوصول إلى حالة الاتزان. فالاتزان حالة ضرورية تجعل الكائن العضوي في حالة كفاح مستمر مع البيئة، للوصول إلى حالة من الانسجام المعرفي والتي يصل إليها عندما يتمكن من تمثيل المثير (Thomas, 1992, pp. 285-306; Hyde, 1970, p. 24) (في: عبد الرحيم، 2001، ص 137). وبالتالي يتم بهاتين العمليتين التوازن بين الفرد وبيئته، إذ أنه نتيجة لعمليات الاستيعاب والمواءمة والتنظيم التي يقوم بها الفرد لإحداث التوازن بينه وبين بيئته ينشأ النمو المعرفي، كما يعتبر هذا النمو على أنه عبارة عن سلسلة من عمليات اختلال التوازن واستعادة التوازن أثناء التفاعل مع البيئة، وذلك

باستخدام عمليتي الاستيعاب والمواءمة بصورة متكاملة. ويحدث الانتقال من مرحلة نمائية عقلية إلى المرحلة التي تليها بصورة تدريجية نامية، منظومة في نسق هرمي تشكل مرحلة الحس الحركية قاعدته، ومرحلة العمليات المجردة قمته (قطامي وقطامي، 2000، ص 109).

2. مراحل النمو المعرفي:

معظم علماء النفس يستخدمون مصطلح مرحلة دونما تحديد كمؤشر مناسب لتلخيص ما اكتشفوه، لكن ذلك لا ينطبق على حالة "بياجيه"، كما أكد "كولبرك" (Kohlberg, 1968) أن مفهوم المرحلة عند "بياجيه" يتحدد في مواقف وآراء متعددة حول طبيعة النمو (الانصاري، 1996، ص 162). فالمرحلة ما هي إلا بناء متكامل يتكون من مجموعة من الأنساق المفتوحة أو ما يسمى بالمراحل، وتطور تفكير الطفل عبر المراحل إنما يعني حدوث تغير كفي في تفكير الطفل لكي ينتقل من مرحلة إلى أخرى. وتتبع كل مرحلة تالية من المرحلة التي تسبقها، ووفق نظام ثابت من التتابع لا يتغير. وهذه المراحل عامة تشمل جميع الأطفال (منسي وآخرون، 2002، ص ص 294-295).

ويؤكد "بياجيه" على أن التغيرات العقلية المعرفية تحدث نتيجة للنمو، وتؤدي كل مرحلة من مراحل النمو العقلي إلى المرحلة التي تليها، وتعد أكثر تعقيداً من سابقتها، وأنه لا يمكن فهم مرحلة من المراحل إلا في سياق المراحل السابقة عليها (عبد الرحيم، 2001، ص 138).

وهذا يعني أن النمو العقلي متدرج ومستمر، ولا يقوم على مبدأ التعارض أو التناقض والتأزم. وأن تقسيمه للنمو إلى مراحل، وحصر تلك المراحل في حدود زمنية، لا يعني أن تلك الحدود واحدة ومشاركة عند جميع الأطفال في المجتمعات المختلفة، وإنما الأساس

عنده هو نظام تدرج العمليات العقلية، ومرورها بمراحل ثابتة، وأن البناء العقلي هو حصيلة للأبنية العديدة المتدرجة، والتي تصل بالطفل إلى الاتزان والتفكير المنطقي (الأشول، 1982، ص 31) (في: عبد الرحيم، 2001، ص 138). ولقد بينت أبحاث "بياجيه" أهمية مراعاة مراحل التطور والنمو المعرفي في عملية التعلم فلقد بين "بياجيه" أن الحوافز أو طرق إكساب المفاهيم والمهارات تعتبر أقل أهمية في استيعاب وفهم ونمو بعض المفاهيم الرياضية من مراعاة مراحل التطور والنمو المعرفي "الإدراكي" في عملية التعلم، وعلى هذا فإنه نتيجة للآراء التي خرج بها "بياجيه" من أبحاثه فالاهتمام بالعملية التعليمية لم يعد مقصوراً على إكساب المهارات أو دراسة الحوافز الدراسية بل أصبح موجهاً إلى دراسة ما الذي يمكن أن يتعلمه الطفل ومتى وكيف يمكن تعلمه؟ (الشارف، 1997، ص 169).

وقد يكون من الجدير أن نتوقف قليلاً عند نقطتين نظريتين هامتين لهذه المراحل (الانصاري، 1996، ص 139-140):

أولهما: قرر "بياجيه" أن الاطفال يمرون في مراحلهم بمعدلات مختلفة ولذا فلقد أعطى أهمية قليلة للأعمار المرتبطة بكل منها، لكنه أكد مع ذلك على أن الأطفال ينتقلون في هذه المراحل وفق تتابع ثابت أو بنفس النظام.

ثانيهما: ونحن نناقش المراحل، علينا أن نضع في ذهننا وجهة نظر "بياجيه" حول طبيعة التغيرات النمائية، حيث أنه قال بثبات تتابع المراحل إلا أن بعض الباحثين مثل "باندورا ومكدونالد" (Bandura & Macdonlad, 1963) افترضوا أنه ينتمي لنظرية النضج، وهو بالتأكيد ليس كذلك، لأن القائلين بالنضج يعتقدون أن تتابع المراحل مرتبط بالجينات وأن المراحل تتحول طبقاً لجدول زمني داخلي، غير أن "بياجيه" لم يفكر بأن مراحلهم تتحدد

جينيا، إنها ببساطة تمثل تزايد أساليب تفكير شاملة، فالأطفال يستمرون في محاولاتهم للاكتشاف، لتداول الأشياء، لإضفاء معنى على ما في البيئة، وخلال هذه العملية فإنهم يبنون وبنشاط بنيا جديدة وأكثر اتساعا للتعامل معها (Kohlberg, 1968).

وقد ميّز "بياجيه" بين أربع مراحل أساسية متدرجة، يمر بها تفكير الطفل منذ ولادته حتى اكتمال نضجه العقلي المعرفي وفيما يلي عرض لتلك المراحل (أبو سل، 1996، ص 65) (عبد الرحيم، 2001، ص 138) (عطيفة وسرور، 2009، ص 15-25):

● المرحلة الحسية الحركية Sensory Motor Stage:

تمتد هذه المرحلة من الميلاد وحتى نهاية العام الثاني تقريبا، وكما يتضح من مسمى المرحلة فتتميز بالنشاط الحسي الحركي، حيث يتعامل الطفل خلالها بشكل مباشر مع البيئة من خلال الحواس والحركات، ومن مظاهر هذه المرحلة:

- اكتشاف الوسائل الجديدة عن طريق التصور الذهني، والقدرة على استيعاب الأسباب وربطها بالنتائج.
- وضع تصور للعالم الخارجي وتكوين صور ثابتة للأشكال المختلفة.
- القدرة على القيام بأفعال تلقائية مثل النظر إلى الأشياء وإمسакها.
- في نهاية هذه المرحلة إدراك مفهوم بقاء أو ثبات الأشياء، حيث يبحثون عنها بعد اختفائها من أمام أعينهم.

ويقترح "بياجيه" ستة مراحل نمائية فرعية على النحو التالي: (الزيات، 2006، ص 190)

- المرحلة الاولى (من الميلاد حتى نهاية الشهر الأول) استعمال الأفعال المنعكسة.

- المرحلة الثانية (من الشهر الأول حتى الشهر الرابع) أنماط التكيف المكتسبة الأولى ورد الفعل الدائري الأولى.
- المرحلة الثالثة (من الشهر الرابع إلى الشهر الثامن) ردود الأفعال الدائرية والأساليب التي تهدف إلى العمل على استمرار المشاهد المثيرة.
- المرحلة الرابعة (من الشهر الثامن إلى الشهر الثاني عشر) تنسيق الصيغ الثانوية وتطبيقاتها على المواقف الجديدة.
- المرحلة الخامسة (من الشهر الثاني عشر إلى الشهر الثامن عشر) رد الفعل الدائري الثلاثي والكشف عن الوسائل الجديدة من خلال التجريب الايجابي النشط.
- المرحلة السادسة (من الشهر الثامن عشر إلى نهاية السنة الثانية) اختراع الأساليب الجديدة من خلال التراكيب العقلية.

● مرحلة ما قبل العمليات أو المفاهيم Preoperational Stage:

تمتد هذه المرحلة من سن الثانية حتى سن السابعة من العمر، ويسمىها "بياجيه" أحيانا مرحلة ما قبل المفاهيم أو التفكير الحدسي. وتتميز هذه المرحلة بظهور الوظائف الرمزية واللغوية، حيث يستطيع الأطفال خلالها استخدام الكلمات والرموز وتقليد بعض الأفعال، من غير ممارسة للعمليات العقلية التي تشتمل على التحليل والتعميم، والميل إلى اللعب والاكتشاف، ولعب الأدوار. وفي هذه المرحلة يبدأ مفهوم الزمن والفراغ في النمو. وقد قسم "بياجيه" هذه المرحلة إلى طورين هما:

الأول: طور ما قبل المفاهيم: (من سنتين إلى أربع سنوات)

يستطيع الطفل في هذا الطور القيام بعمليات التصنيف البسيطة حسب مظهر واحد كمظهر الحجم مثلاً، كما أن التناقضات الواضحة لا تزعج الطفل. في بداية هذه المرحلة لا يمكنه

القيام بالعمليات المنطقية، كالجمع والطرح والقسمة والتناظر والتعويض والتعاكس، ويتصف الطفل في هذه المرحلة بظاهرة التمرکز حول الذات (روفائيل ويوسف، 2001، ص 100). ونكر "الزيات" بأن من الخصائص التي تميز هذه المرحلة أيضا فشل الطفل في إدراك العدد، الكمية، الطول، الوزن، وخواص أخرى للأشياء، فالطفل لا يفهم أن عشر حبات من المرمز هو نفس العدد سواء وضعت في شكل دائري أو في خط طولي، كما أنه يستطيع أن يدرك أن قطعة من الصلصال لها نفس الوزن سواء شكلت على هيئة مكعب أو شكل دائري مسطح أو في شكل كرة، كما أنه لا يدرك أن لتر الماء هو نفس الكمية سواء تم صبه في أنبوبة طويلة ورفيعة أو أنبوبة عريضة وقصيرة (الزيات، 2006، ط2، ص 192).

الثاني: الطور الحدسي: (من أربع إلى سبع سنوات)

- ويقوم الطفل في هذا الطور ببعض التصنيفات الأصعب حدسياً، أي بدون قاعدة يعرفها، ويبدأ الوعي التدريجي بثبات الخصائص أو ما يسمى بالاحتفاظ. وفي نهاية السابعة من عمره يستطيع أن يتعامل مع الأسئلة المنطقية من مستوى بسيط ولكنه لا يستطيع إدراك الزمن والسببية إلا في المرحلة اللاحقة (كفافي، 1998، ص 18).

وبصورة أكثر تحديداً، فإن تفكير أطفال هذه المرحلة يتسم بما يلي:

- ازدياد النمو اللغوي واستخدام الرموز اللغوية بشكل أسرع وأكبر.
- الفشل في التفكير في أكثر من بعد أو طريقة واحدة.
- البدء بتكوين المفاهيم والقدرة على تصنيف الأشياء في مجموعات.
- معرفة أسماء الأشياء، وتصنيفها حسب معيار محدد كاللون أو الحجم أو الطول أو الشكل أو الوزن، وترتيبها المتسلسل حسب ذلك.

- يبدأ باستخدام العدد وينمي مفاهيم الحفظ ويتقدم الإدراك البصري على التفكير المنطقي. (أبو جادو، 1998، ص 86)
- مع تقدم عمره لسن السابعة يستطيع الطفل عندها القيام بالتفكير المنطقي والتعامل بصحة أكثر مع الأرقام وحل المسائل العددية البسيطة.
- في نهاية هذه المرحلة يتكون لدى الطفل مفهوم الاحتفاظ أو الثبات الذي ينص على الكتلة أو الوزن أو العدد أو الطول بالنسبة لأشياء تظل ثابتة كما هي بالرغم من تغييرها أو تحويلها الظاهري.
- حل المسائل الزمنية البسيطة (صباحاً، مساءً، ظهراً، ليلاً) والمكانية البسيطة (فوق، تحت، داخل ...). (سمارة وآخرون، 1999، ص 161-162)
- القدرة على إعادة تكوين أو تقليد بعض الأفعال التي حدثت أمامه قبل ساعات.
- التمكن من استيعاب الأشياء عقلياً و تخزينها للاستعمال اللاحق.
- غياب الانعكاسية وهي القدرة على فهم عكس الأشياء، وغياب عملية التوازن بين الاستيعاب والملائمة (الطشاني، 1998، ص 74).

● **مرحلة العمليات الحسية المادية أو العيانية Concret Operational Stage:**

تمتد هذه المرحلة من سن السابعة حتى سن الحادية عشر أو الثانية عشرة تقريباً، تتميز هذه المرحلة بما يلي:

- تخلي الطفل عن التفكير الانوي المتمركز حول ذاته ويأخذ في اعتباره وجهة نظر الآخرين، أي يبدأ يميز بين ذاته وبين العالم الخارجي، ويدرك هذا العالم بشكل موضوعي.

- يبدأ يفكر تفكيراً شبيهاً بتفكير الراشد وهذا عن طريق التفاعل الاجتماعي مع الآخرين، ولكنه يبقى تفكير محسوس وغير مجرد.
- التفكير المادي الواقعي، وتكون البداية للتفكير الرياضي المنطقي المبني على المعالجة المادية للأشياء و التفاعل معها.
- زيادة قدرة الطفل على ممارسة التفكير السببي وذلك من خلال استخدامه للروابط أو الوصلات المنطقية على نحو صحيح (عطيفة وسرور، 2009، ص 239).
- زيادة قدرة الطفل على تحديد معاني الكلمات والمصطلحات التي يستخدمها ووضوح تصوراتها لها.
- يتطور في هذه المرحلة مفهوم الاحتفاظ من حيث الكتلة والوزن والحجم حيث يتخلص الطفل في هذه المرحلة من تركيز تفكيره على بعد واحد.
- القدرة على التصنيف والترتيب والتناظر والاحتفاظ (بالمادة والوزن والحجم والزمن) والثبات.
- ظهور التصورات المتعلقة بالمكان.
- القدرة على تكوين مفهوم الزمن (في نهاية السنة الثامنة).
- تحمل خاصية الانعكاسية أو المقلوبية، أي أنه يحدث في اتجاه ما، ويحدث أيضاً في الاتجاه العكسي. في ضوء ذلك، فإن عملية الجمع هي فعل قابل للانعكاس، ذلك أن إضافة 4 إلى 4 ينتج عنها 8. وعندئذ إذا قمنا بطرح 4 من 8 يكون الناتج 4 مرة ثانية (عطيفة وسرور، 2009، ص 22).
- القدرة على القياس وإيجاد الكميات والربط بين أية عملية وعكسها بالإضافة الى تكوين مفهوم العدد، والقدرة على القيام بالعمليات الحسابية الأساسية: الجمع، الطرح، الضرب والقسمة.

- الفرد لديه القدرة على الاحتفاظ يدرك أن $5=1+4$ ، $5=2+3$ ، $5=4+1$ ، أي أنه لا ينخدع بالتغيير الحادث في ترتيب رموز الأعداد (عطيفة وسرور، 2009، ص 22).

• **مرحلة العمليات المجردة أو الشكلية Formal Operational Stage:**

تمتد بين الحادية عشر والخامسة عشر من العمر، وتعتمد العمليات الذهنية في هذه المرحلة على الفرضيات والتصورات، وليس فقط على الأشياء المحسوسة، ويبلغ الطفل مرحلة متقدمة من التفكير، ومن مظاهر هذه المرحلة (سليم، 1985، ص ص 200-201):

- يبدأ الطفل التعامل مع الرموز والمفاهيم والعلاقات داخل النظم الرياضية، وتسمى هذه المرحلة بمرحلة "التفكير الفرضي الاستدلالي".
- القدرة على التصنيف وفق العديد من الخصائص.
- القدرة على إدراك العلاقات بين الأشياء، وإدراك معنى النقد واتساع مفهوم الزمن.
- القدرة على التفكير المنطقي وإجراء العمليات العقلية، وظهور مفهوم الحجم.
- القدرة على وضع الفروض والاستدلال منها على النتائج والتعامل مع الرموز وفهمها.

ومن أهم النتائج التي توصلوا إليها كل من "بياجيه وانهلدر" بعد القيام بتجارب علمية غاية في الدقة لدراسة العمليات العقلية المنطقية هو تحديد المعالم الرئيسية لتطور علمية التفكير المنطقي (الزيات، 2006، ص 196).

أما التفكير الشكلي فيتكون من عمليات من الدرجة الثانية، فطفل أو مراهق المرحلة الشكلية يستطيع أن يأخذ نتائج العمليات ويعيد صياغتها على شكل افتراضات ثم يقوم بالربط المنطقي فيما بينها (الزيات، 1995، ص ص 201-202).

3. العوامل المؤثرة على النمو المعرفي:

بشكل عام يمكن تقسيم العوامل التي تؤثر في النمو المعرفي وتسهم في انتقاله من مرحلة نمائية إلى مرحلة أخرى مثلما ذهب إليه "بياجيه" إلى عاملين أساسيين هما: الوراثة والبيئة. إلا أن التدقيق في ذلك يتطلب منا تقسيمها إلى أربعة عوامل حسبما حددها "بياجيه" وهي: النضج، الخبرة، التفاعل الاجتماعي والتوازن. فنضج الفرد وتفاعله مع البيئة لاكتسابه الخبرة والتفاعل الاجتماعي عوامل هامة وأساسية لبناء وإعادة بناء التراكيب المعرفية لديه خلال عملية المماثلة والمواءمة وبالتالي يتحقق له الاتزان (نشوان، 1992، ص 86).

أ. النضج:

يعتبر "بياجيه" النضج عنصرا هاما جدا في النمو، فهو يربط بين النضج الجسمي والنضج العقلي (النوايسة والقطاونة، 2015، ص 116). والنضج الحسي فهو يمكن الطفل من الانتباه والتركيز على الأشياء لفترة أطول، بينما يؤدي نضج الدوائر العصبية إلى أداء وظائفها المختلفة (الزغول، 2006، ص 235).

ب. الخبرات الطبيعية:

تتضمن التفاعل مع البيئة المادية وتؤثر في النمو. فبعض الخبرات قد لا تؤدي إلى معرفة جديدة، مثل التمرين على بعض المهارات التي اكتسبت سابقا. وميز "بياجيه" نوعين من الخبرة وهما:

- الخبرة الفيزيائية المادية: هي مختلف الخبرات التي يمر بها الطفل في حياته والنتيجة من تفاعله مع البيئة، فبتناول الأشياء يكتشف الطفل بشكل مباشر خصائص الشيء (مثل

استدارته، برودته، ملمسه ... الخ). ويأتي هذا النوع عن طريق الخبرة الحسية بالأشياء مباشرة.

- **الخبرة المنطقية الرياضية:** تظهر هذه الخبرة عند محاولة الطفل بناء علاقات بين الأشياء المادية من خلال التصنيف والعدّ والترتيب. وينتج هذا النوع عن طريق التفكير التأملي في نتائج أنشطة الفرد مع الأشياء. ويعطي "بياجيه" (1964) مثالا على ذلك في أن الطفل يرتب ويعد مجموعة من الحصى وليس للحصى خواص ترتيبية وعددية، لكن الطفل أعطى ترتيباً للحصى في خلال نشاطه العقلي (المومني، 2000، ص 18-19).

ج. الخبرات والتفاعلات الاجتماعية:

وجود الطفل في بيئته ذات خبرات حسية عديدة مع أفراد عديدين يتفاعل معهم دائما بشكل ايجابي يجعل العقل في حالة استثارة ونشاط مستمرين (عطيفة وسرور، 2009، ص 37).

د. التوازن:

التوازن هو الآلية التي تحرك التطور للأمام وتجلب كل العوامل مع بعضها. وقد وصفها "بياجيه" (1964) بأنها عملية نشطة نستخدمها لنجد انسجاما بين نظرتنا للعالم وللمعلومات التي تصلنا (المومني، 2000، ص 19). ويعتبر "بياجيه" فترة عدم الاتزان بأنها أنسب الفرص لتحدي أفكار التلميذ، وتزويده بالخبرات الجديدة، غير المألوفة ليطور أنماطا جديدة من التفكير، أرقى من أنماطه السابقة التي عجزت عن معالجة واقعة معالجة مرضية، مما يدفعه لتجريب أنماط تجريبية جديدة، لا يكون قد استوعبها بعد إلى الحد الذي يمكنه من دمج المعرفة الجديدة في بنيته المعرفية السابقة من خلال

عمليتي التمثيل والمواءمة (غانم، 2003، ص 17) (توق وعدس، 1990) (أبو ناهية، 1991).

وخلال عملية تحقيق التوازن هذه، يعاد تنظيم عملياتهم المعرفية بطريقة تختلف قليلا عما كانت عليه، من قبل كانوا يكتسبون مفهوما جديدا أو يعدلون من توقعاتهم. وتستمر هذه العملية من حالات عدم التوازن، ثم إعادة تنظيم العمليات المعرفية، فإعادة حالة التوازن في حياة الأطفال، وبالتدرج ينمي الأطفال أبنية نفسية أكثر ثباتا وتوازنا وتكاملا، وبذلك يستطيعون التعامل مع عدد متزايد ومتنوع من المشكلات دون أن يقعوا في عدم اتساق أو في تناقض منطقي (الشيخ، 1989، ص 227). وهذا ما أكدّه كل من "زيتون ورفيقه" أن البنية العقلية او المنظومات المعرفية دائما في حالة تغير وتعديل مستمر، من خلال ما يعرف بعملية التنظيم الذاتي أو الموازنة، لكن إذا ما واجه التلميذ مشكلة محيرة ولم تتوفر لديه البنى العقلية اللازمة لحلها، فإنه يكون في حالة اضطراب واستثارة عقلية (عدم اتزان)، مما يؤدي لتكوين بنى معرفية جديدة (زيتون ورفيقه، 1992) (في: غانم، 2003، ص 17). حيث أن عامل الاتزان يساعد الطفل على إدراك أن التحول في أشكال الأشياء لا يغير من كميتها (أبو سل، 1992، ص 71).

4. مراحل الفهم:

الفهم هو القدرة على استيعاب معنى المادة وهذا يعني أن يعيد التلميذ صياغة مادة علمية معينة بلغته حيث نتوقع من التلميذ في هذا المستوى أن يفسر ما يعنيه حدث معين، كما نتوقع منه أن يحوّل المادة العلمية من شكل إلى آخر مثل : من كلمات إلى أرقام وكذلك تأويل مادة علمية بالشرح والتلخيص، أي أن يقوم التلميذ في هذا المستوى: بالترجمة والتفسير والتنبؤ (الفنيش، 1993، ص 63).

توصل "بياجيه" من خلال بحوثه عن نمو المفاهيم الرياضية وقدرتهم على فهم المفاهيم إلى أن الأطفال يمرون بمراحل ثلاث من نمو الفهم وفيما يلي نذكر مختلف مستويات الفهم والإدراك للمفاهيم (الشارف، 1997، ص 184) (صادقي، 2014، ص 145):

- المرحلة 1: وهي مرحلة عدم الفهم.
- المرحلة 2: وهي مرحلة الفهم الجزئي.
- المرحلة 3: وهي مرحلة الفهم الكلي أو التام.

ويجب أن لا نخلط بين هذه المراحل الثلاثة التي تشير إلى مستوى الفهم بالنسبة لمفهوم معين، وأما المراحل الأربعة السابقة (مراحل النمو المعرفي) فتشير إلى قدرة الطفل على الفهم بالنسبة لمفهوم معين والتعلم والإدراك والتفكير بصفة عامة في مرحلة زمنية معينة، وذلك حسب العمر الزمني والعقلي للطفل، إلا أنه يمكن ربطهما معا كما يلي (الشارف، نفس المرجع، ص 184):

- مرحلة عدم الفهم تناظر مرحلة ما قبل العمليات.
- مرحلة الفهم الجزئي تناظر مرحلة انتقالية بين مرحلة ما قبل العمليات ومرحلة العمليات الحسية.
- مرحلة الفهم التام تناظر مرحلة العمليات الحسية ومرحلة العمليات المجردة.

ثانياً: بناء مفاهيم العدد

العدد في اللغة هو الكمية، وقد عرفت اللغة السامية كغيرها من اللغات جميع التعبيرات الدالة على الكمية: فهذا الشيء قليل أو كثير أو كثير جداً. والعدد في معناه العام يتضمن الأفراد والتنثية والجمع، ما يضاف من نحو: بعض وكلّ وأيّ، وما يأتي من نحو: كثير

وقليل، وهذا يتمشى مع النشأة الوصفية الأولى للعدد في اللغات القديمة، عندما كان الإنسان يفتح ذراعيه بقدر معلوم للدلالة على أن هذا الشيء قليل أو كثير أو قليل جداً، وكان يعدّ أغنامه بقوله: واحدة لونها أبيض، وواحدة لونها أصفر، وواحدة لونها أسود (النحاس، 1979، ص 19).

1. تطور النظام العددي:

لقد خضعت الأعداد عبر مسيرة الحياة، لعوامل الزمن والبيئة، وظهرت نتيجة لذلك نظم عددية مختلفة ارتبط كل منها بحضارة معينة من الحضارات التي سادت هذا العالم، أهمها حضارات المصريين والبابليين والإغريق والرومان والهنود والعرب.

وللنظام العددي خصائص ودور مهم في تكوين المفاهيم العددية وتوضيح دلالة الرموز وطرق إجراء العمليات الحسابية الأربع (في: حسان، 2011، ص 30). والواقع أن علم الحساب تطور عبر مراحل مميزة قبل وصوله إلى مرحلة الترقيم الحالي أو مرحلة النظام العددي الحالي، وأبرز هذه المراحل ما يلي: (أبو العباس والعطروني، 1986، ص 39)

أ) مرحلة ما قبل التسجيل والعدّ:

هي بداية التعبير عن الكميات، والإنسان في هذه المرحلة لم يدرك عدد ما يتحدث عنه ولكنه يشير إلى كمية كبيرة وخالصة القول أن الإنسان لم يكن باستطاعته تحديد مقادير الكميات ولكن كان يصفها بالإشارة والحركات فقط ويحدد مقدارها.

(ب) مرحلة النظائر أو المطابقة بين الأشياء:

كان يعبر عن الشيء بنظير له من الأشياء المادية المألوفة، كرسم علامات على ألواح من الخشب، بحيث تدل كل علامة على عنصر واحد من الأشياء التي يريد التعبير عن عددها (أبوسل، 1996، ص ص 9-10).

(ج) مرحلة استخدام رموز الأعداد:

إن الإنسان بمرور الزمن وتطور أعماله وعلاقاته، شعر أنه لا بد من التفكير بوسائل أكثر فاعلية من استعمال الأصابع، فلجأ إلى تدوين وتسجيل الكميات عن طريق الكتابة والرموز، وبذلك اخترع الإنسان رموز الأعداد واستطاع أن يضع حجر الأساس للأنظمة العددية التي تساعده على التسجيل والتعبير.

(د) مرحلة النظام العددي الحالي:

تميزت هذه المرحلة بوضع نظام ترقيم واحد، وهو النظام العددي الحالي. وهذا النظام انتشر واستقر في العالم المتحضر بعد أن طغى على غيره من النظم الأخرى القديمة. ونلخص مميزاته فيما يلي (أبوسل، نفس المرجع، ص ص 10-11):

- استخدام عدد محدد من الأرقام:

يلاحظ أن لفظ "رقم" قد اكتسب في اللغة اليومية معاني مختلفة بعيدة كل البعد عن الفكرة الأصل التي مفادها أن الأرقام هي "حروف" من لائحة أبجدية رقمية.

من بين الأرقام العشرة المعروفة (0، 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10)، التي ندعوها عادة بالأرقام العربية، لأن الغرب تعلم استعمالها من العرب خلال العصور

الوسطى، علما أن العرب أنفسهم أخذوا الفكرة عن الهنود فأضافوا إليها وضبطوها. وقد تُستعمل كذلك الأرقام الرومانية I V X L C ، التي تقابل على التوالي 1 و 5 و 10 و 50 و 100 من أرقامنا المعتادة (الإديسي، 2012، ص 13). فهي تسعة أرقام من 1 إلى 9 مضافا إليها الصفر، وبهذه الأرقام يمكن كتابة أي عدد مهما كانت قيمته. وفي هذا النظام لا توجد رموز خاصة لتدل على الأعداد 10 إلى 20 أو غيرها، إذ أن العشرة تعتبر في هذا النظام وحدة مكونة من عشرة وحدات صغيرة، والعشرين مكونة من وحدتين كل منها مكونة من عشرة وهكذا.

والأعداد العربية العشرة تكوّن " اللّبنات " الأولى التي يمكن انطلاقاً منها تركيب مجموعات من الأرقام، مثل 64318763 على سبيل المثال، وهي بالفعل "كلمة" حروفها الأرقام، ولا فرق بينها من الناحية الشكلية وبين سلاسل الحروف التي نضع منها كلمات، والفرق المتمثل في كون كل السلاسل الرقمية متاحة ومعقولة، في حين ليست سلاسل الحروف كذلك، إذ لا معنى لكلمة تتركب من السلسلة التالية "سمتكلبعقف" على سبيل المثال. و"الكلمات الرقمية" تسمى هي أيضاً أرقاماً، في حين أن الأصح أن قول إن كلا منها عدد (الإديسي، نفس المرجع، ص 14).

- الترتيب:

النظام العددي له ترتيب ثابت، لا يتغير (فمثلاً: تأتي 4 دائماً قبل 5) وهذا الترتيب الموضوعي للرقم في غاية الأهمية، لأنه يعطينا فكرة عن قيمة العدد عند مقارنته بغيره من الأعداد ويعطينا فكرة أيضاً عن تدرج الأعداد، تبعاً للأرقام المعروفة بترتيبها المعروف.

- استخدام الأساس (10):

ويتخذ هذا النظام "العشرة" أساسا له ومن هنا جاءت تسميته "النظام العشري" أي أننا بعد التسعة الأرقام الأولى تكون وحدة من عشرة.

- القيمة المكانية للرقم:

يمتاز بأنه جعل الرقم تختلف قيمته باختلاف مكانه بين الأرقام التي يتكون منها عدد ما، وهو ما نعبر عنه برتبة العدد، أو منزلته، أو قيمته المكانية، فهناك منزلة الآحاد، ومنزلة العشرات، ثم المئات فالآلاف... وهكذا. وفكرة الوضع المكاني للرقم تسهل قراءة الأعداد وتعطي فكرة عن قيمته ومقارنة الأعداد بعضها ببعض. ولا شك أن فهم الوضع المكاني للرقم وإدراك منزلته يجعل من السهل على التلميذ قراءة العدد المكتوب، وكتابة العدد الذي ينطقه.

- الصفر:

ويُعد ميزة النظام العددي الحالي حيث أنه سهل استخدام الخاصية المكانية، كما سهل كتابة رموز الأعداد وإجراء العمليات الحسابية، وكان لفكرة الصفر الفضل في أنها دفعت علم الحساب دفعة قوية في سبيل التطور والنمو، وساعدت مساعدة حيوية على تقدم العلوم الرياضية، وما يتصل بها من علوم أخرى. فالصفر من أهم مميزات هذا النظام، إذ أن وجوده يعد خطوة أساسية في تقدم الحساب، لأنه يسهل عملية التفكير والتسجيل باستخدام رموز الأعداد.

عندما يتمكن الطفل من إتقان عملية العدّ، ومعرفة النظام الترتيبي للأعداد، قراءة الأعداد وكتابتها جيداً، وفهم الوضع المكاني للرقم، ستمكّنه من إجراء عمليات حسابية صحيحة (أبو العباس، 1962، ص 68).

2. الاصول المنطقية لمفهوم العدد:

لم يرى علماء الرياضيات قديماً ضرورة لتعريف العدد، حيث إنه من البساطة في تكوينه بشكل لا يجعله في حاجة إلى غيره لتعريفه (مهران، 1979، ص 206).

ويرى البعض أن "العدد" تجريد كامل لا يمكن أن يدركه الطفل بأحد حواسه. فمثلاً العدد "خمسة" ليس هو الرمز "5" ولا الكلمة "خمسة"، ولا هو الصفة التي تدل على "خمسة" أشياء بعينها. فالعدد في هذا المثال تجريد شامل تشترك فيه أية مجموعة من "خمسة" أشياء. فالعدد موجود بصرف النظر عن أي تمثيل له (سليم، 1977، ص 11؛ كورنيليوس، 1989، ص 128؛ الشربيني وآخرون، 1989، ص 281).

وقد اختلف "برتراند رسل" مع الزعم القائل بأن العدد واضح بذاته، ولا يحتاج إلى سواه لتعريفه، ويعد "رسل" أحد الفلاسفة الذين حاولوا تقديم تعريف للأعداد، فحاول تقديم تعريف يتلاءم والاستخدام المألوف للأعداد في الحياة العملية، وليس فقط للأغراض المنطقية والرياضية. ويعتبر تحليل "رسل" للأعداد، والأفكار التي طرحها في هذا الصدد تعد بمثابة الأصول المنطقية التي استمد منها "بياجيه" أفكاره وتجاربه حول "مفهوم العدد".

فيرتبط العدد عند "رسل" بفكرة الفئة، حيث يتم تحديد معنى "العدد" على أنه فئة فئات، فالعدد طريقة نجمع بها مجموعات معينة من تلك المجموعات التي لها عدد معلوم من العناصر. أي أن العناصر التي تتكون منها أي فئة سؤال عن كيفية التعرف على أن

لمجموعتين نفس العدد من الحدود أو العناصر. ويقول "رسل" بأن لمجموعتين نفس العدد إذا كان لكل عضو في مجموعة عضو يقابله في المجموعة الأخرى، أو بعبارة أخرى، إذا كان كل عضو في مجموعة مرتبطاً بعلاقة واحد - بواحد بعضو واحد من أعضاء المجموعة الأخرى (مهران، 1979، ص 213).

ويتضح من تعريف "رسل" للعدد أنه ركّز على ما يسمى بالعدد الأصلي، والذي يشير إلى العدد الكلي لعناصر أية مجموعة من الأشياء، في حين لم يتضمن التعريف أية إشارة إلى العدد الترتيبي، والذي يشير إلى الوضع الذي يشغله كل عنصر في هذه المجموعة، وهو ما ركّز عليه "بياجيه" عند تحديده لبنية "مفهوم العدد" (عبد الرحيم، 2001، ص 149).

3. بناء مفاهيم العدد:

وعلى الرغم من أن "مفهوم العدد" ظل موضوعاً للبحث لأكثر من نصف قرن، فإن هذه البحوث لم تقدم إسهاماً كبيراً في هذا الصدد، بسبب الكثير من الصعوبات المنهجية. بالإضافة إلى تركيزها الجوهرى على سلوك "العدّ"، والاستجابات العددية، والتي لا تتضمن نشاطاً معرفياً ينتمي إلى فئة المفاهيم (عثمان وأبو حطب، 1978، ص 190).

مفهوم العدد مرتبط بحياة الإنسان، فالطفل الصغير يستطيع أن يقارن بين الصغير والكبير وبين الكثير من الأشياء بحسب ما أوضحه "بياجيه". ووظيفة المعلم هنا هي تنمية هذا المفهوم الذي بدأ يتكون لدى الأطفال من نعومة أظفارهم.

ويفترض "بياجيه" أن بناء العدد يتشكل جنباً إلى جنب مع نمو المنطق، وأن فترة ما قبل العدد تقابل مستوى ما قبل المنطق. وقد أوضحت نتائج التجارب حول مفهوم العدد أن هذا المفهوم يتكون مرحلة بعد مرحلة، ويرتبط ذلك ارتباطاً كبيراً بالتطور التدريجي لأنظمة

التضمين (التنظيم الهرمي المنطقي للفئات)، ويرتبط كذلك بأنظمة العلاقات اللامتماثلة (السلسلات الكيفية)، وبالتالي فإن سلسلة الأعداد تنتج من تركيب عملياتي للتصنيف والسلسلة (الترتيب) (Piaget, 1965, p. 11) (في: عبد الرحيم، 2001، ص 151).

ويؤكد "ماكورميك وآخرون" (McCormick & al., 1990) على هذا المعنى، حيث يرون أن مفهوم العدد يبدو واضحا عندما ترسي دعائم عمليتي التصنيف والترتيب، واللذان ترتبطان بنمو التفكير المنطقي لدى الطفل. فيتميز التحول من مرحلة ما قبل العمليات إلى مرحلة العمليات المجردة بإتقان الطفل لعمليتي التصنيف أحادي البعد، والترتيب أحادي البعد، والأشكال البسيطة للثبات (عبد الرحيم، 2001، ص 151).

والعدد كما عرفه "إبراهيم" هو فكرة مجردة يتوصل إليها الأطفال عن طريق المزوجة بين مجموعات لها نفس الكثرة وبعد أن يجرد الأطفال مفهوم العدد يقومون بالتعرف على قيمته، وتعرف صورة العدد "بالرقم" (إبراهيم، 1989، ص 164). والأطفال لا يصلون بطريقة عشوائية لفهم صحيح لمفهوم العدد، بل هم بحاجة إلى مجموعة من المفاهيم الأساسية المرتبطة بالعدد (Strauss & Bichler, 1988, p. 64).

• المفاهيم الأساسية للعدد (مفاهيم ما قبل العدد):

تشير أبحاث "بياجيه" أن تدريس الأعداد لا يعتمد على مفهوم العدّ أو النطق بالعدد فحسب، بل يعتمد أيضا على مفاهيم أولية أخرى يجب أن يتعلمها الطفل قبل مفهوم العدد، وهذه المفاهيم هي: التصنيف، الترتيب المتسلسل، التناظر الأحادي والتكافؤ (عفانة، 1995، ص 181). وفيما يلي سنعرض هذه المفاهيم الأساسية للعدد:

• التصنيف:

التصنيف هو "القدرة على تجميع الأشياء التي لها نفس الخصائص؛ وتعتبر مهارة التصنيف من أولى المهارات التي يكتسبها العقل، وفيها يتم تصنيف الأشياء بناء على اشتراكها في خصائص معينة" (جبارة، 2000، ص 286). كما يعتبر التصنيف بأنه تجميع الأشياء في فئة على أساس خاصية أو مجموعة خصائص معينة: فيزيقية أو وظيفية، تميز هذه الفئة عن غيرها من الفئات (عبد الرحيم، 2001، ص 154).

وتتسم المجموعات التي يكونها الأطفال بطابعها الهش، إذ تخضع للملابسات المكانية والزمانية للأشياء من جهة، كما تخضع لرغبات الأطفال من جهة أخرى. ويستطيع الطفل من الثالثة إلى الخامسة من عمره إقامة أشكال أولية من التصنيفات عندما تقدم له أدوات ولعب تتفاوت درجة تجانسها. وبين سن الرابعة والسابعة، كما ينمي قدرته على التصنيف تبعاً لمعايير موضوعية عن طريق الممارسة والتجريب أثناء لعبه التلقائي أو نشاطه الموجه، وبعد ذلك تتطور مهارة التصنيف بشكل أحسن (مطر، 2002، ص 56).

ويشير "بياجيه" إلى أن دراسة العدد يجب أن تنمو من خلال خبرات الطفل التصنيفية في العالم المادي الخارجي حيث أن التصنيف يقوم على إدراك خواص مشتركة بين عناصر مجموعة من الأشياء، والعدد كذلك يعتبر خاصية أو صفة مشتركة لأي مجموعة من العناصر، فالطفل الذي يتعلم العدد ثلاثة مثلاً يمكنه إدراك هذا العدد من خبراته في تصنيف أشياء في مجموعات من ثلاث عناصر مثل مجموعة من ثلاث كرات (الشارف، 1997، ص 186).

- ويمر نمو عملية التصنيف في إطار نظرية "بياجيه" بثلاث مراحل أساسية، وهي (عبد الرحيم، 2001، ص 159):

المرحلة الأولى: التجميع التصوري، وفيها تُجمع العناصر بحيث تمثل صورة للأشياء فعلى سبيل المثال، ربما يربط الطفل بين عنصرين اعتماداً على مظهر واحد، كأن يضع مثلاً الدائرة البيضاء والحمراء معاً، فكلاهما "دائرة"، وعندئذ ربما يضيف المثلث الأحمر إلى الدائرة الحمراء، فكلاهما "أحمر". وفي النهاية ستكون جميع العناصر في مجموعة واحدة. فالطفل يأخذ قراره اعتماداً على الانتقال من عنصر إلى آخر، ولا تحكمه خطة في تجميع مجموعة من العناصر معاً. ويظهر هذا النمط من التصنيف لدى الأطفال ذوي عمر خمس سنوات أو أقل.

المرحلة الثانية: التجميع غير التصوري، وفيها يستطيع الطفل تجميع مجموعة من العناصر على أساس بُعد واحد فقط. فالطفل الذي يبلغ من العمر سبع سنوات مثلاً يمكنه تجميع العناصر وفقاً للون (جميع العناصر الحمراء معاً في كومة، والزرقاء في كومة أخرى)، أو وفقاً للشكل، أو الحجم، وهكذا. ويفتقد الأطفال في هذه السن نظام التصنيف الهرمي الذي يعتمد على العمليات العقلية المنطقية. ولهذا السبب، يمكن لطفل هذه المرحلة أن يصنف مجموعة من المثيرات وفقاً لبُعد واحد فقط وليس وفقاً لبُعدين (الحجم والشكل معاً).

المرحلة الثالثة: التصنيف الهرمي، وفيها يفهم الطفل مبدأ التضمين الفئوي. فيقدم للطفل مثلاً عناصر متعددة من فئتين ثانويتين تنتميان إلى فئة عامة أساسية (على سبيل المثال: 7 صور لكلاب و 3 لقطط)، وعندئذ يُسأل الطفل أيهما أكثر الكلاب أم الحيوانات. وبعبارة أخرى يُطلب منه المقارنة بين المجموعة الثانوية (الكلاب) والمجموعة العامة (الحيوانات) التي تجمع "الكلاب والقطط معاً". ولا تظهر الاستجابة الصحيحة على مشكلات التضمين الفئوي وفقاً للإجراءات التي استخدمها "بياجيه" وتلميذته "إنهيلدر" حتى مرحلة الطفولة المتأخرة (عبد الرحيم، 2001، ص 159).

• الترتيب المتسلسل (السلسلة):

مع نمو قدرة الطفل على التصنيف، تنمو قدراته على إقامة تسلسل أو ترتيب بين الأشياء وبعضها. ومن التجارب الشيقة التي قام بها "بياجيه" لقياس قدرة الطفل على القيام بعملية الترتيب، هي تجربة استخدمت فيها عشرة عصي مختلفة الأطوال (أقصر واحد فيها حوالي خمس سنتيمتر في الطول) وكل واحدة تزيد عن التي تليها بحوالي واحد سنتيمتر. لوحظ أن أطفال المرحلة -1- التي يطلق عليها مرحلة الانطباع العام لم يتمكنوا من القيام بعملية الترتيب بأي حال من الأحوال، وأما المرحلة -2- (خمس سنوات فما فوق) وهي مرحلة التصور الحدسي استطاعوا القيام بهذه العملية ولكن بطريقة عشوائية تعتمد على المحاولة والخطأ والتجريب، وأما المرحلة -3- (6-7 سنوات) التي يطلق عليها مرحلة المفهوم العملياتي للسلسلة تمكنوا من ترتيب العصي بطريقة صحيحة وذلك عن طريق التعرف أولاً عن أقصر عصا ثم التي تليها، وهكذا حتى تم ترتيب المجموعة كلها، وهذا راجع لقدراتهم على إدراك العلاقات التي تعتمد عليها هذه العمليات. كما قد كشفت النتائج عن قدرة الأطفال على القيام تلقائياً بالتسلسل البسيط والمتعدد، وهذا تسبقه محاولات أولية لإقامة تنظيمات من الأشياء متسلسلة وتجانب بعضها البعض دون ترابط بينها، وذلك عن طريق المحاولة والخطأ (عبد الرحيم، 2001، ص 162) (Copeland, 1984) (عرم، 2005، ص 97).

فالترتيب المتسلسل هو القدرة على ترتيب الأشياء بناء على الحجم، الملمس، الطعم، اللون، الطول والصوت في نطاق تصاعدي أو تنازلي، وهذه المهارة تتضمن ترتيب الأدوات بناء على خاصية معينة، ثم وضع هذه الأشياء في مجموعة من الأول إلى الأخير، من الأطول إلى الأقصر، ومن الأعلى صوتاً إلى الأكثر انخفاضاً وهكذا (جبارة، 2000، ص 288).

ويرى "فير وفيلبس" (Fehr & Phillips, 1967, pp. 27-28) أنه "لاكتساب مفهوم الترتيب (الأول، الثاني، ...) للطفل يمكننا استخدام خمسة أولاد في الفصل، ونطلب من أحد الأولاد ترتيبهم حسب الطول، أو نطلب منه ترديد أسماء عائلتهم وترتيبهم حسب أهميتهم أو حسب أعمارهم أو أطوالهم (الأم، الجد، الجدة، ...)، وهذه الأنشطة تكسب الطفل المفهوم الأساسي للترتيب، ولكن ينبغي على المعلم أن يستوضح من الطفل الأساس الذي قام بترتيب الأشياء عليه، أي هل قام بترتيبها حسب الطول أم حسب العمر أو غير ذلك".

• التناظر الأحادي:

وتعتبر "كرم الدين" المناظرة أو التناظر كعملية الربط بين العناصر بمجموعتين أو أكثر. وفي المناظرة من نوع واحد لواحد (One-to-one Correspondence)، يقابل كل عنصر بالمجموعة الأولى عنصرا بالمجموعة الثانية، وإذا ما استطاع الطفل وضع مجموعتين من العناصر في مناظرة من نوع واحد لواحد سيكون هذا دليلا على أنه قد اكتسب أو حقق ثبات العدد. أما في حالة المناظرة من نوع واحد للعديد (One-to-many) فإن العنصر الواحد في إحدى المجموعات يقابل عدة عناصر في المجموعة الأخرى، على سبيل المثال هناك سيارة لعدد من الركاب. ومن الواضح أن عملية المناظرة من النوع الأخير واحد للعديد ترتبط بعملية التجميع، كما يقدم فهم هذا النوع من المناظرة أساسا للفهم اللاحق لعمليات الضرب، ويمكن النظر لعملية الضرب في شكل تكرار لعمليات الجمع: هناك سيارة لخمسة ركاب وسيارتان لعشرة ركاب وهكذا (كرم الدين، 2013، ص 82).

كما يساعد التناظر الأحادي على المقارنة بين مجموعتين وتحديد المجموعة الأكثر والمجموعة الأقل وذلك في حالة المجموعات التي يكون عدد عناصرها صغيراً، أما المجموعات التي يكون عدد عناصرها كبيراً نسبياً فيصعب على الطفل إقامة تناظر أحادي

بينها، ومن المواقف التي يمكن أن تساعد الطفل على تكوين تناظر أحادي ما يلي (في: حسان، 2011، ص 37):

- بين نوع الحيوان والغطاء الذي يغطي جسمه.
- بين الكائن وأولاده.
- بين العامل وأدواته.
- بين أصابع اليد ومجموعة من الخواتم.

• التكافؤ و ثبات العدد:

واستنتج "بياجيه" من تجاربه العديدة على عدد كبير من الأطفال في أعمار مختلفة على أن هاذين النوعين من الثبات (ثبات العدد، وثبات التكافؤ) لهما علاقة كبيرة ببعض وأن الطفل يتعلم ثبات العدد من خلال خبرات بثبات التكافؤ (كوبلاند، 1979).

فيتضمن ثبات التكافؤ المقارنة بين فئتين في كل منهما نفس العدد من العناصر، ثم نقوم بتغيير تنظيم هذه العناصر والتأكد ما إذا كان الطفل يدرك أن العدد هو نفسه في الفئتين أم لا (الشربيني، 1989، ص 217)، فمثلا الفئة المكونة من 6 أقلام تكافئ المجموعة المكونة من 6 كراسات، أي أن التكافؤ مرتبط بعدد العناصر، ولا علاقة له بنوعيتهما، كما أن هذا التكافؤ لا علاقة له بترتيب العناصر، ولذلك فقد سماه "بياجيه" بالتكافؤ الحقيقي أو الدائم (قنديل، 1993، ص 236).

ويوضح "كاجان و آخرون" بأن الأطفال يدركون تدريجيا أن العدد، يعتبر كسعة لمجموعة خاصة من الأشياء لا تتغير حتى عندما تتغير هذه الأشياء أو يتغير ترتيبها وهو ما يعرف بثبات العدد (كاجان وآخرون، 1978).

ويذكر "عفانة" أن طفل ما قبل السابعة يتأثر بالصورة المكانية للأشياء، وخاصة عندما نحاول أن نزيد الحيز أو الفراغ بين عناصر مجموعة ما، ومحاولة مقارنة تلك العناصر بعناصر المجموعة نفسها قبل زيادة الحيز أو الفراغ بين تلك العناصر، لذلك فمن المنطقي القول أن أنسب عمر يستطيع فيه الطفل طبقا لتجارب "بياجيه" دراسة الأعداد هو سن السابعة، وخلافا لذلك يتعلم الأطفال الأعداد غيبيا أو حفظا، و لذلك ينبغي على الطفل أن يعي مفهوم ثبات عناصر مجموعة ما في حالات مختلفة حتى يتمكن من تعلم الأعداد عن فهم و جدارة (عفانة، 1995، ص 185).

وإذا كان ثبات العدد – كما سبق تعريفه – يعني أن نجعل الطفل يرى مجموعة من العناصر في صف، ويتم تغيير هذه العناصر وتنظيمها في نماذج أخرى، ورغم ذلك، يصر الطفل على أن العدد سيظل هو نفس العدد، فإن ثبات التكافؤ يتضمن المقارنة بين مجموعتين في كل منهما نفس العدد من العناصر، ثم نقوم بتغيير تنظيم هذه العناصر لنرى ما إذا كان الطفل يدرك أن العدد هو نفس العدد في المجموعتين أم لا؟ (الشربيني، 1989، ص 217).

• ثبات مفهوم العدد:

تعد دراسة "بياجيه" عن فهم الطفل للعدد (Piaget, 1965) بداية لطريق طويل سار فيه البحث في هذا الميدان. حيث بدأ "بياجيه" بتحليل أفكار الأطفال عن "ثبات" الكم، ومستقلا عن السؤال بشكل محدد عن العدد، وقد بدأ بهذا التحليل لأنه يعتبر أن فكرة "الثبات" أساسية لجميع أشكال التفكير العقلاني، ولفهم الطفل للعدد بشكل خاص (عبد الرحيم، 2001، ص 151).

ويعد مفهوم "الثبات" الشرط الضروري وفقا لـ "بياجيه" لأي نشاط عقلائي، والذي يعني أن مقدار أو كم المادة يبقى كما هو، ويتجاهل أية تغييرات كيفية في أي بعد غير مرتبط بهذا المقدار أو الكم. فالوعي بعدم تغير "العدد" في مجموعتين متساويتين من الأشياء بعد إدخال تغيير كفي في إحداها (طول الصف مثلا) يعني "ثبات مفهوم العدد"، ويعني أيضا أن مخططات التناظر الأحادي قد نمت (عبد الرحيم، 2001، ص 163).

ويشير "بياجيه" إلى أن التلميذ ينبغي أن يفهم مبدأ الثبات قبل أن يستطيع أن يفهم مفهوم العدد، وأن فهم مفهوم العدد يتطلب أكثر من القدرة على العدّ (الشارف، 1997، ص 192).

ونظرا لأن "مفهوم العدد" من أوائل المفاهيم التي يتحقق ثباتها، فإنه يعد مؤشرا لبلوغ الطفل مرحلة العمليات المجردة، حيث تتسم هذه المرحلة بتوافر الأبنية العقلية المنطقية. وتخلص الطفل من الأحكام الإدراكية على الأشياء التي تتسم بها مرحلة ما قبل العمليات (عبد الرحيم، نفس المرجع، ص 163).

كما درس "بياجيه" كيف يحدد الأطفال عدد عناصر المجموعة، ووجد أنه يتم بشكل منظم على النحو 1، 2، 3، ... وهذه الأعداد تقترن بالأشياء المعدودة، بمعنى أن الطفل إذا سئل عن عدد الأشياء في مجموعة ما فإنه يذكر أسماء الأعداد للأشياء التي قام بعدها، أي أن الأطفال قبل سن السابعة لا يدركون معنى ثبات العدد، أي لا يدركون أن العدد هو سمة لمجموعة ما من الأشياء، وهذه السمة أو الخاصية لا تتغير حتى عندما تتغير هذه الأشياء، أو يتم ترتيبها. والسبب يرجع إلى أن حكم الطفل على المجموعات لا يكون من خلال عناصرها، بل من خلال حواسه التي تهتم بالحيز الذي تشغله هذه المجموعات في الفراغ (عبد الفتاح، 1997، ص 153). أي أن ثبات العدد يعني أن نجعل الطفل

يرى فئة من العناصر في صف و يتم تغيير هذه العناصر وتنظيمها في نماذج أخرى، ويعرف الطفل بأن العدد سيظل هو نفس العدد. فيشير "الثبات" إلى فهم ومعرفة أن الخصائص المادية للأشياء لا تتغير عندما يعاد ترتيبها وتغيير الحيز الذي تشغله، فإذا كان لديك أربع مكعبات في صف يفصل بين كل منها مسافة 2 سم، ثم قمت بضم المكعبات لتصبح المسافة أقصر بينها، فإنه لا يزال هناك أربع مكعبات في الصف، أي أن عددها لا يتغير إلا بإضافة أو إنقاص البعض منها.

ويرجع فشل الطفل في التوصل لمفهوم ثبات العدد إلى ما يلي:

- نقص قدرة الطفل على التفكير المنطقي.
- إن حكم الطفل على المجموعات لا يكون من خلال عناصرها، ولكنه يحكم عليها من خلال حواسه - نظرتة لها - والحيز الذي تشغله في الفراغ.
- عدم قدرة الطفل على العدّ، وعدم معرفته الطرق التي يجب أن يتبعها في التقدير (الزيات، 1995، ص 205).

وعندما يدرك الطفل كلا من مفهوم ثبات العدد ومفهوم التكافؤ الحقيقي للمجموعات فإنه يتمكن من العدّ عن طريق المقارنة بين المجموعات، فيعرف أن الخمسة أكبر من اثنين، والواحد أصغر من الثلاثة، وهكذا، وشيئاً فشيئاً تتحول المجموعات الوصفية "أي التي يتم التعبير عنها باستخدام طريقة الوصف" إلى مجموعات حصر "أي ذكر كل العناصر التي تنتمي إلى هذه المجموعة"، ويذكر العدد الذي يحدد عناصرها (في: حسان، 2010، ص 20).

ونعرض فيما يلي مراحل نمو ثبات مفهوم العدد (عبد الرحيم، 2001، ص 164-167):

• مراحل نمو ثبات مفهوم العدد:

- المرحلة الاولى: غياب الثبات (الاطفال من سن 4 - 5 سنوات)

فطفل هذه المرحلة لا يتمكن من المزوجة بين عناصر المجموعتين، ويمكن تفسير ذلك بأن إدراكه يعتمد على المسافة التي تفصل بين العناصر أو طول الصف الذي تشغله مجموعة العناصر، وذلك أكثر من اعتماده على العدد. فهو يقدر العناصر بالمجموعتين على أساس المقارنة الكلية التقريبية للمظهر الخارجي للمجموعات كما يدركها.

- المرحلة الثانية: المرحلة الانتقالية بين اللاتبات والثبات (من سن 5 - 6 نوات)

يحدث في هذه المرحلة تحول واحد في تفكير الطفل يتمثل في قدرته على المزوجة بين المجموعتين، ولكنه يظل غير قادر على امتلاك فكرة التساوي التام أو الثابت. فتفكير الطفل في هذه المرحلة يعمل عند مستوى الحدس، أو بالاعتماد على الإدراك الحسي للأشياء، وقد يصل الطفل إلى الحكم الصحيح يتساوى المجموعتين ولكن بالمحاولة والخطأ. فهو يعتمد على حاسة اللمس في معالجة الأشياء، وبعد ذلك يحكم بالنتيجة اعتماداً على حاسة البصر، فمازال تفكيره بعيداً عن مستوى العمليات والذي سيستخدمه في المرحلة التالية.

- المرحلة الثالثة: مرحلة الثبات الكامل (من سن 6 - 7 سنوات)

ويتمكن الطفل في هذه المرحلة من تحقيق المزوجة بين المجموعتين، وكذلك تحقيق فكرة التساوي. فقد تخطى الطفل مرحلة "الحدس" أو المقارنات البصرية. فلم يعد "العدد" يعتمد على الشكل أو الصورة التي تبدو عليها مجموعة من الأشياء، كما أنه لم يعد في حاجة إلى المحاولة والخطأ لكي يحدد استجابته الصحيحة أو حكمه الصحيح. فقد أصبحت

أحكامه تعتمد على منطق الثبات أو الاحتفاظ، وذلك بظهور واحدة على الأقل من العمليات العقلية اللازمة لاكتساب الثبات، وهي "عملية التساوي"، والتي تشير إلى موافقة الطفل على ثبات العناصر بمجموعتين بعد إدخال تغيير في الأصل متساويتين، وعملية "التعويض" وهي أن يبرز الطفل حكمه بأن الزيادة في أحد الأبعاد يعوضها النقص في البعد الآخر، وعملية "القابلية للانعكاس" التي تشير إلى قدرة الطفل على الاستدلال العكسي بالرجوع لنقطة البداية، حيث يبرر حكمه بأنه من الممكن إعادة المجموعة التي تم تغييرها إلى ما كانت عليه قبل إحداث التغيير (كرم الدين، 1991، ص 86) (Dugarman, 1988, p. 118).

• ولقد بيّن العالم "بياجيه" أن الطفل لا يعرف ما هو مفهوم العدد قبل أن يتعامل بطريقة عملية وحسية بعلاقات الترتيب، الحيز أو الكم الفئات المتكافئة (المتساوية) والتناظر الأحادي. ويكون حكم الطفل في هذا السن مرتبطاً بما يراه ويشاهده ويحسّه، وقائماً على المقارنة بالحيز أو الطول، أمّا الحكم على تساوي العدد أو الفئات المتكافئة فلم يُستخدم، كما أن التناظر الأحادي لم يتكون بعد في ذهنه. وفي سن (5-6 سنوات) يبدأ التناظر الأحادي بالتكون في ذهن الطفل، ولكنه يكون مرتبطاً بالظواهر الحسية الملموسة والمحسوسة (سبيتان، 2012، ص 132) (سبيتان، 2010، ص 40).

• وفيما يلي بعض النقاط التي يمكن الاستفادة منها واستخلاصها من دراسة نمو مفاهيم العدد والتي يمكن الاستفادة منها في التدريس، وعندما نتطرق إلى دراسة العدّ والعدد والعمليات الحسابية فيما بعد (سبيتان، نفس المرجع، ص ص 132-133):

- إن نمو المفاهيم الأساسية للعدد لا تأتي من خلال التمرين أو التدريب اللغوي بل على العكس، فقد يؤدي ذلك إلى إكسابه مهارة، ولكن فهم وتكوين تركيب المفهوم في عقل وذهن التلميذ يجب أن يأتي أو لا.

- يتعلم الطفل حل المسائل والتمارين (المشكلات) عن طريق إدراكه الحسي ثم عمل عمليات على أشياء غير مجردة (محسوسة وملموسة)، ثم يحللها بطريقة مجردة (غير محسوسة)، لذا ففي المراحل الأولى لتعلم الطفل في المدرسة يجب أن يتعلم الأشياء والمفاهيم عن طريق الأشياء المحسوسة والملموسة والأنشطة والعمل الذاتي الموجه والمخطط له تخطيطاً دقيقاً وسليماً.
- إن تعلم معنى العدد ليس بالسهولة أو بالسرعة التي يظنها الناس، فالطفل العادي لا يستطيع فهم معنى العدد قبل سن السادسة والنصف أو السابعة. وكم تكون سعادة الأب والأم عندما يرون طفلهم الذي لم يتجاوز الثلاث أو الأربع سنوات يستطيع العدّ حتى عشرة أو عشرين أو ثلاثين ويفتخرون بهم أمام الأهل والأصدقاء ولكنهم لا يدركون أن طفلهم لا يفهم معنى ثلاثة أو عشرة أو عشرين ولكن يقوم بالعدّ بطريقة آلية فقط.
- لا يستطيع الطفل أن يصل إلى الفهم الكامل لمفهوم العدد قبل أن يتحرر من خواص وعلاقات الإدراك الحسي، وعلى هذا فإن الطرق التي تساعد على تحرير الطفل من هذه الأشياء هي التي تساعد على سرعة التعلم وليست الطرق التي تركز عليها.
- تتوقف قدرة الطفل على فهم مفهوم العدد على ما يحيط به وما يقوم به من تجارب واستكشاف لما حوله.
- لا يجوز تقديم أي قوانين أو قواعد رياضية مجردة لطفل لم يصل نموه العقلي إلى ما قبل مرحلة العمليات الملموسة (11 سنة)، لأن قدرة الطفل حينذاك لا تساعد على فهم مثل هذه القواعد.

يستحسن أن يكون فهم الطفل لطبيعة العدد ناتجا من لعبه واكتشافاته لأن ذلك يجب أن يتبع في اكتشاف الطفل لخصائص النظم العددية والعلاقة بينها، أي أن يكون ذلك عن طريق اكتشافاته للأنماط المختلفة مثل لعبة بالأعداد وتكوينه لبعض النظم ... وهكذا.

4. إدراك الأعداد ومفهوم العدد:

يعتبر حفظ العدد معيار مفتاحي لإدراك العدد (عزم، 2005، ص 187)، ويتعامل الطفل مع الأعداد في مواقف كثيرة قبل وبعد دخوله المدرسة، فالطفل يستعمل العدد في عدّ أشياء في مجموعة ما كعدد أصابع اليد وهي خمسة، ويستعمل العدد في ترتيب الأشياء من الأصغر إلى الأكبر، أو غير ذلك.

والدراسات الحديثة تؤكد أن إدراك الطفل في عامه الثاني للتجمعات العددية يسبق إدراكه للأعداد ذاتها، حيث يستطيع أن يدرك التجمعات الثنائية والثلاثية والرباعية في هذا السن المبكر، فإذا أعطيته أربع برتقالات ثم أخفيت واحدة منها، فإنه يدرك أن نصيبه قد صغر، ويمضي لبحث عن البرتقالة الضائعة. كما أنه قبل السن الثالثة يستطيع أن يميز بين الكثرة والقلة، أي أنه يدرك أن المجموعة المكونة من تسع برتقالات أكبر من المجموعة المكونة من خمس برتقالات، أكثر من ذلك فإنه يختار لنفسه المجموعة الأكثر. وفيما بين الخامسة والسادسة يستطيع الطفل أن يدرك تساوي المجموعات في العدد، وذلك عن طريق إقامة تناظر أحادي بين المجموعتين، كأن يضع مثلا أمام خمسة أطفال من المجموعة الأولى خمس كراسي من المجموعة الثانية. بعدها يتطور نمو الطفل العددي من مستوى التجمعات العددية إلى مستوى التابع العددي، فيستطيع أن يعد على أصابعه أو استخدام أصابع الأفراد الآخرين، لينتهي به الأمر إلى إدراك الأعداد دون الاستعانة بالعدّ على الأصابع (عبد الرحيم، 1980، ص 78).

وفيما يخص مفهوم العدد هو مفهوم لا يعتمد على التشابه في الخواص الفيزيائية مثل اللون أو الشكل أو الحجم، فهو مفهوم مجرد غير محسوس يصعب على الطفل إدراكه، حيث أن إدراك الطفل لمفهوم العدد يبدو واضحاً عندما نرسي إليه دعائم عمليات التصنيف والتسلسل والترتيب، أي أن هناك مفاهيم أولية تعد متطلبات سابقة لمفهوم العدد، ومن هذه المفاهيم العدد الكاردينالي، العدد الترتيبي، وفيما يلي توضيح لهذه المفاهيم.

• المفاهيم التي يتم تعلم العدد من خلالها:

تعتبر عمليات التصنيف والترتيب المتسلسل والتناظر الأحادي والتكافؤ مفاهيم يؤسس عليها تعلم العدد، كما ينطوي تعلم العدد على تعلم مفاهيم فرعية، وهذه المفاهيم هي العدد الكاردينالي والعدد الترتيبي والعدّ، وفيما يلي عرضاً لهذه المفاهيم:

أ. العدد الأصلي (الكاردينالي):

يدل العدد الأصلي لمجموعة ما على عدد العناصر التي تحتويها تلك المجموعة فمثلاً إذا كانت المجموعة تحوي عشرة عناصر فإن العدد الأصلي لهذه المجموعة هو عشرة (الشارف، 1996، ص 192) (الشربيني، 1989، ص 217).

ومفهوم العدد الكاردينالي يمكن أن يشار إليه كمفهوم مادي نظراً لأنه يمكن تمثله بخبرات محسوسة، كما يمكن تدريسه عن طريق الملاحظة واستخدام الخبرات المباشرة، فأى مجموعة تحتوى على ثلاثة عناصر هي مثال لمفهوم العدد 3 (الخراشي، 1994، ص 4).

وتشير أبحاث "بياجيه" إلى أن الطفل لكي يتعلم عملية العدّ (العد الأصلي للمجموعة) يجب أن يفهم أولاً العلاقة بين عدد الرتبة والعدد الأصلي، ويكون ذلك بترتيب عناصر

المجموعة وتصنيفها بطريقة معينة حتى يحسب العنصر مرة واحدة فقط أثناء عملية العدّ (الشارف، 1996، ص 193).

ب. العدد الترتيبي:

ينظر إلى تعلم مفهوم العدد ونموه لدى الأطفال ليس فقط من خلال العدد الكاردينالي، وإنما من خلال مفهوم فرعي آخر للعدد هو العدد الترتيبي، الذي يحدد موضع العدد أو العنصر بالنسبة لغيره من العناصر في مجموعة ما، فالعدد الترتيبي هو عبارة عن ترتيب عدد من الأعداد الكاردينالية وفقاً لخاصية ما (الخراشي، 1994، ص ص 5-6). وهذا ما ذكره "بياجيه" بأن العدد الترتيبي يدل على رتبة (موقع ومكان) العنصر داخل المجموعة. وهذا ما أكده "عفانة" أن الأعداد الترتيبية تستخدم لتحديد موقع شيء ما بالنسبة لأشياء أخرى مشابهة، فنقول مثلاً محمداً كانت مرتبته الخامسة، ومحموداً كانت مرتبته السادسة (عفانة، 1995، ص 193).

وبالتالي عندما يستخدم العدد ليدل على ترتيب شيء ما بالنسبة للأشياء المجاورة، فإننا نكون بصدد الخاصية الترتيبية للعدد، فالطفل يرى أرقاماً على المنازل، هذا المنزل رقم (3)، وهذا المنزل رقم (2) وهكذا، وهذا لا يعنى أن المنزل رقم (3) أكبر من المنزل رقم (2) وإنما يدل فقط على ترتيب المنزل رقم (3) بالنسبة للمنازل المجاورة.

ج. العدّ:

هو القدرة على تسمية الأعداد في تتابع ثابت، بحيث يطبق ذلك الشيء على شيء واحد في كل مرة حتى يصل إلى العدد الكلي (جبارة، 2000، ص 289).

ثالثاً: العدّ واستراتيجياته:

كثيراً ما يتوهم المعلمون والأولياء بأن الأطفال يفهمون الأعداد لأنهم يستطيعون عدّها وتسميتها، غير أن هذا الوهم سريعاً ما يتبدد في حقيقة كون أن الأطفال يواجهون المتاعب في حل التمارين والمسائل، وإنهم إن كانوا يستطيعون العدّ، إلا أنهم لا يفهمون معنى أو مفهوم الأعداد وأنهم يكررون الأعداد بشكل آلي فقط (سبيتان، 2012، ص ص 199-201). وتعتبر عملية العدّ من أولى النشاطات التي في العادة تدرّس للأطفال في سن مبكرة وفي بعض الأحيان يتعلمها الطفل في البيت قبل دخوله المدرسة، ولكن في الغالب ما تدرس هذه الأنشطة بطريقة تقوم على الحفظ الآلي. فنجد الأطفال يحفظون في المدارس عملية العدّ عن طريق كتابة الأرقام (1، 2، ...، 10) على السبورة، حيث يقوم المدرس بتلقين تلاميذ الصف أسماء هذه الأرقام (واحد، اثنان، ...، عشرة) عن طريق ترديد ما يقوله المدرس (الشارف، 1997، ص 184). وفي هذه المرحلة المبكرة من تعليم الأطفال الحساب وخصوصاً تعليم العدّ، على المعلم أن يبدأ بالأشياء المادية والمحسوسة والملموسة بحيث تبدأ هذه العملية من خلال المطابقة بين الأشياء المحسوسة والأعداد.

1. نماذج العدّ:

يرتبط تعلم العدّ بتعلم العدد الكاردينالي والعدد الترتيبي، على اعتبار أن العدّ سرد لمجموعة من الأعداد الكاردينالية مرتبة وفق قاعدة ما، ويبدأ الطفل دراسته الحساب مزوداً بأفكار أولية عن العدّ بفارق واحد، فيقوم بترديد أسماء الأعداد الكاردينالية من 1 إلى 10 في ترتيب قد لا يصاحبه معنى، وهو ما يسمى "بالعدّ الصم أو الآلي" الذي يبني عليه فيما بعد ما

يعرف بالعدّ العقلي، ويقوم هذا العدّ بدور هام في مفهوم الطفل للعدد الكاردينالي حتى بدء التعليم الرسمي في المدرسة الابتدائية (الخراشي، 1994، ص ص 5-6).

ويرتكز عدّ الأشياء على مفهوم أنّ كل عدد يعتبر إضافة إلى العدد السابق وأن العدد الأخير يمثل العدد الكلي للأشياء. كما يعتبر العدّ أنه عملية تناظر أحادي بين المجموعة المراد عدّها ومجموعة من الأعداد بالترتيب بدءاً من العدد 1 وانتهاءً بآخر عنصر في المجموعة (Fehr & Phillips, 1967, p. 30).

ويشير "كوب" Cobb إلى أن هناك خمسة نماذج من العدّ يستطيع الأطفال استخدامها من وقت لآخر، وهي كما يلي (في: حسان، 2010، ص 20):

أ. العدّ الإدراكي:

يعطي الطفل فيه معنى نطقي للعدّ عن طريق مقارنة الأعداد بالأشياء المحسوسة، ويظهر ذلك في قدرة الطفل على التعرف على عدد عناصر المجموعة مهما اختلف ترتيب ووضع العناصر داخل المجموعة.

ب. العدّ التشكيلي:

يمثل محاولة الطفل عدّ الأشياء الصورية أو المرسومة، ومطابقة هذه الأشياء بالأعداد مباشرة، ويلجأ أيضاً في هذا النوع إلى النطق بالأعداد.

ج. العدّ الحركي:

يعتبر هذا النوع من الأنواع الأكثر تعقيداً، وذلك لاعتماد العدّ الحركي على النوعين السابقين، فعندما يسأل الطفل عن عدد الكرات في صندوقين (أحدهما يحتوي على ست

كرات والآخر يحتوى على خمس كرات)، فإنه يلجأ إلى رفع أصابع اليد، مشيراً إلى خمس كرات، ثم يبدأ بإضافة الكرات الستة، ويستمر بالعدّ قائلًا 6، 7، 8، ... وهكذا.

د. العدّ اللفظي:

العدّ اللفظي هو الذي تكون فيه الأعداد معبراً عنها بصورة كتابية، مثل 5+6، حيث يبدأ الطفل العدّ من خمسة إلى التالي ويكمل العدّ ستة ثم العدد اللفظي سبعة وهكذا.

و. العدّ التجريدي:

ويعتبر هذا النوع من أكثر أنواع العدّ تجريداً، إذ يلجأ إليه الطفل في سن متأخرة، حيث يحاول فيه الطفل التخيل أو التصور للأشياء التي أمامه دون اللجوء إلى استخدام الأشياء المحسوسة أو الأصابع.

2. مستويات العدّ:

يشير "كوبلاند" (1979) إلى أنه توجد ثلاث مستويات رئيسية لعملية العدّ وهي (في: الشارف، 1997، ص 198) (عطيفة وسرور، 2009، ص 134):

أ. العدّ الآلي أو التريدي Rote Counting :

ويشاهد هذا النوع من العدّ عند الأطفال قبل التحاقهم المدرسة حيث يعلمان الأبوين بتريدي وتحفيظ الطفل أسماء الأعداد (واحد، اثنان، ثلاثة، أربعة، ...) وهما يتصوران أنه قد تعلم "العدّ" ولكنه في الحقيقة أنه قد ألمّ فقط بأسماء الأعداد التي يرددها، أي بدون التعرف على عملية التناظر الأحادي بين الأشياء أو العناصر المعدودة وأسماء الأعداد، ونحن نشاهد عدد كبير من مدرسي المرحلة الابتدائية يتبعون هذه الطريقة في تعليم العدّ وذلك

بتحفيظ الأطفال أسماء الأعداد عن طريق التكرار الشفوي والتمرين اللغوي مما يؤدي إكسابهم مهارة في الحفظ. أي أن الطفل لم يتكون عنده الأساس الصحيح لعملية العدّ، وهذا ما يطلق عليه "العدّ البيغائي" أي بدون فهم (الشربيني، 1989، ص 216).

ب. العدّ المنطقي Rational Counting:

ويعتمد هذا النوع من العدّ على عملية التناظر الأحادي بين عناصر المجموعة المراد عدّها ومجموعة الأعداد الحقيقية الموجبة الصحيحة (مجموعة أعداد العدّ أو الأعداد الطبيعية) فيقوم الطفل في هذه الحالة عن طريق أنشطة عملية بإجراء عملية التناظر الأحادي بين مجموعات من الأشياء الملموسة و التي قد تتضمن كذلك عملية الترتيب والتصنيف في نفس الوقت مثل إجراء عملية التناظر الأحادي بين مجموعة الدمى والفساتين وذلك بأن يقوم الطفل باختيار الفستان الذي يناسب كل دمية من مجموعة من الفساتين تقدم إليه فيقوم الطفل بعمليات الترتيب والتصنيف والتوزيع وهذه كلها تتضمن عملية التناظر الأحادي بين مجموعتين الدمى والفساتين (فستان لكل دمية).

ج. العدّ بإدراك خاصية الثبات (الاحتفاظ بالعدد):

عند هذا المستوى فإن الطفل لا يندفع بالتغيير المكاني الذي يحدث لعناصر إحدى الفئتين، ذلك أن التفكير الاحتفاظي قد نضج لديه بما يمكّنه من إدراك أن عناصر الفئة الأولى تساوي عددياً عناصر الفئة الثانية، حتى لو حدث انتشار مكاني لعناصر إحدى الفئتين. كما يقوم هذا النوع من العدّ على إدراك خاصة الثبات ويظهر في قدرة الطفل على التعرف على عدد الأشياء داخل مجموعة ما، مهما اختلف ترتيب ووضع الأشياء داخل المجموعة.

3. مبادئ العدّ:

تتطور علاقات العدّ والعدد بشكل بطيء طوال السبع سنوات الأولى من عمر الطفل. ويعدّ أطفال ما قبل المدرسة بشكل ميكانيكي أو استظهارى. ويرى "جلمان وجاليسنال" GALLISTEL و GELMAN (1978) بأن العدّ ميكانيزم فهم وإدراك العدد ويرتكز على خمسة مبادئ هي (in: von Aster & Dellatolas, 2006, p. 12) (Baroody & Ginsberg, 1980 ; Fuson & Hall, 1983 ; Gelman & Gallistel, 1978 ; Gelman Van Nieuwenhoven,) (في: عرم، 2005، ص ص 183-184) (Meck, 1986) (1999) (Van Nieuwenhoven et De Vriendt, 2010, pp. 111-112):

* مبدأ الترتيب الثابت المتوازن **The Stable Order Rule**:

أسماء-الأعداد (Noms-Nombres) أي كلمات العدّ المستخدمة تقدم دوماً بترتيب ثابت أي يتم ذكرها في ترتيب معين، ويستطيع معظم الأطفال العدّ إلى 10 في الوقت الذي يدخلون الروضة.

* مبدأ تطابق واحد بواحد أو واحد - ب - واحد (الملاءمة أحادية القيمة) **The One****:to-One rule**

كل شيء داخل مجموعة ما يقابله عدد واحد من السلسلة اللفظية للأعداد، والعكس صحيح كل اسم-العدد (Nom de nombre) يقابله شيئاً واحداً داخل مجموعة ما، أي أن هناك كلمة عدّ واحدة فقط لكل شيء. ويفهم الطفل حتى سن الرابعة أن العدّ إستراتيجية تستخدم للإجابة على سؤال "كم؟" (Sophian, 1987). ويلاحظ المعلمين أن دقة العدّ يمكن أن تتأثر بواسطة طرائق غير فعالة ليحتفظ بتتابع الأشياء المعدودة أو استخدام غير متوازن للتسلسل العددي. وعندما يسيطر الأطفال على التسلسل المعياري ويتمكنون من

الاحتفاظ به بمتابعة المجموع أي آخر عدد تم تسميته، فإنهم يصلون إلى مزوجة عدد بمجموعه.

*** المبدأ الكاردينالي The cardinality rule:**

آخر اسم-العدد ينطق به عند القيام بعملية العدّ يمثل كمية كل الأشياء التي تم عدّها، أي اسم-العدد المنطوق به في الأخير يمثل العدد الكاردينالي الإجمالي للأشياء.

*** مبدأ التجريد The obstruction rule:**

يمكن عدّ أي مجموعة من طبيعة مختلفة أو متشابهة العناصر أي يستطيعون عدّ الأشياء المتباينة مثل تنوع حيوانات الحقل، ولا يحتاج الطفل أن تكون الأشياء متماثلة.

*** مبدأ غياب أهمية الترتيب أثناء العدّ:**

يمكن عدّ الأشياء داخل مجموعة ما، مهما اختلف ترتيبها. وهذا المبدأ من عدم تغيير العدد وجد عند اختبار بياجيه لحفظ العدد (Piaget test of conservation for number).

4. المكونات الأساسية للعدّ:

تعتبر القدرة على العدّ أساس لنمو مفهوم العدد، ولكي يتمكن الفرد من العدّ عليه أن يتمكن من تعيين الأشياء إما بأصابعه أو بصرياً هذا ما يساعده على عدم النسيان أو إعادة عدّ الأشياء، وأن يتمكن من الموازة بين التلفظ شفويّاً أو ذهنياً بالسلسلة العددية. ويتم ذلك بالتنسيق بين التلفظ بأسماء-الأعداد وتعيينها. والعدّ يستلزم معرفة الطفل أن آخر اسم-العدد ينطق به يمثل لديه كمية لكل الأشياء (Van Hout et al., 2005, p.100).

أ. تطور التمثيلات الرمزية اللفظية **Développement des représentations symboliques verbales**

تأخذ الرموز اللفظية الممثلة للكميات شكلين: (Mazeau & Pouhet, 2014, p. 358)

- شفوية (الكلمات الممثلة للأعداد التي تسمى: أسماء-الأعداد)
- وشكل كتابي بالحروف (تسمى حروف اللغوية).

ب. أسماء - الأعداد : **Mots-Nombres**

دمج وربط كلمة بكمية معينة، يسمح بتمييز دقيق لهذه الكمية ويسمح أيضا:

- العدّ والتعداد.
- تذكر الكميات والحقائق العددية.
- أداء العمليات الحسابية.

اكتساب أسماء الأعداد وترتيبها التسلسلي (السلسلة العددية اللفظية) هو الأساس الذي تبنى عليه هذه المهارات المختلفة.

ج. السلسلة العددية اللفظية: **La chaine numérique verbale**

تكتسب السلسلة العددية اللفظية من (1 إلى 20) تدريجيا من سن الثانية إلى غاية ستة سنوات، ولكن مع وجود تباين بين الأطفال وهذا يعود لاكتساب آلية نطق أسماء الأعداد، وإلى الفروق الفردية لكل طفل (Rondal et Comblain, 2001, p.288).

وصف كل من "بريارس وفوزون وريتشارد" RICHARD و FUSON و BRIARS (1982) أربع مستويات متتابعة ومنتالية للسلسلة العددية اللفظية وهي: (في: حسان، 2011، ص 45)

- **السُّبحة Niveau Chapelet**: هنا أسماء-الأعداد ليست منفردة حيث يسرد الطفل تتالي أسماء-الأعداد ككل، بدون الفصل والتوقف بينهما، مثل: "واحدِ اثناثلاثأربعة...". هذا السرد ليس له معنى حسابي، فالطفل لما يتوجب عليه عدّ مجموعة أشياء لا يتمكن من الربط بين الكلمة (اسم العدد) والشيء الذي قام به.
- **السلسلة غير المتقطعة Chaîne Insécable**: يسرد الطفل سلسلة أسماء-الأعداد منفردة، مثل: واحد / اثنان / ثلاثة / أربعة ...، وهنا الطفل يبدأ العدّ دائماً من الرقم "واحد" فهو لا يستطيع العدّ انطلاقاً من عدد آخر فهو.
- **السلسلة المتقطعة Chaîne sécable**: هنا يستطيع الطفل العدّ من عدد إلى آخر وكذلك العدّ إلى الخلف (العدّ العكسي مثلاً: 12 - 11 - 10 وهكذا) كما يستطيع البدء بالعدّ انطلاقاً من أي عدد.
- **السلسلة النهائية Chaîne Terminale**: في هذا المستوى يستطيع الطفل إنتاج السلسلة العددية اللفظية، كما يستطيع العدّ انطلاقاً من أي عدد ومن عدد إلى آخر، والقيام بالعدّ إلى الأمام أو إلى الخلف (عكسياً) (in: Grégoire, 2008, p. 45).

يرى "فايول" FAYOL (1990) أن هناك تفاوتاً كبيراً فيما يخص هذه المستويات، وهذا يعود للفروق الفردية لكل طفل، ولكن في السنة أولى ابتدائي، أي ما بين ست وسبع سنوات، يكون إتقان التلفظ بالسلسلة العددية غالباً ثابتاً بشكل دائم. كما يذكر من ناحية أخرى أن اكتساب السلسلة العددية مرتبط بقدرته على التخزين في الذاكرة طويلة المدى، حيث يتوجب على الطفل أن يكون قادراً على تخزين واسترجاع بصورة شبه تلقائية آلياً

سلسلة منظمة من عدة عناصر، ومن جهة أخرى إتقان سلسلة الأعداد اللفظية يقوم على أساس قدرات الذاكرة العاملة لديه (in: Rondal et Comblain, 2001, pp.289-290).

ويبدو أن معرفة السلسلة العددية اللفظية هو شرط أساسي لتحقيق العدّ الصحيح وهذا عند اكتساب القافية الرقمية (التي تستمر بين عامين وستة سنوات). ويشير "فايول" FAYOL إلى أن السلسلة العددية اللفظية تنقسم إلى ثلاثة أجزاء وهي:

- **الجزء المستقر والتقليدي:** مرتبط بالسلسلة الممارسة من قبل الكبار، حجمها ينمو بشكل كبير تبعاً لسن الفرد ويعتمد من جهة على إيقاعات ومسارات النمو ومن جهة أخرى تأثيرات البيئة.
- **الجزء المستقر لكن غير تقليدي:** مرتبط بترتيب الكلمات غير تقليدية أو لنقص العناصر. ولكن خلال التكرار، نفس الكلمات تتكرر في نفس الترتيب. يجب ملاحظة أن الطفل يمكن يحترم مبادئ العد (ولا سيما مبادئ السلسلة الثابتة، التناظر واحد بواحد والكاردينال) من دون اعطاء اسم-العدد المناسب المقابل للكمية التي تم عدّها.
- **جزء لا مستقر ولا تقليدي:** معظم الأطفال لا يتوقعون عن العدّ لما يستنفدون مخزونهم من الكلمات والمصطلحات بطريقة تقليدية أم لا. وبعد ذلك يتم إنتاج سلسلة غير مستقرة من محاولة إلى أخرى وغير تقليدية (على سبيل المثال 10-10 بعد 10-9).

ويؤكد "فايول" أن "اكتساب السلسلة العددية اللفظية يتم خلال مرحلتين: أولاً سلسلة 1-19 تبدو مكتسبة عن طريق التعلم عن ظهر قلب، ثانياً تسلسل 20-99 (وما بعدها) مع قوانينها من التراكيب اللغوية التي تعقيدها يختلف من لغة إلى أخرى".

د. التعيين Pointage:

أظهرت العديد من الدراسات أن تعيين عناصر للعدّ يُحسن نوعية الأداء فيه، والاستفادة من التعيين تكون بدرجة منخفضة لدى الأطفال قبل سن دخول المدرسة أي الأصغر سناً (أقل من سنتين) حيث لا يتقنون هذه العملية، أما الأكبر سناً (6 سنوات فما فوق)، فهم يتقنون العدّ بدون استعمال التعيين، ولكن يعتبر بالغ الأهمية لدى الأطفال ذوي 4 سنوات (Van Hout & al., 2005, pp. 102-103).

كما أظهرت العديد من الدراسات أن تعيين الأشياء التي يجب عدّها يُحسن بشكل ملموس نوعية الأداء في العدّ (في: حسان، 2011، ص 54).

ويعتبر التعيين ثنائي الوظيفة إذ:

- يساعد في تنسيق التطابق بين الأشياء التي عدّها والتسميات اللفظية لها.
- يساعد على إتباع أو تعقب الأشياء التي سبق عدّها.

وطبيعة الأخطاء تختلف بشكل ملحوظ حسب الشخص الذي يقوم بالعدّ:

- أخطاء تتعلق بوضع العلامات، كنسيان عدّ الأشياء أو يتم تعيينها عدة مرات.
- أخطاء في التطابق بين التلفظ بالسلسلة الرقمية والتعيين وهذا لما ينفذ التعيين عن طريق طرف ثالث.

كما هناك عدة عوامل يمكن أن تؤثر في صعوبة التعيين، كعدد الأشياء داخل المجموعة، ووضعية الأشياء العشوائية، وألوانها المختلفة. فلقد اظهر كل من "بكويث ورستل" BECKWITH و RESTLE أن ترتيب الأشياء في مجموعة ما يؤثر على المدة الزمنية

أثناء العدّ، حيث أن الأطفال من 7 إلى 10 سنوات تكون المدة الزمنية للعدّ عندهم أطول لما يكون الترتيب عشوائياً مقارنة بالترتيب الدائري، المستقيم أو مستطيل الشكل في هذا الترتيب يكون العدّ أسرع (in: Camos, 1999, p. 24).

ويوصف العدّ كنشاط يتطلب ما يلي (Potter & Levy, 1968):

- معرفة أسماء الأعداد والتلفظ بها بتسلسل صحيح.
- التعيين البصري أو اليدوي لكل شيء أو عنصر داخل مجموعة ما اللازم عدّها، وهذا لكي يتم عدّ كل شيء مرة واحدة فقط (in: Camos, 1999, p. 22).

يرى كل من "فايول" FAYOL (1985) و "فوزون" FUSON (1988) أن التنسيق بين هذين النشاطين له دور مهم، حيث ينشأ تطابق تام بين الأشياء وأسماء الأعداد لتقادي النسيان أو عدّ مرتين نفس الشيء. واستعمال الأصبع أثناء العدّ يعتبر كسند بالنسبة للطفل، وهذا ما يسمح له بتقليص ارتكاب الأخطاء.

حسب "جاليستال و جلمان" GELMAN و GALLISTEL (1978) يعود المشكل الأساسي في العدّ إلى صعوبة الربط بين عنونة الأشياء (وضع اسم-العدد لكل شيء) وتفرقتها (أي تقسيم الأشياء إلى التي سبق عدّها والتي بقيت للعدّ)، فالأخطاء الشائعة أثناء تجارب العدّ هي أخطاء راجعة إلى عملية التنسيق بين التلفظ والتعيين.

ذ. الترميز Transcodage:

تمتد عملية الترميز الرقمي بين 5 سنوات وحوالي 9 سنوات، ويعتمد الترميز على إتقان الرمز الأصلي ورمز الخروج، فعند الطفل تنتقل الترميزات الأولى من الرمز العربي (Code Arabe) إلى الرمز اللفظي.

• نظام الرموز العربية (الترقيم العربي):

يعتبر من أبسط الأنظمة، يتكون من 10 مفردات أصلية: الأرقام من 0 إلى 9، وهذه الأرقام يمكن أن ترتبط فيما بينها لتكوين أعداد كثيرة. وهو نظام موضعي حيث أن الكمية الممثلة بعدد تتنوع حسب وضعية الرقم: فالرقم "2" يدل على اثنان في العدد "42"، وعشرون في العدد "25"، ومائتان في العدد "245" (Van Hout & al., 2005, p. 112).

• نظام الترقيم اللفظي:

في هذا النظام نميز نوعين: "الأرقام اللفظية المكتوبة" و "الأرقام اللفظية الشفوية". ويتكون هذا النظام من مجموعة مفردات أصلية، وهي كلمات تترجم الكمية، وهذه الكلمات تكون معجماً لفظياً للأعداد. وهذا المعجم محدد ومنضم ينقسم إلى فئات متنوعة وهي (Rondal et Comblain, 2001, pp. 291-292):

• وحدات/آحاد: من واحد إلى تسعة.

• خاصة: من إحدى عشرة إلى ستة عشر (في اللغة الفرنسية).

• عشرات: من عشرة إلى تسعين.

• مضاعفات: مئة، ألف ...

• الصفر.

يظهر الرمز اللفظي الشفهي عند الطفل في مرحلة مبكرة، فأطفال 2 سنوات ونصف يعرفون بأن أسماء الأعداد تُكوّن مجموعة خاصة لكلمات، وهي تُستعمل عندما نطلب منهم عدّ مجموعة أشياء.

يُميز "دال مارتيلو وباور" Power و Dal Martello (1990) بين نوعين من الأخطاء في الترميز وهي:

- **أخطاء اصطلاحية:** وهي تمس المفردات الأصلية للعدد (رقم أو كلمة) بدون تغيير - بطريقة جذرية - حجم العدد، مثل: ثمانية وعشرون تكتب (27)، مائة وأربعون تكتب (104)، ثلاث مائة وتسعة تكتب (609).
- **أخطاء تركيبية:** تمس العلاقات بين المفردات الأصلية وتحدث تغييرات على بنية العدد، مثل: سبعة وعشرون تكتب (207)، ثلاث مائة تكتب (3100).

في حين يرى كل من "سورون وفايول" SERON, DELOCHE ET NOEL (1991) ET SERON ET FAYOL (1994) بأن الأطفال لا يتقنون أي قاعدة تركيب وترميز كل كلمة بالرقم العربي المناسب، مثل: "ألف وتسعون" تكتب 90 1000. والعلاقات الأولى المتقنة هي علاقات إنتاج بين وحدة ومضاعف "مائة أو ألف" (وحدة-مائة: ثلاث مائة، وحدة-ألف: ثلاثة آلاف)، وعلاقات الجمع بين مائة وألف ووحدة يمكن أن ترمز CU:Cent Unité أي مائة-وحدة: مائة و ثلاثة. فعامة الأطفال يتقنون في البداية كتابة أعداد تتكون من رقمين وبعدها أعداد تتكون من ثلاثة وأربعة أرقام ولكن من الممكن أن تظهر أخطاء تركيبية حيث كل عنصر لفظي ينسخ كعدد منعزل مثل: "مائة وتسعة عشر" تكتب "100 9" أو "مائة وثلاثة" تكتب "100 30"، وفي بعض الحالات الأخطاء تتمثل في إضافة الصفر "0": مائة وثلاثة تكتب "1 0 30" أو "مائة وستة عشر" تكتب "1 0 16" (Van Hout et al., 2001, p. 114).

سعى كل من "سورون وفايول" SERON ET FAYOL (1994) للتعرف على مرحلة المعالجة المسؤولة عن ظهور أخطاء كتابة الأعداد المملاة لأطفال 7 سنوات، أظهرت نتائج الدراسة بأن أخطاء الكتابة المملاة لأعداد عربية تعود إلى صعوبة على مستوى

نظام الإنتاج في الرموز العربية أكثر من عدم فهم الأعداد اللفظية المقدمة شفويا (Van Hout et al., 2005, p. 119).

أما حسب (Seron, Van Lil Et Noel, 1995; Seron, Noel Et Van Der Eslt, 1997; Power Et Dal Martello, 1997)، فيما يخص قراءة الأعداد المكتوبة بصوت مرتفع في حالة الترقيم العربي، تتمثل الأخطاء التركيبية في (in: Van Hout et al., 2005, p. 117):

- تقطيع العدد المقروء: العدد 834 يقرأ "ثمانون، أربعة وثلاثون".
- حذف بعض أجزاء العدد: العدد 727 يقرأ "سبع مائة - سبعة".
- استعمال مضاعف خاطئ: العدد 404 يقرأ "أربعة آلاف و أربعة".

و. العدّ العكسي Counting Back:

العدّ العكسي هي المهارة التي يستخدمها بعض الأطفال بشكل طبيعي لحل مسائل الطرح، ولكن كثيراً من الأطفال إما لا، أو يستخدمونها بشكل خاطئ. ولأنها تتطلب أن يعكس الشخص السلسلة المعروفة لديه بشكل جيد، فإنها مهمة غاية في الصعوبة. مثال ذلك، في كثير من اختبارات معامل الذكاء يسأل كل من الأطفال والبالغين إعادة الأرقام في الترتيب العكسي المعطى. إن هذه المهمة هي تحد حقيقي لذاكرة الشخص السمعية أو البصرية (عزم، 2005، ص 191).

ن. خط الأرقام العقلي La ligne numérique mentale:

يرى "ريزنك" (Resnick, 1983) و"ريزنك وفورد" (Resnick & Ford, 1981) أن هؤلاء الأطفال عندما يصلون إلى المدرسة فإن الكثير منهم يستخدمون الوعي العددي في سبيل حل المسائل الحسابية البسيطة، وترتكز مثل هذه المهارات في الأساس على الفهم الأولي

أو غير المكتمل للعلاقات بين العدّ والأرقام ورموز الأرقام. ويمكن تمثيل المفاهيم على أنها خط الأرقام. ويوضح مفهوم **خط الأرقام العقلي** أن كل رقم يرتبط تصويرياً بالرقم التالي الأعلى منه مباشرة وذلك بالشكل الذي يظهر عليه بعد الممارسة الموسعة لعملية العدّ. كذلك فإن كل رقم يرتبط بمفهوم رقم الأشياء التي يمثلها، كما يتم تمثيله عن طريق رسم النقاط. وبذلك فإن خط الأرقام العقلي يمثل فهم الأطفال للمفاهيم الجوهرية التي تحدث بها الأرقام في ترتيبها، وأن رموز الأرقام تستخدم لتمثيل أرقام الأشياء، ومع نمو الأطفال الأصغر سناً وتعدّد تفكيرهم فإنهم يتعلمون مفاهيم أخرى تسير خط الأرقام العقلي وتتفق معه، فنجدهم يتعلمون على سبيل المثال المفاهيم المرتبطة بالتساوي (بالمعنى الرياضي) والتطابق (هالاهان وآخرون، 2007، ص 632).

وفضلاً عن مفهوم خط الأرقام يتعلم أطفال المدرسة الابتدائية التفكير في الأرقام على أنها كل يتألف من العديد من الأجزاء، فمثلاً نجد أن الرقم 7 قد يتم التفكير فيه أيضاً على أنه يتألف من الأرقام 4، 3 أو الأرقام 5، 2 أو الأرقام 6، 1. ويسمح فهم وإدراك مفهوم الكل والجزء بالنسبة للأرقام لأطفال المدرسة الابتدائية قياساً بأطفال ما قبل المدرسة بالقيام بتفسير وحل المسائل الأكثر تعقيداً. ويرى "إنجلمان وآخرون" (Engelmann et al., 1991) أن بعض البرامج التعليمية مثل برنامج الربط بين المفاهيم الرياضية تجعل التعليم يقوم في الأساس على الحسابات البسيطة، وحتى على حل المسائل أو إيجاد إدراك العلاقة بين الكل والجزء (هالاهان وآخرون، 2007، ص 636).

ي. قراءة وكتابة الأعداد:

الأعداد هي كتابة الرموز 0،1،2،3،4،5،6،7،8،9. ويستخدم الأطفال في الروضة البطاقات المصنوعة بواسطة المعلم. إنهم يطورون اهتماماً باسم الرمز، وقيمه العددية.

وكلما ابتدعوا كتب الأعداد وعدوا الصور أو أجزاء من النموذج، فإنهم يختارون البطاقة المناسبة للصقها محاذية للمجموعة (عزم، 2005، ص 199).

تعتبر قراءة الأعداد جزءاً مهماً من منهاج الاستعداد الحسابي، وهناك ثلاثة نماذج أساسية في قراءة الأعداد يجب إتقانها. ويجب أن يتعلم الطفل النظر إلى العدد (مثل 5) ويذكر اسم العدد (خمسة) ويسمع اسم العدد ويشير إلى الرمز العددي المناسب. وتستدعي هذه المهمات من الطفل انتباهاً وكذلك تمييزاً سمعياً وبصرياً. ولكن الفشل في قراءة الأعداد غالباً ما ينتج عن مشكلات في الإدراك والربط الحسي ومشكلات الذاكرة السمعية أو البصرية؛ ومن الاقتراحات المناسبة للعلاج (السرطاوي والسرطاوي، 2012، ص 410):

- إذا كان لدى الطفل مشكلة في المفاهيم، فالعلاج يجب أن يوجه نحو تدريس الطفل بأن رمز العدد (5) يقوم مقام عدد معين من الأشياء (.....) ويمكن تحقيق ذلك من خلال العرض المتكرر للعدد مع المجموعة المؤلفة من خمسة أشياء.
- إذا كان لدى الطفل صعوبة في ربط الرمز البصري (5) واسم العدد (خمسة) قدم العرض الأول من خلال النمط الحسي أو النموذج المفضل أو الأكثر سلامية لدى الطفل. فعلى سبيل المثال، إذا كان أداء الطفل أكثر فاعلية من خلال القناة البصرية، قدم العدد الذي سيتم تعلمه بصرياً (5) ومن ثم اذكر اسم العدد (خمسة). أما الأطفال الذين يواجهون مشكلات في التمييز البصري فيمكن أن يقوموا بتتبع الأعداد بالأصبع على السبورة، أو الرمل، ويمكن توجيه أيديهم باستخدام التعبيرات اللفظية. وقد يطلب من الطفل أن يغلق عينيه ليركز على أشكال وطرق تتبع الأعداد التي سيتم تعلمها. وفي كل مرة ينظر فيها الطفل ويرسم الأعداد يجب أن يذكر اسم العدد، والأنشطة المتعددة الحواس تعزز كلاً من الذاكرة السمعية والبصرية للتطابق ما بين الرمز والاسم.

- حين يتم تعليم الطفل أن يربط بين عددين أو ثلاثة بأسمائها، فمن المفيد توفير الفرصة المناسبة للتدريب والتمرين على معرفة أو استدعاء الأعداد أو أسماء الأعداد. فعلى سبيل المثال، أعرض ثلاثة أعداد (4،5،6) وأسأل الطفل أن يشير إلى العدد "ستة" أو "أربعة" أو "خمسة". ويتطلب ذلك من الطفل أن يدرك الرمز المناسب بصرياً. وسؤال الطفل أن يكتب "أربعة" أو "خمسة" أو "ستة" يتطلب استدعاء بصرياً. ويمكن التدريب على الاستدعاء السمعي بسؤال الطفل أن يذكر أسماء أعداد متنوعة.

والعامل الأساسي المسؤول عن وجود أخطاء القراءة، هو طول العدد، في حين أن وجود صفر إضافي (كما في 309 بدل 39) لا تشكل مصدراً رئيسياً للصعوبات. ويفسر "سورون" SERON وآخرون، أن هذه الأخطاء تعتبر كنتيجة لاستراتيجيات مطورة من طرف الأطفال، انطلاقاً من المعارف التي اكتسبوها في قراءة الأعداد البسيطة والتي يطبقونها بطريقة غير ملائمة لأشكال جديدة (Van Hout et al., 2001, p. 115).

وكتابة الأعداد هي المهمة التي يواجهها طفل الصف الأول عموماً. تشجع بعض برامج الطفولة المبكرة أسلوب اللغة الكلي للقراءة وكتابة القصص المصاحبة من أول أسبوع في الروضة. وفي هذه الصفوف يحاول الأطفال كتابة الأعداد بمصاحبة الكلمات. ولكن ليست هناك عجلة لقضاء وقتاً في التدريس النظامي. ويطور مفهوم العدد ببطئ خلال عشر سنوات. وتواجه الأيدي في كثير من الأحيان مشكلة تشكيل الرمز بشكل صحيح. وفي الوقت المناسب، يستخدم المعلمون عدداً من المواقف لمساعدة العملية. وتحتوي هذه على ما يأتي (عزم، 2005، ص 200):

- تتبع الإصبع على أعداد ورق السنفرة.
- تكوين الأعداد بالصلصال.

- تتبع الأعداد باستخدام القوالب.
- تشكيل الحروف على رمل مبلل أو ملح.
- تشكيل الأعداد على السبورة باستخدام قطعة من الأسفنج المبلل.
- متابعة تعليمات المعلم باستخدام كلمات مفتاحية مثل "9 عبارة عن بالون وعصى".
- تتبع الأعداد بربط نقاط على ورق كتابة أولي.

يعكس بعض الأطفال الأعداد مثل 6 و 9 أو 5 و 2، وتصحح هذه الأخطاء نفسها كلما نضح الطفل، وبشكل عام، في نهاية السنة الثانية. وإذا استمرت هذه المعلومات في السنة الثالثة، اتصل بمتخصص في ضعف القدرات التعليمية ويتم تقويم التلاميذ وخاصة إذا كانت هناك عيوب أكاديمية أخرى (عزم، 2005، ص 201). في الصفوف الشاملة، لا يستطيع بعض الأطفال كتابة الأعداد لوجود صعوبة لديهم في مسك قلم الرصاص أو لديهم مشاكل حركية حادة. ومن المحتمل أنهم يستطيعون الإمساك بقراميد العدد.

التدريب على قراءة الأعداد يجب أن يسبق التدريب على كتابتها. لقد تعلم التلميذ في مرحلة العدّ أسماء الأعداد (واحد، إثنان، ثلاثة، ... الخ) والخطوة التالية يجب أن تكون تدريب التلميذ على ربط هذه الأسماء برموزها: 1، 2، 3، .. الخ، أثناء العدّ. ويمكن أن ندخل الأطفال إلى قراءة الأعداد للمرة الأولى باستخدام بطاقات فيها أعداد، وليس من الضروري أن يكون الطفل قادرا على قراءة الأعداد كل عدد بمفرده فحسب، بل يجب أن يتمكن من قراءتها مرتبة أيضا (عوض وآخرون، 1962، ص ص 302-303).

7. صعوبات تعلم العدّ:

يرجع العدّ المنطقي إلى عدّ الأشياء أكثر من مجرد سرد أسماء الأعداد بشكل متسلسل. ويتم تدريب الأطفال على إخفاء الشيء الذي تم عدّه ولهذا لا يتم تخطي الأشياء أو عدّ

بعض الأشياء مرتين. وهناك خمس صعوبات أساسية غالباً ما تسبب صعوبة في تعلم العد:

- الأطفال الذين يواجهون مشكلات في مجال اللغة والمفاهيم قد لا يدركون فكرة "عدد واحد-شيء واحد". فالطفل يجب أن يتعلم بأن اسم العدد يعطى لكل شيء يتم عدّه. ويمكن التدريب على ذلك بتوضيح مفهوم "المس-أخبر" فالمدرس يلمس كل واحد من الأشياء، ويقول "واحد، اثنان، ثلاثة، ...الخ" إن أسلوب العدّ هذا يمكن أن يقوم به المدرس والطفل بشكل منظم حتى يفهم الطفل الفكرة الأساسية لمفهوم "عدّ واحد-شيء واحد".

- إن العجز في اللغة التعبيرية الشفهية قد تمنع الطفل من قول أسماء الأعداد بشكل مناسب. فالطفل الذي يعاني من صعوبة في اللغة التعبيرية الشفهية يجب أن يتعلم كيفية ذكر أسماء الأعداد بشكل متسلسل. ويمكن أن يتم ذلك من خلال استخدام الأغاني والحركات الإيقاعية (السرطاوي والسرطاوي، 2012، ص 408).

- المشكلة في التكامل البصري اللفظي الحركي قد تنتج عن الفشل في مشاهدة ولم وذكر اسم كل شيء. وفي هذه الحالات، يجب أن يبدأ المدرس بمجموعات صغيرة من الأشياء (مثل: اثنان، ثلاثة، أربعة) وكذلك:

- توجيه حاسة البصر لدى الطفل باتجاه الشيء الأول.
- اجعل الطفل يلمس الشيء.
- أن يذكر اسم العدد.

- إن مشكلات الذاكرة يمكن أن تتدخل بعدّ الأشياء، فعلى سبيل المثال يجب أن يتذكر الأطفال حين يربطون اسم العدد بالشياء الأخير في مجموعة من خمسة أشياء، بأن اسم العدد يعطينا عدد الأشياء الموجودة في المجموعة.
- الأطفال الذين يعانون مشكلة في التمييز قد تكون لديهم صعوبة في إدراك الفروق في أصوات أسماء

لما كانت القدرات العقلية للطفل تمر بمراحل متدرجة، ولما كانت تلك القدرات محبطة للطفل في إدراك بعض المفاهيم الرياضية الهامة مثل مفاهيم العدد وخاصة في مرحلة ما قبل العدد التي حددها "بياجيه"، فإن هذا يعني أن الطفل قد لا يكون قادرًا على العدّ ذي لمعنى أي أن يكون مدرّجًا للعدد الذي ينطق به، إذ أن الطفل في هذه المرحلة قد لا يعي أو يدرك القيمة لتلك الأعداد، وهذا يعني أن تدريس الأعداد لا يعتمد على مفهوم العدّ أو النطق بالعدد فحسب، بل يعتمد أيضًا على مفاهيم أخرى كالتصنيف والتسلسل.

رابعاً: معالجة الأعداد

أحسّ الإنسان بضرورة ملحة تدفعه إلى عدّ الأشياء ومعالجتها حتى قبل أن يتسنى له اختراع الأعداد وتسميتها بأسمائها بزمن طويل والتمكن من معالجتها، فالحساب علم سابق في الزمن على الكتابة والتسجيل بوقت غير قصير فهو ضرب من النشاط العقلي الوظيفي يحتاج إليه الكائن البشري في سعيه لإدراك الوجود الكمي الذي يحيط به، على أساس أن هذه الحاجة ضرورة حيوية لا بد من إشباعها حتى يكفل لنفسه أسباب الأمن والطمأنينة في وجوده وكفاحه في سبيل البقاء.

والفرد في سائر الأيام يتعرض لمواقف ومشكلات كمية لا بد له من أن يُحسن إدراكها ويجيد التصرف فيها، ويشارك مشاركة فعالة في حياة تسودها الأرقام والأعداد، ولتحقيق

ذلك يجب إتقان العدّ والمهارة في إجراء العمليات الحسابية مع توفر التفكير الواضح المحدد الذي يؤدي إلى الاستنتاج والحكم السليم. ولكن قبل ذلك على الطفل إكتساب مختلف المهارات الخاصة بالتكميم أي تحديد الكمية وهي التمييز الفوري والتقدير التقريبي الحسابي.

1. التجزئة أو التمييز الفوري Subtizing:

إن الأطفال الذين لا يتجاوز عمرهم عدة أيام لديهم قدرة تثير الدهشة والمعروفة بالقدرة على التجزئة Subtizing (Macnamara, 1996). ففي مقدرتهم التعرف على مجموعة تتكون من ثلاثة أشياء، مع إظهار دهشتهم عند إضافة أشياء أخرى أو أخذ أشياء من هذه المجموعة ويعقب "كارميلوف-سميث" (Karmiloff-Smith, 1994, p. 173) على هذه القدرة مقتبساً من ملاحظات أحد الأمهات لطفلتها التي تبلغ من العمر خمسة أشهر (في: باوند وشويكار، 2006، ص 16):

في بعض الأحيان نلعب سوياً بعض الألعاب بعد أن تنتهي من طعامها وهي جالسة في كرسيها العالي. وهي تحب أحد اللعبات التي أقوم أثناءها بأخذ لعبة أو لعبتان وإخفائها تحت المنضدة، ثم أصرخ عالياً: "اختفت جميعاً"، ثم أبدأ في إظهار اللعب مرة أخرى، وفي هذه الأثناء تصرخ فرحاً، وفي إحدى المرات أسقطت بالخطأ لعبة من اللعب الثلاثة التي كنا نلعب بها، وأكاد أقسم أنها كانت تبدو حائرة إلى حد ما عندما أعدت على مائدتها لعبتان فقط من الثلاث لعب (باوند وشويكار، نفس المرجع، ص 17).

ويزعم كلا من "دومان ودومان" (Doman & Doman, 1994) أن في الإمكان تدريب الأطفال منذ مولدهم على التعرف فوراً على مجموعات كبيرة من النقاط مكونة من عشرين نقطة، أو أربعين، أو سبعين. ويبدو أن عدد قليل من الآباء في بريطانيا قد اقتنع بهذه

الافتراضات. وهناك المزيد من الاتجاهات السائدة ولكنها تماثلها في الإثارة والدهشة وهي فكرة أن الأطفال الأصغر من ستة أشهر يمكنهم مطابقة إيقاعان أو ثلاثة إيقاعات من ضربات الطبله مع عدد مماثل من الأشياء. كما أنهم يبدوون دهشتهم عند إجراء عمليات بسيطة على مجموعات مكونة من شيئين أو ثلاثة أشياء (جمع أو طرح عرائس ميكي ماوس) وتكون النتيجة غير مماثلة للأعداد الصحيحة (Karmiloff-Smith,1994) (في: باوند وشويكار، نفس المرجع، ص 17).

بعد الالتحاق بالمدرسة فإن القدرة على الاستمرار في العدّ يتم تنميتها ومراعاتها بالكثير من الجهد والعناية. ويبدو أن بحث "ماكنمارا" (1996) يشير إلى أن فشلنا في التعرف على قدرة الأطفال الصغار على التعرف على مجموعات صغيرة من الأشياء بدون عدّها فردياً هو الذي يسهم في الصعوبة التي يواجهها الكثيرون في اكتساب المهارة فيما بعد، وقد سردت اثنين من ردود الفعل عند الأطفال في سن المدرسة، وفي أحد الأمثلة يُظهر أحد الأطفال في الحضانه قدرة حسنة للتعرف على مجموعات بدون عدّها، ثم شعوره بالغضب عندما طلب منه القيام باختبارات مماثلة بمجرد وصوله إلى فصل الاستقبال بالسنه الأولى.

وعند البحث توضح أنه ليس بكاف مجرد الإفصاح عن عدد الأشياء التي يمكن أن يراها، وأصر على أنه يجب أن يعدّها قائلاً: "إن هذه كانت الطريقة التي يجب أن يقوم بها وهو الآن في فصل الاستقبال" (Macnamara, 1996, p. 124). ويشير مثال آخر إلى الصلة بين الاستمرار في العدّ أو التعرف على المجموعات بدون عدّ مباشر. وقد أظهر طفلان في سن السابعة، في نفس الدراسة، قدرة على التعرف مباشرة على مجموعات تتراوح من تسعة إلى عشرة أشياء. وعندما سُئلا عن كيفية قياسهما بذلك، أجاب أحدهما، "أنا أعدّ البعض دائماً وأتذكر البعض ثم أبدأ في عدّ باقي الأشياء". وقد اقترحت "ماكنمارا"

(1996، ص 125) "إنه يبدو وكأن "الطفل" يستطيع رؤية بعض الأشياء، ويرمز إليهم طبقاً للحجم من خلال التعرف المباشر، ثم من الممكن الاستمرار في العدّ ثم إضافة الباقي" (شويكار، 2006، ص ص 32-33).

2. مهارة التقدير التقريبي:

يُعد التقدير التقريبي من المهارات الرياضية الأساسية، وقد أكد المربون على تعليم مهارات التقدير التقريبي في المرحلة الأساسية، كما أكد المجلس القومي لمشرفي الرياضيات ومؤتمر العلوم الرياضية في 1989 وتقرير لجنة كوكرفت (COCKROFT) على تعلم مهارات التقدير التقريبي (Dowker, 1992) (في: الناظر، 2011، ص 161). كما أشارت توصيات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 1989) إلى أنه يجب التأكيد على التقدير التقريبي أكثر من وسائل الحسابات. كما أن التقدير التقريبي هام لاكتساب مهارات القياس، وهي أساسية لرياضيات المرحلة الابتدائية، وهي مرحلة تؤكد على دراسة الكميات (Siegel et al., 1982) (الناظر، 2011، ص 160) (حسان، 2011، ص 89) (فتاح، 2016، ص 38). وذكر "فان دي ول" أن مهارات التقدير ترتبط بدرجة عالية بمهارات الحساب الذهني ومعنى الأعداد في الحياة وبمفاهيم العدد (Van De Walle, 1994) (مقدادي والخطيب، 2003، ص 73).

ويساعد التقدير التقريبي في تعليم الرياضيات من خلال:

- ايجاد بعد حيوي جديد في مجال دراسة الحسابات العددية.
- تنمية القدرة على التفكير لدى المتعلم.
- تنمية مهارات حل المسألة.

1.2 ماهية التقدير Estimation:

يقصد بالتقدير Estimation الآليات العقلية المعرفية التي من خلالها يمكن إنتاج إجابات أو حلول قريبة تماماً من القرار الذي يجب اتخاذه أو من الحل المستهدف (Ray, 1986)، ونحن نرى أن عملية التقدير هي توظيف للمدخلات أو المعطيات المماثلة في الموقف المشكل، وتحليل عناصرها مع إعطاء أوزان نسبية لتأثير كل منها، واستخلاص القرار أو الحل المناسب. وقد أخذت مهارات التقدير اهتماماً متزايداً خلال السنوات العشر الأخيرة، وبات هناك نوع من الإجماع لدى العديد من الباحثين على ضرورة تضمينها لأي برنامج تدريسي للرياضيات (الزيات، 2007، ص 314).

وتشير الدراسات والبحوث إلى أن العديد من الأنشطة تتطلب مهارات التقدير بسبب صعوبات تحديد كافة العوامل المؤثرة في الموقف على وجه الدقة، من ناحية، وبسبب أن التقدير المبدئي للموقف يمكن أن ينتج إجابة دقيقة، من ناحية أخرى، كما أن مهارات التقدير مفيدة في الحكم على مدى صحة الإجابات أو الحلول التي تم التوصل إليها، ومقارنتها بالحلول التي تم حسابها أو حلها باستخدام الآلة الحاسبة اليدوية أو الحاسبات الآلية (الزيات، نفس المرجع، ص 315).

2.2 تعاريف التقدير:

فيما يلي عرض لأهم تعريفات التقدير (عبد الرحمن وآخرون، 2009، ص ص 14-18):

- عرفت الجمعية الأمريكية لمدرسي الرياضيات (NCTM): التقدير بأنه حكم ذاتي، ورأي تقريبي في ما يتعلق بالقيمة أو الكمية أو الحجم أو الوزن.

- كما ورد في "قاموس وبستر" Websters أن التقدير هو: رأي و تخمين وتقييم لقيمة أو أهمية بعد تقدير المخاطر المتوقعة بعناية، ويقدر بمعنى أن يعطي حكم ورأي للحجم والأعداد والكميات والقيم والمسافات والجودة (Websters, 1992, p.323).
 - ويرى "قنديل" أن التقدير: هو إيجاد قيمة تقريبية لنواتج عملية حسابية أو مجموعة من العمليات المتتالية لقياس ما وزن، طول، حجم، سعة (قنديل، 1990، ص 163).
 - ويعرف "قدريه تمرز" التقدير بأنه: عملية للحصول على إجابات تقريبية تكون قريبي بدرجة معقولة من الإجابات المضبوطة في إطار إجراء حسابات تتضمن العمليات الأربعة (تمرز، 1992، ص 100).
 - ويعرف "دوركر" (Dowker, 1992) مهارة التقدير الحسابي بأنها إعطاء التلميذ إجابة شفوية أو كتابية سريعة والقيام بعملية تخمين معقولة لنواتج العمليات الحسابية بدون القيام بالعمليات الحسابية فعلياً (في: فتاح، 2016، ص 33؛ بسومي، 2007، ص 14).
 - وعرفه "عساف" بأنه الاحساس بالقيمة المكانية للعدد وهذا يتضمن الاحساس بالطول والاحساس بالمساحة والاحساس بالسعة وكذلك الاحساس بالزمن وهو مرتبط بشكل أساسي بالإحساس بالعدد ومفهومه (عساف، 2002).
- وبالنظر في كل التعريفات السابقة تظهر عدة نقاط هامة في موضوع التقدير هي:
- أن التقدير عملية عقلية تؤدي بسرعة.
 - أن التقدير يتم بصورة شفوية من جانب الشخص المقدر.
 - أن التقدير يتم بدون استخدام أدوات قياس أو آلات حاسبة أو ورقة وقلم.

- يعتمد التقدير على التخمين لإعطاء إجابة تقريبية تكون على درجة معقولة من الإجابة الصحيحة.
- أن التقدير يعتمد على إحساس الفرد و على خبراته الشخصية وكل ما يتلقاه من خبرات تعليمية.

3.2 أهمية التقدير:

تبين من التعريفات السابقة العربية والأجنبية للتقدير أنه عملية هامة لا تقل أهمية عن استخدام الورقة والقلم أو الآلات الحاسبة وأدوات القياس المختلفة.

لقد أكد "باتلر وبانكس" (Butler & Banks, 1970) على أهمية التقدير لعدة أسباب هي (عبد الرحمن وآخرون، 2009، ص 18):

- أن التقدير يعمل على إثراء الخبرة الحسابية لدى المتعلم ويعمق بصيرته.
 - أن التقدير يجنب المتعلم الوقوع في الأخطاء الحسابية الشائعة وخاصة تلك الأخطاء المتعلقة بتحسين موضع العلامة العشرية في العمليات الحسابية.
 - أن التقدير ينمي القدرات العقلية بصفة عامة والقدرة على التفكير بصفة خاصة.
- ويؤكد "أبو العباس" على أن التقدير يساعد الفرد على تنمية قدرته على التصور والإدراك فالتقدير عملية تتضمن بداخلها التفكير والإدراك فالفرد لابد وأن يفكر حتى يصل إلى التقدير المقبول وهو في تفكيره يتصور الموقف كله ويدرك عناصره ويربط علاقاته وبذلك ينمو تفكيره (أبو العباس، 1963، ص 88).

كما أن أهمية أي موضوع رياضي يعتمد كثيراً على مدى استخدامه في الحياة العامة ويعتبر التقدير من أكثر الموضوعات الرياضية التي نستخدمها يومياً في مواقف الحياة

اليومية الكثيرة وربما يكون هو الوسيلة الوحيدة التي يمكن استخدامها في موقف معين يتعرض له الفرد ويتطلب منه إجراء عملية تقدير سريعة (عبد الرحمن، 2009، ص 19).

ويؤكد ذلك دراسة أجراها "هوب وجون" (Hope & John, 1980) بهدف التعرف على النشاطات الحسابية العادية التي يمارسها الشخص في مواقفه الحسابية خلال 24 ساعة وقد وجد أن هذه النشاطات الحسابية تنحصر في عدة أشكال هي:

- الحساب العقلي المضبوط.
- الحساب التقديري.
- الحساب المضبوط بالورقة والقلم.
- التقدير بالورقة والقلم.

كما وُجد أن هناك حوالي (75%) من هذه النشاطات الحسابية العادية تتم عن طريق الحساب العقلي المضبوط أو الحساب التقديري بينما (25%) فقط منها تتم عن طريق استخدام الورقة والقلم (Hope & John, 1980, pp. 45-54).

وتتفق كل من الجمعية الأمريكية لمدرسي الرياضيات (NCTM, 1986) و"حسن هاشم" (1994) على أن التقدير هو أحد الوسائل الهامة في تعليم الأطفال كيف يفكرون كمياً وأن للتقدير دور هام في تطوير قدرة المتعلم على التفكير المرن والابتكار بالإضافة إلى أنه يعزز لدى المتعلم الإحساس بقوة وأهمية الرياضيات (NCTM, 1986, p. 37) (حسن هاشم، 1994، ص 65).

وفي الآونة الأخيرة بدأ التركيز واضحاً على التقدير وأهميته في الحياة العامة وفي الرياضيات بصفة خاصة، فهناك كثير من التوصيات الحديثة حول المهارات الأساسية

في الرياضيات، وبتدريسه والتدريب عليه بشكل مستقل كأحد الموضوعات الرياضية الهامة في مرحلة ما قبل المدرسة والمرحلة الابتدائية وأوائل المدرسة المتوسطة حتى يتمكن التلميذ من الإطلاع على أساليب وطرق التقدير الكثيرة، ويعرف متى يكون التقدير مناسباً ويقرر مدى معقولية جواب مسألة ما ويطبق التقدير عندما يعمل على الكميات والقياسات وحل المشاكل (عبد الرحمن وآخرون، 2009، ص 20).

وهناك عدة أسباب جعلت من التقدير ضرورة لا بد منها، وقد أشار إليها "سيغوفيا وكاسترو" (Segovia et Castro, 2009, pp. 505-506)، وهي كالتالي:

- أنه في كثير من الأحيان لا يمكننا معرفة القيمة الحقيقية، أو العدد الحقيقي للأشياء، فيكون المخرج هنا هو التقدير، وهو على أي حال يؤدي الغرض.

- أننا نحتاج إلى التقدير في كثير من المعالجات والمعاملات الحسابية، وخصوصاً عند التعامل مع الأعداد العشرية والدورية.

- يمكن اتخاذ التقدير كوسيلة للإيضاح، فمثلاً في وسائل الإعلام يتم استخدام التقدير بدلاً من الكميات أو الأعداد الحقيقية، حتى تكون المعلومات التي يقدمونها أكثر وضوحاً للجمهور، ويسهل فهمها واستيعابها، فعلى سبيل المثال إذا أرادوا تقديم إحصائية عن شيء معين تشتمل على العدد 148-739-421 فإنهم سيلجئون إلى التقدير باستخدام العدد "150 مليون" لأنه أبسط وأكثر بساطة. (عبد الرحمن وآخرون، 2009، ص 32)

- يستخدم التقدير لتسهيل إجراء العمليات الحسابية، وبشكل خاص عند الحساب ذهنياً، حيث يتم التعامل مع الأعداد بطريقة أسهل وأكثر بساطة.

4.2. أنواع التقدير:

أشار كل من "سيغوفيا" و"كاسترو" إلى أن التقدير نوعان هما (عفانة، 2013، ص 30):

- التقدير الحسابي: وهو الذي يتعلق بإصدار الأحكام التي تتعلق بنتائج العمليات الحسابية. مثال: $120000 = 2345 \times 56$.
- التقدير القياسي: وهو الذي يتعلق بإصدار الأحكام التي تتعلق بالكميات أو القياسات المختلفة، كتقدير الطول أو الوزن، أو تقدير ارتفاع شيء ما (Segovia & Castro, 2009, p.501).

5.2. المكونات الأساسية للتقدير التقريبي:

تؤكد الدراسات على أن للتقدير التقريبي أربع مكونات أساسية هي كما يلي (عبد الرحمن وآخرون، 2009، ص ص 24-25):

أ- المكوّن المفاهيمي:

هذا المكوّن يضم ثلاث مكونات فرعية هي:

- دور الأعداد التقريبية.
- تعدد العمليات و النواتج.
- الملائمة.

والتقدير كمفهوم والوعي به يعتمد بدرجة كبيرة على المكونات الفرعية الثلاث السابقة، فالمقدر لا يكون لديه مفهوماً عن التقدير ويعي به إلا إذا:

- أدرك دور الأعداد التقريبية ويكون ذلك من خلال اعترافه باستخدامها في الحساب إلى جانب اعترافه بالتقدير تقريبي وأنه بعيد عن الدقة.

ب- مكوّن المفاهيم و مهارات التقدير:

القدرة على التقدير تعتمد إلى حد كبير على بعض المفاهيم والمهارات الرياضية المرتبطة بالتقدير التقريبي ذاته، فالمقدر لن يستطيع التقدير إلا إذا كان:

- مدركاً للقيمة المكانية للرقم داخل العدد.

- قادراً على مقارنة الأعداد المختلفة.

- قادراً على إجراء الحسابات عقلياً.

- مدركاً للحقائق الأساسية. (عبد الرحمن وآخرون، 2009، ص ص 24-25)

- قادراً على التفاعل مع قوى العدد عشرة ومضاعفاتها.

- مدركاً لخصائص العمليات الحسابية واستخداماتها.

- معترفاً بأن الأعداد المتغيرة تعتبر ناتج أو مخرج الحساب إلى جانب إدراكه لخاصية توزيع الضرب على الجمع أو الطرح و قدرته على تحويل الكسور العشرية إلى كسور عادية، هذا بالإضافة إلى فهمه لخاصيتي الإبدال والدمج في الجمع والضرب وقدرته على تطبيقها.

ج- المكوّن الوجداني الانفعالي:

القدرة على التقدير التقريبي تُكسب المقدر عدّة صفات وخصائص وجدانية وانفعالية تتمثل فيما يلي:

- الثقة في القدرة على التعامل مع الرياضيات.

- الثقة في القدرة على التقدير التقريبي.

- الشعور بأهمية التقدير التقريبي ومدى الاستفادة منه هذا إلى جانب أن القدرة على التقدير تجعل المقدر يضع احتمال الخطأ نصب عينه ويتسامح عنه في حدود معينة (Sowder & Wheeler, 1989; Reys & al., 1991) و(هاشم، 1994) و(المنوفي، 1990).

6.2. استراتيجيات التقدير التقريبي:

استراتيجيات التقدير الحسابي متعددة وهي (بسومي، 2007، ص 4):

أ. التدوير Rounding:

لقد بيّن "ريز وريز" (Reys & Reys, 1991) أن الموضوع الذي عادة يدرس تحت موضوع التقدير هو التدوير، والاختصار عليه فقط يكون غير فعّال في كثير من الأحيان، وذلك لأن التدوير لا يتعدى كونه جانباً واحداً من جوانب التقدير الحسابي.

ب. إستراتيجية البداية - النهاية (Front-End Strategy):

فيها يتم التركيز على العدد في أقصى اليسار على اعتبار أنه العدد الأهم من حيث قيمته المنزلية.

ج. إستراتيجية التجميع أو المعدل (Clustering):

تلائم المسائل التي تتجمع فيها مجموعة من الأعداد حول قيمة معينة.

د. إستراتيجية الأعداد المتلائمة (Compatible Number):

يكثر استعمالها في عملية القسمة، حيث تركز على اختيار الأعداد القريبة من المقسوم عليه بحيث تقبل القسمة بدون باقي.

و. إستراتيجية الأعداد الخاصة (Special Numbers):

تعتمد على استبدال الأعداد بأعداد أخرى تكون أسهل في الحساب ذهنياً مثل قوى العشرة والكسور الشائعة.

في دراسة قام بها "لومار" (Lemaire et al., 2000) لبيان أهم الاستراتيجيات المتبعة في التقدير الحسابي تبين أن الأطفال يستخدمون تقريباً أربع استراتيجيات هي (بسومي، 2007، ص ص 39-40):

- إستراتيجية التدوير مع التحليل: ويتضمن التدوير وتحليل العدد فمثلاً $356 + 459 \approx 400 + 300 + 60 + 60$.

- إستراتيجية التدوير بدون التحليل: يتضمن تدوير إحدى الأعداد أو كليهما لأقرب منزلة فمثلاً $256 + 536 \approx 260 + 540 \approx 800$.

- إستراتيجية القطع: عندما يتجاهل الأطفال منزلة الآحاد أو العشرات فمثلاً $641 + 317 \approx 600 + 300$.

- إستراتيجية التعويض: طريقة التعويض يجمع أو يطرح مقدار صغير من مجموع العددين المدورين فمثلاً $378 + 487 \approx 400 + 500$ ويطرح 20 أو 30.

وتقوم معظم استراتيجيات التقدير على فكرة استخدام الأعداد اللطيفة القريبة من الأعداد الموجودة في العملية الحسابية، والمقصود بالأعداد اللطيفة هي الأعداد التي تتناسب مع بعضها بسهولة، ومن الأمثلة عليها الأعداد التي تنتج العشرات والمئات بالإضافة إلى الأعداد التي تنتهي بـ 25،50،70 لأنه من السهل التعامل معها من حيث إجراء العمليات فهي تلائم نفسها بسهولة في الحساب الذهني (الناطور، 2011، ص 161).

وفي دراسة تجريبية في اليابان أجراها "كوياما" (Koyama, 1994) هدفت إلى بحث العلاقة بين مهارة التقدير في مجال الحسابات والاستراتيجيات المستخدمة، نتجت عن وجود علاقة إيجابية دالة بين مهارة التقدير في مجال الحسابات والاستراتيجية المستخدمة أي أن استخدام التلميذ لاستراتيجيات التقدير يزيد في اكتساب التلميذ لمهارة التقدير ويُحسن ذلك (في: مقدادي والخطيب، 2003، ص 76).

حسب ما ذكره (Gandini, 2007) و (Sigle, Goldsmith et Madson, 1982) يعدّ الطفل كل النقاط الموجودة في الشبكة بشكل دقيق ويجمعها على شكل بنود، وبصفة عامة دقة التقدير تزداد تدريجياً مع زيادة في العمر، أي تقدير عدد من الأشياء من طرف المراهقين أكثر دقة من الأطفال الذين تتراوح أعمارهم ما بين (11 و 14 سنة) و هم بدورهم أكثر دقة من الأطفال الذين تتراوح أعمارهم ما بين (7 و 11 سنة).

7.2. مستويات التقدير:

يتطور مفهوم التقدير وفق مرحلة النمو التي يمر بها التلميذ ضمن المستويات الآتية (الناطور، 2011، ص 162) (فتاح، 2016، ص 39):

أ- مستوى المقارنة (النهاية الواحدة):

وهو مستوى العلاقة الترتيبية التي تتضح من فكرة "أكبر من" أو "أصغر من"، وتنشأ هذه الفكرة في المرحلة التي تسبق المدرسة وفي بداية المرحلة المبكرة من التعليم عندما يتعلم الطفل أن كل عدد أكبر من الأعداد التي تسبقه، وأصغر من الأعداد التي تليه، فالطفل هنا يقارن عدداً بعددٍ آخر، والواقع أن هذا المستوى يمكن عده مستوى النهاية الواحدة لأن التلميذ يحدد فيه إحدى النهايتين.

ب- مستوى النهايتين (بين كذا و كذا):

أي القيمتان اللتان ينحصر بينهما العدد المطلوب، وهي فكرة تبدأ "بأكبر من وأصغر من"، ولكنهما تمتد إلى مستوى أرقى، وكذلك تمثل نمواً في القدرة على التغيير، لأنها تحدد عددين يجب أن تقع بينها النتيجة المطلوبة، أي أكبر من كذا ومن كذا في الوقت نفسه.

ج- مستوى التقدير المباشر:

وهو أرقى من سابقه إذ يستطيع فيه التلميذ أن يكون قد وصل إلى مرحلة من النمو تمكنه من التقدير المباشر للقيمة المطلوبة بأنها حوالي كذا، أي أنه يستخدم فكرة النهايتين، ولكنه يحدد أيهما أقرب إلى القيمة المطلوبة.

ومن الأساليب المتبعة في التقدير في مجال الحساب على الأعداد: جمع وطرح الطرف الأمامي، قسمة وضرب الطرف الأمامي، تدوير الأعداد لأقرب (10، 100، 1000،الخ)، واستخدام الأعداد المتوافقة (الناطور، 2011، ص 162).

8.2. خصائص التقدير التقريبي الجيد:

يعرض لنا "رايس" (Reys, 1982) مجموعة من الخصائص التي يتصف بها المقدر الجيد الذي تلقى تعليم وتدريب جيد وهي (عبد الرحمن وآخرون، 2009):

- السرعة في الاستدعاء الصحيح للحقائق الأساسية.

- فهم القيم المكانية. (Reys, 1982, pp. 196-197)

- البراعة و السهولة في التعامل بإجراءات الحساب العقلي والتقريب - القدرة على استخدام مضاعفات العدد عشرة.
- التسامح عن الخطأ. والثقة في القدرة على عمل التقديرات.
- القدرة على استخدام العمليات المعرفية للتقدير التقريبي مثل: إعادة الصياغة، التحويل والتعديل ببراعة.

3. النماذج المعرفية للحساب ومعالجة الأعداد:

تعددت نماذج معالجة الأعداد والحساب نذكر أهمها:

1.3. نموذج Caramazza و McCloskey وزملائه (1985، 1992):

يضم هذا النموذج ثلاثة أنظمة معرفية متميزة، نظام يهتم بالحساب ونظامان يهتمان بمعالجة الأعداد. وبالنسبة لمعالجة الأعداد يقترح هذا النموذج أنظمة متميزة لفهم الأعداد وأخرى لإنتاج الأعداد (في: حسان، 2010، ص 80).

أ. نظام الحساب:

وهو يضم ثلاث أنظمة فرعية وهي:

- نظام فرعي يهتم بترجمة الرموز المكتوبة أو الكلمات التي تميز العملية المنفذة.
- نظام فرعي يهتم بالعمليات الحسابية (جداول الضرب، نتائج الجمع، الطرح والقسمة).
- نظام فرعي خاص بتنفيذ الحسابات المكتوبة أو الذهنية.

مثال 1: شخص يجيب على السؤال المقدم شفهيًا: كم يساوي سبعة ضرب خمسة؟، النموذج يتطلب تدخل المكونات التالية:

- في نظام الفهم: المكون المعجمي للنظام اللفظي الفونولوجي يحول 7 و 5 إلى كميات مجردة.
- في نظام الحساب: النظام الفرعي لترجمة الرموز (نظام فهم الكلمات) يتعرف على الرمز الحسابي (رمز عملية الضرب)، وبعد ذلك يبحث عن النتيجة في مخزن الأحداث الحسابية.
- في نظام الإنتاج: تمثيل الناتج يحول على شكل فونولوجي مناسب، (حيث يتدخل النظام اللفظي الفونولوجي للإنتاج للبحث عن الشكل الفونولوجي المناسب للتمثيل الدلالي للنتيجة). وهنا يستطيع الطفل إرسال نتيجة شفويا (إعطاء الإجابة الشفوية).

ب. نظام فهم الأعداد:

وهو خاص بتمثيل دلالي مجرد لقيمة العدد المعطى، وهذا التمثيل هو أساس المعالجات المقبلة (تحويل إلى رموز، حسابات، مقارنة أعداد...)، وهذا النظام مقسم إلى وحدات فرعية، وهو يعمل حسب رمز رقم الدخول، حيث يوجد به: نظام فرعي للفهم اللفظي، ونظام خاص بفهم الأعداد العربية. يتدخل الأول في حالة وجود أعداد تحت شكل كلمات، والثاني في حالة وجودها تحت شكل رموز، وكلا النظامين مقسمين إلى: وحدة معجمية (مخزن معجمي : 3 ، 2 ...) ووحدة تركيبية (مخزن تركيبية: قوانين تركيبية تسمح بتركيبها 32، اثنان وثلاثون). أي أن هناك ميكانيزمات معجمية تعالج العناصر المفردة للعدد وميكانيزمات تركيبية تعالج العلاقات التي تربط بين مختلف عناصر عدد مركب (Rondal et Seron, 2003, p. 815).

- نظام فرعي للفهم اللفظي: يحتوي على معجم فونولوجي للدخول من أجل الأعداد الشفوية، ومعجم كتابي للدخول من أجل الأعداد المكتوبة، والاثان يتقاسمان نفس المكون التركيبي.
- نظام خاص بفهم الأعداد العربية: ويحتوي هو الآخر على وحدة معجمية عربية ووحدة تركيبية عربية.

فيما يخص التمثيلات المعجمية اللفظية فهي تنظم تحت شكل عدة تصنيفات، وهي تقريباً تناسب البنية اللسانية للأعداد.

أثناء الكتابة المملة لعدد عربي مركب، يحوّل نظام الفهم اللفظي (بتحليل تركيبى للعلاقات بين المفردات الأصلية) العدد المعطى إلى تمثيل دلالي.

ولإنتاج عدد إلى أرقام، يستلزم تنشيط نظام الإنتاج العربي، بما في ذلك المكون التركيبى (تصميم إطار ذو ثلاث مواقع) وللمكون المعجمى (استرجاع الأرقام المفردة)، وفي الأخير العدد العربي يمكن أن ينتج.

- التصنيف الأول "وحدات": تشمل الأعداد من 1 إلى 9.
- التصنيف الثاني "عشرات": تشمل الأعداد من 10 إلى 90.
- التصنيف الثالث "مضاعفات": يضم المئات، الألاف، الملايين، الملايير.

ج. نظام إنتاج الأعداد:

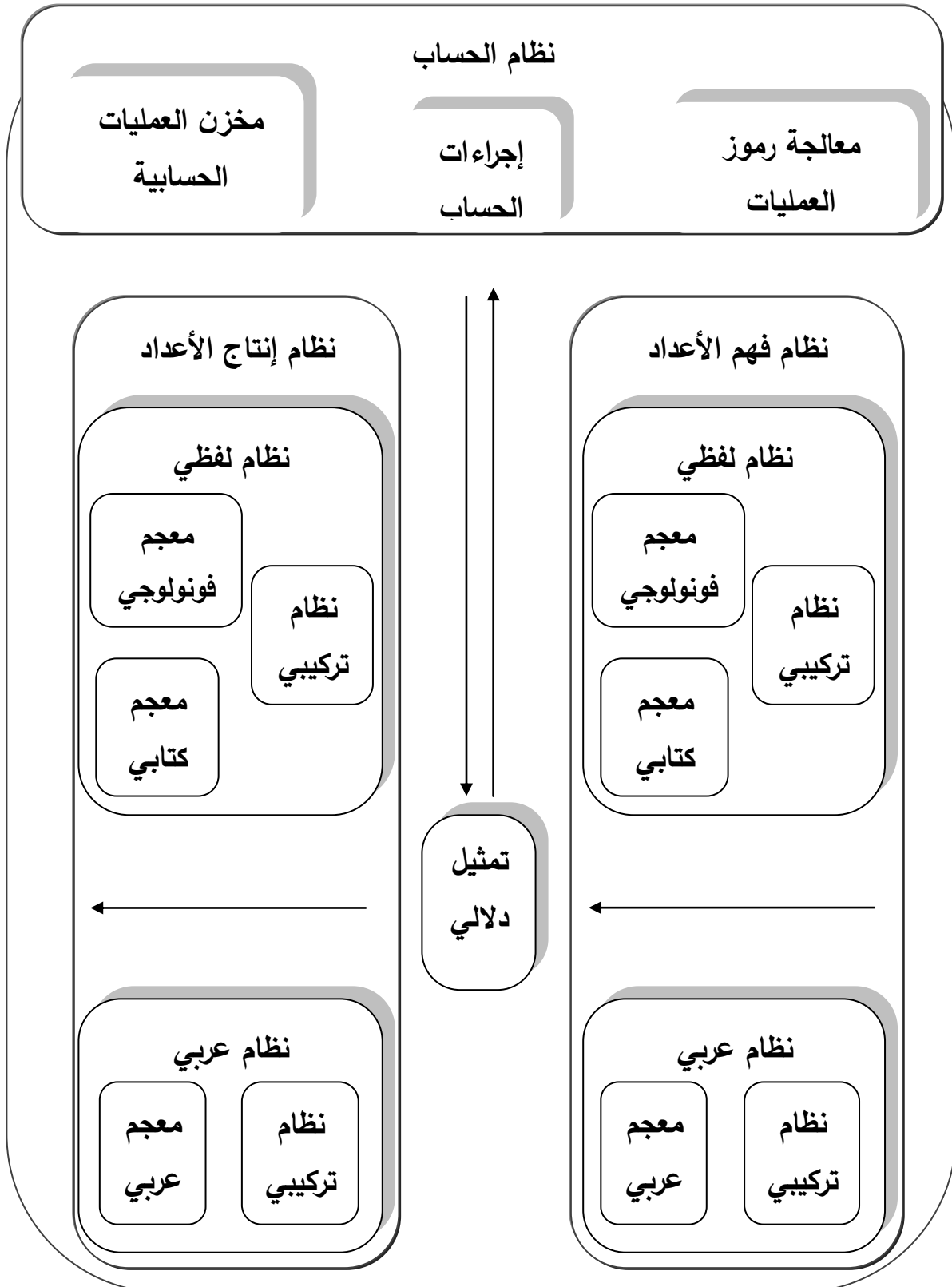
يبدأ نشاطه انطلاقاً من تمثيل دلالي داخلي، الذي يحول بعد ذلك إلى أرقام مكتوبة (عربية أو لفظية) أو منظوقة. حيث يترجم التمثيلات الدلالية للأعداد التي تعرضت

للتحويل من طرف إجراءات حسابية إلى شكل نوعي جديد (صورة خروج كسلسلة أرقام أو كلمات) (Pesenti et Seron, 2000, p. 64).

مثال 2: نقدم لمفحوص عملية حسابية على شكل كتابي أو شفهي: $3 + 4 = ?$.

- فهم العملية المقدمة: أي أن نظام التعرف على الرموز الحسابية يسير بشكل جيد.
- فهم أرقام العملية الحسابية: يعني أن نظام فهم الرموز العربية هو جيد.
- القدرة على إيجاد الإجابة في الذاكرة طويلة المدى: ذاكرة الأحداث الحسابية تسير بشكل عادي.
- فهم الحلول المقترحة له مكتوبة على شكل عربي: هذا يخضع لنظام فهم الرموز العربية واختيار الإجابة الصحيحة.

ونوضح فيما يلي مخطط معرفي لنموذج الحساب ومعالجة الأعداد لـ McCloskey و Caramazza (Seron et al., 1998, p. 442).



شكل رقم (1)

مخطط معرفي لنموذج الحساب ومعالجة الأعداد لـ Caramazza و McCloskey

وانطلاقاً من هذا النموذج فإن الاضطرابات التي تمس مكونات هذا النموذج تتمثل فيما يلي (Seron, 2002, p. 76) (في: حسان، 2010، ص 82):

• اختلال الفهم أو الإنتاج:

وصف كل من "دنكلا وبنسون" BENSON و DENCKLA حالة لديها إصابة دماغية يسرى وهي غير قادرة على إنتاج الأعداد بصفة صحيحة، ليس لها أي صعوبة في الفهم، لكن يظهر لدى الحالة قصور شديد في إنتاج الرموز العربية أو الشفهية. فعندما نطلب منها كتابة أو قول بصوت مرتفع نتيجة عملية بسيطة، فإن المريض ينتج إجابات خاطئة، مثلاً: لما نطلب منه حل: $(5+4)$ يُجيب قائلاً "ثمانية"، ويكتب (5)، ولكنه يختار الإجابة الصحيحة ضمن عدة اقتراحات، مما يدل على وجود اضطراب بين ميكانيزمات الفهم الجيدة وميكانيزمات الإنتاج المصابة.

• اختلال لفظي أو عربي:

وصف كل من "كرامازا ومكلوسكي" MCCLOSKEY و CARAMAZZA حالة مريض بإمكانه إنتاج رموز عربية بشكل كتابي، ولكن لا يمكنه إنتاج الرموز وبصفة صحيحة على شكل شفوي، أي وجود اختلال في الإنتاج الشفوي.

وفيما يخص اختلال إنتاج الرموز بين النظام اللفظي والنظام العربي، قام الباحثان السابقان بوصف حالة التي تفهم الرموز العربية، فبإمكانها أن تبين أي من الرقمين العربيين هو الأكبر، ولكن من الصعب عليها مقارنة هذان الرقمان إذا كان لفظيان.

• اختلال الحساب:

تبعاً للمنطق الذي يعمل به نظام الحساب فإن أي اضطراب أو ضرر يمس هذا النظام ينعكس على نتائج خاطئة ومضطربة. وفي حالة ظهور اضطراب فك الرموز ينبغي تحليل مفصل لكل عنصر وتحديد أي عنصر من عناصر أنظمة الفهم والانتاج مسؤولة عن هذه الصعوبة (Habib et al., 2011, p. 72).

2.3. نموذج Dehaene (1992):

اقترح (2000) DEHAENE ET COHEN (1992) DEHAENE "نموذج ثلاثي الرمز" "Modèle du triple code" وهو نموذج عام لمعالجة المعلومات، ويهتم بتحديد طبيعة ومنشأ النشاط والتمركز الدماغي لمختلف التصورات الذهنية التي نستعملها عند قيامنا بمعالجة الأعداد.

كما يركز هذا النموذج على وجود ثلاث أنواع من التمثيلات الذهنية الممكنة للأرقام، وهي:

- تمثيل بصري عربي (الأرقام العربية، الحساب المكتوب): هذا الشكل هو تمثيل بصري-مكاني يستعمل لمعالجة الأعداد العربية (كحكم التكافؤ) والحساب المعقد. كما يسمح بقراءة ونتاج كتابيا الأعداد العربية.
- تمثيل سمعي لفظي للأعداد وللكميات (جداول الضرب تخزن تحت شكل مجموعة لفظية): هذا الشكل هو تمثيل متتابع للكلمات منظمة نحويا. وتسمح العد والتخزين ومعالجة أسماء الأعداد (68) (Meyer, 2005, p. 22).

- تمثيل مماثل للكميات (الحساب التقريبي، التقدير ومقارنة الكميات): هو تمثيل دلالي ليس شفهي يسمح القيام بتقديرات وحسابات تقريبية وإجراء مقارنات عديدة. ويتم تمثيله على شكل خط عددي ذهني وموجه من اليسار إلى اليمين (37).

ومن الممكن الانتقال من التمثيل اللفظي إلى التمثيل البصري (كتابة الأعداد العربية المملاة) وعكسياً (قراءة أعداد عربية). وليس من المشروط تنشيط "التمثيل المماثل للكميات العددية" بدون ربط الأعداد بالكميات التي تمثلها (von Aster et Dellatolas, 2006, p. 6).

وفيما يخص المناطق الدماغية المسؤولة عن معالجة الأعداد، قسّم DEHAENE القشرة الجدارية إلى ثلاث مناطق وهي (Dehaene, 2003):

- المنطقة القفوية - الصدغية السفلى والوسطى ثنائية الجانب: مسؤولة عن تمثيل بصري للأرقام العربية.
- المنطقة الأولى هي تلافيف الزاوية Le gyrus angulaire: لها دور في المهمات اللفظية الرقمية، مثل الجمع أو الضرب.
- الباحات الجدارية السفلية ثنائية الجانب: لها دور في نقل الانتباه الفضائي إلى نوع محدد من معلومة رقمية، مثل التقريب، الطرح أو مقارنة الأعداد.
- التلم الجداري العمودي Sillon horizontal intra parietal: لديها دور في معالجة الكميات كالترميز ومقارنة الحجم.

3.3. نموذج Von Aster & Shalev (2007):

طور كل من "فون آستر و شالف" (2007) Von Aster & Shalev نموذج نمو إكتساب الأعداد ومعالجتها، حسب رأيهم تتطور التمثيلات العددية في سن مبكر جدا خلال السنوات الأولى من عمر الطفل، وخلال التعليم المدرسي والتعليم الشكلي الرسمي للرياضيات (Von Aster & Shalev, 2007) (Wilson & Dehaene, 2007).

يصف هذا النموذج أربع خطوات متتابعة رئيسية تسمح بتحديد الأصول المختلفة لإضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد وهي: (Meyer, 2005, p. 23)

- **الخطوة الأولى:** تتمثل في أن معنى العدد فطري قائم على أساس نظام التمثيل الكميّات الذي يسمح للطفل أن يتعرف على كميات صغيرة وتقدير كميات كبيرة.
- **والخطوة الثانية:** ترتبط باكتساب أسماء-الأعداد خلال مرحلة الطفولة المبكرة و يربطها بالكميات التي تم ادراكها وتصورها.
- **والمرحلة الثالثة:** تشمل تعلم الرموز العربية والربط بينها وبين أسماء الأعداد والكميات التي تم تصورها.
- وهذه الخطوات الثلاث هي الشروط والظروف اللازمة لتطوير ونضج **الخط العددي الذهني Ligne Numérique Mentale**، والتي تمثل **المرحلة الرابعة والأخيرة**.

تعتبر هذه النماذج النظرية المعرفية للحساب ولمعالجة الأعداد كأساس للوسط الاكلينيكي وللأخصائيين الذين يعملون مع الأطفال الذين يعانون من صعوبات في الرياضيات. كما أنها تسمح بوضع خطة تقييمية لفهم الصعوبات الخاصة والمحددة للحساب ولمعالجة الأعداد كل طفل وبالتالي التمكن من بناء برنامج تدريبي يتلائم مع كل حالة (Meyer, 2005, p. 3).

خامساً: الحساب

يعتبر الحساب علم سابق في الزمن على الكتابة والتسجيل بوقت غير قصير، فقد أحس الإنسان بضرورة ملحة تدفعه إلى عدّ الأشياء حتى قبل أن يتسنى له إختراع الأعداد وتسميتها بأسمائها بزمن طويل.

1. تعريف الحساب:

تعددت تعاريف الحساب نذكر أهمها فيما يلي:

- تعرفه "يافت التبشراني" على أنه "علم بأصول يستخرج بها العدد المجهول بالمعلوم وهو يبحث عن تركيب الأعداد وتحليلها، وقواعده الأصلية أربع الجمع والطرح والضرب والقسمة ومصدر الأخيرين الأولان" (التبشراني، 1886، ص 3).
- ويعرفه "أبو بكر جابر الجزائري" بأنه: "علم يعرف به أحوال الأعداد مفردة ومركبة من جمع وتضعيف ونقص وتفریق" (الجزائري، 1985، ص 91).
- أما حسب "معجم الرياضيات" فيعرف الحساب بأنه: "العلم الذي يعنى بدراسة الأعداد والعمليات عليها، مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة، والرفع إلى القوى وإيجاد الجذور، وكذلك تطبيق هذه العمليات في مسائل الحياة العامة" (إلياس والعجاتي، 1995، ص 96).
- طبقاً لما يراه "كالفنت" CHALFANT و "شفيلين" SCHEFFELIN سنة 1969، فالحساب هو علم الأعداد والتقدير بالأرقام وحتى نكون أكثر تحديداً هو الجمع والطرح والضرب والقسمة، فالحساب هو فرع من علم الرياضيات بالرغم من أنه دائماً أصل الرياضيات (بيل جير هارت، 1996، ص 218).

- ويعرف "ابن خلدون" الحساب بأنه: "صناعة عملية في حساب الأعداد بالضم والتفريق. فالضمُّ يكونُ في الأعدادِ بالأفرادِ وهو الجمعُ. وبالتَّضْعِفِ تُضَاعَفُ عددًا بأحدِ عددٍ آخرَ، وهذا هو الضَّرْبُ، والتفريقُ أيضاً يكونُ في الأعدادِ، إمَّا بالإفرادِ، مثلِ إزالةِ عددٍ من عددٍ ومعرفةِ الباقي وهو الطرحُ، أو تفصيلِ عددٍ بأجزاءٍ متساويةٍ تكونُ عِدَّتُها محصلةً وهو القسمةُ " (زكار، 2001، ص 635).

فالحساب مادة ترهق بطبيعتها فكر الناشئ الغارق إلى حد كبير في الماديات والمحسوسات، فهو نشاط فكري تجريدي يعالج رموزا عددية، في ذاتها، وفي علاقاتها المنطقية بغيرها من الرموز.

2. أهداف الحساب:

يعتبر الحساب من العوامل الأساسية التي تساهم في: (في: حسان، 2011، ص 61)

- الوصول بالطفل إلى امتلاك الرموز العددية قراءة وكتابة وعدًا، صعودا ونزولا مع حسن التصرف فيها تحليلا وتركيبا وإدراك الوحدات والمجموعات التي تتكون منها.
- تكوين الملكات العقلية كالحكم والتعليل والاستنتاج، وتعلم النظام والانضباط.
- يعمل على تقوية الانتباه واستمرار اليقظة وحب الصدق والراحة والاعتماد على النفس.
- تنظيم تفكير الطفل، وتعيده على النظر في الأمور نظرا علميا ناقدا، وإكسابه أساليب في الاستدلال المحكم التي يتوصل بها إلى نتائج مضبوطة يتوقف عليها حل مشكلاته ونجاحه في الحياة.
- أن نرقى بتلاميذنا، ليصلوا إلى المستوى الدقيق في التفكير، ويتم هذا عن طريق تعويد الفرد على استخدام الأعداد في إعانته على التفكير في المواقف الكمية (أبو العباس، 1962، ص 44).

3. مهارة الحساب الذهني:

التلميذ في بداية تعلمه للعدّ يستخدم أصابعه كمعداد يعتمد عليها عند العدّ أو ضم المجموعات الصغيرة ذات العناصر المحدودة ولكن بعد فترة من الدراسة فإنه لا بد أن يجري العمليات الحسابية دون الحاجة للأصابع فيكون قد ارتقى إلى مستوى الحساب الذهني.

ويعتبر الحساب الذهني كأحد العمليات العقلية للأعداد والإستراتيجيات المستخدمة لمعالجتها، وللحساب الذهني دور أساسي في الحياة اليومية لكل إنسان ليس لأنه يعلم التلاميذ أساليب دقيقة للتعامل مع البيئة ولكن لأنه يساعد على رسم ارتباطات بين ما يدور في ذهن الفرد وما يمر به من خبرات حيث تغيير تدريس الرياضيات فبعد أن كان تدريس الرياضيات يركز على التدريبات والتطبيقات الاجرائية أصبح الآن على تنمية التفكير من خلال استخدام استراتيجيات الحساب الذهني وبذلك تغيير أدوار المعلم والمتعلم داخل حجرة الدراسة، حيث أصبح من المنتظر منه أن يكون قادرا على تحديد أساليب التعلم الجيدة في الرياضيات وتحديد استراتيجيات الحساب الذهني (البلوشي، 2003، ص 1) (في: عبد الكاظم، 2013، ص 296).

فالحساب الذهني يعد مهارة من مهارات الاساسية الهامة في التوجهات المعاصرة في تعلم وتعليم الرياضيات، ولا تقل أهميتها عن أهمية مهارة إجراء العمليات الحسابية بالورقة والقلم خاصة بعد ظهور الحاجة الماسة لاكتساب التلاميذ الحد الأدنى من المهارات الرياضية الضرورية لمواجهة المشكلات التي قد يتعرضون لها في مواقف حياتية مختلفة، وأشار إلى ذلك كل من "كلارك وكيبي" بأن 80% من الحساب المستعمل في الحياة اليومية يتم ذهنيا (Heirdsfield, 2002, p. 86) (في: عبد الكاظم، 2013، ص 297).

كان يفهم الحساب الذهني على أنه القدرة على إجراء العملية الحسابية بسرعة وبدون استخدام الورقة والقلم، أما اليوم فإنه لا يؤكد على السرعة فقط، وإنما يبين قدرة الفرد الذهنية في الوصول إلى النتيجة مضبوطة من خلال استخدام خواص الأعداد والنظام العشري للعدد (Kennedy, 1998, p. 83) (في: عبد الكاظم، 2013، ص 297).

كما يمكن النظر للحساب الذهني على أنه يشمل على جزئين مهمين:

- الاسترجاع السريع أو الخطي للحقائق الاعداد.
 - قدرة التلميز على ايجاد الاجابات باستخدام استراتيجيات ذهنية والتي تعرف على أنها الاساليب التي نستخدمها تلقائياً للحساب قد يتم تدريسه، أو أحيانا نبتكرها بانفسنا.
- (عبد الكاظم، 2013، ص 297)

1.3. تعريف الحساب الذهني:

تعددت تعاريف الحساب الذهني نذكر أهمها فيما يلي:

- عرفه "رايس" (Reys et al, 1995) مهارة الحساب الذهني بأنها إعطاء إجابة دقيقة وصحيحة لمسألة حسابية سواءً كانت عددية أم لفظية دون استخدام أي أدوات مثل القلم والورقة أو الآلة الحاسبة (في: بسومي، 2007، ص 14).
- وعرفه "محمد جواد سعد الدين وآخرون" (1997، ص 130) : "أنه التوصل إلى ناتج عملية من العمليات الحسابية أو حل مسائل ذهنيًا دون الاستعانة بالكتابة" (عبد الكاظم، 2013، ص 295).

- ويعرفه "سميح" (2002): "بأنه المهارة التي يجري المتعلم باستخدامها العمليات الحسابية دون اللجوء إلى الكتابة أو أي وسيلة خارجية أخرى معطيا إجابة دقيقة مئة ولا مجال للتقريب فيها" (عبد الكاظم، 2013، ص 295).
- عرفه المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) بأنه: "مهارة حياتية أساسية تساعد في تنمية الثقة لدى التلاميذ وتجعلهم يمتلكون المهارة لحل مسائل رياضية بدقة وبسرعة" (NCTM, 2000, p.21).
- وعرفه "مقدادي وعلي الخطيب" (2003) بأنه: "إعطاء التلميذ إجابة شفوية دقيقة لمسألة حساب دون استخدام أدوات القياس (مقدادي والخطيب، 2003، ص 78).
- وعرفته "النعيمي" بأنه: "أداة ووسيلة تنمي الفهم الجيد والعميق لبنية الأعداد والعمليات عليها، وتساعد على ابتكار طرائق لمعالجة الأعداد ذهنياً من دون استخدام الورقة والقلم، أو أية مساعدات حسابية أخرى (النعيمي، 2009، ص 15) (صفي الدين الحلبي، ص 272).

وعتبره "سودر" (Sowder, 1988) أنه: عملية إيجاد ناتج العملية الحسابية بدون استخدام الورقة والقلم أو أي وسيلة مساعدة أخرى، ويوجد مظهران للاستجابات الذهنية هما الاسترجاع السريع واللحظي لحقائق الأعداد والثاني في القدرة على إيجاد الاجابات باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني نقلا عن (Heirdsfield, 2001, pp. 55-62) (العقبي، 2007، ص 422).

2.3. أهمية الحساب الذهني:

لقد جاء في التقرير القومي للرياضيات المدرسية في استراليا National Statement On School Mathematics for Australia : أن الحساب الذهني يجب أن يكون أول طريقة

نلجأ إليها خصوصاً في إجراء المهام الحسابية الأقل تعقيداً، والتي تتضمن أعداد يسهل التعامل معها، وعندما لا تكون هناك ضرورة لتوضيح خطوات الحل كتابياً (Australian Education Council-AEC,1990) (في: بسومي، 2007، ص 3).

و قد وجد "واندت و براون و سكوين" أن حوالي 75 % من الحسابات اليومية يتم إجراؤها ذهنياً، بينما استخدمت إستراتيجيات الورقة والقلم لـ 25 % فقط من الحسابات اليومية. وهذا يعني أن الغالبية العظمى لمسائل الحساب اليومية يتم حلها باستخدام أساليب ذهنية، مما يؤكد أهمية الحساب الذهني (Schoen, 1986, p. 86) (في: بسومي، نفس المرجع، ص 3).

كما يمكن النظر إلى الحساب الذهني كأداة تربوية تساعد على تنمية المفاهيم والمهارات المرتبطة بالأعداد والعمليات عليها (Morgan, 1999, p. 143).

وبذلك يعتبر إجراء الحسابات ذهنياً مؤشراً أفضل على كفاءة الأطفال الحقيقية في التعامل مع الأعداد أكثر من إجرائها باستعمال طرق الحفظ الآلي والمتكرر المعتمدة على الورقة والقلم (Bobis, 2001, p.265). ولا تقتصر أهمية الحساب الذهني على ذلك بل هناك مجموعة أخرى من الإيجابيات التي تتحقق عند استخدام الفرد للحساب الذهني، منها: (عبد الكاظم، 2013، ص 293)

- يمكن من إصدار القرارات والحكم على مدى معقولية النتائج.
- ينمي القدرة على الحكم والتقدير لنواتج العمليات.
- يزيد من الاستقلالية في إصدار الأحكام.
- يزيد من فهم الأعداد والعمليات الحسابية.
- يساعد في استخدام العدد في مواقف متعددة.

- يساعد على معالجة الكميات العددية بشكل مختزل وسريع.
- يزيد من فهم أثر العمليات على الأعداد.
- ينمي القدرة على حل المشكلات التي تواجهه.
- يسمح بتنمية التفكير المنطقي الرياضي والتأملي.

3.3. أهداف تدريس الحساب الذهني:

للحساب الذهني هدفان رئيسيان هما (فتاح، 2016، ص 34-35)
(عبد الكاظم وكريم، 2011، ص 243):

أ- الهدف النفعي:

ويعود هذا الهدف إلى الحاجة الماسة والضرورية للحساب الذهني في كثير من المواقف العملية والحياتية اليومية، فنجد أن الكثيرين من الناس الأميين لديهم القدرة الفائقة على القيام بالحسابات ذهنياً وبشكل سريع نتيجة لتدريبهم على هذا النوع من الحساب بحكم أعمالهم ومهنتهم في التعاملات الحسابية السوقية، في حين نجد الكثير من المتعلمين يضطرون لاستعمال الحساب الآلي (الحاسبة) أو الحساب الكتابي (الورقة والقلم) عند احتياجهم لإيجاد نواتج الحسابات اليومية، وذلك ناتج عن عجزهم عن القيام بالحساب الذهني في كثير من حالات البيع والشراء حتى في حالة إجراء العمليات الحسابية التي تحوي على أعداد صغيرة (فتاح، 2016، ص 34).

ب- الهدف التربوي:

يتجلى هذا الهدف في كونه وسيلة من الوسائل الفعالة للمران العقلي وتنمية قابلية التفكير عند التلاميذ، وجعل الدرس حيويًا ومشوقًا، إذ إنه ومن خلال الحساب الذهني نستطيع تحقيق الكثير من الأهداف التربوية، مثل:

- تقوية الذاكرة.
- تنمية قوة الانتباه: إنها رياضة عقلية تعود التلميذ على التذكر والتحليل والتفكير والحكم وإعطاء النتيجة بعد السؤال مباشرة خلال وقت قصير.
- يستخدم كعنصر تشويق وإثارة وجذب انتباه للتلاميذ.
- زيادة دافعية التلاميذ للتعلم والتعليم.
- ويُعد الحساب الذهني الجسر الذي يصل الحقائق الرياضية بالخوارزميات، ومن خلاله يتم تطبيق بعض الحقائق الأساسية، وبالتالي فإنه يساعد التلميذ على تطوير معرفته الرياضية. (سعد الدين، 1997، ص 132)
- الثقة بالنفس: تدريب التلميذ على إبراز قدراته الذهنية ومواهبه ومهارته المتعددة والاستفادة منها (السعدي، 2011، ص 244) (في: فتاح، 2016، ص 35).

4.3. الخصائص المميزة للحساب الذهني:

- الحساب الذهني مهم في الحياة، فله خصائص مميزة ومتعددة ومتنوعة ومهمة، لابد هنا أن ندرجها في نقاط (نقلا عن: كريم وعبد الكاظم، 2011، ص 242):
- إن محوره الأساسي هو حساب الأعداد.
 - فيه تعطى إجابة صحيحة مائة بالمائة وللمجال للتقريب فيها.

- يتم هذا النوع من الحساب ذهنياً بدون استخدام أي وسيط خارجي كالألة الحاسبة أو الورقة والقلم.
- يؤكد على أهمية القيمة المكانية للرقم، ويعيق إدراك التلاميذ لها، كما أنه يؤكد على أهمية العشرات في النظام العشري وتعميق فهم التلاميذ لهذا النظام.
- يوضح للتلاميذ العلاقة بين الأعداد، ويؤدي إلى إدراك هذه العلاقة بعمق.
- يؤدي إلى الاقتصاد في الوقت، إذ أنه لا يحتاج إلى وقت طويل في التوصل إلى الناتج.
- يساعد التلاميذ على تركيز انتباههم مباشرة إلى المسألة والتفكير في الناتج.
- يُعد وسيلة فعالة في توظيف الخواص الأساسية للعمليات الحسابية (كخاصية التجميع وخاصية التوزيع).
- إن المعلم بوساطته يستطيع أن يكتشف قابلية تلاميذه ومدى قدرتهم على التفكير والإبداع عندما يشجع كل واحد منهم على توضيح طريقته في كيفية التول إلى الناتج ذهنياً.
- له أهمية كبيرة عند البدء بتوضيح درس جديد في جميع مراحل الدراسة، إذ يعطي أمثلة بسيطة تتضمن أعداد صغيرة، فيتوصل التلاميذ بإرشاد المعلم إلى الناتج أو لحل بصورة ذهنية، ويساعدهم هذا على تركيز انتباههم جميعاً إلى طريقة الحل.
- يؤدي إلى إثراء المناهج عندما يستعمل كالغاز أو ألعاب حسابية، يتبارى التلاميذ بها للتوصل إلى الناتج، كما أنه يُعد من الوسائل الترفيهية يستعملها المعلم عندما يصيب التلاميذ شيئاً من الملل.
- يشجع التلاميذ على التفكير الحر، كما وأن متابعة التلميذ لحل زملائه الآخرين ينمي فيه القابلية على التفكير. (سعد الدين، 1997، ص ص 133-134).

5.3. مكونات الحساب الذهني:

لكي نتمكن من تحقيق فهماً أشمل وأوسع للحساب الذهني، لا بد من معرفة وفهم مكوناته الأساسية، والتي أجمّلها "مورجان" في أربع مكونات هي (Morgan, 1999, p. 90):

- المكونات الوجدانية Affective Components.
- المكونات المفاهيمية Conceptual Components.
- المفاهيم و المهارات المرتبطة بها Related Concepts and Skills.
- إستراتيجيات الحساب الذهني Mental Computation Strategies.

وسنتناول كل مكون من تلك المكونات السابقة الذكر بشيء من التوضيح، فيما يلي:

• المكونات الوجدانية Affective Components:

وتتمثل في اكساب الأطفال مهارات الحساب الذهني لتنمية ثقتهم في قدرتهم للحل ذهنياً، فالطفل يكتسب ثقته بالأساليب الذهنية التي يستخدمها إذا سمح لهم لأن يبني ويكتشف الرياضيات بنفسه، خاصة عندما تقدم الرياضيات في مواقف ذات معنى (Morgan, 1999, p. 60).

وبالتالي، فإنه من الممكن تلخيص المكونات الوجدانية للحساب الذهني، بما يأتي (البلوشي، 2003، ص 3) (نقلا عن: عبد الكاظم، 2013، ص 298):

- الثقة في القدرة على الحل ذهنياً.
- إدراك أهمية وفائدة الحساب الذهني.
- إدراك أن الأساليب الذهنية يمكن أن تنمي الفهم الجيد.

• المكونات المفاهيمية :Conceptual Components:

يحتاج الأطفال في أي موقف يتطلب إجراء عمليات حسابية، أن يكونوا قادرين على تحديد الأسلوب الذي يستخدمه لحل المسألة أي ما إذا كان الحل بالورقة والقلم أم الحل الذهني، أم الحل التكنولوجي باستعمال الآلة الحاسبة هو الطريقة الفضلى، ويعتمد هذا على طبيعة العملية المقدمة إليه، وكفاءة الأدوات الحسابية المناسبة للحل، ومن خلال الأسلوب يستطيع أن يصل إلى المفهوم الرياضي، وعليه فإن المكون المفاهيمي الأساسي للحساب الذهني هو: في القدرة على تحديد وتمييز المحتوى الحسابي الذي يكون فيه استخدام الحساب الذهني مناسباً (Morgan, 1999, p. 68).

وقد وجد "هيردسفيلد" (Heirdsfeld, 1996) أن الأطفال غالباً ما يختارون الإستراتيجية المناسبة للحل بناءً على فهمهم للأعداد والعمليات عليها.

ومما سبق يمكن تلخيص المكونات المفاهيمية للحساب الذهني في نقاط متدرجة في الأهمية والأولوية وهي:

- إدراك المحتوى الحسابي الذي يمكن أن تكون الحسابات الذهنية فيه مناسبة أكثر.
 - القبول بأكثر من إستراتيجية للحصول على إجابة صحيحة ذهنياً.
 - إدراك أن مدى مناسبة الإستراتيجية للحل ذهنياً يعتمد على محتوى العملية الحسابية.
- (Heidsfeld, 1996, p. 395) (في: عبد الكاظم، 2013، ص 299)
- (كريم وعبد الكاظم، 2011، ص 245)

• المفاهيم والمهارات المرتبطة بها **Related Concepts and Skills** :

الممارسة الفعلية في إجراء العمليات الرياضية بصورة عامة تبصر التلميذ بكثير من خواص النظام العددي فيتعرف على بنيته الرياضية (سعد الدين، 1997، ص ص 124-125).

واكتساب المهارة في إجراء عملية ما يفيد في اكتساب مهارة في عمليات أخرى، فالمهارة في إجراء عملية الجمع تساعد في اكتساب مهارة في عملية الضرب، والمهارة في إجراء عمليات الجمع والطرح والضرب تساعد في اكتساب المهارة في إجراء عملية القسمة وهكذا (عبد الكاظم و عزيز كريم، 2011، ص 245).

ولقد لخص "مورقان" (Morgan, 1999) المفاهيم والمهارات التي تنمي بالحساب الذهني لدى التلميذ، وتتمثل في القدرة على (في: عبد الكاظم، 2013، ص 299) (في: عبد الكاظم وعزيز كريم، 2011، ص 245):

- ترجمة المسألة إلى صورة أو شكل يسهل التعامل معه ذهنياً.
- فهم وتطبيق مفاهيم القيمة المكانية.
- استرجاع وتذكر الحقائق الأساسية المتعلقة بالعمليات الحسابية الأربع.
- التعامل مع مضاعفات وقوى العدد عشرة.
- تركيب وتحليل الأعداد والتعبير عنها بطرق متنوعة.
- استرجاع واستخدام مدى واسع من العلاقات بين الأعداد بما فيها الأعداد الصحيحة، والكسور الاعتيادية، والكسور العشرية، والنسب المئوية.
- استخدام خاصيتي الإبدال والتجميع لعمليتي الجمع والضرب.
- استخدام خاصية التوزيع لعمليتي الضرب والقسمة. (Morgan, 1999, p. 69)

6.3. إستراتيجيات الحساب الذهني:

يقصد أساسا بالحساب الذهني "القدرة على إيجاد ناتج العملية الحسابية بدون استخدام الورقة والقلم، أو مساعدات حسابية أخرى" (Reys et al., 1995, p. 304; Reys et al., "أخرى", 1993, p. 306, Schoen, 1986, p. 116). الاسترجاع السريع أو اللحظي لحقائق الأعداد، ويتمثل المظهر الثاني في قدرة الأطفال على إيجاد الإجابات باستخدام إستراتيجيات ذهنية (Sparrow et Swan, 2001, p. 2). ويعرف "هولواي" (Holloway, 1997, p. 26) الإستراتيجيات الذهنية بأنها "تلك الأساليب التي نستخدمها تلقائيا للحساب ذهنيا أحيانا يتم تدريسها، وأحيانا نبتكرها بأنفسنا". فتتمثل استراتيجيات الحساب الذهني في القدرة الذهنية للتلميذ في حل العمليات الحسابية والمسائل وفق ما يراه مناسباً، حيث يستخدم التلميذ الإستراتيجية المناسبة للحل وفقاً لخبراته السابقة وقدراته العقلية، وتصنف إلى الإستراتيجيات الآتية (خزعل وحجيل، 2015، ص ص 108-109) (العقبي، 2007، ص 423):

أولاً: إستراتيجيات العدّ:

تستند هذه الإستراتيجيات على فكرة وجود عداد ذهني في الرأس يمكن ضبطه على أي عدد ثم تتم زيادة هذا العداد وصولاً للنتيجة النهائية، ويختلف عدد المرات التي يزيد بها العداد باختلاف الإستراتيجيات (البلوشي، 2003، ص 4)، ومن بين هذه الإستراتيجيات:

• العدّ الأولي:

- العدّ بإضافة أصغر العددين:

لا تتطلب هذه الإستراتيجية معرفة بالقيمة المكانية، حيث يتم ضبط العدّاد على العدد الأكبر ذو الرقمين، ثم يعد بعدد مرات العدد الأصغر.

مثال: لإيجاد ناتج $7 + 52$ ، يضبط العدّاد الذهني على 52 ويبدأ الطفل في العدّ سبع مرات: 53، 54، 55، 56، 57، 58، 59. إذا الناتج 59.

- العدّ بإضافة الوحدات الأصغر:

تقوم فكرة هذه الإستراتيجية على تحليل العدد إلى آحاد وعشرات، ثم يضاف العدد الأكبر إلى العشرات، ويضبط العدّاد الذهني على هذا الرقم ثم يبدأ بإضافة العدد الأصغر بالعدّ بالواحد (البلوشي، 2003، ص 4).

مثال: لإيجاد ناتج $7 + 52$ ، تتم إعادة تجميع العملية لتصبح $2 + 57$ ، ثم يضبط العدّاد الذهني على 57 ويبدأ بالعدّ مرتين: 58، 59.

- العدّ للخلف بالواحد :

مثال: لإيجاد ناتج $35 - 6$ ، يضبط العدّاد الذهني على 35، ثم يبدأ بالعدّ تنازلياً بإنقاص واحد ستة مرات: 34، 33، 32، 31، 30، 29.

- العدّ بالواحد وصولاً للعدد:

مثال: لإيجاد ناتج 39 - 32، يتم ضبط العدّاد الذهني على 32، ويبدأ بالعدّ تصاعدياً بالواحد وصولاً إلى 39: 33، 34، 35، 36، 37، 38، 39 فيكون الناتج مساوياً لعدد مرات العدّ والذي يساوي 7 في هذا المثال.

• العدّ بوحدات أكبر:

- العدّ للأمام بالإثنين أو الخمسات أو العشرات :

تستخدم هذه الإستراتيجية لعملية الجمع، حيث يتم ضبط العدّاد الذهني على العدد الكبير ثم تتم زيادة العدّاد بإثنين أو خمسات أو عشرات، والتي تمثل مقدار العدد المضاف، كما يتم استخدام هذه الإستراتيجية في عملية الطرح، حيث يتم ضبط العدّاد الذهني على العدد المطروح، ثم تتم زيادة العدّاد بإثنين أو خمسات أو عشرات وصولاً للعدد المطروح منه (البلوشي، 2003، ص 4).

أمثلة: $60 + 50 : 70, 80, 90, 100, 110$ ، إذا الناتج يساوي 110.

$71 - 44 : 54, 64, 74$ ، ناقص 3 يساوي 71.

- العدّ للخلف بالإثنين أو الخمسات أو العشرات :

تعتمد هذه الإستراتيجية على إنقاص العدد الأكبر عدد من المرات قيمتها تساوي العدد الأكبر، بحيث يكون هذا الإنقاص إما بإثنين أو خمسات أو عشرات.

مثال: 38 - 15 : 33، 28، 23 وبالتالي فالناتج يساوي 23 ، ففي هذا المثال تم العدّ للخلف بالخمسات، حيث تم إنقاص العدد 38 ثلاث مرات، مقدار كل مرة خمسة، ليكون قيمة ما تم إنقاصها يساوي 15.

- العدّ للخلف وصولاً للعدد الثاني بالإثنين أو الخمسات أو العشرات :

تختلف هذه الإستراتيجية عن الإستراتيجية السابقة في أنها تعتمد على إنقاص العدد الأكبر عدد من المرات قيمتها تساوي الفرق بين العددين.

مثال: 140 - 60 : 130، 120، 110 / ... ، 60، في هذا المثال تم إنقاص العدد 140 بمقدار عشرة في كل مرة وصولاً إلى العدد 60، ويكون الناتج هو قيمة ما تم إنقاصه، وهو في هذا المثال يساوي 80.

- الجمع بناء على مضاعفات معلومة:

هذه الإستراتيجية مناسبة لجمع الأعداد المكونة من رقمين، فمثلاً لجمع 24 و 12: تتم إضافة الستة مرتين إلى 24، أي $24 + 12 = 24 + 6 + 6$.

- تكرار الجمع:

تقوم فكرة هذه الإستراتيجية على تحويل الضرب إلى عملية جمع متكرر، ولقد علّق "كراهر وزملاؤه" (Carragher et al, 1985, p. 28) على هذه الإستراتيجية بأنها تصبح غير علمية إذا احتوت المسألة على أعداد كبيرة.

مثال: $4 \times 150 : 300 = 150 + 150$ ، $300 = 300 + 300$ ، $600 = 300 + 300$.

ثانياً: الإستراتيجيات المبنية على الفهم الآلي:

تعكس هذه الإستراتيجيات فهماً آلياً للقيمة المكانية، وهذا يعني تطبيق القوانين دون معرفة السبب، وعدم إعطاء أهمية للقيمة المكانية. ومن هذه الإستراتيجيات نذكر:

- حذف الأصفار التي تعتمد هذه الإستراتيجيات على حذف الأصفار دون فهم لماذا يكون ذلك صحيحاً.

مثال: لإيجاد ناتج $180 - 90$ ، يتم حذف الأصفار، ثم طرح $9 - 18 = 9$ ، ويضاف الصفر فيكون الناتج 90 .

- استخدام الخوارزميات الكتابية ذهنياً: ولهذه الإستراتيجية فروعها الخاصة وهي:

* بالنسبة لعمليتي الجمع والطرح.

* بالنسبة لعملية القسمة.

* بالنسبة لعملية الضرب. (في: خزعل وحجيل، 2015، ص 109)

وعرف "هوب وشيريل" (Hope & Sherrill, 1987)، الإستراتيجيات القائمة على استخدام

خوارزميات الضرب الكتابية ذهنياً، وصنفاها إلى (كريم وعبد الكاظم، 2011، ص 247):

- عدم استرجاع أي ناتج ضرب جزئي.
- استرجاع ناتج ضرب جزئي واحد.
- استرجاع ناتجين فرعيين.
- التكديس.

ثالثاً: الإستراتيجيات الموجهة المبنية على فهم العلاقات (الفهم العلاقي):

أما النوع الآخر من الفهم للرياضيات، هو الفهم العلاقي أو ما يسمى بفهم العلاقات. فيعرفه "سكيب" (1976)، على أنه: "ذلك الأسلوب من الفهم الذي يقوم على فهم العلاقات بين المفاهيم الأولية (الدنيا) المشتقة من خبرتنا الحسية بالعالم الخارجي، والمفاهيم الثانوية (المتقدمة) المشتقة من المفاهيم الابتدائية عن طريق الربط بعلاقات رياضية أدت إلى تركيب للمفاهيم الدنيا وخلق مفهومًا جديدًا أعلى درجة من سابقته، مثل النموذج الرياضي القابل للتمثيل طبيعياً، وأسمائها "هيرتاج" بالمفاهيم العليا وإن هذا النوع من الفهم يؤدي إلى إيجاد تركيبات مفهومية لتكوين بناء متكامل للعملية الرياضية في ذهن التلميذ، لأنها ذات علاقة مباشرة بأساليب الفهم العلاقي للرياضيات، إذ يُعد هذا النوع من الإستراتيجيات أكثر أهمية، فهو يعتمد على معرفة العلاقات ويعنى هتذا أن يتمكن الفرد من معرفة ليس الاستراتيجية المناسبة للحل فقط، وإنما معرفة سبب اختيار هذه الاستراتيجية، ومن هذه الاستراتيجيات ما يأتي (كريم وعبد الكاظم، 2011، ص ص 247-248):

- جمع أو طرح أجزاء من العدد الأول أو الثاني.

- استخدام الخمسات أو العشرات أو المئات، وتتمثل في هذه الإستراتيجية فروعاً وهي:

* استراتيجية الاضافة.

* استراتيجية التحليل.

* استراتيجية التعويض.

- إستراتيجية العمل من اليسار.

* إستراتيجية التنظيم.

* إستراتيجية الدمج.

- إستراتيجية العمل من اليمين

* المحاكاة ذهنياً للخوارزميات الكتابية التقليدية.

* إستراتيجية التجميع المكاني.

- استخدام الحقائق المعروفة.

- استخدام العوامل، استراتيجيات هي:

* التحليل العام للعوامل.

* التصنيف والمضاعفة.

* أجزاء القاسم التام.

* التحليل الأسي للعوامل .

إستراتيجيتان تعتمدان على معرفة حساب الأسس، هما:

* التحليل الأسي للعوامل.

* التحليل المكرر للعوامل.

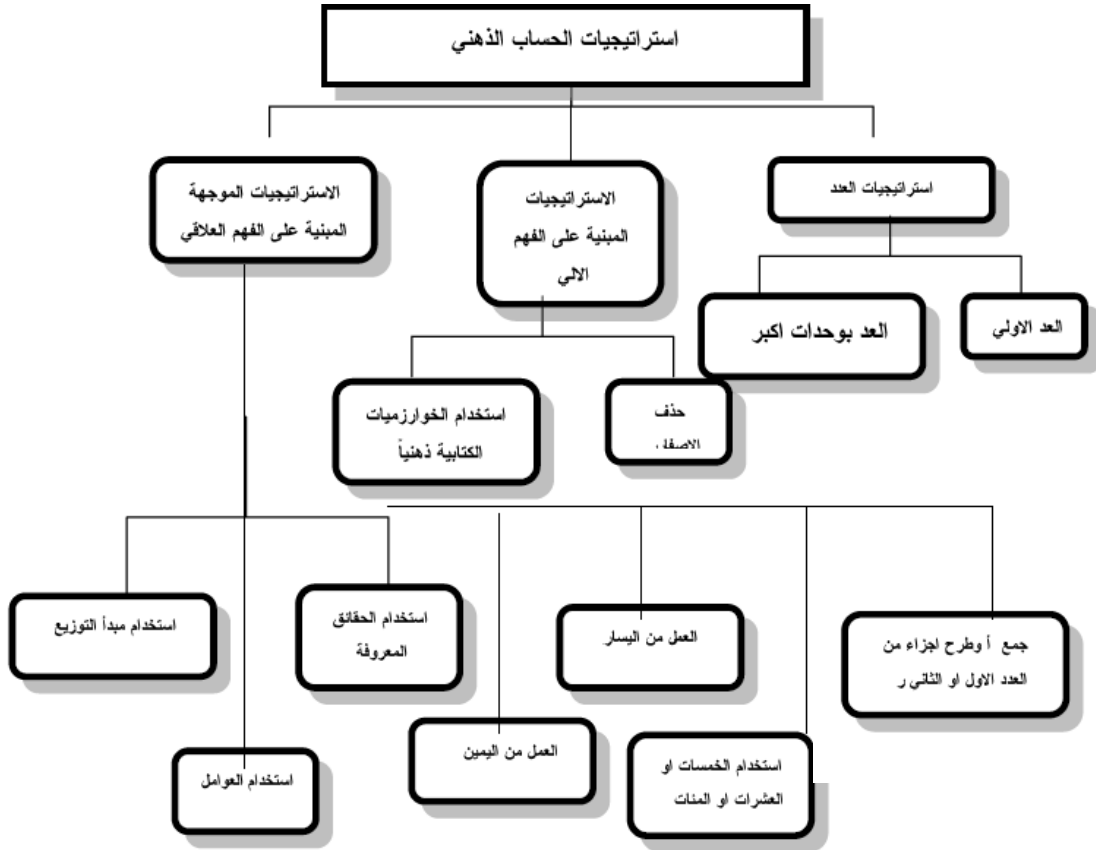
- استخدام مبدأ التوزيع، وهي الإستراتيجيات الأربع الآتية:

* التوزيع الجمعي.

* التوزيع الطرحي.

* التوزيع الكسري.

* التوزيع التربيعي.



شكل رقم (2)

يوضح مختلف استراتيجيات الحساب الذهني

ويعرّف "هولواي" (Holloway,1997) الإستراتيجيات الذهنية بأنها "تلك الأساليب التي نستخدمها تلقائياً للحساب ذهنياً، بحيث أنها أحياناً يتم تدريسها، وأحياناً نبتكرها بأنفسنا". ويوجد مظهران للاستجابة الذهنية، وهما الاسترجاع السريع أو اللحظي لحقائق الأعداد، ويتمثل المظهر الثاني في قدرة الأطفال على إيجاد الإجابات باستخدام إستراتيجيات ذهنية (Sparrow & Swan, 2001). (في: بسومي، 2007، ص ص 4-5)

وقد صنّف مورجان (Morgan,1999) استراتيجيات الحساب الذهني إلى استراتيجيات العدّ وتستند على فكرة وجود عدّاد ذهني في الرأس يمكن ضبطه على أيّ عدد ثم تتم زيادة هذا العداد وصولاً للنتيجة النهائية، مثل العدّ بإضافة أصغر العددين والعدّ بإضافة الوحدات

الأصغر، والعدّ للخلف بالواحد، والعدّ وصولاً للعدد الأكبر، والعدّ للأمام بالأثنين أو الخمسيات أو العشرات، وجمع أو طرح أجزاء من العدد الأول أو الثاني وغيرها مما سيرد تفصيلها مع الأمثلة فيما يلي (بسومي، 2007، ص 5):

1) استراتيجيات العدّ:

تستند هذه الاستراتيجيات على فكرة وجود عداد ذهني في الرأس يمكن ضبطه على أي عدد ثم تتم زيادة هذا العداد وصولاً للنتيجة النهائية.

مثال: $50+60$: 70، 80، 90، 100، 110، إذا الناتج يساوي 110.

2) إستراتيجية الإضافة : Add-up

أوضح "موكون ورومان" (Mochon & Roman, 1998) أن إستراتيجية الإضافة إستراتيجية فعالة للحساب، وأنها من أكثر الاستراتيجيات استخداماً من قبل الأطفال. فمثلاً لإيجاد (83 - 54) : تتم إضافة 6 إلى 54 حتى نصل إلى 60، وتتم إضافة 20 حتى 80، ثم بإضافة 3 نصل إلى 83، فيكون الناتج 29.

3) إستراتيجية التحليل Decomposition:

صنف "هيردسفيلد ولامب" (Heirdsfield& Lamb,2005) الإستراتيجية التي تتضمن تحليل المطروح أو المطروح منه من أجل تبسيط العملية باستخدام مضاعفات الخمسة أو العشرة أو المائة، على أنها من ضمن الاستراتيجيات القائمة على التحليل. فمثلاً لإيجاد ناتج (300-45): يتم تحليل العدد 300 إلى $100 + 200$ ، $100 - 40 = 60$ ، $200 - 5 = 195$ ، وبالتالي يكون الناتج يساوي $195 + 60 = 255$.

4) إستراتيجية التعويض Compensation:

أشار "موكون ورومان" (Mochon & Roman, 1998) إلى أن هذه الإستراتيجية يكثر استخدامها من قبل الخبراء في الحساب الذهني، حيث أنها تقلل من تعقيد الحسابات لتضمنها مضاعفات الخمسة والعشرة والمائة.

ولقد ذكر "ريز وزملاؤه" (Reys et al., 1993) طريقتين لحساب $28 + 29$ وهما:

$$60 = 30 + 30, 60 - 2 - 1 = 57.$$

$$50 = 25 + 25, 50 + 3 + 4 = 57.$$

7.3. طرق لتنمية وتطوير الحساب الذهني لدى التلاميذ:

يحتاج التلميذ باستمرار إلى تنمية الحساب الذهني وتطويره من خلال الممارسات الصفية بحيث يستطيع استخدامه في الواقع المختلفة حيث لا يمكن أن يكتسب التلميذ مهارات الحساب الذهني وتتميتها عن طريق الحظ ولا بالتعامل فقط مع صفحات كتاب الرياضيات، ويتمثل ذلك في (كريم وعبد الكاظم، 2011، ص 249):

* ضرورة البدء مع التلاميذ بالعدّ عن طريق الأصابع ثم الانتقال إلى استخدام الحساب الذهني تدريجياً.

* توفير البيئة التربوية المناسبة والتي تساعد على احساس التلميذ بالراحة عند التعامل مع الأعداد وخاصة إذا لم يتوافر القلم والورقة.

* إتاحة الفرص للتلاميذ لكي يشرحوا ويناقدوا وقيموا استراتيجياتهم للحساب الذهني.

* إعداد أسئلة يمكن أن تحل ذهنياً عند عمل التلاميذ في مواضيع مختلفة كالمتوسط.

* السماح للتلاميذ لأظهار ما يعرفونه وما يمكنهم عمله عند التعامل مع العمليات الحسابية.

* تحفيز التلاميذ على طرح الأفكار الجديدة والحلول البديلة حول المسألة الحسابية.

* تزويد المعلم التلاميذ بتعليقات مناسبة عن رأيه على أداء التلاميذ.

* التحدث بعبارات واضحة تتحدث عما يريده المعلم من التلاميذ.

(البلوشي، 2003، ص 6) (في: عبد الكاظم، 2013، ص ص 300-301)

4. العمليات الحسابية:

إذا تعلم التلميذ عن ظهر قلب قواعد العمليات الحسابية، أو جدول الضرب وما شاكلها دون أن يعي ما هو مفهوم العدد، قد يدفعه ذلك إلى الجمود الذي يتعارض مع فهم الأسس الأولية للحساب التي سيقابلها فيما بعد، أما إذا قدمنا العمليات الحسابية إلى تلميذ لم يصل نموه بعد إلى درجة تقبلها بالصورة المعطاة، فإن التلميذ سيجد نفسه أمام الرموز الغامضة التي قد تولد لديه الخوف من مادة الرياضيات والكراهية لها (سبيتان، 2012، ص 25). لذلك بعد أن يتعلم الطفل قراءة وكتابة الأحرف الهجائية والأرقام، تصبح الحاجة ملحة إلى تعليمه العمليات الحسابية الأساسية. فالعمليات الأساسية البسيطة هي الأساس في كل العمليات الحسابية المتطورة. لذا من الضروري الإهتمام بالتدريس الجيد للتلاميذ على إجراء العمليات الحسابية المختلفة التي تفيدهم في حياتهم العامة وفي دراساتهم العلمية (الشريف، 2011، ص 166).

وتشمل العمليات الحسابية أربع عمليات أساسية تتمثل في: الجمع، الطرح، الضرب والقسمة وسنتطرق إليها بالتفصيل فيما يلي:

أولاً: عملية الجمع

يعرفها "أبو العباس" (1975) بأنها: "عملية ثنائية تربط زوجين مرتبين من الأعداد الصحيحة مع عدد ثابت يسمى ناتج الجمع" (أبو العباس، 1975، ص 16).

ويعرفها "كاظم وآخرون" (1969) بأنها: "عملية ضم عناصر فئتين مستويتين في فئة واحدة لمعرفة عناصر الفئة الجديدة" (كاظم وآخرون، 1969، ص 102) (في: سديل عادل، 2005، ص 157).

كما يعرفها "عوض وآخرون" (1962) بأنها: "ايجاد الوحدات الموجودة في عددين أو أكثر من الأعداد المماثلة" (عوض وآخرون، 1962، ص 303).

فعملية الجمع هي أول وأبسط العمليات الحسابية وأحد أبسط المهام العددية، ولا تتطلب جهد فكري، لأنها تعتمد على عدّ الأشياء البسيطة، وهي عملية تقوم على ضم المجموعات المتشابهة إلى بعضها البعض، لتكوّن منها مجموعات أكبر ثم نعيد توزيعها في مجموعات فرعية لتوضيح مكونات المجموعة (سنقر، 1983، ص 126)، وعلى هذه العملية تعتمد كل العمليات الحسابية الأساسية الأخرى. فيُعد الجمع أساس كافة العمليات الحسابية كالطرح والضرب. كما يؤكد ذلك "الروسان" في قوله "تعتبر عملية الجمع أساساً لعمليات أخرى في السلم الهرمي للعمليات الرياضية كالطرح والضرب والقسمة" (الروسان، 2000، ص 411) (في: السبيعي، 2011، ص 16).

تُكتب عملية الجمع باستخدام علامة زائد "+" بين العددين، وتكون النتيجة تالية لعلامة يساوي "=", فعلى سبيل المثال: $2=1+1$ نقولها لفظاً: واحد زائد واحد يساوي اثنين.

ورمزياً تسمى المساواة: $11=3+8$ مساواة جمع حيث يسمى العدان (8.3) المضامين والعدد (11) المجموع أو حاصل الجمع (عبد الغفور، 1994، ص 12).

أ. خواص عملية الجمع:

لكي يوضح للتلاميذ مفهوم الجمع لابد أن يعتمد على ما للجمع من خواص، فتضم عملية الجمع أربع خواص أساسية وهي كالتالي (سنقر، 1983، ص 126-127):

- الخاصة الانغلاقية:

التي تعني أن جمع عددين طبيعيين يعطي عدداً طبيعياً آخر.

- الخاصة التبديلية:

الترتيب في عملية جمع عددين ليس له أهمية فيما يخص حاصل الجمع، وهذه العملية هي التي تقوم على ضم مجموعتين إحداهما إلى الأخرى: $أ+ب=ب+أ$.

- الخاصة التجميعية:

تعني أن ضم ثلاث مجموعات بعضها إلى بعض مثلاً لا تتعلق بترتيب هذه المجموعات، فالمساواة قائمة في: $أ+(ب+ج)=(أ+ب)+ج$.

- الخاصة الحيادية:

أي أن نتيجة جمع أي عدد مع العدد صفر (0) هي العدد نفسه دون زيادة أو نقصان (الشارف، 2011، ص 173). يعني أن الصفر هو العنصر الحيادي ولا يؤثر في

النتيجة، لأن إضافته إلى عدد طبيعي آخر وليكن "أ"، يعطينا العدد الطبيعي "أ" نفسه، أي أن: $0 + أ = أ$.

بالإضافة إلى ما سبق ذكره توجد حقائق هامة بالنسبة لعمليات الجمع وهي (الشارف، 2011، ص 173):

- نتيجة جمع العدد (1) مع أي عدد هو العدد التالي الذي يليه مباشرة فمثلاً $1 + 4$ تعني أن الناتج هو العدد الذي يلي العدد (4) وهو (5).
- أن طريقة الجمع الأفقي للأعداد هي نفس نتيجة الجمع الرأسي لنفس الأعداد.

ب. استراتيجيات عملية الجمع:

الجدير بالذكر أن الأطفال أصغر سناً يكتسبون مهارات الإضافة البسيطة، وفي الوقت الذي يبدأون فيه التقدم خلال صفوف المرحلة الابتدائية يبدي هؤلاء الأطفال قدراً أكبر من النمو للمفاهيم المرتبطة بالإضافة أو الجمع. ويرى "جيري" (Geary, 1994) أن مهارات الإضافة تركز على عملية العدّ، وتعتمد عليها وذلك بغض النظر عن الثقافة، ففي البداية يستخدم الأطفال استراتيجيات بسيطة جداً في سبيل إضافة أو جمع فئتين أو مجموعتين فيقوموا على سبيل المثال بعملية عدّ لتلك الأشياء أو العناصر التي تتضمنها إحدى هاتين المجموعتين (1،2،3،...) ثم يقوموا بعد ذلك بعملية عدّ لما تتضمنه المجموعة الثانية من أشياء (1،2،3،...) ثم ينتقل بعد ذلك بشكل مادي إلى المجموعتين معاً، وبمجرد أن يتم ضم المجموعتين معاً يعد الأطفال العدد الكلي 1،2،3،4،5،6،7،... سبع بيضات لا تسقطهم من يديك) (هالاهان وآخرون، 2007، ص 635).

ومع اكتساب الأطفال درجة أكبر من المرونة في الحساب فإنهم يقومون تدريجياً بتبني استراتيجيات مختلفة، فمثلاً نجدهم بالنسبة للجمع ينتقلون من عد تكل العناصر التي يقوم بتناولها عن طريق اليد إلى الاستراتيجيات الأكثر كفاءة وفعالية التي تتطلب قدراً أقل من الأفعال المعرفية. ويرى جيرى (Geary, 1994) أن هناك أنماطاً مشابهة لتلك الاستراتيجيات تظهر مع انماط أخرى من العمليات الحسابية كالطرح على سبيل المثال (هالاها و آخرون، 2007، ص 636).

وحسب "بريسيو" BRISSIAUD يوجد عنصرين يعتبرهما كأساس للعدّ الحسابي (إجراءات العدّ وإجراءات الحساب)، واستراتيجيات العدّ متنوعة لكن الأكثر شيوعاً هي "إعادة عدّ الكل"، وسنتطرق إليها فيما يلي (Brissiaud, 2003, pp. 155-156):

مثال: نطلب من الطفل أن يضيف 2 قريصات إلى 4 قريصات.

أولاً: إعادة عدّ الكل :

يعدّ الطفل 4 قريصات ثم يضيف 2 قريصات يستعمل أصابع كلا اليدين. يرفع أربعة أصابع في اليد الأولى وإصبعان في الثانية ثم يعدّ الكل.

ثانياً: بدون استعمال أصابع للعدد الأول:

الطفل يبدأ العدّ عنصر بعنصر لكلا رقمي العملية أي: واحد، اثنان، ثلاثة، أربعة ... خمسة، ستة. وانطلاقاً من 5 سنوات، بعض الأطفال يجيبون بدون استعمال العدّ لا بالأصابع ولا بالشفاه، لا يستعملون أي حساب ظاهر، يتحصلون على النتيجة مباشرة من ذهنهم.

كما قام كل من "روبينسون وسيجلر" SIEGLER و ROBINSON (1982) بدراسة لدى الأطفال ذو 5 سنوات، وهذا لتصنيف الاستراتيجيات المستعملة لديهم وهذا خلال حلهم لعمليات جمع يشمل كل طرفيها أرقام بين 1 و 5 (Bideaud et al., 2004, p. 247).

- إستراتيجية العدّ اللفظي (بصوت مرتفع):

بدون أي وسيلة أو مرجع خارجي مرئي، حيث يستطيع الطفل تجاوز السند الملموس كالأشياء والأصابع، حيث يصل إلى الفصل ذهنياً عن ما سبق عدّه، وعن ما بقي للعدّ.

- إستراتيجية العدّ على الأصابع:

كل أصبع مرفوع يدل على عدد مضاف، حيث كل رقم في العملية يمثل بالأصابع والعدّ يبدأ بالعدد 1.

- إستراتيجية الأصابع:

الطفل يرفع أصابعه الموافقة لطرفا العملية، ويُجيب بدون عدّ ظاهري.

- إستراتيجية الاسترجاع:

يسترجع حل العملية مباشرة من الذاكرة، فالإعادة المتكررة للتمارينات والعمليات الحسابية تساعد على ترسيخ هذه العمليات الحسابية في الذاكرة طويلة المدى (Rondal et Seron, 2003, p. 810)، كما يعتبر "سيجلر" SIEGLER إستراتيجية الاسترجاع في الذاكرة هي دائماً المفضلة.

- هنا يتجه الطفل نحو الإستراتيجية الأكثر اقتصادية، والتي تشمل على أن العدّ ينطلق من الرقم الأكبر، أي: $5 + 2 = 2 + 5 = 7$ ستة سبعة.

- إستراتيجية التحليل (العَدّ المزدوج): هنا الطفل لا يعدّ كل العملية وإنما جزء منها مستعملا بذلك بعض المعارف المثبتة في الذاكرة، ونقصد بها الأضعاف: $1+1$ ، $2+2$ ، $3+3$ ، ...

كل هذه الاستراتيجيات هي مشتركة فيما بينها، ويستطيع الطفل استعمال عدة استراتيجيات في نفس الوقت للعَدّ، كما يستطيع تغيير الإستراتيجية حسب العملية الحسابية.

ثانيا: عملية الطرح

يعرفها "أبو العباس" بأنها: "العملية العكسية للجمع" (أبو العباس، 1975، ص 16). ويعرفها "هندام وجابر" بأنها: "عملية ايجاد أحد عددين حيث نزود بحاصل الجمع وبعدها آخر" (هندام وجابر، 1986، ص 53) (في: سديل عادل، 2005، ص 157).

فالطرح هو "عملية أخذ عدد من عدد آخر من جنسه" أو هو "عملية إيجاد العدد الذي إذا أضيف إلى عدد آخر معلوم كان مجموعها العدد الثاني المعلوم أيضا الذي يؤخذ العدد الأول المعروف منه"، ويطلق على أكبر العددين اسم "المطروح منه" وعلى العدد الآخر اسم "المطروح"، ويسمى الجواب "الباقى" أو "حاصل الطرح" (عوض، 1962، ص 127). فعند إجراء عملية الطرح ينطلق الطفل دائما من مجموعة الأشياء الملموسة، وبالرجوع إلى استعمال أصابعه.

أ. خواص عملية الطرح:

- ليست تبديلية : أي أن أ- ب لا تساوي ب- أ.
- ليست تجميعية: أ- (ب- ج) لا يساوي (أ- ب)- ج.

- يعتبر الطرح العملية المعاكسة لعملية الجمع، عندما نقول عملية معاكسة فاننا نعني بذلك أنه يمكننا الرجوع عما قمنا به في العمليتين الاساسيتين، أي أن طرح أي رقم من رقم آخر يساوى الفرق بينهما الذي لو أضيف للرقم الثاني يساوى الرقم الأول: أ - ب = ج، أ = ج + ب
- باقي طرح الصفر من أي عدد هو العدد نفسه: أ - 0 = أ.

ب. استراتيجيات عملية الطرح:

يذكر "سيجلر" SIEGLER أهم الاستراتيجيات المستعملة لدى الأطفال خلال حل عمليات الطرح (Weil-Barais, 2004, p. 165) (في: حسان، 2011، ص 64):

- * إستراتيجية سحب الأشياء: مثال: "4 - 2"، الطفل يجمع 4 مكعبات ويسحب منها 2، 2 مكعبات الباقية هي الإجابة. فالطفل يسحب نفس العدد المطروح، والأشياء الباقية تمثل الإجابة.
- * إستراتيجية الإضافة: العدّ نحو الأعلى انطلاقاً من ثاني عدد لطرفا العملية نحو أول عدد، 4 - 2 ، يبدأ من (2) ، 3 ، 4 = 2.
- * إستراتيجية العدّ على الأصابع: لحل العملية "4 - 2" يقوم الطفل برفع 4 أصابع، بعد ذلك ينزل 2، ويحسب الأصابع التي لم ينزلها وهي الإجابة 2.
- * إستراتيجية العدّ من العدد المطروح: الطفل يعدّ لفظياً انطلاقاً من العدد المطروح حتى يصل للعدد المطروح منه: 4-2، الطفل يعدّ (2) ، 3 ، 4 والإجابة هي 2.
- * إستراتيجية العدّ العكسي: الطفل يعدّ عكسياً (العدّ إلى الوراء) انطلاقاً من العدد المطروح منه أي العدد الأكبر ويتوقف من العدّ عندما يصل عده إلى العدد المطروح: 4-2 = (4) ، 3 ، 2 الإجابة هي 2.

* إستراتيجية الاسترجاع من الذاكرة: الطفل يسترجع مباشرة الباقي أي النتيجة المرسخة في الذاكرة.

* الرجوع لعملية الجمع: للتحقق من عملية الطرح قد يستعمل الطفل الجمع كمرجع: أي
 $6=2-8$ لأن $6=2+6=8$.

* عملية الطرح بالاستلاف: فيما يخص الطرح الكتابي، يكتسب الطفل عملية الطرح بالاستلاف، وهي طريقة ميسرة، ابتكرت لإجراء عملية الطرح بيسر وبسرعة.

فإجراء عملية طرح: $422 - 287 = \dots$ ؟، نتبع الخطوات التالية:

$$\begin{array}{r} 4 \ 12 \ 12 \\ - \ 12 \ 18 \ 7 \\ \hline = \ 1 \ 3 \ 5 \end{array}$$

وتفسيرها هو:

الخانة الأولى: $2 - 7$ لا يمكن الطرح، ولذلك نستلف 1 من خانة العشرات 8، ونظيف الواحد من العشرات الذي هو 10 لـ 2 أي: $10 + 2 = 12$ ، وعند الطرح: $12 - 7 = 5$.

بالنسبة للخانة الثاني: $2 - (8 + 1) =$ لا يمكن الطرح، ولهذا نستلف واحد من خانة المئات، وهكذا تصبح $12 - 9 = 3$.

بالنسبة للخانة الثالثة أصبح لدينا: $4 - 3 = 1$.

ثالثاً: عملية الضرب

يعرفها أبو العباس (1975) بأنها: "عملية ثنائية تربط زوجين مرتبين من الأعداد مع عدد ثابت يسمى ناتج الضرب" (أبو العباس، 1975، ص 16).

كما يعرفها "هندام وجابر" (1986) بأنها: عملية حسابية تقوم على الجمع حيث المقادير التي يضاف بعضها إلى بعض متساوية (هندام وجابر، 1986، ص 53).

الضرب في حقيقته نوع من الجمع المكرر المختصر والسريع أي يعتبر صورة مختزلة للجمع، فالجمع هو نقطة الانطلاق لتعليم الضرب، ذلك لأنه مضاعفة لمقدار معين من الوحدات، عدداً معيناً من المرات، ونستطيع عن طريق الضرب أن نصل إلى النتيجة بسرعة واقتصاد في المجهود.

يُسمى **حَدِّي عملية الضرب**: المضروب والمضروب به أو عوامل الضرب وتسمى النتيجة: حاصل الضرب أو الجداء.

والعدد الذي يراد إضافته إلى نفسه يسمى **المضروب** والعدد الثاني الذي يدل على عدد مرات تكرار المضروب يسمى **المضروب فيه** والناتج يسمى **حاصل الضرب** ويسمى المضروب والمضروب فيه عاملي الحاصل.

ويرمز لعملية الضرب باستخدام إشارة الضرب " × " (علامة الضرب هي ×)، وتقرأ "مضروب في"، ومتى وضعت بين كلميتين دلت على أن الأولى مضروبة في الثانية مثلاً: $3 \times 2 = 6$ ، وتدل على أنه يلزم ضرب العدد 2 في العدد 3 ويلفظ بها 2 في 3 يساوي. ورمزيا تسمى المساواة: $30=6 \times 5$ بمساواة ضرب ويسمى العدد 5 بالمضروب فيه

والعدد 6 بالمضروب والعدد 30 بحاصل الضرب ويسمى العددان 6 و5 بمعاملي الضرب (عبد الغفور، 1994، ص 14) (في: سديل عادل، 2005، ص 157).

أ. خواص عملية الضرب:

• الخاصة التبديلية: يعني أن ترتيب المضاريب لا يؤثر في حاصل الضرب، أي :

$$أ \times ب = ب \times أ.$$

• الخاصة التجميعية: يعني أنه عند ضرب عدة عوامل فلن يتغير الجواب إذا ضربنا العاملين الأولين في البدء، ثم ضربنا جءاءهما بالعامل الثالث، أو إذا ضربنا العاملين الأخيرين، ومن ثم ضربنا جءاءهما بالعامل الأول، أي: $(أ \times ب) \times ج = أ \times (ب \times ج)$.

• الخاصة الحيادية: يعني أن ضرب أي عدد بواحد يعطي جءاءاً مساوياً للعدد ذاته. أي أنه الرقم الذي لا يؤثر على عملية الضرب. $أ \times 1 = 1 \times أ$.

• التوزيع على الجمع: وهذا يعني أن إجراء عملية ضرب على مجموع رقمين يساوي مجموع حاصل ضرب العدد مع كل من هذين العددين.

$$أي: أ \times (ب + ج) = (أ \times ب) + (أ \times ج).$$

• العنصر الماص: يعني إذا كان أحد العوامل صفراً، فإن الجءاء دائماً يساوي صفراً، أي: $أ \times 0 = 0 \times أ$.

ب. استراتيجيات عملية الضرب:

يكون تعلم الضرب جد متأخر، ففي البداية يستعمل الطفل إستراتيجية الجمع المتكرر حسب ما ذكر "بريسيو" BRISSIAUD ، أي: $2 \times 9 = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2$ إلا

أن هذه الطريقة لا تمثل حقيقة عملية الضرب، لأن الطفل لا يستطيع أن يعوض حساب (2×9) بـ (9×2) التي هي أسهل وتسمى بالضرب الاستبدالي (Bideaud, 2004, pp. 261-262). وتعلم الضرب يكون عن طريق التكرار الشفهي المستمر والنظامي للجداول (Rondal et Seron, 1985, p. 812).

ويعتبر "سيجلر" SIEGLER بأن تطور استراتيجيات الضرب هي نفسها في الجمع. والاستراتيجيات الأكثر استعمالاً هي: الاسترجاع (المباشر أو بعد التحليل) والجمع المتكرر (الشفوي أو الكتابي)، ويقول بأن الطفل يسترجع معارفه الخاصة بالجمع لكي يتمكن من إيجاد الحل (Bideaud et al., 2004, pp. 261-262).

1.4. ميكانيزم العمليات الحسابية:

تعتبر العمليات الحسابية أحد أشكال الوظائف العليا من ناحية، وأحد أشكال اللغة من ناحية أخرى. فلا يخلو أي حديث من ذكر الأرقام، ولا يوجد شخص لا يتعامل لغوياً مع الآخرين في الأنشطة اليومية دون أن يتعامل بلغة الأرقام كما يقولون. ومن ثم نرى ضرورة أن نتناول هذا الموضوع (عبد القوي، 2010، ص 231).

إن القيام بعملية حسابية يتطلب مجموعة من العمليات المعرفية وهي (عبد القوي، نفس المرجع، ص ص 231-233):

- فهم وإصدار الأرقام،
- بالإضافة إلى عمليات معرفية أخرى خاصة برموز العمليات الحسابية (مثل علامات الجمع والطرح والضرب والقسمة ... الخ)
- استعادة الحقائق العلمية $(9=4+5, 3=5-8)$ ،

- تنفيذ إجراءات الحساب كاستخدام أرقام متعددة، وهذا هو ما يطلق عليه النظام الحسابي Calculation system الذي يمكن توضيحه في الشكل رقم (03).

وتقوم العمليات الحسابية كما أشارت ليزاك (Lezak, 1995) على ثلاث أنظمة هي:

أ. نظام التشغيل الرقمي The number processing system :

وهو النظام الذي يقوم بفهم الأرقام وإصدارها. ومنه ما هو خاص بفهم الأرقام العددية Digit numbers (مثل رقم 22 مثلاً) وما هو مسئول عن فهم الأرقام اللفظية Verbal numbers (مثل اثنان وعشرون).

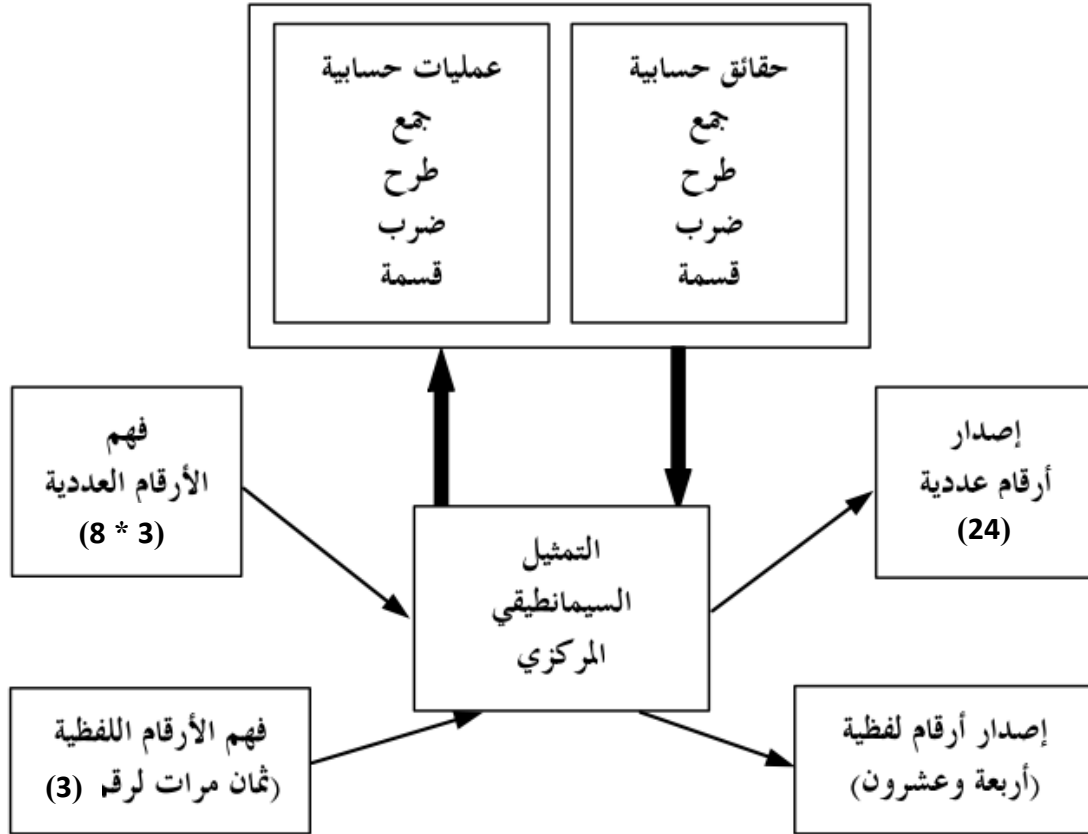
ب. نظام فهم الأرقام Number comprehension :

حيث يخدم نظام فهم الأرقام عملية تحويل مدخلات الأرقام العددية أو اللفظية إلى المنطقة المسئولة عن تمثيل معنى الأرقام لاستخدام العمليات المعرفية الخاصة بذلك. فقراءة السعر الموجود على منتج ما (وهو رقم عددي مكتوب) يشير إلى فهم الرقم، بينما الاستماع إلى الأرقام اللفظية في الراديو مثلاً يشير إلى الفهم اللفظي للأرقام.

ج. نظام إصدار وإنتاج الأرقام Number production :

حيث يعمل نظام فهم الأرقام (العددية أو اللفظية Digit or verbal) على نقل التمثيل المعنوي للأرقام إلى عمليات متتابعة من مخرجات لفظية أو عددية. وعلى سبيل المثال فإن إعطاء رقم هاتفك لأحد الأشخاص عن طريق التليفون يتطلب ميكانيزم إنتاج الأرقام بشكل لفظي (كأن تقول له ثلاثة، اثنان، أربعة، ستة، تسعة، ثلاثة) إشارة إلى أن رقم تليفونك (324693)، بينما تتطلب كتابة الفاتورة أو الشيك مثلاً ميكانيزم إنتاج الأرقام

بشكل عددي (كأن تكتب 425 جنيها) مثلا، هذا بالإضافة إلى كتابتها لفظياً (عبد القوي، 2010، ص 232).



شكل رقم (03)

يمثل ميكانيزمات الحساب

(عبد القوي، 2001، ص 232)

2.4. استراتيجيات الحساب الذهني في العمليات الحسابية:

بعد الاطلاع على العديد من الدراسات الأجنبية كدراسة "دواح" (Duah, 2009)، ودراسة "هيرسفيلد" (Heirdsfield, 2005)، ودراسة "هارنتنت" (Hartnet, 2007)، ودراسة "توربينز" (Torbeyns et al, 2007)، ودراسة "كلارك" (Clark, 2008)، ودراسة "ماكنتير" (Maconnier, 2008)، ودراسة "كلارك" (Clark, 2008)، ودراسة "ماكنتير" (Maconnier, 2008).

وفورستر" (2003)، ودراسة "طمسون" (Thompson, 2004)، ودراسة "هيروسفيلد" (Callingham & McIntosh, 2004)، ودراسة "كالينجهام وماكنتوش" (Heirdsfield, 2004)، ودراسة "هيروسفيلد وآخرون" (Heirdsfield et al, 1999)، توصلت الباحثة إلى أهم الاستراتيجيات التي يمكن أن يستعين بها المتعلم لإيجاد ناتج العمليات الحسابية ذهنياً، وذلك في العمليات الحسابية الأربعة وهي كالتالي (في: عفانة، 2009، ص ص 25-27):

أولاً: استراتيجيات الحساب الذهني في عملية الجمع:

تتضمن إستراتيجيات الحساب الذهني في عملية الجمع خمس استراتيجيات وهي:

• إستراتيجيات العدّ للأمام:

وتتمثل هذه الإستراتيجية بالعدّ ذهنياً، حيث تبدأ عملية العدّ بالعدد الأكبر، ومن ثم الزيادة وصولاً إلى النتيجة النهائية، وتتخذ هذه الإستراتيجية أشكالاً متعددة، حيث يمكن زيادة العدد باثنتين أو خمسات أو عشرات.

مثال: لإيجاد ناتج $35 + 8$ ، نبدأ بالعدد 35، ومن ثم العدّ لثمانية مرات كالتالي: 36 ، 37 ، 38 ، 39 ، 40 ، 41 ، 42 ، 43 ، فتكون النتيجة هي 43.

• إستراتيجية التجزئة:

فعند جمع عددين باستخدام هذه الإستراتيجية فإن الآلية التي تتم بها هذه العملية هي تحليل كلا العددين بما يسهل إجرائها ذهنياً، ومن ثم جمع كل مع نظيره، والنتائج التي نحصل عليها تجمع بعد ذلك للحصول على الجواب النهائي.

$$\text{مثال: } 131 = 120 + 11 = (90 + 30) + (4 + 7) = 94 + 37.$$

$$.170 = (40 + 130) + (3 + 5) = 43 + 13$$

الآلية التي سيتم بها حل المسائل في الأمثلة الواردة عن كل إستراتيجية لا تتم باستخدام القلم والورقة، وإنما يتم إجرائها في الذهن (الرأس)، حيث كتبت آلية الحل من أجل التوضيح فقط.

• إستراتيجية المضاعفات وملحقاتها:

وتستند هذه الإستراتيجية إلى الجمع بناءً على مضاعفات معلومة، فإذا عرف المتعلم مضاعفات 4، فإنه سيعمم ذلك على مضاعفات 40، 400، 4000، وسيوظف ذلك في الحل.

$$\text{مثال: } 140 = 20 + 60 + 60 = 80 + 60.$$

$$.54 = 4 + 25 + 25 = 29 + 25$$

• إستراتيجية العدد عشرة:

وهي تتطلب المعرفة بالحقائق العددية المتعلقة بالعدد 10، ولاسيما مكوناته مثل: (1 + 9، 2 + 8، 3 + 7، وهكذا...)، لإستخدامها في تبسيط العمليات الحسابية حتى يسهل إجرائها ذهنياً.

$$\text{مثال: } 25 = 20 + 5 = 19 + 1 + 5 = 19 + 6.$$

$$.64 = 24 + 40 = 24 + 2 + 38 = 26 + 38$$

• إستراتيجيات التعويض:

وهي إستراتيجية يمكن عن طريقها التقليل من تعقيد الحسابات للحصول على مضاعفات الخمسة أو العشرة أو المائة، حيث يسهل التعامل معها ذهنياً، والآلية التي تتم بها هذه الإستراتيجية تتمثل في تغيير إحدى العددين في العملية الحسابية بعدد أكبر، غالباً ما يكون من مضاعفات 10، ومن ثم يتم تعديل الإجابة بالتعويض، حيث يطرح منها الجزء الذي تم إضافته على إحدى العددين.

$$\text{مثال: } 73 = 2 - 35 + 30 = 35 + 28$$

$$642 = 4 - 46 + 600 = 46 + 596$$

• إستراتيجية التجميع:

وهي إستراتيجية يتم فيها الجمع على مراحل لتبسيط العملية الحسابية، أي الجمع بشكل متسلسل فنأخذ أحد العددين، ليضاف إليه العدد الثاني على مراحل، لتبسيط إجراء العملية الحسابية ذهنياً.

$$\text{مثال: } 35 + 28 : 33 = 5 + 28 ، 33 + 30 = 63$$

ثانياً: إستراتيجيات الحساب الذهني في عملية الطرح:

تتضمن إستراتيجيات الحساب الذهني في عملية الطرح خمس إستراتيجيات وهي:

• إستراتيجية العد للخلف:

وتتمثل هذه الإستراتيجية في العدّ ذهنياً، حيث نبدأ بالعدد الأكبر، ثم إنقاص هذا العدد عدد من المرات تساوي قيمتها العدد الأصغر، وتتخذ هذه الإستراتيجية أشكالاً متعددة، حيث يمكن العدّ تنازلياً باثنيّات أو خمسات أو عشرات.

مثال: لإيجاد ناتج $35 - 8$ ، نبدأ بالعدد 35، ومن ثمّ العدّ تنازلياً لثمانية مرات كالتالي:
34 ، 33 ، 32 ، 31 ، 30 ، 29 ، 28 ، 27 ، فتكون النتيجة هي 27.

• إستراتيجية التجزئة:

فعند طرح عدد من آخر باستخدام هذه الإستراتيجية فإن الآلية التي تتم بها هذه العملية ذهنياً هي تحليل كلا العددين بالشكل الذي يسهل إجرائها ذهنياً، ومن ثم طرح كل من نظيره، والنتائج التي نحصل عليها تجمع بعد ذلك للحصول على الجواب النهائي.

$$\text{مثال: } 96 - 35 = (90 - 30) + (6 - 5) = 60 + 1 = 61.$$

$$52 - 24 = (40 - 20) + (12 - 4) = 20 + 8 = 28.$$

• إستراتيجية التسلسل:

وهي إستراتيجية يتم فيها طرح على مراحل لتبسيط العملية الحسابية، أي بشكل تسلسلي حيث يطرح العدد الثاني على مراحل من العدد الأول، لتبسيط إجراء العملية الحسابية ذهنياً.

$$\text{مثال: } 54 - 27 = 54 - 20 = 34 - 4 = 30 - 3 = 27.$$

• إستراتيجية التسوية:

وهي تتمثل بإضافة عدد معين لكلا العددين المطروح والمطروح منه، فيبقى الفرق بينهما ثابتاً، فهذه الآلية تمكننا من الحصول على أعداد أكثر بساطة، يسهل التعامل معها ذهنياً.

$$\text{مثال: } 86 - 38 = 88 - 40 = 48.$$

$$94 - 36 = 98 - 40 = 58.$$

• إستراتيجية التعويض:

وهي إستراتيجية يمكن عن طريقها التقليل من تعقيد الحسابات للحصول على مضاعفات الخمسة أو العشرة أو المائة، حيث يسهل التعامل معها ذهنياً، والآلية التي تتم بها هذه الإستراتيجية تتمثل في طرح عدد أكبر من العدد المطروح في العملية الحسابية، ومن ثم يتم تعديل الإجابة بالتعويض، حيث يضاف إليها الجزء الذي تم إضافته على العدد المطروح.

$$\text{مثال: } 87 - 49 : 87 - 50 = 37 : 37 + 1 = 38.$$

$$174 - 37 : 174 - 40 = 134 : 134 + 3 = 137.$$

ثالثاً: استراتيجيات الحساب الذهني في عملية الضرب:

تتضمن إستراتيجيات الحساب الذهني في عملية الضرب خمس استراتيجيات وهي:

• إستراتيجية العدّ القفزي إلى الأمام:

وتسمى أيضاً إستراتيجية الجمع المتكرر، لأنها تستند إلى تحويل عملية الضرب إلى جمع متكرر، حيث يضاف العدد المضروب إلى نفسه عدد من المرات يساوي العدد المضروب

فيه، وبالتالي فالحل بهذه الإستراتيجية يتم على مراحل، إلا أنها غير مجدية عند التعامل مع الأعداد الكبيرة، فهي تستخدم في حالات معينة عندما تكون الأعداد بسيطة يسهل جمعها.

$$\text{مثال: } 4 \times 125 : 125 + 125 + 125 + 125 = 250 + 250 = 500.$$

• إستراتيجية التوزيع الجمعي:

تعتمد فكرة هذه الإستراتيجية على خاصية توزيع الضرب على الجمع، حيث يتم تحليل العدد الأكبر (الأكثر تعقيداً) إلى مكوناته، فتحول إلى حاصل جمع، حتى يتم توزيعه بعد ذلك على عملة الضرب، حيث تتم هذه العملية ذهنياً حتى نحصل على الجواب النهائي.

$$\text{مثال: } 5 \times 19 = (5 \times 10 + 9) = (5 \times 9) + (5 \times 10) = 45 + 50 = 95.$$

• إستراتيجية التوزيع الطرحي:

وهي مشابهة للآلية التي تتم بها الإستراتيجية السابقة، حيث تقوم فكرتها على خاصية التوزيع، ولكن توزيع الضرب على الطرح، ويعتمد استخدامها على المكونات العددية للعملية الحسابية، فعندما يكون أحد العددين قريباً من مضاعفات 10، فإنه يمكن استخدام هذه الإستراتيجية حيث يتم تحويل العدد إلى حاصل طرح ليتم توزيعه على عملية الضرب، الأمر الذي يسهل إجراء العملية ذهنياً، وتسمى هذه الإستراتيجية أيضاً إستراتيجية التعويض.

$$\text{مثال: } 8 \times 49 = 8 \times (1-50) = (8 \times 50) - (8 \times 1) = 400 - 8 = 392.$$

• إستراتيجية التحليل العام للعوامل:

وفيها يتم تحليل إحدى العددين أو كليهما إلى العوامل، ومن ثم تطبيق قانون التجميع في الضرب، حيث تجرى عملية الضرب على مراحل ذهنياً بين العوامل المتناغمة.

$$\text{مثال: } 800 = 100 \times 8 = 25 \times 4 \times 8 = 25 \times 32.$$

• إستراتيجية التصنيف والمضاعفة:

وهي تتمثل في تصنيف أحد العوامل، وتضعيف الآخر، للحصول على عوامل جديدة يسهل التعامل معها ومعالجتها ذهنياً، وعملية التصنيف والمضاعفة التي نقوم بها سوف لن تؤثر على الناتج النهائي، وهي فقط من أجل تبسيط العملية الحسابية، ويشترط فيها أن يكون أحد العددين من مضاعفات 2 (زوجي)، وتستخدم في حالات معينة، وبشكل خاص عندما يكون أحد العددين زوجي، والآخر من مضاعفات 10.

$$\text{مثال: } 2100 = 21 \times 100 = 21 \times 2 \times 50 = 42 \times 50.$$

5. المسألة الرياضية:

تُعرف المسألة بشكل عام على أنها موقف صعب مربك محير للفرد، وغير مألوف له من قبل، ولا توجد إجابة لديه إجابة جاهزة له، كما يشكّل تحدياً له وقبولاً من قبله، بحيث لا يمكن حل هذا الموقف وإزالته بالإجراءات الروتينية المعروفة أو الجاهزة لديه (أبو زينة وعبابنة، 1997) (في: عابد، 2009، ص 16).

وتعتبر عملية حل المسألة الرياضية من أعقد النشاطات العقلية، فيرى "بياجيه" أن الطبيعة العقلية للفرد عبارة عن بناء متماسك من العمليات المنطقية والتي هي بدورها تحدد قدرة

الفرد على حل أنواع مختلفة من المسائل الرياضية، فالمستوى التطوري لتفكير الفرد يحدد قدرته على حل المسألة الرياضية، فطريقة حلها تضع التلاميذ في مواقف تفكيرية كالتحليل والتفسير والترجمة وصنع القرار وتكشف عن كفاءاتهم التعليمية (مقادي، 1992).

1.5. مفهوم المسألة الرياضية:

تعددت تعريفات المسألة الرياضية، ونذكر البعض منها فيما يلي:

تعرف "حنان مقداد" (1406هـ، ص 5) المسائل اللفظية بأنها "المشكلات الرياضية المكتوبة بمفردات ورموز لغوية، والتي تدور حول موقف كمي وتحتاج إلى حل بدون الإشارة إلى نوع العملية المطلوبة عند الحل".

أما "جورج بوليا" POLYA فيعرفها بأنها: سؤال يطلب الإجابة عليه، بحيث يشكل هدفاً للفرد يريد تحقيقه، ولا يستطيع بلوغه بالطرق المألوفة لديه، ويشكل تحدياً لا يمكن بلوغه بالطرق العادية، وقبول الفرد التحدي والتصدي له شرط أساسي من شروط المسألة (أبوزينة، 1982، ص 202).

عرّف "النمراوي" (2004) المسألة الرياضية: أنها مشكلة تواجه الفرد وبحاجة إلى حل، أو أنها سؤال بحاجة إلى جواب، وفي كلتا الحالتين تكون المسألة موقفاً جديداً ومميزاً يواجه الفرد، ولا يمكن عند الفرد حل جاهز في حينه.

وهناك من يرى أنها موقف رياضي أو حياتي جديد يتعرض له الفرد فيفكر في حله، حيث إن ليس له حل جاهز (حمام وعساف، 2006).

أما "أبو زينة" (1997) فقد عرفها أنها موقف جديد ومميز يواجه الفرد ولا يكون له عند الفرد ولا يكون له عند الفرد حل جاهز في حينه (أبو زينة، 1997، ص 201) (في: أمين وجواد، 2010، ص 642).

وعرفها "الحيلة" (1999) بأنها: "هدف صعب يصعب تحقيقه، أو وضع، أو موقف له أهداف، لكن هناك ما يعيق تحقيقها، أي أن المسألة موقف يحتاج إلى حل (الحيلة، 1999، ص 388).

وعرفها "الهويدي" (2010) موقف جديد ومميز يتحدى قدرات التلاميذ، ولا يكون لديه حل جاهز في حينه (نقلا: توبة، 2014، ص 8).

ويُعرف أبو زينة (2010) حل المسألة الرياضية بأنه عملية قبول تحد، والعمل على حلة أو التغلب عليه. وفي هذه الدراسة فإن حل المسألة هو الدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في اختبار المسائل الرياضية المعد لهذا الغرض (أبو زينة، 2010) (في: توبة، 2014، ص 8).

2.5. شروط توفر المسألة:

ورد في عدة مراجع ومصادر منها (توبة، 2014، ص 18) (موسى، 2005، ص 204)، (فرج، 2005، ص 128)، (برهم، 2005، ص 102)، (عرسان، 2003)، (عفانة، 2003)، (السلطاني، 2002)، (Krulik & Rundnick, 1987) بأنه يمكن اعتبار الموقف على أنه مسألة لدى الشخص، إذا توفر فيه الشروط الثلاثة التالية (في: عابد، 2009، ص 16):

- **القبول:** ينبغي أن يكون للفرد هدف واضح ومحدد وقابل للتحقق يسعى لتحقيقه، بحيث يتقبل الفرد المسألة ويتفاعل معها ويسعى لحلها.
- **الحاجز:** هناك عائق يمنع الفرد من تحقيق هدفه (حل المسألة) بشكل مباشر بمجرد النظر إليه، أو عمل إجراءات حل المسألة بمجرد رؤيتها، كما لا تزيلها عاداته وردود فعله العادية.
- **الاستقصاء:** يتضح الموقف العام أمام الفرد، ويبدأ في التفكير واستقصاء وسائل جديدة للتصدي للمسألة وحلها عن طريق التحفز الذاتي.

ويحدد "حسن علي سلامة" (1985، ص 85-86) شروط المشكلة الرياضية في العناصر التالية:

- يجب أن تكون المشكلة ذات دلالة رياضية، فلا بد للمشكلة أن تتضمن معلومات رياضية وتخدم هدفاً في تدريس الحساب.
- يجب أن يكون للمشكلة أكثر من طريقة للوصول إلى الحل، ومن ثم فإنها تتيح فرصاً متعددة لمستوى التلاميذ المختلفة للبحث وإيجاد الحل كل حسب قدراته.
- يجب أن يكون حل المشكلة في حدود إمكانية المتعلم وإلا سوف يصاب المتعلم بالإحباط في محاولاته التي لا تصل به إلى أي مكان قريب من الحل.

كما أورد "مريزيق و درويش" (2008، ص 190) شروط المسألة الجيدة، وتتمثل هذه الشروط بما يلي:

- (1) أن تتضمن استيعاب مفهوم رياضي محدد.

- (2) أن يتم تعميم المسألة أو طريقة حلها على عدد من المواقف الأخرى. فلا تقتصر المسألة أو طريقة حلها على موقف واحد وضيق، إذ أن الهدف من تعلم حل المسألة هو تعلم إستراتيجيات في التفكير قابلة للتطبيق والانتقال إلى مواقف أخرى.
- (3) أن يتم حلها بعدة طرق وليس بطريقة واحدة. وعلى المعلم تشجيع التلاميذ للبحث عن طرق أخرى بديلة للمسائل كلما كان ذلك ممكناً.

وبشكل عام، يمكن القول أنه لا بد من توافر عنصرين رئيسيين حتى يصبح السؤال مشكلة، هما:

1. أنك تريد شيئاً.
2. لا تعرف كيف تحصل عليه (وجود نوع من الصعوبة يجب أن يتخطاها الفرد) (بدوي، 2003، ص 191).

وترى الباحثة "توبة" أنه لا يمكن حل المسألة عن طريق المعلومات الجاهزة، إلا أنها لم تتعرض لكيفية عملية الحل، نظراً لأن الحل يُعد الهدف لطرح المسألة، فعملية حل المسألة عملية معقدة تتضمن عدة متطلبات يحددها كلاً من "ماير ووايتروك" (Mayer & Whitrock, 2006) في إطارين رئيسيين كما يلي (توبة، 2014، ص ص 19-20):

الإطار الأول: المعرفة وتنقسم إلى:

- معرفة الحقائق والمفاهيم: مثل معرفة قواعد الجمع، الطرح، الضرب والقسمة.
- معرفة الاستراتيجية الإجرائية: مثل المعرفة الاستراتيجية العامة لحل المسائل الرياضية والمعرفة بخطوات حل المسألة المختلفة.

- معرفة المعتقدات: وتعني اعتقادات التلاميذ في قدرتهم على حل المسائل الرياضية.

الاطار الثاني: العمليات المعرفية وتتضمن مايلي:

- تمثيل المسألة: ويعني ذلك تمثيل المسألة في صورة بيانية أو صورة رمزية، ومثال على ذلك: رسم جدول يحتوي البيانات الأساسية للمسألة في صورة مبسطة.
- التخطيط والمراقبة والتقييم: ونعني بذلك التخطيط لحل المسألة ومراقبة التلميذ للخطوات المتبعة في الحل، وتقييم مدى دقة الحل.
- المعالجة البعدية: وتعني مراجعة الحل، ومحاولة الحل بطرق أخرى إن أمكن.

3.5. خطوات حل المسألة الرياضية:

يعتبر حل المسائل من أكثر أشكال السلوك الإنساني تعقيدا وأهمية ولذا فهو يأتي في قمة هرم النواتج التعليمية. ويتطلب حل أي مشكلة أو مسألة مجموعة من العمليات أو الخطوات المتعاقبة تساعد على التوصل لحل المشكلة، حيث ظهر العديد من النماذج والتصنيفات لخطوات حل المسائل الرياضية، وهي نماذج يغلب عليها الطابع المرحلي، بمعنى أنها تتبع المراحل التي يتم من خلالها حل المسألة، وتقتصر لكل مرحلة منها إجراءات فرعية (العتباني، 2009).

ومن أهم نماذج حل المسألة وأكثرها شهرة، نموذج "جورج بوليا" الذي ذكره في كتابه - How to solve it - البحث عن الحل - والذي يعتمد على أربع مراحل مهمة لحل المسألة وهي (القيسي، 2007) (السلطاني، 2002، ص 215) (سالم وآخرون، 2006، ص ص 106-107):

أ. قراءة المسألة وفهمها:

وفيها تعرض المسألة بصورة واضحة ومفهومة للتلميذ بحيث تلاءم مستواه العقلي والفكري.

ب. ابتكار خطة الحل:

وفيها يتم اختيار فكرة الحل، وذلك من خلال تحديد العمليات الضرورية للحل، وتعتبر هذه الخطوة أصعب خطوات حل المسألة على التلميذ، لأنه ليس هناك قاعدة واحدة لحل جميع المسائل.

ج. تنفيذ فكرة الحل:

وتعد هذه الخطوة أسهل خطوة إذا كانت خطة الحل صحيحة، ولأنها تتطلب من التلميذ القيام بعمليات حسابية قد تدرب عليها سابقاً.

د. مراجعة الحل:

وفيها يتم التحقق من صحة الحل من خلال السير بالخطوات عكسياً أو التعويض أو مراجعة العمليات الحسابية بدقة، أو من خلال حل المسألة بطريقة مختلفة للتحقق من الوصول إلى نفس الإجابة.

ويعد هذا النموذج من أفضل النماذج في حل المسألة الرياضية، فهو يراعى التسلسل المنطقي لحل المسألة بما يتناسب وطبيعة المسألة والمتعلم في الوقت نفسه. حيث لاقت إستراتيجية "بوليا" في حل المسألة قبولاً واسعاً، واعتمدت كأساس لأي إستراتيجية أخرى مستخدمة. ومن الإستراتيجيات المشتقة عنها، إستراتيجية "كروليك و رودنيك" (Krulik & Rundnick)، وخطواتها كالتالي:

- قراءة المسألة وفهمها: وتتمثل هذه الخطوة في:
 - * إبراز الكلمات الرئيسية في المسألة.
 - * وصف الموقف وتمثل الأفعال فيه.
 - * صياغة المسألة بلغة التلميذ الخاصة.
 - * ما المطلوب في المسألة؟
 - * ما هي المعطيات في المسألة؟.
- مرحلة الاستكشاف أو الاستقصاء:
 - * تنظيم المعلومات المتوفرة بجدول أو خارطة.
 - * رسم تخطيطي للمسألة أو عمل نموذج لها.
 - * هل تتوفر معلومات كافية لحل المسألة؟
 - * هل هناك معلومات غير ضرورية لحل المسألة؟
- اختيار إستراتيجية الحل (خطة الحل):
 - * اكتشاف النمط.
 - * السير عكسياً (افتراض أن المسألة محلولة).
 - * خمن الحل واختبر.
 - * حالة خاصة.
 - * عرض الحالات واختبارها فردياً.
 - * التسلسل المنطقي.
- تنفيذ الحل.
- مراجعة الحل وتوسيع مجاله:

* تحقق من الجواب.

* ناقش الحل.

* هل استخدمت جميع المعلومات في المسألة؟

* لاحظ أية تغييرات يمكن إجراؤها.

* اسأل أسئلة من نوع " ماذا لو..؟ " .

كما قد عرض "جون ديوي" في كتابه كيف نفكر؟ (How We Think?) خمس خطوات لحل المسألة (الهويدي، 2006، ص ص 106-107) وهذه الخطوات هي:

خطوة (1): إدراك المسألة، ويعني إدراك الصعوبة أو الشك أو التعجب.

خطوة (2): توضيح المسألة، ويعني التعريف ويتضمن بيان الهدف الذي ننشده.

خطوة (3): توظيف الخبرات السابقة، يعني الاستفادة من معلومات سابقة أو حلول سابقة لها علاقة بالمسألة.

خطوة (4): فحص الفرضيات والحلول المحتملة.

خطوة (5): تقويم الحل والتأكد من صحته، وتطبيق الحل في مواقف أخرى.

ومن خلال ما سبق يستنتج الباحث "محمود عوض الله سالم" بأن حل المشكلة يمكن أن يقوم على سبع مراحل:

- قراءة المشكلة.

- فهم المشكلة.

- التمثيل البصري للمشكلة.

- فرض الفروض.
- وضع خطة للحل.
- تنفيذ خطة الحل.
- المراجعة.

4.5. أهمية حل المسائل الرياضية:

حل المسألة الرياضية يأتي على قمة أهداف تدريس الرياضيات، فكما ورد في عدة مصادر منها (أبو شريخ، 2008، ص 171) (مريزيق ودرويش، 2008، ص 191) (فرج، 2005، ص 126-127) (بدوي، 2003، ص 197-201) (عقيلات، 2000، ص 122-123) (الشارف، 1996، ص 74)، فإن أهمية حل المسألة تكمن في أنها:

- تكسب المتعلم ميول واتجاهات موجبة نحو تعلم المادة وذلك للانبساط الذي يحصل عليه عقب وصوله إلى الجواب الصحيح، فنجاح التلاميذ في حل المسائل يدفعهم لمتابعة نشاطهم ومواصلته.
- تكسب الطفل الثقة والاعتماد على النفس.
- تعمل على تنمية أساليب الفهم وأنماط التفكير لدى التلاميذ.
- تدرب التلاميذ على حل المشكلات التي تواجههم في الحياة اليومية. وسيلة لتدريب التلاميذ على اكتساب مهارات في إجراء العمليات الحسابية.
- تؤدي إلى تعلم مفاهيم ومعارف جديدة تتضمنها المسألة.
- تؤدي إلى زيادة القدرة على التحليل واتخاذ القرارات في الحياة.
- وسيلة لتوضيح المفاهيم وتطبيق التعميمات والمهارات في مواقف جديدة.

- تساعد على اكتشاف طرق وإستراتيجيات جديدة يمكن أن تنتقل إلى مواقف جديدة.
- تنمي عند المتعلم حب الاستطلاع، فهو موقف يضع التلاميذ في تحد للوصول إلى الحل وإثارة فضولهم لمتابعة النتائج، ويكسب الطفل القدرة على قبول التحدي.
- يذكر "سليمان" عدد من النقاط في وصف أهمية المسألة وهي: (توبة، 2014، ص 21)
- حل المسألة وسيلة ذات معنى للتدريب على المهارات الحسابية، وإكساب المفاهيم المتعلمة معنى ووضوحاً لدى المتعلم.
- عن طريق حل المسائل يتم تطبيق القوانين والتعميمات في مواقف جديدة.
- تنمية أنماط التفكير لدى التلاميذ التي يمكن أن تنتقل إلى مواقف أخرى.
- حل المسألة الرياضية وسيلة لإثارة الفضول الفكري وحب الاستقلال.
- استخدام مسائل رياضية مناسبة تحفز التلاميذ على التعلم وإثارة الدافعية لديهم لزيادة نشاطهم (سليمان وآخرون، 2002) (في: توبة، 2014، ص 21).
- وقد أشار "جونسون وراينج" أن أهمية حل المسألة تكمن في أنها (أبو لوم، 2005) (في: توبة، نفس المرجع، ص 22):
- وسيلة تدريب على المهارات الحسابية.
- وسيلة لاكتساب الحقائق والمفاهيم والتعميمات المستلمة.
- تطبيق القوانين والتعميمات في مواقف جديدة.
- تنمية قدرة الطلبة على التفكير.
- وسيلة للتعلم وإثارة الدافعية لديهم.

- تنقل أثر التعلم إلى أوضاع ومواقف جديدة.

- تساعد على إكتشاف معارف جديدة.

ونظراً لأهمية حل المسألة الرياضية، كان لابد من وجود إستراتيجيات لحلها.

5.5. إستراتيجيات حل المسائل الرياضية:

الاستراتيجيات هي العمليات أو الخطوات التي يجريها الفرد للوصول إلى حل للمسألة مستخدماً في ذلك المعلومات والمعارف التي تعلمها سابقاً (توبة، 2014، ص 22).

يعتقد الكثير من التلاميذ أن المسألة يمكن أن تحل بطريقة واحدة فقط، نتيجة تعودهم على ذلك في حل المسائل خلال مراحلهم التعليمية (هويدي (أ)، 2006، ص 145)، لذلك فإن عملية تكوين استراتيجية لحل المسألة تعتبر عملية مهمة يتوقف عليها نجاح حل المسألة، فمعظم الأفراد الذين يتعثرون في حل المسألة لا تكون لديهم استراتيجية واضحة للحل (الصادق، 2001، ص 245). وبالنسبة لتفضيل استخدام استراتيجيات معينة يعتمد على عوامل كثيرة متداخلة، وأنّ طبيعة الموقف والمسألة، وطبيعة مرحلة نمو التلميذ يمكن أن يكون لهما تأثير كبير في هذا التفضيل (بدوي، 2003، ص 219)، لذلك فقد كان "برونر" (Bruner) يقول "ليس المهم حل المشكلة بل الأهم هو طريقة الحل" (سلامة، 2005) (في: عابد، 2009، ص 4).

ويعرّف "النذير" (2009) إستراتيجية حل المسألة الرياضية على أنها مجموع الخطوات والتحركات التي يقوم بها المتعلم لمواجهة موقف أو عائق يتطلب حلاً له، وغالباً يكون غير مباشر، ويحتاج إلى جهد ذهني وتصوري وإدراكي. واستراتيجيات حل المسائل الرياضية كثيرة ومتنوعة نذكر منها (توبة، 2014، ص 23):

- استراتيجية المحاولة والخطأ المنظمة: وهنا يقوم المتعلم بتجريب مجموعة من الحلول والتخمينات لحل المسألة، وذلك في صورة محاولات متعددة إلى أن يصل إلى الحل الصحيح للمشكلة (مخلوف، 2007).
- استراتيجية العمل للأمام: تعتمد هذه الاستراتيجية على المعطيات الموجودة في المسألة، والتي تستثير المتعلم لبدء العمل مباشرة نحو الهدف، وتعتمد على مدى استيعاب المسألة المطروحة ومحاولة بناء التصور الصحيح للمشكل (مكي، 2005).
- استراتيجية العمل للخلف: هي الاستراتيجية التي يتم بها الحل عن طريق البدء بالمتطلب، ومن ثم التوصل إلى الحل بالرجوع إلى الخلف، وتلك الاستراتيجية أكثر استخداماً في المسائل الجبرية والبرهان الهندسي (مكي، 2005).
- الاستراتيجية المختلطة (العمل بين الأمام والخلف): هي إحدى إستراتيجيات حل المسألة التي تتضمن الجمع بين إستراتيجيتي العمل للأمام والخلف، حيث يبدأ المتعلم العمل للأمام ثم يتحول للعمل للخلف أو العكس (البهي، 2006).
- استراتيجية التمثيل: وتأتي فائدة هذه الاستراتيجية من خلال الفرصة التي تنهياً للتلميذ لرؤية المتغيرات في المسألة وكذلك العلاقات بين هذه المتغيرات. وهي أنواع فقد يكون (توبة، 2014، ص 23):

- أ- التمثيل بالمحاكاة: ويتم بها تمثيل الموقف أو المسألة في الواقع العلمي، وتطبيقها على الحياة الواقعية، مما يساعد في فهم المسألة وتسهيل اكتشاف الحل.
- ب- التمثيل باستخدام المجسمات أو النماذج المحسوسة: ويتم بها تمثيل موقف المسألة عن طريق نموذج مادي محسوس، وهذا التمثيل يتيح تحريك الأجسام بسهولة، مما قد يكون له أثر كبير في اكتشاف الحل، أو تذكر المسألة المشابهة لهذه المسألة.

ت- التمثيل بالرسم: ويتم بها التعبير عن الموقف وما يتضمنه من معطيات، وشروط، وعلاقات برسم شكل تخطيطي، أو بياني، أو صورة توضيحية، مما يساعد في فهم واستيعاب المسألة. وفي الحقيقة ما هي إلا تحويل للمسألة من المستوى المجرد إلى مستوى شبه المحسوس، وفي هذا المستوى الأخير، قد تكون المعلومات والعلاقات بين هذه المعلومات بارزة أكثر مما قد يوحي للتلميذ بأشياء تفيد في إنشاء خطة الحل.

6.5. عوامل صعوبة حل المسائل الرياضية:

تعددت العوامل المؤثرة والتي تسبب للفرد صعوبات في حل المسألة أو المشكلة، وهذه العوامل هي: (سالم وآخرون، 2006، ص ص 106-107)

أ. عدم التمكن من مهارة القراءة:

حيث لا يستطيع الطفل حل مسألة ما لم يستطع قراءتها وفهم مضمونها، وتعد مشكلات القراءة من أكثر الموضوعات انتشارا بين التلاميذ، وتتمثل الصعوبة فيما يلي:

- * حذف بعض الكلمات أو أجزاء من الكلمة المقروءة.
- * إضافة بعض الكلمات إلى الجملة أو بعض الأحرف إلى الكلمة المقروءة غير الموجودة في النص.
- * إبدال بعض الكلمات بأخرى قد تحمل بعضا من معناها.
- * قلب الأحرف و تبديلها.
- * قراءة الجمل بطريقة سريعة وغير واضحة.

ب. قصور في فهم لغة المسألة:

تتقيد قدرة التلميذ على حل المسائل الكلامية بنجاح كبير بمستوى استيعابه للغة، حيث يتطلب حل المسألة الكلامية فهم المتعلم للعلاقات في المشكلات والعمليات المطلوب لحلها، وتظهر قدرة التحليل وفهم تركيب و بناء المسائل الحسابية قدرة استدلالية عامة.

ج. صعوبة في تحديد العملية اللازمة لحل المسائل:

يعاني منها كثير من التلاميذ ذو صعوبات الحساب.

د. الصعوبة في تحويل المشكلة من الصورة اللفظية إلى الصورة الرياضية :

يلعب سياق المشكلة دوراً كبيراً في الوصول إلى الحل الصحيح للمشكلة حيث يجد التلاميذ صعوبة بالغة في تكوين أو بناء معادلات صحيحة.

ذ. تعارض الموقف المقترح في المسألة مع العملية المطلوبة حلها في أذهان التلاميذ:

يجد التلاميذ صعوبة في حل المشكلات الرياضية اللفظية التي تحتوي على مصطلح متضارب مع العملية الحسابية المطلوبة، فعلى سبيل المثال، المصطلح المتضارب يكون "أقل" و العملية المطلوبة هي الجمع.

فوجد "بتلر" (Battler) يحدد أربعة عوامل هي:

* الطريقة التي يُعالج التلميذ فيها المسألة أو المشكلة.

* ألفة المصطلحات المستخدمة.

* حجم الأعداد في المشكلة.

* خبرة التلميذ بالمسائل والمشكلات المشابهة.

وأشار "جيرمان وبيردسلي" إلى مؤشرات الصعوبة في حل المسائل والتي تتمثل في:

- مستوى القراءة.
- طول المشكلة.
- درجة التعقيد اللغوي.
- تركيب الجمل.
- عدد العمليات المستخدمة في الحل.
- مستوى التذكر والاسترجاع المطلوب للحل (Jerman et Beardslee, 1978).

بينما يشير "كواجوش" إلى عوامل مشابهة "لبتلر" ولعوامل أخرى منها:

- * نوع العمليات الحسابية التي تستخدم في الحل.
- * معنى العمليات الحسابية للعلاقات الرياضية المكونة للمسألة.
- * عدد وترتيب العمليات المستخدمة في المسألة.
- * تنظيم الكلمات أو الألفاظ التي تغطي المعلومات والعلاقات في الجمل المعبرة عن المسألة.
- * أنواع الكميات الموجودة في المسألة.
- * نوع الأعداد في المسألة. (بدوي، 2003، ص ص 195-196)

كما بين "حسن" (1991) صعوبات التي تصادف تلاميذ الصفوف الأخيرة من الحلقة الابتدائية في حل المشكلات اللفظية الحسابية، والتعرف على أسباب هذه الصعوبات وتقديم بعض الخطوط الإرشادية لعلاج هذه الصعوبات (النصار، 2003، ص 12). فأشار إلى أن هناك خمس صعوبات عامة تواجه التلاميذ عند حل المسائل الرياضية اللفظية في كل من الصفوف الثلاثة الأخيرة من الحلقة الابتدائية هي:

- الصعوبة في قراءة المسألة قراءة صحيحة.
- صعوبات التمييز بين المعطيات والمطلوب في المسألة.
- الصعوبة في ترجمة المسألة اللفظية إلى جمل وعلاقات عديدة.
- الصعوبة في إدراك المعلومات غير المرتبطة بالحل.
- الصعوبة في التقييم أو الحكم على مدى صحة الإجابات.

وقد استنتج عشرة أسباب تنتج عنها هذه الصعوبات نذكر من أهمها مما له علاقة بهذه الدراسة (النصار، نفس المرجع، ص 12):

- ضعف قدرة التلاميذ على القراءة الصحيحة للمسائل اللفظية.
 - عدم فهم التلاميذ لبعض المصطلحات المستخدمة في المسألة.
- كما اقترح الباحث عددا من الخطوات والخطوط الإرشادية لهذه الصعوبات ومنها:
- أن يركز المعلم في طريقه تدريسه على فهم التلاميذ لمعاني المصطلحات والرموز الفنية الجديدة.
 - عدم الإكثار من التدريبات والتمارين المجردة على الأعداد والاهتمام بعرض العمليات الحسابية في شكل مسائل لفظية.
 - إعطاء التلاميذ الفرصة للتعبير عن المسألة بلغتهم (النصار، 2003، ص 12).
- علما بأن كثير من التربويين مثل "أبو زينة" (2003) قد أشاروا إلى صعوبات مماثلة، لا تبعد كثيراً عن الصعوبات السابقة.
- من هنا يُمكن القول أن نتائج الدراسات والأبحاث التي تناولت مؤشرات الصعوبة والعوامل المؤثرة على حل المسألة ركزت على عدة عوامل هي:

- * مستوى القراءة.
- * عدم مناسبتها لمستوى التلاميذ.
- * عدم معرفة التلاميذ بإستراتيجيات متنوعة لحل المسألة.
- * العمليات المتضمنة في أداء العمليات الحسابية التي يتطلبها الحل، وضعف القدرة في عملية تحليل المسألة إلى عناصرها وضعف القدرة في تنظيم هذه العناصر.

7.5. خصائص ذوي صعوبات تعلم حل المسائل الحسابية:

حصر "مونتاج" خصائص ذوي صعوبات تعلم حل المسائل الحسابية إلى 4 فئات هي:
(Montague, 1992, p. 230) (في: حسان، 2011، ص 80)

• الخصائص المعرفية:

وتتمثل في صعوبة التمييز وعدم القدرة على تطبيق معارفه في حل المسائل، مم ينتج عنه قصور الاستراتيجيات المرتبطة بتمثيل المشكلة وعمل تصورات عقلية، أو وضع خطط وافتراضات للحل عن طريق فحص المعطيات وتحديد المطلوب.

• الخصائص ما وراء المعرفية:

تشير إلى القدرة على تنبؤات عن حلول المسألة، والاستمرار في تقويم الحل، وذوو عسر الحساب يغلب عليهم صعوبة انتقاء العمليات المعرفية اللازمة لإكمال المهمة، وعدم القدرة على دمج العديد من العمليات في إستراتيجية ملائمة نتيجة عدم تسخير القوى العقلية المعرفية لأداء المهمة، وخلل في ضبط وتوجيه الأداء وتقويمه.

- الخصائص الانفعالية:

يرتبط النجاح في حل المشكلات الحسابية بالاتجاه الموجب نحو تعلم الرياضيات، والدافع للإنجاز فيها، وثقة الفرد في قدراته، ومن ثم يغلب على ذوي عسر الحساب اتجاهاتهم السالبة نحو الرياضيات، ولديهم مستوى مرتفع من القلق اتجاه الرياضيات (فوبيا الرياضيات) مما ينقص من ثقتهم في قدرتهم على حل المشكلة الرياضية، كما أن دافعيتهم للأداء منخفضة وتقديرهم للذات متدني (Montague, 1992, p. 230).

- الخصائص اللغوية:

إن التفكير وحل المشكلة هما عمليتان أساسيتان في الحساب، مما يدل على أن اللغة متغير مهم من متغيرات الأداء في الرياضيات.

8.5. أساليب علاج صعوبات حل المسائل الحسابية:

يكون التعلم بالتشخيص والعلاج أكثر فاعلية في حالة ما يكون تشخيص المتعلمين للموضوعات المدروسة مبكراً ووصف الإجراءات العلاجية على الأثر، واستثمار كل أنواع التشخيص التربوي كونها عمليات تصحيحية تساعد في رفع مستوى التلاميذ إلى المستوى المنشود، أكدت العديد من الدراسات والبحوث أهمية التعلم العلاجي في الرياضيات مثل دراسة (جمعة، 1989) ودراسة (السعدي، 2002) ودراسة (المحزري، 2003).

كما بيّن (زيتون، 2001) عدداً من الأساليب العلاجية الممكن استعمالها بعد التشخيص لل صعوبات التعليمية وهي:

- العلاج عن طريق الكتب البديلة.

- العلاج عن طريق كتيبات التدريب.
- العلاج عن طريق بطاقات التوضيح.
- العلاج عن طريق الاستعانة باحدى تقنيات التدريس.
- العلاج عن طريق التدريس الخصوصي.
- العلاج عن طريق حصص التقوية.
- العلاج عن طريق المجموعات الصغيرة المتعاونة.
- العلاج عن طريق النمذجة.
- العلاج عن طريق اعادة التدريس.

ونظرا لأهمية التعلم بالتشخيص والعلاج في تحقيق نتائج ايجابية في رفع مستويات التلاميذ قدمت الباحثان "أمين و جودة" (2010) أسلوبين علاجيين في حل المسائل الرياضية وهما:

أ- العلاج بواسطة البطاقات التعليمية:

ويتمثل ببطاقة تعليمية لكل سؤال تحوي الهدف من السؤال والاجابة عنه مع التعليل، وإن البطاقات التعليمية بمحتوياتها تشكل تغذية راجعة مكتوبة للتلميذ وعن طريقها يتم تحفيز المتعلمين ودفعهم لتحقيق الأهداف التربوية المرجوة (المقطري، 1989، ص ص 4-5).

إن معرفة التلميذ نتيجة أدائه يدفعه إلى المزيد من العطاء، وإن معرفته لأسباب أخطائه وطرق تصحيحها تجعله أكثر تفهما للموضوعات التي يتعلمها، كما أن التغذية الراجعة المكتوبة من أفضل أنواع التغذية، إذ أنه بإمكان المتعلم الرجوع إليها في أي وقت يشاء ومن ثم الاستفادة منها ولا تتعرض للنسيان كالتغذية الراجعة اللفظية (السعدي، 2002، ص 20).

ب- العلاج بواسطة حصص التقوية:

يشمل هذا النوع من العلاج على تخصيص حصص أو محاضرات معينة لعلاج أخطاء التعلم، يقوم المدرس بالتدريس لعدد من التلاميذ الذين يشتركون في عدد من أخطاء التعلم بغية تصحيح هذه الأخطاء لديهم من خلال تبيان هذه الأخطاء مع تصويبها لهم، وقد يتضمن العلاج أيضا حل التلاميذ لبعض الأسئلة أو التمارين التي تساعدهم على تصويب الأخطاء بأنفسهم (زيتون، 2001، ص 344).

6. تطور التفكير الرياضي:

إن أهم ما يميز الإنسان عن سائر الكائنات والمخلوقات هو قدرته على التفكير الذي وهبه الله إياه (التودري، 2000، ص 591).

ويرى "عبابنة" بأن التفكير عملية بحث عن معنى في موقف أو خبرة مرتبطة بسياق رياضي، ولما كان بالإمكان نمذجة وتمثيل العديد من المواقف والمشكلات بنماذج وتمثيلات رياضية أصبح التفكير الرياضي أشمل أنواع التفكير، هذا ما يتحدد بالاستقرار، التعميم، الاستنتاج، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي والبرهان (عبابنة وآخرون، 2007، ص 274). ويذكر خير الله وزيدان (1966، ص 71-78) أن التفكير الرياضي قدرة مركبة من ثلاث قدرات (في: 7106، ، ص 73):

- القدرة العددية: وتتكون من (إدراك العلاقات العددية - إدراك المتعلقات العددية - الإضافة العددية).

- القدرة الاستدلالية: وتتكون من الإستقراء والإستنباط.

- القدرة المكانية: وهي تبدو في كل نشاط عقلي معرفي يتميز بالتصور البصري لحركة الأشكال المسطحة والمجسمات، وهي تضم (قدرة مكانية ثنائية وقدرة مكانية ثلاثية).

ويرى "ليثنر" أن تنمية التفكير هي من أهم أهداف تدريس الرياضيات، وأن مهارات التفكير هي مهارات جوهرية وليست مهارات عادية، وإذا لم تتم قدرة التلميذ على التفكير فإن الرياضيات تصبح مادة مكونة من مجموعة من الإجراءات المقلدة أو الصورية بدون فهم من أين جاءت (Lithner, 2000, p. 166). وبالإضافة إلى ما سبق أصبح لتنمية مهارات التفكير من الأمور الضرورية في إثارة فكر المتعلم وتحدي قدراته العقلية، خصوصاً عند دراسته للرياضيات، لأن الرياضيات تعتبر لغة التفكير والتفكير لغة الرياضيات، فإذا لم تتوفر قدرة للمتعلم على التفكير الرياضي فإن الرياضيات تصبح مادة مكونة من مجموعة من الإجراءات المقلدة أو الصورية دون فهم مصدرها (عفانة ونشوان، 2004، ص 11).

ويستخدم التفكير في الرياضيات في قراءة الأعداد الكبيرة وفي إجراء العمليات الحسابية والجبرية على المسائل والنظريات الرياضية بصفة عامة بعيداً عن القولية الآلية والنمطية والخطية غير المثيرة (عبيد، 2000، ص 8).

8. تطور الاستدلال:

الاستدلال عملية ذهنية تستهدف حل مشكلة ما حلاً ذهنياً عن طريق الرموز والخبرات السابقة، وهو يشبه هرم ننطلق من قاعدته التي تحوي معان جزئية تقوم بينها علاقات للوصول إلى قمته التي تحمل معنى كلي، ومظاهر الاستدلال لدى الطفل تبدأ في سن الرابعة والتي تظهر على شكل أسئلة، بينما يقتصر استدلاله بين الرابعة والثامنة على الأمور المتشابهة والمتقاربة، ويظهر الاستدلال بوضوح في تفكير الطفل في سن العاشرة

(قطامي، 2000، ص ص 153-154)، ويرجع عجز الطفل وتأخره عن ممارسة الاستدلال إلى سن العاشرة إلى (قطامي، 1990، ص 322):

- قلة خبرته وثروته اللغوية.
 - غموض المعاني في ذهنه وعجزه عن إدراك العلاقات المجردة.
 - ضعف قدرته على التحقق والتعميم والوصول إلى النتائج دون توفر مقدمات مناسبة.
 - اقتصار تفكير الطفل على أحكام نفعية ذات فائدة أو ضرر.
- بعدها درسنا موضوع معالجة الأعداد بعناصره والحساب بعملياته الأساسية وطريقة اكتسابها، ففي الفصل الموالي سوف نتطرق لاضطراباته وعلاقته بمختلف العمليات المعرفية، كما سنتطرق للأداة التي ستقوم الباحثة بتعديلها بالإضافة إلى التطرق للدراسات السابقة التي تخص موضوع الدراسة.

الفصل الرابع

اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد

أولاً: اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد

1. مفهوم اضطرابات الحساب
2. تعريف اضطرابات الحساب
3. نسبة انتشار اضطرابات الحساب
4. العوامل المسببة لاضطرابات الحساب
5. مظاهر ومؤشرات اضطرابات الحساب
6. أنواع عسر الحساب
7. تصنيفات عسر الحساب
8. صعوبات التعلم الشائعة في الحساب
9. الاضطرابات المصاحبة لاضطرابات الحساب
10. الذاكرة العاملة وعلاقتها باضطرابات الحساب
11. معايير تقييم وتشخيص اضطرابات الحساب
12. المداخل والاستراتيجيات العلاجية لذوي اضطرابات تعلم الحساب

ثانياً: بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الاطفال Zareki-R

1. تقديم البطارية الأصلية الفرنسية (von Aster et Dellatolas, 2006)
2. تقديم البطارية المكيفة والمقننة على البيئة الجزائرية (حسان، 2010)

يعد عسر الحساب أو اضطرابات الحساب، أو صعوبات تعلم الرياضيات أو الديسكالوليا مصطلحات أو مفاهيم واحدة تشير إلى صعوبة بالغة في المهارات الحسابية (Hamilton, 1996, p. 97)، كما تعد من أهم المشكلات التي تواجه الفرد المتعلم في الدراسة. وسنتطرق فيما يلي إلى مختلف التعاريف وعرض العوامل المساعدة والمسببة له، مع تحديد مناطق الإصابة، إضافة إلى ذكر تصنيفات كل من عسيري الحساب المكتسب والنمائي والتطرق للاضطرابات المصاحبة له، وأهم الأساليب الفعالة في علاج ذوي اضطرابات الحساب، وأخيراً وصف تفصيلي للبطارية ZAREKI-R لتقييم معالجة الأعداد والحساب (الصورة الفرنسية الأصلية والصورة الجزائرية) بالإضافة إلى الدراسات السابقة حول موضوع الدراسة.

أولاً: اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد:

1. مفهوم اضطرابات الحساب:

يشير مصطلح صعوبات تعلم الرياضيات أو الديسكالوليا النمائية (Dyscalculia Developmental) إلى اضطراب معرفي Cognitive Disorder في مرحلة الطفولة أو اضطراب الاكتساب السوي للمهارات الحسابية Arithmetical Skills. وكثيراً ما تستخدم الديسكالوليا كمصطلح عام يتضمن كل جوانب الصعوبة الحسابية. ويختلف مصطلح الديسكالوليا النمائية عن الاضطراب الرياضي Mathematical Disorder الوارد في الدليل التشخيصي والاحصائي الرابع للأمراض النفسية والعقلية (American Psychiatric Association, 1994). فصعوبات تعلم الرياضيات وذوي صعوبة الرياضيات والديسكالوليا وضعف المهارة الرياضية وذوي صعوبة الحساب والضعاف في حل المسائل الرياضية كلها مفاهيم تشير إلى مصطلح عام يتضمن صعوبة كل الجوانب الحسابية (يوسف ابراهيم، 2010، ص ص 327-328).

كما يعتبر كل من "هالاهان وزملاؤه" مصطلح عسر الحساب Dyscalculia هو أكثر المصطلحات انتشاراً للتعبير عن صعوبات الرياضيات، وبصفة عامة فإن عسر الحساب يعني العجز الكامل أو الصارخ من جانب الطفل عن القيام بالعمليات الحسابية (عبد الله محمد، 2007، ص 640).

2. تعريف اضطرابات الحساب:

لقد تعددت واختلفت تعريفات اضطرابات تعلم الحساب منها ما يلي:

وفقاً للدليل التشخيصي والإحصائي الرابع المراجع للاضطرابات النفسية والعقلية يعرف اضطراب الحساب بأنه "اضطراب ملحوظ للمهارات الحسابية مع نقص الاستجابة للإجراءات العلاجية والتربوية" (Corsini, 1999, p.47).

ويعرفها "القريطي" بأنها اضطراب المقدرة على تعلم المفاهيم الرياضية والعجز عن فهم وإجراء العمليات الحسابية الأساسية (الجمع والطرح و الضرب والقسمة) وتسجيل الحلول (القريطي، 2005، ص 439).

ويعرفها "ليرنر" (Lerner, 1977) على أنها: "اضطرابات القدرة على تعلم المفاهيم الرياضية، وإجراء العمليات الحسابية المرتبطة بها، وبعبارة أخرى هي الصعوبة أو العجز عن إجراء العمليات الحسابية، المتمثلة في: الجمع، الطرح، الضرب والقسمة، وما يترتب عنها من مشكلات في دراسة الكسور والجبر والهندسة فيما بعد" (حافظ، 1998، ص 81).

وإدارة التربية والتدريب المهني البريطانية (DFES, 2001) قدمت تعريفاً لصعوبات تعلم الرياضيات ينص على أنها: "عبارة عن الحالة التي تتأثر فيها القدرة على اكتساب

المهارات الحسابية، حيث يعاني ذوو صعوبات التعلم في الرياضيات من صعوبة في فهم مفاهيم العدد البسيطة، كما يفتقرون إلى الاستيعاب الحدسي للأعداد، كما أن لديهم مشاكل في تعلم حقائق وإجراءات الأعداد، وحتى عندما يقدمون أجوبة صحيحة، أو يستعملون طرقاً صحيحة في الحساب، فإنهم يقومون بذلك بصورة آلية ودون ثقة (In : Butterworth, 2004, p. 3) (في: الفاعوري، 2010، ص 28).

يرى " براون " وآخرون (Brown et al., 1992, P. 5) أن اضطرابات التعلم الخاصة في الحساب تحدث عندما تكون المهارات الرياضية (اكتساب مفاهيم العد، كتابة الحساب، الاستدلال الرياضي) مضطربة. والقدرة الرياضية فمستواها أقل من المستوى المتوقع بناء على القدرة العقلية العامة بافتراض استبعاد الإعاقات الأخرى والتأثيرات البيئية.

كما يعرفها "حافظ" (2000، ص 121) بأنها: الصعوبة أو العجز عن إجراء العمليات الحسابية الأساسية وهي: الجمع، الطرح، الضرب والقسمة، وما يترتب عليها من مشكلات في دراسة الكسور والجبر والهندسة فيما بعد.

أما "جيري" (Geary, 2006, p. 1) فيعرف صعوبات التعلّم في الرياضيات بأنها: تشير إلى صعوبة دائمة في تعلّم أو فهم مفاهيم العدد، أو معرفة قواعده، أو القدرة على الحساب وتدعى هذه الصعوبات في أغلب الأحيان بالعجز الرياضي Dyscalculia.

ويعرفها "بتروورث" (Butterworth, 2004) بأنها: اضطرابات في اجراءات الحساب واستعمال استراتيجيات غير مناسبة في حل العمليات والمشاكل (Van Hout et al., 2005, p. 175).

ويرى "كلايتون ودود" (Clayton & Dodd, 2005) بأن صعوبة الرياضيات هي الديسكلوليا أو اضطراب تعلم الحساب فهي صعوبة دالة في تعلم وفهم وتذكر العمليات

الحسابية، والإخفاق الحادث في كفاءة القدرة الرياضية. وهذا من وجهة نظرهم أفضل تعريف كفي لصعوبات تعلم الرياضيات.

ويعرف "محمد بن عامر الدهمسي" (2007، ص 172) صعوبات الحساب هي صعوبة تعلم شديدة في الرياضيات ترتبط باضطراب إدراكي يعيق التعلم الكمي. ومصطلح العجز عن تعلم الحساب هو مصطلح طبي يشير إلى نقص في قدرة الفرد على القيام بالوظائف الرياضية أو العجز في قدرته على إجراء العمليات الرياضية الرمزية. وترتبط هذه الحالة بالتلف الدماغي أو الخلل الوظيفي العصبي. ويعاني التلاميذ العاجزون عن تعلم الحساب من صعوبات مختلفة تتعلق بالادراك البصري، والعلاقات الفراغية، ومعرفة الوقت والاتجاهات. وقد يفنقر هؤلاء التلاميذ إلى استراتيجيات التعلم الفاعلة، كما يعانون من ضعف الذاكرة وضعف القدرات اللغوية.

وبالتالي صعوبات الرياضيات هي عجز في تعلم واكتساب المفاهيم والمهارات الرياضية المفاهيمية وتطبيقها في المواقف المختلفة والذي يظهر في عدم القدرة على القيام بعمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة، والخلط فيما بينها، وصعوبة في تطبيق الاستراتيجيات التي تتناسب مع العملية، وتظهر عادة في بداية المرحلة الابتدائية، وتستمر حتى المرحلة الثانوية. ولا تظهر في مواقف المدرسة فقط وإنما تنتقل إلى مواقف الحياة اليومية أيضا. ويعتقد بأن مشكلاتهم في حل المسائل اللفظية تعود إلى فشلهم في تطبيق استراتيجيات حل المشكلات (Smith, 2004, p.15).

3. نسبة انتشار اضطرابات الحساب:

قد تختلف معدلات انتشار هذه الاضطرابات حسب الدراسات المختلفة في دول العالم، وهذا الاختلاف ينبع من اختلاف المحكات التي أجريت عليها، إلا أن جميعها تشير إلى

كبر حجم المشكلة مقارنة بالاضطرابات الأخرى، مما يشير إلى ضرورة الاهتمام بها ودراستها (Catheline, 2007, p. 83). وتنتشر الدراسات والبحوث العربية والأجنبية إلى أن حجم شيوع وانتشار صعوبات تعلم الرياضيات بين تلاميذ المرحلة الابتدائية على النحو التالي: (الزيات، 2007، ص ص 310-311)

- في البيئة العربية توصلت دراسة أحمد عواد (1992) التي أجريت على تلاميذ الصف الثالث الابتدائي أن نسبة انتشار صعوبات الحساب تصل إلى 16.28 % من تلاميذ العينة الكلية.
- وفي دراسة "عبد الناصر أنيس" (1992) التي أجريت على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي وجد أن نسبة انتشار صعوبات الحساب تصل إلى 13.9 % من تلاميذ العينة الكلية.
- كما توصلت دراسة "مصطفى أبو المجد" (1998) إلى أن نسبة انتشار صعوبات الحساب 12.54 % من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي من الذكور، و 16.92 % بالنسبة للإناث. بينما توصلت دراسة "جابر عبد الله" (1998) أن نسبة انتشار صعوبات تعلم الرياضيات بين تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدينة "قنا" في البيئة المصرية كانت مساوية لـ 21%.
- كما يذكر "ديير" (Deer, 1985) أن أكثر من 50 % من ذوي صعوبات التعلم لديهم صعوبات في تعلم الرياضيات، ومن ثم يحتاجون إلى تدريب إضافي في الرياضيات خاصة في المرحلتين الإعدادية والثانوية (Deer, 1985).
- يرى "لايت ودافرايز" (Light & Dfries, 1995) أن أكثر من 60 % من ذوي صعوبات التعلم لديهم صعوبات دالة في الرياضيات.

كما سعت دراسات أجنبية أخرى عديدة إلى تقدير نسب انتشار صعوبات تعلم الرياضيات عند الأطفال في مرحلة المدرسة الابتدائية ، فوجد "بادين" (Badian, 1999) و"جروس تشر ومانور وشاليف" (Gross-Tsur, Manor & Shalev, 1996) ومن قبلهم "كوسك" (Kosc, 1974) أن نسبة انتشارها عند الأطفال في هذه المرحلة تتراوح من 6 إلى 7 % . كما توصل "بارويك" وآخرون (Barwick, et al., 1996) من دراستهم على تلاميذ المراحل الأولى من التعليم أن 52% يعانون من صعوبات تعلم في القراءة و 38،5% يعانون من صعوبات في الحساب وأن 19،5% تلاميذ عاديين .

وعلى الرغم من أن هذه التقديرات يبدو مبالغاً فيها نظراً لاختلاف تعريفات صعوبات تعلم الحساب. فقد اقترح عدد من العلماء أن نسبة انتشار هذا الاضطراب عند الأطفال والمراهقين والشيوخ تتراوح بين 3 إلى 8 % (Lee-Swanson & Jerman, 2006).

وأظهرت مراجعة "جيري" (Geary, 1993) للتراث أن صعوبات تعلم الرياضيات تتشابه في الانتشار مع صعوبات تعلم القراءة واضطرابات النشاط الحركي الزائد المرتبط بقصور الانتباه. وربما تسهم الصعوبات النمائية (كصعوبات الذاكرة وصعوبات الانتباه وصعوبات الإدراك) في إحداث صعوبات تعلم الرياضيات وصعوبات تعلم القراءة. كما أظهرت مراجعة "جيري" أنه على الرغم من تشابه انتشار صعوبات تعلم الرياضيات وصعوبات تعلم القراءة، واضطراب النشاط الحركي الزائد المرتبط بقصور الانتباه، اتجهت الغالبية العظمى من الدراسات إلى دراسة الأطفال ذوي صعوبات وفي تعلم القراءة واضطرابات النشاط الحركي الزائد المرتبط بقصور الانتباه. ولم تتجه إلا دراسات قليلة جداً بدراسة صعوبات تعلم الرياضيات. وقد أوضحت البحوث والمراجعات التي أجريت في هذا السياق، أن نسبة انتشارها تتراوح بين 3-10،9 %، وتتشابه هذه النسبة مع انتشار

صعوبات تعلم القراءة، ومع أولئك الذين يعانون من اضطرابات بالنشاط الحركي الزائد المرتبط بقصور الانتباه (Geary, 1993; Butterworth, 2005, Badian, 1999).

تشير إجمالاً الدراسات والبحوث العربية والأجنبية إلى أن حجم شيع صعوبات تعلم الرياضيات وانتشارها بين تلاميذ المرحلة الابتدائية على النحو التالي: أن 6 % من الاطفال في سن المدرسة الابتدائية لديهم صعوبات دالة في الحساب، وأن صعوبات الحساب تشيع شيع صعوبات القراءة، وليس معنى ذلك أن كل من لديه صعوبات في القراءة لديه بالضرورة صعوبات في الحساب (الزيات، 2007، ص 340).

4. العوامل المسببة للاضطرابات الحساب:

يمكن حصر العوامل التي تؤدي إلى الإصابة باضطرابات تعلم الحساب إلى ثلاثة مجموعات رئيسية، وهي: (سالم وآخرون، 2006، ص 161) (الفاعوري، 2010، ص ص 29-32)

1.4. الاضطرابات النورولوجية:

• إصابة المخ:

تعد إصابة المخ أحد أسباب صعوبات الحساب، حيث تؤثر الاضطرابات التي تصيب المخ في اكتساب المهارات الرياضية، وقد أوضح الباحثون أنهم استطاعوا نسب وظائف معينة إلى الأجزاء المختلفة للعقل بواسطة اختبار الصدمات المختلفة أو النتوءات والأورام المتنوعة، حيث تبين أن المنطقة الصدغية للجمجمة، خلف وأعلى العين يوجد بها نتوءا وبروزا عند الأطفال العباقرة في الحساب، وأن هناك مراكز معينة في مخ الإنسان مسؤولة عن إجراء العمليات الحسابية، وأن أي خلل في هذه الأجزاء سوف يؤدي إلى ضعف في

المهارات الرياضية. ومن خلال الدراسة التي قام بها "كوسيان" KUCIAN (2006) لدى أطفال عسيري الحساب، تبين بأنهم يعانون من تنشيط جد ضعيف على مستوى الفص الجداري الأيمن Sulcus intra pariétal droit، ويضيف "دوهاين" DEHAENE (1999) بأن الفص الجداري يتدخل في قراءة وكتابة الأعداد، كما لديه قدرة الكشف على الأرقام، وقدرة متمركزة حول الفص الجداري، فإصابة في هذا الفص يمكن أن تمس استعمال الكميات والتعرف على حجم العدد.

• اللاتماثل بين نصفي المخ:

إن فهم أسباب اضطرابات الحساب لدى الأطفال يتطلب على الأقل معرفة عامة ببعض الأفكار والقضايا المحيطة بعدم التماثل الذهني، حيث يرى "ليرنر" (Lerner, 2000, p.223) أنه على الرغم من أن النصفان الكرويان يبدوان متطابقين في البنية فإنهما يختلفان في الوظيفة، أي أن النصف الأيسر للمخ يختلف عن النصف الأيمن، فكل نصف له وظائفه الخاصة به.

• زملة FRAGILE X:

أظهرت نتائج دراسة "مازوكو" (Mazzocco, 2001) أن البنات ذوات زملة Fragile X حصلت على درجات أقل على المقاييس المختلفة للأداء الرياضي مقارنة بالبنات في المجموعة الضابطة.

• الصرع EPILEPSY:

أظهرت نتائج بعض الدراسات التي أجريت في هذا السياق تقديرات متزايدة للصرع في عينة ذوى صعوبات التعلم بوجه عام، والأطفال ذوو صعوبات الرياضيات بوجه خاص. وهذا ما

أكدته دراسة "شاليف وجروس تشر" (Shalev & Gross-Tsur, 1993) التي أجريت بهدف تحديد النواحي العصبية التي لها تأثير مباشر على قدرات الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات عن وجود تشابه ذبذبات رسم المخ الكهربائي للمرضى المصابين بنوبة الصرع الصغرى يجب أن تتضمن في التشخيصات الفارقة للأطفال ذوي صعوبة تعلم الرياضيات.

• زملة تورنر TURNER:

ترتبط صعوبات الرياضيات بأحد الزملات المرضية الموروثة وهي زملة تورنر TURNER وأظهرت نتائج دراسة "مازوكو" (Mazzocco, 2001) أن البنات ذوات زملة تورنر أكثر احتمالا على نحو دال للمعاناة من صعوبات تعلم الرياضيات مقارنة بالأسوياء (عيسى وخليفة، 2007، ص 163).

• النمط الأول من الأورام الليفية العصبية Neurofibromatosis Type 1:

أظهرت نتائج دراسة "مازوكو" (Mazzocco, 2001) أنه لا توجد فروق دالة بين الأفراد ذوي NF₁ والأسوياء في الأداء على اختبارات القدرات الرياضية.

• زملة وليمز WILLIAM'S:

زملة وليمز مرض وراثي نادر وتشخيص هذا المرض يكون أحيانا جدمتأخر، يعاني المصابون بهذا المرض من قدرات جدمنخفضة في ميدان الحساب وكذلك في التنظيم البصري الفضائي (Van Hout, 2001, p.224).

2.4. الاضطرابات النمائية:

• عرض LANDAU – KLEFFNER:

أظهرت نتائج دراسة كل من BOSSO و PAPAGNO سنة 1993، عند حالة ذات 8 سنوات مصابة بهذا العرض اضطرابات عميقة للغة المكتوبة مصحوبة باضطرابات الحساب (Van Hout et al., 2005, p.220)، كما أن الحالة استرجعت اللغة الشفوية بعد ستة أشهر، هذا سمح بتقييم صعوبات الحساب بطريقة مفصلة:

- أخطاء مسيطرة في معالجة الأعداد والرموز الحسابية.
- أخطاء الترميز التي تظهر خاصة عند قراءة الأعداد المقدمة تحت شكل أرقام، وفي الكتابة الرقمية المملأة، وهي تشمل خاصة أخطاء اصطلاحية.
- التقطيع أو التجزئة أثناء قراءة الأعداد المقدمة على شكل أرقام، فالحذف يمس إما الجانب الأيسر، أو الجانب الأيمن.
- أخطاء تركيبية : 401 يكتبها 4001.
- أخطاء في الحسابات البسيطة (مستوى حسابي لا يتناسب مع سنها يكون أقل بثلاثة سنوات).

• زملة جرستمان GERSTMAN:

أظهرت الدراسات على الأفراد ذوي زملة جرستمان التي هي نتاج خلل في الفص الجداري أن هؤلاء الأفراد لديهم مشكلات حادة في العمليات الحسابية، بالإضافة لفقدان الحس للوضع الصحيح الأيمن أو الأيسر إما على غيره أو على نفسه، ولكن ليس لديهم مشكلات في مهارات اللغة الشفوية (عيسى وخليفة، 2007، ص 162). يمكن أن يظهر لديه أيضاً أفنوزيا الخاصة بالأصابع أو عدم القدرة على تحديد أصابع اليد من خلال

لمسها أي أنه يفقد القدرة على تسمية أو تعيين الأصابع، عندما تكون التعليمات لفظية لمسية أو بصرية.

واقترض بعض الباحثين أن الديسكلوليا شكل بسيط من زملة جيرستمان. ويتفق هذا الافتراض مع نتيجة أن الديسكلوليا لا ترتبط فقط في أداء الرياضيات المضطرب، ولكن ترتبط أيضاً مع الأداء الحركي المضطرب، مثل: ضعف التآزر البصري الحركي (Siegel & Ryan, 1989).

• زملة جيرستمان النمائية:

ووجدت "شاليف وجروس-تشر" (Shalev & Gross-Tsur, 1993) ارتباطاً دالاً بين الزملات السابقة وصعوبات تعلم الرياضيات، وعدوا هذه الزملات ضرورية الأخذ بالاعتبار عند إجراء التقييم النيورولوجي والعلاج عند الأطفال أصحاب هذا الاضطراب.

(ج) اضطرابات التعلم الأكاديمية (القراءة والكتابة) واضطرابات النشاط الحركي الزائد:
(في: زيادة، 2006)

فيما يخص تقدير النسبة المئوية التي تربط بين عسر الحساب وعسر القراءة، فنجد أن التقديرات تختلف، فيعتبر "باديان" BADIAN (1999) أن النسبة تصل إلى 62%، في حين GROSS - TSUR (1996) يحددها بنسبة 17%.

حيث وجد "بادين" 1983 (Cited in: Geary, 1993) في دراسته التي أجراها على عينة كبيرة من الأطفال، أن 6.4% من الأطفال من المدرسة الابتدائية والأطفال في بداية المدرسة الإعدادية يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات بالمقارنة بـ 4.9% منهم يعانون من صعوبات القراءة. بالإضافة إلى ذلك، أظهر أن 56% من الأطفال ذوي صعوبات القراءة ضعفاً واضحاً في تحصيل الرياضيات. بينما أظهر بأن 43% من الأطفال ذوي

صعوبات الرياضيات ضعفاً واضحاً في تحصيل القراءة. كما وجد "باديان" BADIAN (1983) في دراسة أخرى له أن 56% من أطفال ذوي صعوبات القراءة، لديهم ضعفاً واضحاً في تحصيل الرياضيات، بينما أظهر 43% من أطفال ذوي صعوبات في الرياضيات ضعفاً واضحاً في تحصيل القراءة. وفي دراسة على مجموعة من أطفال لديهم عجزاً رياضياً نمائياً، استنتج أن الأطفال الذين يعانون من هذا الاضطراب وصعوبات في القراءة و/ أو الكتابة يمثلون اضطراباً أكثر في الحساب مقارنة بأطفال ذو صعوبات حساب فقط.

أما فيما يخص تقدير النسبة المئوية لأطفال ذوي صعوبات حساب فإنهم يمثلون حسب "ليندساي" LINDSAY (2001) نسبة تتراوح بين 15% إلى 26% من اضطرابات في النشاط الحركي الزائد مع قصور في الانتباه. وفي دراسة أجراها "جروس تسور" GROSS TSUR - (1996) على عينة أطفال ذوي اضطرابات حساب، بين بأن 26% يعانون من اضطرابات في النشاط الحركي الزائد المصحوب بقصور الانتباه، ويعاني 17% منهم من صعوبات القراءة، في حين يعاني 42% منهم من صعوبات أخرى مثل صعوبات الكتابة. كما أجرى "بيدرمان" BIEDERMAN (1999) دراسة، وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن نسبة انتشار الديسكلوليا عند الأطفال المصابين اضطراب النشاط الحركي الزائد المرتبط بقصور الانتباه مرتفعة مقارنة بنسبة انتشاره عند الأطفال الأسوياء.

كما توصل "باديان" (Badian, 1983) إلى وجود مشكلات انتباهية عند 42% من الأطفال ذوي الديسكلوليا. وعلى نحو أكثر حداثة، أوضح "شالف وآخرون" (Shalev et al, 1995) وجود أعراض اضطراب قصور الانتباه عند 32% من عينة الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

وأظهرت نتائج دراسة (Mayes, Calhoun, Crowell, 2000) التي طبقت على عينة مكونة من 119 طفل، بأن من 86 طفلاً يعانون اضطراب النشاط الحركي الزائد المرتبط بقصور الانتباه يعاني 26,7% من صعوبات في تعلم القراءة، ويعاني منهم 31,4% من صعوبات في العمليات الحسابية، ويعاني 30,2% منهم من صعوبات تعلم في الهجاء، ويعاني 65,1% من صعوبات في التعبير الكتابي.

هذا ما أكدته دراسة أجراها "جروس تشر" وآخرون (Gross-Tsur, et al., 1996) (Gross-) على عينة من الأطفال (ن = 140) ممن تتراوح أعمارهم بين 11-12 سنة وتتراوح نسب ذكائهم بين 80 إلى 129. أظهرت نتائج الدراسة أن 26% من الأطفال الذين يعانون من اضطرابات تعلم الحساب يظهرون اضطراب في النشاط الحركي الزائد المصحوب بقصور الانتباه، ويعاني 17% منهم من صعوبات في القراءة. ويعاني 42% منهم من صعوبات تعلم أخرى مثل صعوبة الكتابة.

3.4. العوامل البيئية:

تشمل العوامل المرتبطة بالأسرة وبيئة المدرسة وسنتطرق إليها بشيء من التفصيل:

• البيئة المدرسية:

يرى كل من "هريسكو" HRESKO و"ريد" (Reid, 1981, p.292) أن العديد من المدرسين يعانون من فهم ضعيف لكل من المفاهيم الرياضية والعمليات الحسابية، وعدد قليل فقط من المدرسين يدرك نمو المعارف الرياضية خلال سنوات ما قبل المدرسة، ونموها في السنوات الأولى من المدرسة الابتدائية.

• البيئة المنزلية:

هناك دلائل على أن الأطفال الذين يعانون من سوء التغذية وخاصة في السنة الأولى من حياتهم، يتعرضون لقصور في نموهم الجسمي، وفي نمو جهازهم العصبي المركزي خاصة، وهو ما يؤثر على تحصيلهم الأكاديمي لاحقاً (جرار، 2003، ص 40) (السرطاوي وآخرون، 1987، ص ص 32-33).

وغالبا ما ينحدر التلاميذ الذين يعانون من اضطرابات في مادة الحساب من أسر مستوياتها الاقتصادية والثقافية متدنية، لا تتابع بالقدر الكافي تحصيل أبنائها، وبالتالي ينخفض المستوى التحصيلي لأبنائها فضلا عن عدم قدرتها على مساعدتهم في صورة دروس خاصة. والاتجاهات السلبية للوالدين نحو الانجاز والتحصيل المدرسي، يدفع بالطفل إلى اللامبالاة والابتعاد عن الدراسة، وبالتالي تشكل له الصعوبة التي سيظل يعاني منها (Coplin & Morgan, 1998, p.619).

4.4. العوامل الوراثية:

تشير دراسة "شاليف وآخرون" إلى أن هناك ارتباط تبلغ نسبته ما بين (40 % إلى 64%) بين ظهور صعوبات تعلم الرياضيات والعوامل الأسرية، وأن نسبة حصول الصعوبات لأطفال في أسر لها تجارب سابقة في صعوبات التعلم في الرياضيات ترتفع إلى عشرة أضعاف من بقية الأسر الأخرى التي لا توجد لديهم تجارب سابقة في هذه الصعوبة (Shalev et al., 2001, p.59) (في: الفاعوري، 2010، ص 29).

كما يشير "زيادة" (2006، ص 92) إلى أن الدراسات التي أجريت على التوائم من طرف "شالف" SHALEV (2001)، بأنه إذا كان أحد التوائم المتماثلة Monozygote مصاب بعسر حساب فإن التوأم الثاني يمثل 58% من احتمال وجود عسر حساب لديه، و29%

في حالة توأم غير متمائل Dizygote. وهناك احتمال الإصابة بالاضطراب إذا كان لدى الأولياء عسر الحساب. كذلك أوضحت العديد من الدراسات التي أجريت على الأطفال الذين يعانون من صعوبات القراءة أن الأشكال العديدة من صعوبات القراءة تبدو موروثية إلى حد ما، وهذا بدوره يؤدي بنا إلى القول أن صعوبات تعلم الرياضيات أيضا موروثية إلى حد ما (Geary, 1993).

5. مظاهر ومؤشرات اضطرابات الحساب:

تبدأ عادة عملية التعرف على الطفل الذي لديه صعوبات تعلم، عندما تكون المشكلات الدراسية لديه شديدة وواضحة بدرجة تدفع معلمه لإحالاته إلى التقييم من قبل فريق متعدد التخصصات (Coles, 1989). هل لدى الطفل صعوبة تعلم من عدمه، يستلزم من هذا الفريق أخذ جميع العوامل المرتبطة وذات العلاقة بالحسبان (Sattler, 1992) (البتال، 2001، ص 186) (في: المجيدل والياضي، 2009، ص 151).

تتميز مؤشرات ومظاهر صعوبات تعلم الرياضيات في ثمانية أبعاد كما يتناولها "الزيات" (1998، ص 549-555)، وقد ذكر "الوقفي" (2003، ص 469-476) بأن هذه العوامل تعد من أبرز مميزات ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وهي على النحو التالي:

● اضطرابات إدراك العلاقات المكانية:

تشير الدراسات والبحوث في مجال صعوبات تعلم الرياضيات إلى أن التلاميذ ذوي صعوبة تعلم الرياضيات لديهم اضطرابات ملموسة في إدراك العلاقات المكانية، وعادة ما يتم اكتساب مفاهيم العلاقات المكانية أو على الأقل العديد منها في عمر ما قبل المدرسة. ولكن بالنسبة للأطفال ذوي صعوبات التعلم فغالبا ما تظهر عليهم صعوبات

تعلم الرياضيات بسبب عدم تمييزهم بين مفاهيم مثل: أعلى/أدنى، فوق/تحت، قمة/قاع، عالي/منخفض، قريب/بعيد، امام/خلف، بداية/نهاية، أكبر/أصغر/يساوي، أطول/أقصر، ويمكن أن يتداخل اضطراب العلاقات المكانية مع فهم الأطفال لهذه المفاهيم (Bley & Thornton, 1989).

وفكرة الوضع المكاني للرقم تسهل قراءة العدد وتعطي فكرة عن قيمته ومقارنة الأعداد بعضها ببعض (أبوسل، 1996، ص 11).

• اضطرابات القدرات الحركية البصرية والإدراكية:

يرى العديد من الباحثين أن التلاميذ ذوي اضطرابات في تعلم الحساب يواجهون صعوبات في الأنشطة التي تتطلب القدرات الإدراكية البصرية، ويبدو هذا من خلال عدم قدرة بعض هؤلاء الأطفال على عدّ الأشياء في سلسلة من الأشياء المصورة عن طريق الإشارة إليها بقولهم (1,2,3,4,5) حيث يتعين أن يتعلم هؤلاء التلاميذ هذه الأعداد بالتدريب على أشياء حقيقية محسوسة أي بمسك الأشياء، وهي مهارة مبتكرة تقوم على النمو الإدراكي (الزيات، 1998، ص 550).

كما لوحظ أن بعض هؤلاء الأطفال غير قادرين على رؤية الأشياء في مجموعات أو فئات، وهي القدرة اللازمة لعدّ الأشياء بسرعة. وعندما يعرض عليهم إضافة مجموعة من ثلاثة إلى مجموعة من أربعة أشياء، فإنهم يقومون بعد هذه الأشياء واحد/واحد للوصول إلى العدد الكلي للمجموعتين.

وبالإضافة إلى ما تقدم فإن هؤلاء الأطفال تكون أداءاتهم في إجراء العمليات الحسابية وفي الكتابة اليدوية أقل بصورة ملموسة من أداءات أقرانهم، كما أنهم لا يستطيعون قراءة كتاباتهم للأرقام والحروف على نحو صحيح. ونتيجة لذلك لفإنهم يقعون في الكثير من

الأخطاء الحسابية، ولذا يتعين تدريبهم المستمر على كتابة الأرقام أو الأعداد حتى يتم إتقانهم لها على نحو صحيح. وخاصة في عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة، والتمييز بين خانات الآحاد والعشرات والمئات، حيث تمثل هذه أكثر الأخطاء شيوعاً بين الأطفال ذوي صعوبات التعلم عموماً وصعوبات تعلم الحساب بوجه خاص (Bley & Thonton, 1989 ; Thornton, Dossey & Edna, 1983).

ويشير "يوسف صالح" (1996، ص 42) إلى أن الإدراك البصري يؤثر على الأداء الرياضي للأطفال ذوي اضطرابات التعلم، واعتبر أن العجز في أداء المهام الحسابية ينتج من نقص في التنظيم البصري. كما أن الأطفال ذوي اضطرابات التعلم في الحساب يظهر عليهم صعوبة في تمييز الأرقام ذات الاتجاهات المتعاكسة، مثل: (2 ، 6) ، (6 ، 9) حيث يقرأ أو يكتب الرقم (6) على أنه (2) وبالعكس. كما يجد التلاميذ صعوبة في كتابة الأرقام التي تحتاج إلى اتجاه معين إذ يكتب الرقم (3) هكذا (ع) (في: سالم وآخرون، 2003، ص 163).

كما تعتبر "فان هوت" VAN HOUT (2005) بأن اضطرابات الحساب تصاحب صعوبات بصرية-فضائية. كما يرى الكثير من الباحثين أن التصور البصري المكاني ضروري لتعلم جميع مستويات الرياضيات، من حيث المفاهيم، والعمليات، والمهارات، وهذه المهارات توجد على متصل من أدنى مستوى لا يتطلب أي تصور، إلى أعلى مستوى يتطلب التصور البصري المكاني الكامل، والمعالجة العقلية للأشكال ثلاثية الأبعاد (الزيات، 2007، ص 342).

أما فيما يخص قصور الإدراك السمعي، فهم لا يفهمون التعليمات اللفظية والشرح الذي يلقي عليهم أثناء دروس الحساب. كما يعتبر الزمن والمكان والكمية والمقدار والترتيب والحجم والمسافة والطول من المفاهيم غير المحسوسة، وأيضاً من الأساسيات المهمة

المرتبطة بتعلم الحساب، ويعاني التلاميذ ذوو اضطرابات التعلم من ضعف الشعور وقلة الإدراك للمفاهيم المتصلة بالعلاقات مثل أعلى وأسفل أو فوق و تحت (Thornton et al., 1983, p.46).

كما يذكر "بريان وبريان" (Bryan & Bryan, 1986, p.146) أن التلاميذ ذوو صعوبات التعلم يعانون من صعوبات في إدراك العلاقات المكانية مثل أعلى وأسفل ويمين ويسار، كما يمر هؤلاء الأطفال بصعوبات في فهم العلاقات الحجمية وفي تعلم مفاهيم الأعداد بدقة وهذه العناصر تعد مسؤولة عن صعوبات الحساب.

بالإضافة إلى ما سبق قامت "خولة أحمد يحي" بتحديد مظاهر صعوبات الإدراك وهي كالتالي (يحي، 2006، ص 251):

- أ. مشكلات الإدراك البصري: منها مشكلات في التمييز، حيث يجد التلميذ صعوبة في التمييز بين الأرقام (6 ، 2)، (6 ، 9)، وكذلك يجد صعوبة في التمييز بين الإشارات الحسابية (+) ، (-) ، (×) ، (÷) ، كذلك يواجه التلميذ صعوبة في فهم قبل أو بعد.
- ب. مشكلات في الإدراك السمعي: يجد التلاميذ صعوبة في حل المسائل الشفوية البسيطة مثل (5 + 3 = ؟)، ويجد التلميذ صعوبة في حل المسائل الرياضية الشفهية ذات الطبيعة القصصية مثل: مع خالد 4 أقلام واشترى 5 أقلام أخرى فكم قلما أصبح مع خالد؟.
- ج. مشكلات في الجانب الحركي: يكتب التلميذ الأرقام بطريقة بطيئة وغير دقيقة وغير مناسبة.

● اللغة وصعوبات القراءة والفهم:

يعتبر "وايس" WIESE (2003) بأن اللغة تلعب دوراً جوهرياً في نمو المفاهيم الرقمية. ويذكر "ميلر وميرسر" MILLER & MERCER (1997، ص 51) أن اللغة ضرورية في تعلم الحساب، ولذلك فإن المهارات الرياضية مهمة جداً للأداء والانجاز الرياضي. ويعتبر "كون" COON (1986) أن اللغة تؤثر في الحساب وفي فهم الألفاظ الموجودة بالمسألة وفهم المفردات اللغوية وتؤثر أيضاً على القدرة على قراءة المسألة. ويبدو أن الكفاءة في اللغة والقدرة اللفظية ذات تأثير مهم على الانجاز الحسابي.

وتكتسب المفاهيم الكمية من خلال الاستخدام اللغوي الذي يمارسه الطفل في مرحلة الطفولة مثل: الكل متساوي، أكثر، أكبر، أقل، أصغر، ضعف، وغيرها من المفاهيم الأخرى. ومن الممكن أن نجد بعض الأطفال الذين لديهم صعوبات في حل العمليات الحسابية أو المشكلات الرياضية، أن هؤلاء قد يبدون تفوقاً أو تميزاً في المهارات اللفظية للغة. فقد يكتسب التلميذ الصعوبات نتيجة تداخل العديد من المفاهيم الرياضية أو عدم تمييزه بينها مثل +، -، طرح، نستلف، الأحاد، العشرات، المئات، الألوف... الخ (الزيات، 1998، ص 551).

كما أن العديد من أنماط صعوبات الحساب ترجع إلى عدم فهم التلميذ للصياغات اللفظية للمشكلات التي تقوم على استخدام بعض المفاهيم الحسابية، ولذلك توجد ارتباطات قوية بين صعوبات القراءة وخاصة الفهم القرائي، وصعوبات حل المسائل أو المشكلات الرياضية. كما أن التلاميذ الذين يعانون من صعوبات فهم التراكيب اللغوية يعكسون صعوبات ملموسة في الرياضيات (الزيات، نفس المرجع، ص 552).

ويمكن تلخيص الصعوبات اللغوية في الحساب كما يلي:

أ. صعوبات في اللغة الاستقبالية:

يجد الفرد صعوبة في الربط بين المصطلحات أو المفاهيم الحسابية ومعانيها (ناقص، زائد، محمول، الاستلاف، قيمة المنزلة). كما يواجه صعوبة في ترجمة الكلمات التي لها معنى رياضي (ملحم، 2002، ص 337).

ب. صعوبات في اللغة التعبيرية:

يجد الفرد صعوبة في استخدام المفردات الحسابية، ويجد صعوبة في حل التمارين الحسابية الشفوية (المسائل اللفظية) وصياغتها، كما يجد صعوبة في التعبير لفظيا عن الخطوات المتبعة في حل المسائل الحسابية اللفظية (الوقفي، 1999، ص ص 54-57).

● اضطرابات أو مشكلات الذاكرة:

يعاني الكثير من تلاميذ ذوي اضطرابات التعلم من صعوبات في الحساب، و ترجع إلى عدم تذكرهم للأشياء التي رأوها وسمعوها، وعلى سبيل المثال يعيق ضعف الذاكرة البصري الطفل عن تذكر شكل الأرقام، ويشير "عوض الله سالم وآخرون" إلى أن الأطفال ذوي اضطرابات التعلم يعانون عادة من مشكلات في تذكر المثيرات السمعية والبصرية، فالطفل الذي يعاني من اضطرابات الذاكرة البصرية يعاني من صعوبات في استرجاع سلاسل الأرقام التي تقدم له بصريا، مما يجعله يحذف، يبدل، يزيد منها. أما الذي يعاني اضطرابات في الذاكرة السمعية فإنه يعاني من صعوبة في تذكر الحقائق (سالم وآخرون، 2006، ص 46). ويضيف "القفاص" (1996، ص 141) أن عدم القدرة على استرجاع و تذكر الحقائق يسبب صعوبات في حل المشكلات وهذا لعدم فهم نص المسألة (المشكلة).

وبالتالي تعد اضطرابات الذاكرة من أكثر الاضطرابات شيوعاً بين الأفراد الذين يعانون من صعوبات التعلم الخاصة بالحساب والقواعد والقوانين التي يمكن استخدامها أو توظيفها في حل المشكلات الرياضية التي يواجهونها (ملحم، 2002، ص 422).

فالتلاميذ الذين يعانون من قصور أو اضطرابات في عمليات الذاكرة، أو في نظام التجهيز ومعالجة المعلومات قد يجدون صعوبات في استرجاع عدد من حقائق النظام العددي بالسرعة أو الكفاءة أو الفاعلية المطلوبة، فالسرعة تتطلب وقتاً وجهداً كبيراً، وبالتالي التلاميذ الذين لا يتعاملون مع حقائق النظام العددي آلياً وأوتوماتيكياً يستنفدون الكثير من الوقت والجهد في إجراء العديد من الأنماط المختلفة للعمليات الحسابية (مشالي، 2008، ص 33).

ويذكر "فهيم" أن ضعف الذاكرة في الأرقام يؤدي إلى ضعف عام في الحساب، ويرجع ذلك إلى عدة عوامل منها: عدم الاهتمام بالحساب، وعدم الثقة بالنفس، وضعف فطري في تذكر الأرقام. ويظهر هذا الضعف بوضوح في عدم القدرة على استرجاع سلسلة من الأعداد استرجاعاً صحيحاً، فيحذف بعضها أو يبديل أماكنها، مما يترتب عليه معاناة الطفل من صعوبة تعلم الحساب (فهيم، 1980، ص 278).

أ. الذاكرة قصيرة المدى:

ويشير الدكتور "محمد ملحم" (2002) أن اضطرابات ذاكرة قصيرة المدى لها تأثيراً قوياً على معالجة التلميذ للأعداد، وتؤدي إلى عدم القدرة على الاحتفاظ بالحقائق الرياضية أو المعلومات الجديدة، و نسيان خطوات الحل أو التتابع العددي بالإضافة إلى عدم القدرة على الاحتفاظ بمعاني الرموز، وبالتالي لا يستطيع حل العملية الحسابية التالية (47 +

78) عقليا دون استخدام الورقة والقلم لأن هذه العملية تحتاج إلى تتبع مجموعة متسلسلة من الخطوات (الوقفي، 2003، ص 473).

ب. الذاكرة طويلة المدى:

أما فيما يخص اضطرابات الذاكرة طويلة المدى، فقلما يكون التعلم الأصم بصفته حشدا للمعلومات في الذاكرة الطويلة فعالاً بالنسبة لذوي الصعوبة الحسابية، كما يعيق الضعف في الذاكرة الطويلة تذكر الحقائق الحسابية الأساسية ويمكن أن يعيق مجالات أخرى من الرياضيات كتذكر العمليات الحسابية خاصة إذا كانت تحتاج إلى عدة خطوات.

ج. الذاكرة التسلسلية:

يواجه بعض التلاميذ صعوبة في العَدّ باستخدام العلاقة بين واحد وواحد أو تذكر سلسلة الخطوات الواجب اتباعها في حل مسائل حسابية كلامية تتطلب عمليات متتالية متعددة كما في حل مسائل القسمة الطويلة، ولهذا فإنهم غالباً لا يكملون حل المسائل الطويلة، ويشكل مفهوم الزمن وتسلسله وتعرف الوقت من الساعة ذات العقارب مشكلة كبرى بالنسبة لهم (الوقفي، نفس المرجع، ص 474).

• اضطراب في مكونات عمليات معالجة المعلومات:

تعتمد عمليات معالجة المعلومات على العديد من العناصر مثل: الانتباه، عمليات الإدراك البصري، المعالجات السمعية، الذاكرة والاسترجاع، المشاكل الحركية، وترتبط هذه العناصر بتعلم الحساب، وبالتالي فإن أي خلل في أحدها يؤثر على أداء التلاميذ في الحساب ويؤدي إلى صعوبة في تعلم الحساب (الوقفي، نفس المرجع، ص 475).

جدول رقم (1)

يوضح الكيفية التي يؤثر بها الخلل في عمليات معالجة المعلومات على أداء التلاميذ في الحساب

العمليات معالجة المعلومات	الكيفية التي يؤثر بها الخلل في عمليات معالجة المعلومات على أداء التلاميذ في الحساب
الانتباه	<ul style="list-style-type: none"> - صعوبة في الاحتفاظ بالانتباه لحل مشكلة حسابية مؤلفة من عدة خطوات. - صعوبة في الاحتفاظ بالانتباه خلال الدرس.
عمليات الإدراك البصري	<ul style="list-style-type: none"> - فقدان الموضوع الذي يعمل فيه ضمن ورقة العمل. - صعوبة في تمييز الفروق بين رموز الأعداد والعملات أو العمليات. - مشاكل في الكتابة داخل الورقة بخط مستقيم. - مشاكل في الاتجاه: فوق-تحت، يمين-يسار.
المعالجة السمعية	<ul style="list-style-type: none"> - صعوبة في حل المسائل الشفوية البسيطة. - مشكلة في الإضافة إلى رقم أو الطرح منه بشكل متسلسل.
الذاكرة والاسترجاع	<ul style="list-style-type: none"> - لا يستطيع تذكر الحقائق الحسابية. - صعوبة في معرفة الوقت وقراءته.

• ضعف الإمام بأاساسيات المعرفة الرياضية:

لقد أثبتت دراسة "الابيارى" (1991، ص 1202) أن من بين أسباب صعوبات تحصيل التلاميذ في مادة الحساب ضعف الإمام بأاساسيات المعرفة الرياضية من مفاهيم

ومصطلحات ورموز رياضية. حيث يعاني التلاميذ ذوو اضطرابات الحساب من عدم القدرة على إكمال الواجبات الحسابية الموكلة إليهم، وذلك يرجع إلى عدم معرفتهم بالحقائق الأساسية مما لا يساعد على إكمال واجباتهم في الوقت المحدد، بحيث ينشغلون بدرجة كبيرة باستخدام أساليب بديلة لحل المهام الموكلة إليهم كالعَدّ على الأصابع والتخمين، كما أنهم لا يتمكنون من فهم المشاكل الحسابية وحلها (Montague & Applegate, 1993, p.157).

ويرى "شكري سيد أحمد" (1993، ص 121) أن أسباب صعوبات الحساب ترجع بالدرجة الأولى إلى عدم الفهم الصحيح لمعاني المفاهيم والحقائق الأساسية التي يتضمنها الموضوع، وإلى أن التلاميذ قد يقومون بتطبيق ما سبق لهم تعلمه من حقائق وقواعد رياضية في موقف ما على موقف آخر لا يصلح لذلك، ويؤدي إلى تداخل المفاهيم والحقائق لدى المتعلم.

يعاني التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من مشكلات في الانتباه والادراك وعدم ملاءمة النمو الحس حركي وعدم ملاءمة الخبرات والانشطة التي تعالج المسافات والفراغ والأشكال والترتيب والزمن والمقاييس، فعندما يطلب من هؤلاء التلاميذ بعض الواجبات المدرسية التي تتطلب هذه المهارات أو الخبرات فإنهم يعجزون عن أدائها، ويتراكم لديهم الاحساس المستمر بالعجز أو الصعوبة، ومن ثم فإنه من الضروري التأكد من توافر المعرفة السابقة أو المتطلبات السابقة. ويجب تقديم هذه المعرفة في الوقت المناسب حتى لا تتداخل مع التعلم اللاحق. حيث من المفترض أن تعلم الرياضيات عملية تراكمية وتتابعية (الزيات، 1998، ص 549).

كما يشير "يوسف صالح" (1996، ص ص 42-43) إلى أن إحدى مسببات اضطرابات الحساب هي الصعوبة في إتقان بعض المفاهيم الخاصة بالعمليات الحسابية الأساسية

كالجمع والطرح والضرب والقسمة، فالتلميذ قد يكون متمكناً من عملية الجمع والضرب البسيط مثلاً، ولكنه مع ذلك يقع في أخطاء تتعلق ببعض المفاهيم المتعلقة بالقيمة المكانية للرقم مثل الآحاد والعشرات، مثال: قام أحد التلاميذ بجمع $25 + 12 = 01$ وعند الاستفسار عن سبب ذلك تبين أنه قام بجمع الأرقام $5 + 2 + 2 + 1$ فكان الجواب 10 ولكنه قام بكتابة هذا الرقم مقلوباً فكتب (01)، فالتلميذ هنا يقوم بالجمع بطريقة صحيحة ولكنه يخلط بين منزلتي الآحاد والعشرات، وأحياناً يقرأ ويكتب الأرقام بطريقة معكوسة، كما قد يبدأ التلميذ عملية الجمع من اليسار بدلاً من اليمين، فيكون الجمع صحيحاً لكن النتيجة خاطئة.

- ويضيف الدكتور "نبيل عبد الفتاح حافظ" (1998) عوامل فردية أخرى تؤدي إلى اضطرابات الحساب وهي:

- نسبة الذكاء:

لقد وجد بأن الذكاء العام ذو علاقة أكبر بالقدرة على حل المشكلات منه بالعمليات الحسابية الآلة (Schonell et Schonell, 1959). حيث أن عملية تعلم الرياضيات مرتبطة بنسبة ذكاء لا تقل عن المتوسط (السرطاوي والسرطاوي، 2012، ص 401).

- صعوبة الانتباه:

حيث يعاني التلاميذ من مشكلات المداومة والنشاط الزائد فلا يركزون في تمييز ومقارنة الأعداد والرموز الحسابية وفهم المطلوب من المسائل الرياضية. فلهذا فعند تدريس الأطفال الذين يعانون من صعوبات خاصة في الحساب فإنه من المفيد تحديد ما إذا كان لدى الطفل صعوبة في استقبال المعلومات أو أنه يستجيب من خلال مجموعات متعددة من القنوات السمعية، والبصرية والاحساس بالحركة على مثل هذه المهمات: مطابقة العدّ

الشفهي مع الأشياء ومطابقة اسم العدد بالأعداد المكتوبة وإصدار أحكام ومقارنة ومطابقة مجموعات من الأشياء وأشكال الأعداد (السرطاوي، 2012، ص 400).

ويشير "بادين" (Cited in : Geary, 1993; Lindsay, 1983; Badian et al., 2001) أن العديد من الأطفال يعانون الكثير من الأخطاء الحسابية، مثل الأخطاء الإسترجاعية أو الأخطاء الإجرائية (صعوبة استرجاع الحقائق الرياضية أو صعوبة إجراء العمليات الرياضية)، ليس بسبب صعوبة خاصة لكن بسبب صعوبة انتباهية أكثر عمومية، وللتحقق من ذلك، أجرى دراسة حالة طفل يعاني من قصور الانتباه، ويعاني أيضا من صعوبة استرجاع بعض حقائق الضرب، فوجد أنه بعد تقديم العلاج بالعقاقير المنبهة (عقاقير نفسية منبهة) لقصور الانتباه، أصبح الطفل قادراً على الفهم الكامل لجدول الضرب (في: زيادة، 2006، ص 136).

كما وجد "رورك" ROURKE 1989 (Cited in: Lindsay et al., 2001) أن الأطفال ذوو اضطرابات تعلم الرياضيات وذوو المهارة السليمة نسبياً في كل من القراءة والتهجي يعانون من قصور في الانتباه البصري واللمسي، ولكن أداء مرتفع نسبياً في الانتباه اللفظي والسمعي (زيادة، نفس المرجع، ص 137).

وذكر "ابراهيم" بأن بعض صعوبات تعلم الرياضيات تعود إلى النقص في الانتباه لدى التلاميذ، مثل: صعوبة في الانتباه الى خطوات حل المشكلات، في التمييز بين الاعداد وانواعها، في جمع الاعداد رأسياً وأفقياً، في فهم لغة الرياضيات ومصطلحاتها، فهم التسلسل العددي وفي كتابة الأعداد والرموز العددية (ابراهيم، 2007، ص 142).

كما تشير دراسة حديثة من "اشكينازي وهينك" إلى أن الطلبة الذين يعانون من صعوبات التعلم في الرياضيات يعانون من صعوبة في توظيف الانتباه، بالإضافة إلى صعوبة في

الشبكات الوظيفية التنفيذية وشبكات اليقظة، بالإضافة إلى نقص في المعالجة العددية (Askenaz & Henik, 2010).

- اضطرابات في استراتيجيات التفكير:

يشير "أدler" (Adler, 2001, pp.15-17) إلى أن التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات يواجهون مشكلات عدة في مجال التفكير والاستيعاب ومن هذه المظاهر:

- * جمود في التفكير، فهو غير قادر على اختيار أو اشتقاق الاستراتيجية الصحيحة في الحل.
- * يجد صعوبة في تغيير الاستراتيجية المستخدمة في حال فشلها.
- * صعوبة في التقيد بالخطوات المختلفة للحل في المسائل الرياضية.
- * يجد صعوبة في إعطاء حلول مقبولة أو منطقية.
- * يجد صعوبة في التعامل مع الرموز الرياضية.
- * مشاكل في الانتقال من التفكير الحسي إلى التفكير المجرد.
- * يجد صعوبة في تكوين المفاهيم الرياضية أو فهم العلاقات بينها كإجراء العمليات الحسابية الذهنية.
- * تفنقر الرموز لديه إلى المعنى عنده، فهو يمكنه القراءة ولكن لا يفهم معنى ما يقرأ.
- * كما يعاني من مشاكل بفهم مفهوم "الكمية"، ومعرفة أي الأعداد التي يمكن أن تستعمل بالارتباط مع الوحدات الكمية في المقاييس مثلا 100 متر.
- * مشاكل بالتطبيق العملي للمعرفة الرياضية في حياته اليومية.
- * صعوبة فهم قيمة المنزلة.
- * يجد صعوبات بترتيب الأعداد من حيث الحجم.
- * يجد صعوبة ومشاكل بالعد الصحيح مثل أن 16 قبل 17.

* خبرته بالأعداد ليست كاملة، مثل أن 4 أقل من 100.

- الافتقار إلى المفاهيم المرتبطة بالاتجاه والزمن:

تشير الدراسات والبحوث إلى أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم أقل وعياً بمفهوم الزمن واتجاهه، كما يفقدون طريقهم إلى ما يريدون عندما يبحث أحدهم عن منزل صديق له أو طريقة إلى منزله عند عودته من مدرسته، وربما لا يستطيع بعضهم التمييز بين وقت الصباح ووقت الظهر، بسبب عدم قدرتهم على تقدير مدى الساعة أو الدقيقة أو عدة ساعات أو الأسبوع. وقد لا يستطيع بعضهم تقدير كم من الوقت يمكن من خلاله إنهاء مهمة ما أو تخصيص وقت محدد لإنهاء واجبات معينة أو حل مشكلات معينة يتم تكليفه بها (الزيات، 1998، ص 553).

- اضطرابات أو قصور في استراتيجيات تعلم الرياضيات:

تشير الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا المجال إلى أن التلاميذ ذوو صعوبات التعلم غالباً لا يستخدمون استراتيجيات موجهة بالتفكير، وربما تكون هذه الاستراتيجيات عشوائية أو غير ملائمة، ويتصف هؤلاء التلاميذ بالبطء والتردد في اشتقاق واختيار الاستراتيجيات الملائمة، وخاصة تلك المتعلقة باسترجاع المعلومات والحقائق الرياضية (الزيات، نفس المرجع، ص 554).

- قلق الرياضيات:

يمثل قلق الرياضيات متغيراً انفعالياً ينشأ عن رد فعل الفرد تجاه الرياضيات، وربما يرجع منشأ القلق إلى الخوف من الفشل المدرسي، وفقد الفرد تقدير الذات الذي يتمثل في تقديره لذاته أو تقدير الآخرين له. وقد يقف قلق الرياضيات أمام أداء بعض التلاميذ لحل

المشكلات الرياضية أو المسائل الحسابية، كما يؤدي إلى اضطراب وصعوبة حل المشكلات الرياضية التي تنتج عنها صعوبات في تعلم الرياضيات.

وتمثل المصطلحات الرياضية مصدراً للقلق والارتباك لدى ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، خاصة ممن لديهم صعوبات في القراءة، وتشير الدراسات والبحوث إلى أن ذوي صعوبات تعلم الرياضيات يفتقرون للمستوى اللغوي الذي يمكنهم من الوصول إلى الاتقان الكافي للرياضيات (الزيات، 2007، ص 342).

6. أنواع عسر الحساب:

ميز "بادين" (Badian, 1983) بين نوعين من عسر الحساب (in: Geray, 1993):

1.6. عسر الحساب النمائي:

قدم "كوسك" KOSC (Cited in: Rourke & Conwey, 1974) تعريفاً نيوروسيكولوجياً للديسكلوليا النمائية بأنها "اضطراب بنوي للمهارات الرياضية ذو أصل وراثي أو مرتبط بمشكل خلقي، والذي لا يمثل اضطراباً للوظائف الذهنية". ويحدد ثلاث خصائص لهذا التعريف:

- تتضمن الديسكلوليا النمائية اضطراباً في القدرة الرياضية مع وجود مستوى متوسط أو أعلى من المتوسط في القدرة العقلية العامة.
- تحدد الديسكلوليا من خلال العلاقة بين القدرة الرياضية الحالية للطفل، والقدرات الرياضية المعيارية للأطفال ممن هم في سنه.
- يختلف العجز الرياضي عند الأطفال اختلافاً واضحاً عن الراشدين.

أما "بادين" BADIAN فيشير إلى أن عسر الحساب ينشأ نتيجة قصور أو اضطراب بعض العمليات المعرفية مثل: الانتباه، الإدراك، الذاكرة، القصور البصري المكاني ومعالجة المعلومات.

كما عرفه "تومبل" (Temple, 1992, p.211) على أنه: " اضطراب في الكفاءات الرقمية وفي المهارات الحسابية التي تظهر عند أطفال ذوي ذكاء عادي، والذين لا يمثلون قصورا عصبيا مكتسبا ".

وعلى نحو أكثر حداثة عرف "ارديلا وروزيلي" (Ardila & Rosselli, 2002) الديسكلوليا النمائية بأنها صعوبة نمائية في اكتساب القدرات العددية وغالباً ما يشار إليها بالديسكلوليا النمائية أو الديسكلوليا.

كما يخفق الأطفال الذين يعانون الديسكلوليا النمائية في الأداء على مجموعة كبيرة من المهام العددية المتضمنة الأداء على: العمليات الحسابية، وحل المسائل الحسابية واستخدام الاستنتاج العددي.

2.6. عسر الحساب المكتسب:

وينشأ نتيجة تلف أحد نصفي المخ أو كليهما. يظهر عند الراشد ويحدث إثر وجود خلل في بعض الوظائف المعرفية التي كانت سابقا مكتسبة، فيتدخل الخلل حسب (2005) Van Hout بعد مدة زمنية في النمو العادي.

كما نجده عند الأطفال، حيث يكون النمو في البداية عادياً، ولكن بعد حدوث إصابة عصبية فإن المهارات التي كانت سليمة تختفي وتصبح مضطربة (Rondal et Comblain , 2001, p.296).

ونذكر بعض الباحثين بأن في حالات حبسة الطفل هناك نسبة مرتفعة من اضطرابات الحساب المصاحبة. ووجد "هيكين" HECAEN سنة 1976 أن 11 طفل يعاني من عسر الحساب من بين 15 حالة حبسة طفل، وهي صدمية.

وفي 1996 قام "أوهار" O'HARE وآخرون، بمقارنة نتائج إصابات نصفي الكرتين المخيتين اليسرى واليمنى عند الطفل :

- إصابة نصف الكرة المخية اليسرى: مما يؤدي إلى:
 - صعوبات استرجاع العمليات الحسابية خاصة الجداول.
 - وجود علامات من عرض GERSTMAN: خلل في إنتاج الأعداد والتعرف عليها ويحدث قلب في كتابة الأعداد وقرائها.
 - اضطرابات بصرية-فضائية أقل حدة من الإصابات اليمنى.
 - إصابة نصف الكرة المخية اليمنى : تميز بـ:
 - الاحتفاظ بكتابة وقراءة بعض الأعداد.
 - استعمال سند ملموس أثناء العد.
 - صعوبات في تصور الكميات الرقمية.
 - اضطرابات بصرية - فضائية.
7. تصنيفات عسر الحساب:

تعددت تصنيفات عسر الحساب سنذكر أهمها حسب التسلسل الزمني لظهورها، وهي:

1.7. تصنيف ابراهيم (2007):

حسب "ابراهيم" توجد ستة تصنيفات لعسر الحساب، وهي (ابراهيم، 2007، ص 142):

- **صعوبة التعلم اللفظية:** حيث يجد التلميذ صعوبة في فهم الخقائق أو المسائل الرياضية حين تقدم له شفويا، ويجد صعوبة في التعبير الرياضي عنها.
- **صعوبة التعلم الرمزية:** حيث يجد التلميذ نفسه عاجزا عن التعامل مع المدركات الحسية بطريقة رمزية.
- **صعوبة التعلم الاصطلاحية:** وتشير إلى مشكلات قراءة الرموز الرياضية كالأعداد والعلامات.
- **صعوبة التعلم المفاهيمية:** وتشير إلى الصعوبات المتعلقة بقدرة التلميذ على فهم الأفكار والعلاقات الرياضية وإجراء الحسابات العقلية.
- **صعوبة تعلم العملية أو إجرائها:** وتحدث حين يجد التلميذ صعوبة في إجراء العمليات الحسابية الأربع فيجمع بدلا من أن يطرح أو يقسم بدلا من أن يضرب.

2.7. تصنيف KOSC (1974):

لقد نشر "كوسك" KOSC (in: Newman, 1998) في عام 1974، كتابه المعنون "علم النفس والصعوبات الرياضية"، وفيه قدم لأول مرة مصطلح "عسر الحساب النمائي" وقدم أول تصنيف لها في ست أنماط فرعية وهي: (in: Ardila & Rosselli, 2002) (Van Hout et Meljac, 2001, p. 147)

* **عسر الحساب اللفظي:** وفيه تضطرب القدرة على تسمية المصطلحات والعلاقات والرموز الرياضية.

* **عسر الحساب القراءة:** وفيه تضطرب القدرة على قراءة الرموز والإشارات الرياضية.

- * **عسر الحساب الكتابي:** وفيه يجد الطفل صعوبة في كتابة الأعداد والرموز الحسابية.
- * **عسر الحساب الإجرائي:** وفيه يجد الطفل صعوبة في إجراء العمليات الحسابية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة.
- * **عسر الحساب الترتيبي:** حيث يجد الأطفال الذين يعانون من هذا الاضطراب صعوبة بالغة في وضع الأشياء وفق ترتيب معين على أساس حجمها أو مقدارها، وبالتالي يصعب عليه تحديد ما إذا كانت إحدى المجموعتين تحتوي على عدد من العناصر أكبر من أو أقل أو يساوي عدد العناصر في المجموعة الأخرى.
- * **عسر الحساب الفكري التكويني:** ويعني عدم القدرة على فهم الأفكار الرياضية، والعلاقات الخاصة بالحساب. فعلى الرغم من أن هؤلاء الأطفال قادرين على قراءة وكتابة الأعداد، إلا أنهم غير قادرين على فهم ما يكتبونه أو ينطقونه.

3.7. تصنيف HECAEN وزملاؤه (1961) :

كان "هيكن وزملاؤه" (Hecaen et al., 1961) قد أشاروا إلى تصنيف صعوبات الحساب إلى 3 أنواع هي (عبد القوي، 2001، ص 232):

- اضطرابات الحساب الناتج عن قصور في قراءة أو كتابة الأرقام ويعرف باسم Number Alexial Agraphia.
- اضطرابات الحساب نتيجة قصور العمليات المكانية Spacial Dyscalculia.
- اضطرابات القدرة الحسابية في حد ذاتها Anarithmia .

4.7. تصنيف BADIAN و HECAEN (1983) :

لقد أجريت دراسات عديدة على الديسكلوليا النمائية والمكتسبة تتشابه مع تلك الموصوفة في الدراسات المعرفية للاطفال ذوي صعوبات التعلم. فقد صنف "بادين" (1983)

و"هيكان" وآخرون (1962) من وجهة نظر نيوروسيكولوجية إلى ثلاث فئات هي:
(Cited in: Geary, 1993) (in: Eustache et Faure, 2005, p.106)
(زيادة، 2006، ص 99)

أ) صعوبة قراءة الأعداد وكتابتها **Alexia and Agraphia for Numbers**:

يرى "ماك كلوسكي" أن هذه الصعوبة تتضمن صعوبات في قراءة الأعداد وكتابتها، مع سلامة المهارة في المجالات الأخرى من المعالجات الحسابية، مثل تذكر الحقائق الحسابية الأساسية من ذاكرة طويلة المدى، حل المسائل الحسابية البسيطة والمعقدة وتشفير العدد (in: Mc Closkey et al., 1985, Geary, 1993). أما "بادين" (1983) أظهر أن افتقاد التلميذ أحيانا إلى القدرة على قراءة الأعداد أو رموز العمليات وكتابتها، ناجم من قصور الانتباه أكثر من كونه ناتج من عدم القدرة على قراءة وكتابة الأعداد أو عدم وجود القدرة الأساسية لقراءة وكتابة الأعداد (زيادة، نفس المرجع، ص 100).

ب) الأكلوليا المكانية **Spacial Acalculia**:

يؤكد "جيرري" (1993) أهمية الفروق النمائية في استخدام المعلومات البصرية المكانية لحل المسائل الحسابية البسيطة. حيث أثبت "هارتج" (Hartje, 1987) أهمية المهارات البصرية المكانية في العدّ وحل المسائل البسيطة. هذا يعني أن الأطفال عندما يتعلمون مبادئ العدّ، يستخدمون مجموعة من الأشياء لتمثيل القيمة الكاردنالية للمجموعات المعدودة، وتساعد تلك التمثيلات البصرية المكانية لمهمة العدّ الأطفال على تنظيم عدّهم (زيادة، نفس المرجع، ص 105).

وتتميز الاكلوليا المكانية بصعوبة التمثيلات المكانية للمعلومات العددية وبسلامة القدرة على قراءة الأعداد وكتابتها وسلامة أداء إجراء العمليات الحسابية البسيطة مثل: تذكر

الحقائق الحسابية والرياضية (Geary, 1993). وتشمل الصعوبات المرتبطة بالأكلوليا المكانية ما يلي: (زيادة، 2007، ص ص 100-101)

- حذف الأعداد، إبدالها أو عكسها (إبدال 6 إلى 9)، وقلب الأعداد (21 إلى 12).
- فقدان القدرة على اصطفاف الأعداد في مسائل الجمع متعددة الأعمدة.
- عدم القدرة على قراءة رموز العمليات الحسابية.
- الإهمال البصري، والصعوبة في الاحتفاظ بالمكان.
- عدم القدرة على ترتيب الأعداد على نحو متصل.

ج) اللاحسابية Anarithmtria :

تعد صعوبة تذكر أو استدعاء القدرة على استدعاء الحقائق الحسابية الأساسية من الذاكرة طويلة المدى هي الصعوبة الأولية والنظرية المرتبطة مع اللاحسابية المكتسبة في مرحلة الرشد. ويبدو أنها مرتبطة مع ضمور الأجزاء الخلفية من نصف المخ الأيسر، كما يعاني هؤلاء الافراد من صعوبة في العمليات المتضمنة تسلسل العدد، فإن قدرة قراءة وكتابة العدد والتمثيل المكاني للمعلومات العددية وفهم المفاهيم الحسابية سليم إلة حد ما. ويعانون من انفصال بين استرجاع الحقيقة الحسابية والقدرة على إجراء العمليات الحسابية الأخرى مثل الإضافة. كما قد تشتمل اللاحسابية أحيانا على الصعوبات اللفظية وأحيانا أخرى لا تتضمنها. وتعد صعوبة استرجاع الحقائق الحسابية هي الصعوبة الأكثر انتشاراً عند هؤلاء الأطفال (Geary, 1993).

5.7. تصنيف ROURKE و CONWAY (1993):

كما حدد "رورك وكونوي" (Rourke and Conway, 1993) نمطين من الديسكلوليا النمائية:

النمط الأول: الديسكلوليا المرتبطة بمشكلات في اللغة (الديسلوكسيا)، وصعوبات في فهم التعليمات والمشكلات اللفظية، وانخفاض في سعة الذاكرة اللفظية.

النمط الثاني: الديسكلوليا المرتبطة بالصعوبات البصرية المكانية، مع وجود مشكلات سياق أو تسلسل، وعكس الأرقام.

6.7. تصنيف TEMPLE (1994):

انطلاقاً من نموذج "كرامازا وباسيلي وماكولسكي" McCLOSKEY و BASILI و CARAMAZZA المتمثل في الحساب ومعالجة العدد، توصل "تومبل" TEMPLE (Temple, 1994, p. 298) إلى تصنيف عسر الحساب في ثلاث أنواع، وهي:

أ) عسر حساب معالجة الأعداد:

يتعلق الأمر بصعوبات في معالجة الرموز الرقمية أو الكلمات، مثل: صعوبات قراءة الأعداد، كتابتها وتكرارها.

دراسة حالة PAUL طفل يبلغ من العمر 12 سنة، مستواه في قراءة الكلمات عادي، لكن لديه صعوبات كثيرة في (Temple, 1989):

● قراءة الأعداد العربية: على النحو الآتي:

1 ← تسعة

85 ← اثنان وثمانون

711 ← سبعة مائة وثمانية عشر

153 ← مائة وثلاثة وعشرون

● قراءة الأعداد اللفظية:

خمسة ← ستة

ثلاثة ← ثمانية

سبعة عشر ← ثمانية عشر

● كتابة أرقام عربية مملاة:

اثنان ← 3

تسعة ← 8

واحد وعشرون ← 28

سبعة مائة وإحدى عشر ← 511

تسعة مائة وواحد وعشرون ← 822

تتبع الأخطاء: الاحتفاظ بالجانب التركيبي للأعداد، مع التخلي وإهمال الجانب الاصطلاحي (المعجمي)، حيث أن التعويضات الاصطلاحية هي مستقلة عن حجم العدد أو عن مستوى العناصر التركيبية التي تكونه فأكثر الأخطاء كانت في الأعداد المكونة من رقم واحد إلى الأعداد التي لها أربعة أرقام، وكذلك لاحظ "تومبل" TEMPLE بأن الوحدات الموضوعية على الجانب الأيمن والعنصر النهائي للعدد هي الأكثر تعويضاً، أما طول العدد فلم يتأثر.

(ب) عسر حساب العمليات الحسابية:

يكن في صعوبة إتقان العمليات الحسابية، مثل: جداول الضرب، الجمع البسيط، الطرح البسيط. مثال عن ذلك دراسة حالة H.M مراهقة تبلغ من العمر 19 سنة (Temple, 1991)، لديها ذكاء عادي، ولكن تمثل عسر قراءة فونولوجي. فيما يخص الأعداد، لديها القدرة على قراءة ومقارنة الأعداد بسهولة. أما في العمليات الحسابية، لديها

اختلال بين قدراتها الجيدة في الجمع والطرح وصعوباتها في الضرب (فهو بطئ وبه نسبة أخطاء مهمة). نسبة أخطائها في عمليات الضرب تصل إلى 38 %، في غالب الأحيان هذه الأخطاء ترتبط بإنتاج عدد ينتمي إلى جدول الضرب أحد طرفي العملية أو الاثنتين معاً، مثل: $3 \times 6 = 12$ ، نجد أن 12 ينتمي لجدول ضرب العدد 6 أي أحد طرفي العملية. أما في بعض الأحيان تكون الأخطاء جزئية حيث يكون عنصر واحد من العملية صحيح أما الآخر فيكون خاطئ، والإجابة لا تتواجد في جداول ضرب عددا العملية، مثال: $4 \times 3 = 11$ عوض 12، في هذه النتيجة خانة الأحاد خاطئة. كما تمثل قصور في تذكر واسترجاع العمليات الحسابية خاصة الضرب مع معرفة جيدة للإجراءات.

(ج) عسر حساب إجرائي:

يكن في صعوبة التخطيط وإجراء العمليات اللازمة لتحقيق حساب معقد، ويكن في الحساب الكتابي أيضاً. مثال عن ذلك دراسة حالة SW يبلغ من العمر 17 سنة (Temple, 1991)، ذو ذكاء عادي، ولكن لديه تأخر في القراءة، أما في الرياضيات فيستطيع قراءة الأعداد ومقارنة عددين مع تحديد من الأكبر بينهما، كما يستطيع تعريف العمليات الحسابية الأساسية وإعطاء نتائج الحسابات البسيطة (جمع، طرح، ضرب). وعندما يتعلق الأمر بإجراء حساب كتابي، الجمع يكون صحيحاً، أما الاختلال فيظهر في عمليات الطرح بنسبة أخطاء 53 %، القسمة 56 %، والضرب 54 %. مثل: طرح عدد نو رقمين من عدد نو ثلاثة أرقام 50 % من الإجابة صحيحة، وفي حالة ضرب رقمين تكون الطريقة خاطئة أي قصور في إتقان إجراءات الحساب.

7.7. تصنيف CORSINI (1999):

ميّز "كورسيني" (Corsini, 1999) في قاموسه بين ثلاث مصطلحات مرتبطة باضطرابات الحساب (في: حسان، 2011، ص 90):

أ. **الديسكلوليا:** ويعرفها بأنها صعوبة في إجراء المسائل أو العمليات الرياضية البسيطة مثل: $2 + 2 = 4$ ، وتظهر عند الأطفال الذين يعانون من اضطرابات في الفص الجداري (Corsini, 1999, p. 305) Parietal Lesions.

ب. **ألكوليا:** فهي شكل من أشكال الحبسة (فقدان القدرة على الكلام نتيجة إصابة دماغية)، وتتميز بعدم القدرة على إجراء العمليات الرياضية البسيطة وترتبط بإصابات في المخ أو الأمراض العقلية أو الاضطرابات المبكرة في تعلم الرياضيات. وفي بعض الحالات يكون الفرد غير قادر على قراءة وكتابة الأعداد (Corsini, 1999, p. 6).

ج. **الاحسابية:** وتعني أيضاً شكل من أشكال الحبسة. وتتميز بعدم القدرة على العدّ، واستخدام العدد (Corsini, 1999, p. 47).

8. صعوبات التعلم الشائعة في الحساب:

ووفقاً "لسترنج ورورك" (Strang & Rourke, 1985) يمكن تصنيف الأخطاء التي يحدثها الأطفال ذوي الديسكلوليا في سبع خصائص وهي:

- أخطاء في التنظيم المكاني في الكميات (صعوبات في وضع الأعداد في صفوف).
- أخطاء في الانتباه البصري (صعوبة في قراءة الإشارات الحسابية ونسيان الوحدات).
- أخطاء إجرائية حسابية (حذف أو إضافة خطوة في الإجراء الحسابي، وتطبيق القاعدة المتعلمة للإجراء على إجراء آخر مختلف).

- أخطاء حركة الكتابة وعند كتابة الكميات (صعوبة في تكوين الأعداد المناسبة).
- أخطاء الاستنتاج والضبط العددي (أخطاء في استخدام النتائج الممكنة، كأن تكون نتيجة الطرح أكبر من الأعداد المطروحة).
- أخطاء الذاكرة للكميات (مشاكل في استدعاء جداول الضرب أو الإجراءات الحسابية).
- الحفظ أو الثبات في حل العمليات الحسابية والمسائل العددية (صعوبة في الانتقال من مهمة إلى مهمة أخرى، تكرار نفس العدد).

9. الذاكرة العاملة وعلاقتها باضطرابات الحساب:

تعد الذاكرة جزءاً أساسياً وضرورياً في موقف التعلم المدرسي، والقصور في الذاكرة يمكن أن يوقف عملية التعلم لدى الطفل ويسبب له صعوبات في التعلم، وقد يكون القصور في الذاكرة السمعية أو البصرية أو الحركية مما يؤدي إلى صعوبة في تعلم الأحرف الهجائية أو في تذكر وكتابة الأعداد في الحساب أو في تذكر الحقائق والمفاهيم التي درسها من قبل في المواقف التعليمية السابقة (سي سالم، 1988، ص 138). (في: سالم وآخرون، 2006، ص 46) وللذاكرة العاملة دور مهم في إجراء مختلف النشاطات الحسابية، فضعف قدراتها يؤدي إلى صعوبة حفظ وتذكر الحقائق الحسابية، وبالتالي ينتج عنها اضطرابات في الحساب. ولذلك سنتطرق في ما يلي إلى تعريف الذاكرة العاملة وذكر مكوناتها، وإظهار علاقتها باضطرابات الحساب.

الذاكرة العاملة تمثل مكوناً من مكونات النموذج المعرفي لتجهيز ومعالجة المعلومات وتؤثر تأثيراً حيوياً على الإدراك واتخاذ القرار، وحل المشكلات، واشتقاق وابتكار المعلومات الجديدة. فهي تمثل نظاماً نشطاً من خلال التركيز المتزامن على كل من متطلبات التجهيز والتخزين. ومن ثم فإن الذاكرة العاملة هي مكون تجهيزي نشط، ينقل

ويحوّل المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى وينقل ويحول منها، وتقاس فاعلية الذاكرة العاملة من خلال قدرتها على حمل كمية صغيرة من المعلومات حيثما يتم تجهيز ومعالجة معلومات أخرى إضافية لتتكامل مع الأولى مكونة ما تقتضيه متطلبات الموقف (Wong, 1998, p 177). حيث تستقبل الذاكرة العاملة المعلومات التي يتم الانتباه إليها من الذاكرة الحسية وتقوم بترميزها ومعالجتها على نحو أولي، وتعمل أيضاً على اتخاذ بعض القرارات المناسبة بشأنها من حيث استخدامها أو التخلي عنها أو إرسالها إلى الذاكرة طويلة المدى للاحتفاظ بها على نحو دائم، كما أنها تعمل على استقبال المعلومات المراد تذكرها من الذاكرة طويلة المدى، وتجرى عليها بعض العمليات المعرفية من حيث استخلاص بعض المعاني منها وربطها وتنظيمها وتحويلها إلى أداء ذاكري (سليم، 2003، ص 457).

تشير "فوقية عبد الفتاح" إلى اعتماد الأنشطة المعرفية على الذاكرة العاملة، ومن ثم يتأثر مستوى التحصيل لدى ذوي اضطرابات التعلم لمستوى كفاءة الذاكرة العاملة لديهم اعتبارها المسؤولة عن كفاءة التشفير للمعلومات، ومنها القدرة على الاستخدام الواعي استراتيجيات المعالجة بما يتلاءم وطبيعة المهام، فهي تمثل نظام يعمل على تشفير وتجهيز وتحويل المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى، لذلك فإن أي ضعف أو اضطراب في عمليات الذاكرة العاملة (تشفير - تخزين - استرجاع) من المتوقع أن يؤدي إلى صعوبات في عدد من الأنشطة الأكاديمية على اختلاف صورها (حافظ، 2004، ص 212)، من هنا تتضح أهمية الذاكرة العاملة في التنبؤ بالفروق الفردية بين ذوي اضطرابات التعلم والعادين.

تلعب الذاكرة العاملة دوراً هاماً في التعلم، ويواجه من يعاني الضعف فيها صعوبات متعددة لأنها تمارس تأثيراً قوياً على كيفية معالجة التلميذ للأعداد. فهو غير قادر على

الاحتفاظ بالحقائق أو المعلومات الجديدة وينسى خطوات الحل ولا يستطيع الاحتفاظ بمعاني الرموز. ثم إن مصاعب الذاكرة العاملة قد تعيق التلميذ عن البدء بحل المسألة، فقد ينسى ببساطة بعض تعليمات المعلم أو كلها، أو إذا كانت ذاكرته العاملة مثقلة فإنه قد يفقد التلميح الذي يُعينه على تبين من أين يبدأ، فقد لا يستطيع تكوين الصورة البصرية للمجموع الذي يحاول حله، وقد لا يكون قادراً على تشكيل المجموع في الذاكرة البصرية أو السمعية عندما يبحث عن حقيقة حسابية ضرورية، ذلك بأن حل الحقيقة $7+5$ مثلاً عن طريق العدّ يمكن أن يثقل الذاكرة ويستنفد الطاقة (الوقفي، 2003، ص 473).

- وفي ما يلي أهم الدراسات التي تناولت الذاكرة العاملة ودورها في إجراء مختلف النشاطات الحسابية وعلاقتها باضطرابات الحساب:

يرى Geary "جيري" (1990) أن الاستراتيجيات غير الناضجة كالعَدّ على الأصابع، تستعمل لستر القدرات الضعيفة للذاكرة العاملة، فضعفها يؤدي إلى تبعية أكثر استعمالاً للعَدّ على الأصابع، وإلى أخطاء كثيرة في العدّ وتساهم في إحداث اختلافات في استعمال الاستراتيجيات. وضعف هذه القدرات في الذاكرة العاملة يساهم في ظهور صعوبات تذكر الحقائق الحسابية، حيث أن اكتساب وبناء هذه الحقائق لن يتم إلا إذا كانت كلمات مشكل حسابي والإجابة الناتجة عنه منشطتان في نفس الوقت على مستوى الذاكرة العاملة، وإذا كانت سرعة عدّ بطيئة فإن تمثيل أحد أطراف العملية من المحتمل أن يتلاشى قبل أن ينتهي العدّ (زيادة، 2006، ص 190).

ويرى "هيتش وماكأولي" Hitch و McAuley (1991) أن ذوي صعوبات الحساب يظهرون عيوباً نوعية خاصة عندما تقتضي المهمة عملية عدّ دون عملية مقارنة عقلية، ويفسر

"مونرو" Munro (2003) صعوبة تعلم الحساب في ضوء عملية المعالجة والتجهيز للذاكرة العاملة والتي تحدث في الخطوات التالية:

(1) يستخدم المتعلم قدرته على قراءة الأرقام، وهناك مدى واسع يمتد بين تشفير الرقم المستهدف من خلال ملاحظة موضعه بين الأرقام الأخرى كما في العملية الحسابية التالية $(64+س=92)$ وحفظ ترتيبها حتى يقابل بين كل رقم من الأرقام على حدا في المرة الواحدة مع رقم واحد آخر.

(2) يستخدم قدرته على قراءة وكتابة جملة الحروف وفهم معناها وهذا يستلزم أن يفهم الطفل نطق وتراكيب الجملة وعلاقات الأرقام ببعضها لذلك فإن المتعلم الذي يجد صعوبة في تعلم الحساب يعاني من هذا الجانب (لا يفهم معنى كلمة طرح وجمع ويساوي وهكذا).
 (3) يستخدم قدرته على التعرف وفهم ترتيب الأرقام وقيمتها بالنسبة لموضعها فمثلا الرقم (64) في المثال السابق أقل من الرقم (92) ومن ثم لكي يصل إلى الرقم (92) يحتاج لقيمة (20) وهذه القيمة تعبر عن قيمة المجهول (س) والذي يقع بينهما.

(4) بعض التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب لديهم معلومات عن مفاهيم الحساب لكنهم لا يستطيعون استخدامها وتطبيقها بكفاءة لذلك تتنوع أوجه صعوبات تعلم الحساب، حيث يرى بعض الباحثين أن بعض المتعلمين يمكنهم تطبيق المعادلات الحسابية بصورة صحيحة فقط عندما يعطون حقائق مكتوبة عن الأرقام (صعوبة تخزين)، وبعضهم لديه مهارات دقيقة كمعالجة وتجهيز الأرقام ولكنهم لا يستطيعون استخدامها في مكانها الصحيح (صعوبة معالجة وتجهيز)، وبعضهم قد يستدعي الأرقام وحقائقها بالضبط وبالذقة المطلوبة لكنهم يعجزون عن إجراء العمليات الحسابية الصحيحة (صعوبة تجهيز ومعالجة)، كما أن بعضهم يمكنه تطبيق الإستراتيجية الملائمة ولكنه لا يستطيع تذكر حقائق الأرقام (تخزين + فهم)، أيضا بعضهم يمكنه فهم وإنتاج الأرقام ولكنه يجد صعوبة في استدعاء حقائق الأرقام أثناء إجراء العمليات الحسابية البسيطة (صعوبة تجهيز

ومعالجة). إذا صعوبات تعلم الحساب تتضح في عمليات تجهيز ومعالجة أو عملية تخزين.

وقام "سيجل ورايان" (Siegel & Ryan, 1989) بدراسة لمعرفة ما إذا كان الأفراد الذين يواجهون صعوبة في القراءة أو الحساب يعزى إلى مشكلات في الذاكرة العاملة أم لا ؟، تم استخدام مهمتان للذاكرة العاملة إحداهما لفظية والأخرى عددية، أظهرت النتائج أن هناك تحسناً في أداء الذاكرة العاملة ويرتبط بالعمر الزمني لصالح الأعمار الأعلى وأن الأطفال الأصغر سناً ذوي التحصيل العادي وذوي صعوبات التعلم سواء في القراءة أو الحساب لديهم مدى متشابه للذاكرة العاملة ولكنه أقل من مدى تذكر الأطفال العاديين الأكبر سناً. وأن ذوي صعوبات تعلم الحساب يعانون في أداء المهام المرتبطة بالعدد وتذكر نواتجه كما أنهم يتصفون سويًا بضعف الذاكرة للكلمات والأعداد معاً. مما يوضح أن صعوبات الحساب تتضمن عيباً نوعياً يرتبط بتجهيز المعلومات العددية.

وأوضحت دراسة (Gross-Tsur et al, 1996) بأن الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات قادرين على الفهم الأساسي للأعداد والكميات الصغيرة إلا أنهم يعانون من صعوبات في الاحتفاظ بالمعلومات الرياضية في الذاكرة العاملة وضبط عمليات العدّ فضلاً عن الخطأ الواردة في عدّهم.

كما أظهرت دراسة حديثة أجراها (Rosseli, Matute Pinto & Ardila, 2006) والتي بحثت الأداء الرياضي عند ثلاث مجموعات من الأطفال:

- المجموعة الأولى: الأطفال الذين يعانون الديسكلوليا فقط (ن=17).
- المجموعة الثانية: الأطفال الذين يعانون الديسكلوليا وصعوبات القراءة (ن=13).
- المجموعة الثالثة: الأطفال الأسوياء (ن=20).

تتراوح أعمارهم ما بين 11 - 12 سنة، كما بحثت الدراسة مهارات الذاكرة عند الأطفال في المجموعات الثلاثة. فأظهرت نتائج الدراسة أن اختبارات الذاكرة العاملة (إعادة الأرقام بالعكس وإعادة الجملة) منبآت لدرجات الاختبار الرياضي وربما تمثل الصعوبة المعرفية العظمى عند الأطفال ذوي الصعوبات الخاصة في الرياضيات.

وأجرى "باسولونجي وسيجلر" PASSOLUNGI و SIEGLER (2001، 2004) في نفس السياق باختبار الذاكرة العاملة باستعمال الوسيلة رقمية (تتمثل في: مدى أرقام مباشر وبترتيب عكسي، مدى العدّ) أو بدونها باستعمال مدى كلمات بترتيب مباشر وبترتيب عكسي، مدى الجمل، مدى الحيوانات (مجموعة كلمات تقدم للطفل وعليه اختيار ضمنها أسماء الحيوانات وبعدها ذكر آخر كلمة من كل مجموعة). بينت النتائج قدرات جد ضعيفة عند الأطفال ذوو صعوبات تعلم الحساب في كل المهمات التي تقيّم الحاكم المركزي (ما عدا الترتيب العكسي).

أوضح "سيجلر و لندلر" (Siegel & Linderl, 1984) بأن الأطفال ذوو صعوبات تعلم الحساب يعانون من اضطراب في الذاكرة العاملة للمثيرات المقدمة بصرياً، ووجد "سيجلر ورايان" (Siegel & Ryan, 1989) ارتباطاً بين الصعوبات الحسابية والذاكرة العاملة البصرية - المكانية بدلا من الاضطرابات في الذاكرة العاملة اللفظية، بخلاف نتائج دراسة "كلارك وكامبل" (Clarke & Campbell, 1991) التي أظهرت بأن لاضطرابات الذاكرة البصرية المكانية والذاكرة اللفظية تأثير قوياً على أداء الرياضيات. كذلك وجد "فليتشر" FLETCHER (1985) أنه عند إعطاء الأطفال ذوو صعوبات تعلم الحساب مهمتين أحدهما تقيس الذاكرة اللفظية والأخرى تقيس الذاكرة غير اللفظية، أظهر هؤلاء الأطفال أداء ضعيف على المهام غير اللفظية مقارنة بالأداء على المهام اللفظية (زيادة، 2006، ص 162).

كما بحث "جيري وبراون وسمرانكا" (Geary, Brown and Samaranyaka 1991) نمو الذاكرة العاملة والمهارات الحسابية في المرحلتين الأولى والثانية في المدرسة الابتدائية، وحدد الأداء على الذاكرة العاملة من خلال مهمة إعادة الأرقام. وعلى الرغم من تحسن الأداء مع العمر، أوضحت النتائج أن سعة الذاكرة أعلى عند الأطفال الذين لا يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات مقارنة بالأطفال في مجموعة ذوو صعوبات تعلم الرياضيات (زيادة، 2006، ص 171).

واهتم "لي سوانسون" (1993) بمعرفة الإستراتيجية وسعة الذاكرة العاملة عند عينة من الأطفال تعاني من صعوبات تعلم الرياضيات وعينة أخرى من الأطفال ذوو صعوبات تعلم القراءة وعينة ثالثة من الأطفال الأسوياء في عمر تسع سنوات، وعلى الرغم من أن "لي سوانسون" وجد أن الأطفال ذوو صعوبات تعلم الرياضيات والأطفال ذوو صعوبات تعلم القراءة يحصلون على درجات منخفضة على سعة الذاكرة العاملة، وجد أيضا أن اختيارات الإستراتيجية لا تختلف بين الأطفال في المجموعات الثلاث، كذلك وجد أنه على الرغم من أن اختيار بعض الاستراتيجيات كثيراً مقارنة بالاستراتيجيات الأخرى فإن هذه الاختيارات لم تكن عشوائية، كما تلائم متطلبات المهمة المقدمة إليهم، من هذا المنطلق أثبت "لي سوانسون" أن الأطفال ذوو صعوبات تعلم القراءة والأطفال ذوو صعوبات تعلم الرياضيات لا يعانون من صعوبات في معرفة إستراتيجية ما وراء المعرفة، ولكن يعانون من صعوبات في المعالجة المرتبطة بالنظام الإجرائي (زيادة، نفس المرجع، ص 174).

وبحث "كيلر ولي سوانسون" (Keeler & Lee-Swanson, 2001) الأداء على مهام الذاكرة اللفظية (تذكر الأعداد) ومهام الذاكرة البصرية - المكانية (مهمة الاتجاهات) عند عينة من الأطفال تعاني من صعوبات تعلم الرياضيات، وأظهرت النتائج أن الأداء على مهام الذاكرة العاملة اللفظية والأداء على مهام الذاكرة البصرية المكانية للأطفال المناظرين لمجموعة

الأطفال ذوو صعوبات الرياضيات على أساس السن (المجموعة الثانية) أعلى مقارنة بأداء الأطفال ذوو صعوبات تعلم الرياضيات. في حين يتساوى الأداء بين الأطفال ذوو صعوبات تعلم الرياضيات والأطفال في المجموعة الثالثة. كذلك أوضحت النتائج أن الأداء على مهام الذاكرة العاملة اللفظية والأداء على مهام الذاكرة العاملة البصرية - المكانية يتنبأ بالقدرة الرياضية (زيادة، 2006، ص 179).

وفي دراسة أخرى أجراها "وسلسون ولي سوانسون" (Wilson & Lee-Swanson, 2001) لبحث العلاقة بين الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية والمهارات الرياضية عند عينات من الأطفال والراشدين يعانون أو لا يعانون من صعوبات علم الرياضيات، واستخدم أربع مهام للذاكرة العاملة من بطارية مقننة مكونة من مقياس فرعي أعدها "لي سوانسون" : مهمتين لقياس الذاكرة العاملة اللفظية (مهمة تذكر القصة - مهمة تداعي المعاني)، وبعد إحداث التكافؤ بين الأطفال والراشدين الذين يعانون والذي لا يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات في القراءة، العمر، الجنس، أمكن التنبؤ على نحو أفضل بالقدرة الرياضية من خلال الذاكرة البصرية-المكانية. كما أظهرت النتائج وجود فروق بين الأطفال والراشدين الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات ونظرائهم الذين لا يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات في الأداء على الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية المكانية، أي أن الأطفال والراشدين الذين لا يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات حصلوا على درجات مرتفعة مقارنة بالأطفال والراشدين الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات في الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية المكانية والذاكرة العاملة بوجه عام. كذلك أظهرت النتائج أيضا أن العلاقة بين القدرة الرياضية والذاكرة العاملة ثابتة خلال المدى العمري.

وفي دراسة ثالثة أجراها أيضا "لي سوانسون وكارول ساتش لي" (Lee-Swanson & Carole-Sache-Lee, 2001) وهدفت أيضا إلى استكشاف العلاقة بين الذاكرة العاملة وحل المسألة الرياضية عند الأطفال ذوو صعوبات التعلم. ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحثون ثلاث مجموعات من الأطفال (زيادة، 2006، ص 181-182):

- تعاني المجموعة الأولى من صعوبات تعلم الحساب/الفهم في عمر 11.5 سنة.
- وتناظر المجموعة الثانية المجموعة الأولى في السن بصرف النظر عن التحصيل.
- أما المجموعة الثالثة فتناظر المجموعة الأولى في التحصيل بصرف النظر عن السن (في عمر 8.9 سنوات).

واختبر الأطفال في المجموعات الثلاثة على مقاييس الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية المكانية، المعالجة الصوتية، عناصر حل المسألة، دقة حل مسألة اللفظية. وكشفت النتائج عن أداء سيء للأطفال ذوو صعوبات التعلم مقارنة بأداء الأطفال في المجموعة المناظرة لهم في العمر الزمني على مقاييس دقة حل المسألة، المعالجة الصوتية، الذاكرة العاملة، الذاكرة اللفظية. كما كشفت النتائج عن تساوي أداء الأطفال ذوو صعوبات التعلم مع أداء الأطفال في المجموعة الأصغر سنا على كل مقاييس المعالجة فيما عدا مقاييس الذاكرة البصرية-المكانية، الشطب الفونيمي وتحديد أهداف المشكلة؛ كذلك أظهرت النتائج أن لمقاييس الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة البصرية-المكانية تأثيراً دالاً على دقة حل المسألة مستقل عن المعالجة الصوتية. كما يعدل تأثير الذاكرة العاملة على دقة الحل من خلال عمليات الذاكرة طويلة المدى المرتبطة بالمعارف الحسابية.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة "ماكلين وهينش" (Mc lean & Hitch, 1999) التي قارن فيها أداء مجموعة من الأطفال تعاني من صعوبات في الحساب مع أداء مجموعة

أخرى من الأطفال الذين لا يعانون من صعوبات في الحساب في 9 سنوات على عشر مهام استخدمت لتحديد الجوانب المختلفة من الذاكرة العاملة، التي أظهرت النتائج وجود صعوبات أي مهارات منخفضة في النواحي البصرية-المكانية للذاكرة العاملة عند الأطفال ذوو صعوبات تعلم الحساب رغم أنهم من نفس العمر.

وعلى نحو أكثر حداثة أجرى "كوفمان" (Kaufman, 2002) دراسة حالة لمراهق يعاني من صعوبات تعلم الرياضيات ويعاني أيضاً من مشكلات في معرفة القراءة والكتابة. وقد أظهر المراهق صعوبات بالغة في استرجاع الحقائق الحسابية المطلوبة لحل مسائل الضرب والقسمة. أما على اختبارات الذاكرة غير العددية، فقد أظهرت النتائج أداءً متوسطاً على تلك الاختبارات في حين يظهر سعة انتباهية أقل من المتوسط، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة أدمز وهتش

وفي دراسة "أدمز وهتش" (Adms & Hitch, 1997) التي بحث فيها تجربتين لتحديد المدى الذي يمكن من خلاله اعتبار أن الجمع معتمد على الذاكرة العاملة أكثر من اعتماده على الكفاءة أو القدرة الرياضية لعينة من الأطفال تتحدث الإنجليزية والألمانية ممن تتراوح أعمارهم بين 7 سنوات و 7 شهور - 11 سنة و 5 شهور، أظهرت نتائجهم وجود علاقة بين الذاكرة العاملة (التخزين-المعالجة) والأداء على مهمة الجمع؛ حيث كان تقديم العمليات شفويًا، ولوحظت وجود ثلاث وضعيات تجريبية لإجراءات الحساب (زيادة، 2006، ص 183):

- تكرار مقطع مجرد من المعنى.
- طرق الأصبع بطريقة متكررة على الطاولة.

أظهرت النتائج أنه مهما كان سن الطفل فأغليبيتهم تأثروا بعملية الحذف اللفظي أي أن لهذه العملية دور في المهارات الخاصة بالأطفال، وهذا ما يدل على أهمية الحلقة الفونولوجية في إنتاج الجمع الشفوي (زيادة، 2006، ص 174).

10. معايير تقييم وتشخيص اضطرابات تعلم الحساب:

يتم تقييم اضطرابات التعلم في الحساب بنفس الطريقة التي يتم بموجبها تقييم أوجه القصور في المجالات الأخرى للتعلم الأكاديمي. ومن الملاحظ أن المعلمين قد يقوموا بإحالة التلاميذ إلى العيادة النفسية نظراً لأنهم قد يواجهون مشكلات في سبيل التعلم حيث يتم هناك تطبيق اختبارات الفرز والتصنيفية عليهم ليتم بعدها تحديد ما إذا كان الأمر يتطلب اللجوء إلى أساليب أخرى للتقييم أم لا.

وهناك نمط آخر من أنماط التقييم يتضمن استخدام الاختبارات في سبيل تقديم التوجيه والارشاد اللازم للتخطيط للبرنامج المطلوب وتصميمه. ويستخدم هذا النمط من التقييم للمساعدة في تحديد اضطرابات التعلم في الحساب التي يواجهها التلاميذ ويعانون منها، وتحديد نوع البرنامج التربوي الذي نحتاجه في سبيل علاج تلك الصعوبات. وعندما يسير العلاج في الاتجاه الصحيح فإن التقييم يستمر على هيئة مراقبة التطور ورصده والذي يراه "براينت وريفيرا (Bryant & Rivera, 1997) على أنه وسيلة التقييم التي يتضح من خلالها مدى استفادة التلاميذ من البرنامج العلاجي التربوي المقدم لهم (هالاهان وآخرون، 2007، ص 646).

ووفقاً للدليل التشخيصي والإحصائي الرابع للاضطرابات النفسية والعقلية (DSM IV) تم تشخيص الديسكلوليا النمائية (Noel, (Americian Psychiatric Association, 1996) (2003) (11, p. 2005. ووفقاً للدليل التشخيصي والإحصائي الرابع المعدل (2003)

للاضطرابات النفسية والعقلية (DSM IV-TR) يتم تشخيص اضطرابات الحساب في ضوء ثلاث محكات هي: (American Psychiatric Association, 2004, p. 53) (Von) (Habib et al., 2011, p. 70) (Aster et Dellatolas, 2005, p. 8 (عودة وفقيري، 2016، ص 150) (جمعية الطب النفسي الأمريكي، 2007، ص 28):

أ. انخفاضاً للقدرة الحسابية، كما تقيسها الاختبارات المقننة المطبقة بشكل فردي، وأن يكون التحصيل في الحساب أقل وبدرجة ملحوظة مما هو متوقع لعمره الزمني، وذكائه المقاس وتعليمه المناسب لعمره.

ب. الاضطراب الموجود في المحك (أ) يعيق بدرجة ملحوظة تحصيله الدراسي، وأنشطة حياته اليومية التي تتطلب القدرات والمهارات الحسابية.

ج. صعوبات القدرة الحسابية في ظل غياب قصور حسي، تتجاوز ما هو مألوف ومعتاد في هذه الحالة.

وحسب كل من "الخطيب وملكاوي" يتم تشخيص ذوي اضطراب مهارة الحساب النمائي بالآتي: (الخطيب وملكاوي، 2012، ص 30)

- مهارة الحساب أقل من المستوى المتوقع بدرجة ملحوظة تقاس بواسطة اختبار فردي مقنن، على أن يكون الطفل في مدرسة مناسبة ولديه قدرة ذكائية مناسبة.
- يتداخل الاضطراب بدرجة ملحوظة مع الانجاز الدراسي أو الأنشطة الحياتية اليومية التي تحتاج لمهارات حسابية.
- ليس السبب في هذا الاضطراب قصوراً في السمع أو البصر أو مرض عصبي.

وفقاً للدليل التشخيصي للاضطرابات النمائية العصبية وللدليل التشخيصي والإحصائي الخامس للاضطرابات النفسية والعقلية DSM V تشخص اضطرابات تعلم الحساب

المحددة كما يلي: (American Psychiatric Association, 2013, p. 66)
(عودة وفقيري، 2016، ص ص 151-152) (الحمادي، 2016، ص ص 35-36)

أ. صعوبات التعلم واستخدام المهارات الأكاديمية، كما يتبين من وجود واحد على الأقل من الأعراض التالية، والتي استمرت لمدة ستة أشهر على الأقل، على الرغم من توفير التدخلات التي تستهدف تلك الصعوبات:

- قراءة الكلمات بشكل غير دقيق أو ببطء ويبدل جهد إضافي (مثلاً، يقرأ كلمة واحدة بصوت عال بشكل غير صحيح أو ببطء ويتردد، وكثيراً ما يخمن الكلمات، ولديه صعوبة في لفظ الكلمات).
- صعوبة في فهم معنى ما يقرأ (قد يقرأ النص بدقة مثلاً ولكن قد لا يفهم التسلسل، والعلاقات، والاستدلالات، أو المعاني الأعمق لما قرأ).
- الصعوبات في التهجئة (مثلاً، قد يضيف، يحذف، أو يستبدل أحد حروف العلة أو الحروف الساكنة).
- صعوبات في التعبير الكتابي (مثلاً، ارتكاب أخطاء نحوية متعددة أو أخطاء في علامات الترقيم وفي صياغة الجمل، صياغة سيئة التنظيم لل فقرات، التعبير الكتابي عن الأفكار يفتقر إلى الوضوح).
- صعوبات التمكن من معنى الأرقام، حقائق الأرقام، أو الحساب (مثلاً، لديه فهم ضعيف للأرقام، قدرها، والعلاقات بينها، الاعتماد على الأصابع لإضافة أرقام من مرتبة واحدة عوضاً عن الاستعانة بحقائق الرياضيات كما يفعل الأقران، يضيع في خضم الحسابات الرياضية وقد يبذل الإجراءات).
- صعوبات في التفكير الرياضي (مثلاً، لديه صعوبة شديدة في تطبيق المفاهيم الرياضية، والحقائق، أو الإجراءات لحل المشاكل الكمية).

ب. المهارات الأكاديمية المتأثرة أدنى بشكلٍ هام ونوعي من تلك المتوقعة بالنسبة للعمر الزمني للفرد، وتتسبب في حدوث تداخل كبير مع الأداء الأكاديمي أو المهني، أو مع أنشطة الحياة اليومية، وهو ما أكدته المقاييس المعيارية الفردية والتقييم السريري الشامل للأفراد في سن 17 عاماً فما فوق، فتاريخ موثق للضعف من صعوبات في التعلم قد يكون بديلاً للتقييم المعياري.

ج. صعوبات التعلم تبدأ خلال سن المدرسة ولكن قد لا تصبح واضحة تماماً حتى تتجاوز متطلبات المهارات الأكاديمية القدرات المحدودة للفرد المتأثر (مثلاً، كما هو الحال في الاختبارات المحددة زمنياً، قراءة أو كتابة تقارير مطولة معقدة خلال مهلة محدودة، والأعباء الأكاديمية المفرطة الثقل).

د. صعوبات التعلم لا تُفسر بشكلٍ أفضل كنتيجة لوجود الإعاقة الذهنية، الإعاقات في البصر أو السمع غير المصححة، واضطرابات نفسية أو عصبية أخرى، المحن النفسية والاجتماعية، وعدم الإجابة للغة التعليم الأكاديمي، أو عدم كفاية التوجيهات التعليمية.

ملاحظة : معايير التشخيص الأربعة يجب أن تتحقق استناداً لخلاصة التاريخ السريري للفرد (تاريخ النمو والتاريخ الطبي والأسري والتربوي)، وتقارير المدرسية، والتقييم التربوي النفسي.

ملاحظة للترميز حدد كافة المجالات والمهارات الفرعية الأكاديمية التي تعاني من الضعف. عندما تنخفض قيمة أكثر من مجال واحد، ينبغي أن يتم ترميز كل واحد على حدة وفقاً للمحددات التالية.

ملاحظة Dyscalculia : عسر الحساب مصطلح بديل يستخدم للإشارة إلى وجود نمط من الصعوبات التي تتميز بمشاكل في معالجة المعلومات الرقمية، وتعلم الحقائق الرياضية،

وتنفيذ عمليات حسابية دقيقة أو سلسلة. إذا تم استخدام هذا الخلل لتحديد نمط معين من الصعوبات الرياضية، فمن المهم أيضاً تحديد أي صعوبات إضافية قد تكون موجودة، مثل صعوبات مع المنطق الرياضي أو دقة منطق الكلام.

تحديد الشدة الحالية:

- **خفيف:** بعض الصعوبات في تعلم المهارات في واحد أو اثنين من المجالات الأكاديمية، ولكن الشدة تكون بحيث أن الفرد قد يكون قادراً على التعويض أو الأداء الجيد عند التزويد بالترتيبات المناسبة أو خدمات الدعم، وخصوصاً خلال سنوات الدراسة.
- **المتوسط:** صعوبات ملحوظة في مهارات التعلم في واحد أو أكثر من المجالات الأكاديمية، وليس من المرجح أن يستطيع الفرد الإتيان دون بعض فترات التدريس المكثفة والمتخصصة خلال سنوات الدراسة. قد تكون هناك حاجة إلى بعض الترتيبات أو الخدمات الداعمة خلال جزء من اليوم على الأقل في المدرسة، في مكان العمل، أو في المنزل لاستكمال الأنشطة بدقة وكفاءة.
- **شديد:** صعوبات شديدة في مهارات التعلم، مما يؤثر على العديد من المجالات الأكاديمية، وليس من المرجح تعلم هذه المهارات دون التدريس الفردي والمتخصص المكثف والمستمر لمعظم سنوات الدراسة. حيث مع وجود مجموعة من الترتيبات أو الخدمات المناسبة في البيت، في المدرسة، أو في مكان العمل، فقد لا يستطيع الفرد استكمال جميع الأنشطة بكفاءة.

11. المداخل والاستراتيجيات العلاجية لذوي اضطرابات الحساب:

شهدت العقود الثلاثة الأخيرة من القرن العشرين اهتماماً كبيراً بصعوبات القراءة، والعوامل والأسباب التي تقف خلفها، ومحاولة فهم العوامل الجينية والعصبية والمعرفية المرتبطة بها، والوصول إلى الأسس والأساليب التشخيصية والعلاجية الملائمة لها (الزيات، 2007، ص 309).

وحيث إن صعوبات تعلم الرياضيات تتأثر تأثراً بالغاً بصعوبات القراءة، فقد شهدت السنوات العشر الأخيرة من القرن العشرين اهتماماً بالغاً ومتسارعا بصعوبات تعلم الرياضيات، وإن كان أقل اتساعاً وعمقا إذا ما قورن بصعوبات تعلم القراءة، ويرجع ذلك إلى العديد من العوامل المعرفية والأكاديمية والثقافية والمجتمعية من ناحية، والعوامل المتعلقة بطبيعة الرياضيات من ناحية أخرى (الزيات، نفس المرجع، ص 309).

ويؤكد "أبو نيان" (2012) أن من أهم الاعتبارات عند التعامل مع تلاميذ ذوي الديسكالوليا هو الدقة في التشخيص، وتحديد مشكلة التلميذ بطريقة صحيحة يقود إلى برنامج ناجح، وأن الخطأ في تحديد مشكلة التلميذ يقود إلى برنامج غير فعال، مما يسبب فقدان الجهد والوقت من غير فائدة.

بعد نشر كتاب "بناء العدد لدى الطفل" لـ "بياجي وزيمنسكا" (Piaget et Szeminska, 1941) بقيت النظرية البياجية مدة تقارب 40 سنة المرجع الأساسي لتقييم وتشخيص وإعادة تربية الأفراد الذين يعانون من "الديسكالوليا". وقدمت بعدها أعمال "جلمان وجاليسال" (Galistel et Gelman, 1978) حول موضوع إجراءات العدّ أو التعداد، وبإعداد النماذج النفس-عصبية لمعالجة الأعداد والحساب

(Mc Closkey, 1992) قُدمت توضيحات حول فهم نمو المهارات الحسابية وظهور "الديسكالوليا" (Rousseau, 2004, p. 117).

1.11. الاستراتيجيات المعرفية في التدريس العلاجي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات:

ينطوي تدريس الرياضيات عامة على عدة مبادئ أو استراتيجيات عامة للتدريس الفعال للرياضيات، وهذه الاستراتيجيات التدريسية التي يتعين أن ينطلق منها تدريس الرياضيات بدءاً من الاستعداد لتعلم الرياضيات وانتهاءً بحل المشكلات.

ويرى "الزيات" (2007) أن من أهم هذه المبادئ هي: (شليبي، 2009، ص 269)

- تفعيل دور المتطلبات والمهارات السابقة في الرياضيات.
- الانتقال التدريجي من المحسوس إلى المجرد.
- الاعتماد على الممارسة المباشرة والمراجعة.
- تعميم التعلم في المواقف الحياتية الجديدة.
- الوعي بنواحي القوة والضعف لدى التلاميذ.
- ترسيخ المفاهيم والمهارات الرياضية في أذهان التلاميذ.
- وأخيراً توازن برامج الرياضيات المقدمة بحيث تشتمل على التوليف المشترك الملائم بين ثلاثة عناصر هي المفاهيم والمهارات وحل المشكلات.

كما يرى كل من "فوكس وفوكس" (Fuchs & Fuchs) (في: هالاهاان وآخرون، 2007) أن هناك أربعة مبادئ للتدخل العلاجي في صعوبات الرياضيات هي سرعة الانطلاق وتعدد الأنشطة والممارسة، تحديد معايير للتحصيل تمثل تحدياً للتلاميذ بهدف استثارة دافعيتهم وزيادة ثقتهم بأنفسهم وانغماسهم في التعلم، الاستخدام الذاتي للألفاظ بتوجيه الأسئلة لأنفسهم واستخدام أوراق العمل والنمذجة من قبل المعلم والتغذية الراجعة والتعزيز،

والمبدأ الرابع والأخير هو التمثيل البصري والمادي للمفاهيم الرياضية من قبل المعلم (شليبي، 2009، ص 269).

تشير دراسات "بياجيه" إلى أن الأطفال يتعلمون أساساً من خلال التعامل مع الأشياء ومعالجتها، ويستمر ذلك حتى سن الثانية عشر، وإذا لم تتم استثارة عقول الأطفال معرفياً بالرياضيات اعتماداً على المحسوس والمجرد خلال مرحلتي العمليات المحسوسة والعمليات الشكلية فيما بين سن (11-12) سنة، فإن قدراتهم على اكتساب المعرفة الرياضية تضطرب، وتتقلص فيها عمليات الاكتشاف، وتتضاءل إلى أدنى حد لها (الزيات، 2007، ص 341).

وإذا كان المستوى المعرفي للتمييز منخفضاً، فإنه يصبح أقل قدرة على التفكير بالصورة المعرفية المطلوبة للمفاهيم الأساسية للرياضيات، وعندما يقدم المدرس مفاهيم رياضية أكثر تجريباً، يجد التلميذ صعوبة في ربطها معرفياً بالمفاهيم السابقة، مما يتعذر عليه استخدامها وتوظيفها في حل المشكلات والمسائل الرياضية، حيث يجد التلاميذ صعوبات عندما تقدم المفاهيم عند مستوى يفوق قدراتهم أو مستوياتهم المعرفية (Sharma, 1989) (في: الزيات، نفس المرجع، ص 341).

تؤكد دراسة "فوكس وفوكس" (Fuchs & Fuchs, 2001) أن معظم تلاميذ الديسكالوليا يتضمن البرنامج الفردي لهم في الرياضيات تحقيق نفس الأهداف العلاجية للمشكلات الرياضية، وهذا يدل على أن معظمهم يعانون من نفس الصعوبات والمشكلات في مادة الرياضيات، وهذا ما أكده "جيري" (Geary, 2003) أن تلاميذ الديسكالوليا لديهم صعوبات رياضية متشابهة وثابتة، وتنتقل معهم من صف إلى الصف الذي يليه، والصعوبة تكون في بعض المفاهيم الرياضية لديهم والمفاهيم المرتبطة بها (في: شهاب، 2014، ص 20).

وهذا ما اتفق عليه كل من "المعاينة" (1424هـ)، و"القبالي" (2003)، "الظفيري" (2005)، "الأحرش والزبيدي" (2008)، "عبد الرؤوف وعامر" (2008)، "البطانية وآخرون" (2009) و"عصفور وبدران" (2013)، على أنه قد يعاني تلميذ (حسب حالة كل تلميذ) الديسكلوليا في المرحلة الابتدائية وفي مرحلة الطفولة المتوسطة من بعض الصعوبات التالية: (في: شهاب، 2014، ص ص 20-21)

- صعوبة كتابة الأرقام على صورة صحيحة.
 - صعوبة تمييز الأرقام ذات الاتجاهات المتعكسة مثل: 2 و 6، 7 و 8.
 - الارتباك في تحديد الاتجاه مثل رقم 4 يكتبه 3.
 - صعوبات العدّ داخل سلسلة من الأعداد مثل (4-8-12.....) بزيادة أربعة في كل مرة.
 - الخلط بين أماكن الآحاد والعشرات والمئات مثل 145 و 541.
 - صعوبة إدراك العلاقة بين الأرقام والأشكال، فيطلب من التلميذ كتابة رقم 2 يكتب 3.
 - عكس الأرقام الموجودة في الخانات المختلفة مثل 52 ، 25.
 - يعانون من صعوبة في تعلم المفاهيم الرياضية.
- وتمثل الرياضيات وأساليب تدريسها أهم المجالات التي تؤثر على الأداء الأكاديمي، والأداء العقلي المعرفي لجميع التلاميذ، خلال مراحل النمو المتتابعة، حيث يتعين على هؤلاء التلاميذ أن يعكسوا قدرًا مقبولًا من الكفاءة والسيطرة الأكاديمية والمعرفية، على المفاهيم والمهارات لكي تمكنهم من التعامل مع المشكلات، والمهام الرياضية بنجاح. ومن هذه المهارات: تطبيق مبادئ الاستقراء والاستنباط والاستدلال عموماً في حل مشكلات الرياضيات، باستخدام المفاهيم والاسس والمبادئ والقواعد والمعرفة الرياضية، وتعميمها في مواقف الحياة الواقعية (الزيات، 2007، ص 309).

ويجد التلاميذ ذوو صعوبات تعلم الرياضيات صعوبات بالغة في تطبيق هذه المبادئ وتعميمها خلال تعاملهم ومعالجاتهم للرياضيات، حيث يفتقرون إلى هذه المهارات، واستيعابها والسيطرة عليها، ومن هنا لابد من مراعاة المتطلبات التدريسية الملائمة لذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ وطلاب المراحل الدراسية المختلفة. ومن هذه المتطلبات التدريسية الاستراتيجية المعرفية في التدريس العلاجي لذوي صعوبات التعلم (الزيات، 2007، ص 309).

ويعد البحث في صعوبات تعلم الرياضيات بطيئاً، إذا ما قورن بالبحث في مجال صعوبات تعلم القراءة، ويرجع ذلك إلى عدد من العوامل التي تختص بها الرياضيات إذا ما قورنت بالمجالات الاكاديمية الأخرى.

ومن المسلم به أن كل مجال من هذه المجالات ينطوي على مجالات فرعية يشكل كل منها درجة من التعقيد يمكن أن تكون سبباً يقف خلف تناسي هذه الصعوبات وتعقدتها، ومن أمثلة هذه التعقيدات: (الزيات، نفس المرجع، ص 310)

- **مدلول الأعداد:** فهم مدلول الأعداد والكم الذي يحتويه الرقم أي مدلوله، وموقعه في العدد: أحاد / عشرات / مئات / آلاف ... إلخ.
- **العد:** إتقان المبادئ الأساسية للعدّ تصاعدياً وتنازلياً.
- **المفاهيمية:** وتتعلق بفهم الأسس التي يقوم عليها النظام العشري.
- **اجراء العمليات الحسابية:** وتتعلق بكيفية إجراء العمليات الحسابية ومعالجة المشكلات الحسابية البسيطة لعمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة وجمع وطرح وضرب وقسمة الكسور العشرية والاعتيادية، والنسب المئوية ودلالاتها، والاطوال، والمساحات، والحجوم، والأوزان، والعلاقات الكمية والكيفية.

وكان للتطورات المعاصرة التي عكست اهتماماً كبيراً بطرق واساليب تدريس الرياضيات أثر بالغ على توجهات البحث في الرياضيات، فقد وضعت اللجنة الدولية لمناهج وطرق تدريس الرياضيات عدد من الأسس والمعايير التي تحكم الأساليب الملائمة لتدريس الرياضيات (الزيات، 2007، ص 311).

وتشير الدراسات والبحوث التي أجراها المجلس القومي لمدرسي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية The National Council of Teachers of Mathematics إلى ضرورة التركيز خلال عمليات التدريس على تعليم ودعم تعلم الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات للمهارات الأساسية التالية (NCTM, 1989): (الزيات، نفس المرجع، ص 312)

• المهارات العددية:

لكي يتقن التلميذ وسيطر على المهارات العددية يتعين أن يتم تدريبه على:

- مفاهيم الأعداد واستخداماتها والحس بها والقيم التي يعكسها محتواها وفقاً لوضع الرقم في العدد ما بين الآحاد والعشرات والمئات ... إلخ.
- تدريس التلميذ على معالجة الأشياء الطبيعية المحسوسة ووصف الأعداد التي تمثلها.
- ربط الأرقام والأعداد بخبرات الحياة الواقعية، مثل: الله واحد، الأب والأم اثنين، صلوات المغرب ثلاث ركعات، صلاة الظهر والعصر والعشاء أربع ركعات، الصلوات خمس، عدد أيام العمل والدراسة الأسبوعية خمس، عدد أيام الأسبوع عدا الجمعة ست (عدد سنوات المرحلة الابتدائية ست، عدد أيام الأسبوع سبع ... وهكذا).
- تدعيم وصل استخدام مفاهيم الأعداد في مجالات أخرى من المنهاج والمقررات مثل العلوم والدراسات الاجتماعية (NCTM, 1989). (الزيات، نفس المرجع، ص 312).

2.11. استراتيجيات التدريس العلاجي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات:

من أهم الاستراتيجيات التدريسية الخاصة بالتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات:

- تفعيل دور المتطلبات والمهارات السابقة في الرياضيات: تعتمد الرياضيات على الأنشطة العقلية المعرفية التراكمية، ولذا فإن للمهارات السابقة، أهمية بالغة لتدعيم الأنشطة والممارسات اللاحقة التي يتعين مراعاتها والتأكد منها قبل البدء بالتدريس اللاحق.

- الانتقال التدريجي من المحسوس إلى المجرد: يمكن لمعظم التلاميذ تعلم مفاهيم الرياضيات إذا تم الانتقال بشكل مرن من المحسوس إلى المجرد، ويمكن للمدرس أن يخطط لهذه العمليات عبر ثلاث مراحل:

- * المرحلة الحسية: يعتمد المدرس على تحفيز التعلم من خلال المثيرات الحسية المختلفة.

- * المرحلة التمثيلية: يمكن استخدام الصور والأشكال الممثلة لأشياء حقيقية أو فعالة.

- * المرحلة التجريبية: هنا يعتمد المدرس على الرموز والمفاهيم الرياضية.

- * النمذجة: إذ يقوم المدرس ببعض الوظائف التعليمية يعتمدها المتعلمون كنماذج في وضعيات مشابهة.

- * انتقال أثر التدريب: والذي يحدث عندما يتعلم التلاميذ مفاهيم مجردة ومبادئ أو اتجاهات عامة يطبقونها في وضعيات أخرى جديدة لها نفس العناصر أو المكونات التي تتكون منها مواقف التعلم الأصلية السابقة.

* **طريقة ما وراء المعرفة:** ويتم ذلك من خلال العمل على مساعدة التلاميذ على التفكير في المهمات التي يواجهونها، ثم توظيف استراتيجيات التي من شأنها تطوير عمليات التذكر لديهم.

* **استخدام التقنية:** لكل متعلم أسلوبه في التعلم، لذا فإن استخدام التقنية في التعليم والتعلم سواء أكان جماعيا أو فرديا يساعد على تحقيق مفهوم تفريد التعليم وتعزيز التعلم الذاتي واستمراره (الفاعوري، 2010، ص 33).

ويشير كل من "كيرك وكالفنت" (Kirk & Chalfant) إلى أن علاج الطلبة الذين يعانون من صعوبات في العمليات الحسابية يحتاج إلى ما هو أكثر من الأساليب النمائية العادية في التدريس. فعند اكتمال التشخيص والوصول إلى فرضية حول طبيعة المشكلة، فإن من واجب المدرس أن يضع برنامجًا علاجيًا فرديًا (كيرك وكالفنت، 1988، ص 369). بحيث يراعي في برنامجه هذا مجموعة من المبادئ واضعا نصب عينيه أنه يتعامل مع طالب يعاني من صعوبة في التعلم له خصوصيته من ناحيتي التدريس والتعامل ومتبعا استراتيجيات تدريسية خاصة تتناسب وطبيعة هذه الفئة.

وتذكر الأدبيات التي تناولت صعوبات التعلم في الرياضيات مجموعة من الأساليب التدريسية العامة التي يمكن استخدامها مع الطلبة الذين يعانون من صعوبات التعلم في الرياضيات المذكورة سابقا، سنذكرها بشيء من التفصيل (في: الفاعوري، 2010):

- تفعيل دور المتطلبات و المهارات السابقة في الرياضيات:

تعتمد الرياضيات على الأنشطة العقلية المعرفية التراكمية الأفقية والرأسية، ولذا تمثل عمليتا ممارسة الطلاب للمتطلبات والمهارات السابقة للرياضيات وتعلمها، أهمية بالغة

لتدعيم الأنشطة والممارسات اللاحقة، التي يتعين على المدرس مراعاتها والتأكد منها قبل البدء بالتدريس اللاحق (الزيات، 2008، ص 333).

حيث أن كل بنية معرفية يبنها الطفل تنمو انطلاقاً من بنية سابقة التكوين ولا تضاف، إليها مجرد إضافة في سياق سعيها إلى توازن من مستوى أعلى (الأحمد ومنصور، 2006، ص 240). ومن هنا كان لابد من الانطلاق في التدريس العلاجي لصعوبات التعلم في الرياضيات من خلال التركيز على إعادة بناء البنية المعرفية بشكل صحيح للطلاب فيما يتعلق بالمهارات الأساسية لتعلم الرياضيات، ومن هذه المهارات الأساسية: العلاقة بين واحد وواحد، الوصف، التصنيف، المقارنة، الترتيب، المساواة، الوصل، الفصل، التتميط وهو تعرف سلسلة من الأشياء أو المجموعات المترابطة كتعرف عدد الأشياء الأقل من مجرد الرؤية (الوقفي، 2003، ص 476).

- الانتقال التدريجي من المحسوس إلى المجرد:

يمكن لمعظم الطلاب أن يتعلموا مفاهيم الرياضيات والحقائق والمهارات المتعلقة على نحو أفضل إذا كان انتقال المدرس خلال عمليات التدريس وأساليبه من المحسوس إلى المجرد. ويمكن للمدرس أن يخطط خلال هذه العمليات لثلاث مراحل تدريجية، وهي:

المرحلة الحسية وفيها يتم الاعتماد على تحفيز التعلم من خلال المثيرات الحسية المختلفة أي ربط تعلم الطالب بمثير مادي موجود أمامه، والمرحلة التمثيلية في هذه المرحلة يمكن استخدام الصور والأشكال والرسوم الممثلة لأشياء حقيقية أو فعلية، والمرحلة الأخيرة هي المرحلة التجريدية، وفيها يقوم التدريس على الرموز والمفاهيم الرياضية، ويسهم الانتقال التدريجي في فهم وبناء المفاهيم والمهارات الرياضية (الزيات، نفس المرجع، ص 333).

- النمذجة Modeling:

تستخدم النمذجة كدعامة رئيسية في التدريس (هالاهاان وآخرون، 2007، ص 667)، وقد أظهر البحث المتعلق بالنمذجة ظروفًا كثيرة تزيد من فاعلية النمذجة، وهذه الظروف المعززة للنمذجة تشمل خصائص النموذج، خصائص عرض النموذج الواضح، التدرج في الصعوبة، التكرار الكافي، قلة التفصيلات، تعدد الأفراد الذين يمثلون النموذج، خصائص المشاهد أي الطالب وتتضمن تفاعله مع النموذج، مشاعره نحو النموذج "قبول، رفض"، مكافأة الطالب لأدائه السلوك الذي عرض كنموذج (الوقفي، 2004، ص 468).

• انتقال أثر التدريب:

يشير كل من "الأحمد ومنصور" إلى أن انتقال أثر التدريب يحدث عندما يتعلم المتعلمون مفاهيم مجردة ومبادئ عامة أو اتجاهات عامة يطبقونها في أماكن أخرى ومواقف مغايرة جديدة لها نفس العناصر أو المكونات التي تتكون منها مواقف التعلم الأصلية السابقة (الأحمد ومنصور، 2006، ص 109).

ومن العوامل التي يمكن أن تساهم في تعزيز انتقال أثر التدريب ما يلي:

- **الوضع التعليمي، المواد والأشخاص** فعندما يكون الوضع الذي يحدث فيه التعليم قريباً جداً من الوضع الطبيعي الذي تستخدم فيه المهارة سوف ترتفع إمكانية انتقال أثر التدريب، كما أن الوضع المادي (أي الأثاث والمواد) يجب أن تكون مشابهة للوضع الطبيعي إلى أقصى حد ممكن.
- **أنظمة التعزيز:** يجب التأكيد على أهمية التعزيز المستمر المتقطع الذي يقدم لديمومة التغيير في السلوك، ومع أن التعزيز يقل تدريجياً مع تقدم التدريب فإنه يشكل جزءاً ضرورياً من الانتقال الدائم لأثر التدريب (الوقفي وآخرون، 2004، ص 476).

• طريقة ما وراء المعرفة:

يرجع الفضل في تطوير مفهوم ما وراء المعرفة إلى الباحث المعرفي "فلافل" FLAVELL عام 1987 حيث ركز في دراساته الأولى في هذا المجال على تحسين قدرة الأطفال على التذكر، وذلك من خلال العمل على مساعدتهم على التفكير في المهمات التي يواجهونها، ثم توظيف الاستراتيجيات التي من شأنها تطوير عمليات التذكر لديهم (أبو جادو ونوفل، 2007، ص 343).

كما أن ذوي الصعوبات التعلمية يفتقرون إلى استراتيجيات التعلم أكثر من افتقارهم للقدرة على التعلم، كما لاحظ هذان الباحثان أن الاستراتيجيات التي يستخدمها هؤلاء الطلبة كانت غير فعالة، ويشتمل استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة مع الطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات في حل المسائل الرياضية، على الخطوات العشرة الآتية:

الخطوة الأولى: يشعر المدرس بالمشكلة المحددة الواضحة، ثم يقرأ المسألة شفويًا، وي طرح عدد من الأسئلة ليلفت انتباه الطلبة إلى المعلومات المناسبة الواردة في المسألة.

الخطوة الثانية: يضع الطالب هدفًا هو حل المسألة.

الخطوة الثالثة: يضع الطالب خطوطًا تحت الكلمات التي يمكن أن تتحول إلى عبارات كمية.

الخطوة الرابعة: يحدد الطالب المعادلة أو القانون المناسب من بين مجموعة من البدائل المناسبة للعبارات الكمية التي ذكرت في الخطوة الثالثة.

الخطوة الخامسة: يحول الطالب عبارات القانون إلى قيم رقمية.

الخطوة السادسة: يكتب الطالب الجمل الرقمية بنفسه.

الخطوة السابعة: يختار الطالب العمليات الحسابية بنفسه.

الخطوة الثامنة: يقوم الطالب بإجراء العمليات الحسابية.

الخطوة التاسعة: يستخرج الطالب الإجابات بلغة الأرقام الرياضية.

الخطوة العاشرة: يحول الطالب الإجابة الرقمية إلى عبارات لغوية، وبذلك يكون قد حقق هدفه (الوقفي وآخرون، 2004، ص ص 454-455).

• استخدام التقنية:

لكل متعلم أسلوبه في التعلم، ويجب احترام هذا الأسلوب في التعلم الذاتي، ولما كانت صفوفنا العادية تزدهم بالطلاب، فإنه يصعب على المدرس متابعة تقدم كل متعلم في تعلمه، ومن هنا نبعت الحاجة إلى استخدام التقنية في التعليم والتعلم سواء الجمعي أو الفردي، وذلك لتحقيق مفهوم تفريد التعليم وتعزيز التعلم الذاتي واستمراره (القلا وآخرون، 2005، ص 15).

ومن أهم الأدوات التقنية التي يمكن أن تساعد المدرس على تحقيق هذا التفريد في التعليم ومراعاة أساليب الطلبة في التعلم هو الحاسوب، فمن الطبيعي أن يجد المدرس وجود لاقية بين الرياضيات والحاسوب، وتشير مجموعة التدريبات والممارسات إلى ذلك التمثيل المتكرر لعدد محدود من الحقائق والاستجابة لذلك العدد المحدود من تلك الحقائق (هالاها وآخرون، 2007، ص 664).

ويحدد "صالح" 2006 مواصفات برامج الحاسب الذكية لتعليم ذوي صعوبات التعلم في أنها يجب أن تتميز باستخدام الوسائط المتعددة (صوت، صورة، رسوم ثابتة ومتحركة)، واحتوائها على المثيرات والإرشادات الدالة، وإمكانية تكرار العروض والمعلومات بشكل مثير، وبأنها يجب أن تبنى بطريقة تنمي القدرات الإدراكية و تقوي الذاكرة باعتبارها أحد أهم المداخل العلاجية لصعوبات التعلم في الرياضيات، وبأنها يجب أن تتماشى مع طبيعة الأشخاص والبيئة (صالح، 2006، ص 10).

ولا بد من الإشارة أخيراً إلى ما أثبتته دراسة "فوكس وآخرون" (Fuchs et al., 2002) من دور كبير يمكن أن يلعبه الحاسوب في تحسين مهارة حل المشكلات الرياضية لدى الطلبة الذين يعانون من صعوبات التعلم في الرياضيات، حيث استهدفت الدراسة تحسين أداء الطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات في مهارة حل المشكلات الرياضية عن طريق برنامج حاسوبي يركز على ثلاثة أنشطة أساسية وهي:

- إتقان قواعد حل المشكلة.
- التدريب على مهارة تصنيف المشكلات، لإدراك التشابه في الحلول بين المشكلات المتشابهة.

الإدراك بأن الحلول المبتكرة للمشكلات الجديدة يعتمد على الحلول السابقة. وكان من نتائج الدراسة الأساسية وجود تطور ملحوظ في مهارة حل المشكلات الرياضية لدى الطلبة عينة الدراسة (Fuchs et al., 2002, p. 90)(في: الفاعوري، 2010، ص 60).

3.11. مبادئ الوقاية والتدخل التي تفيد ذوي اضطرابات الحساب:

في هذا الإطار توصل الباحثون كما يرى "فوكس وفوكس" (Fuchs & Fuchs, 2001) إلى وجود أربع مبادئ للوقاية والتدخل في مجال صعوبات التعلم في الرياضيات بحيث تنطبق المحكات التالية على كل مبدأ منها وهي: (هالاها و آخرون، 2007، ص 659)

- ثبات فاعليتها في الرياضيات.
- استخدامها مع التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.
- استخدامها مع التلاميذ الذين يعانون من صعوبات التعلم وقابليتها للاستخدام في مواقف التعليم العام.

وهذه المبادئ الأربعة هي:

■ المبدأ الأول: سرعة الانطلاق وتعدد الأنشطة والممارسة.

وهنا يمكن للمعلم لافعال أن يقوم بعدد من الإجراءات في هذا المضمار وذلك كما يلي:

- التقدم السريع في التعليم.
 - استخدام مجموعة كبيرة من الأنشطة التعليمي.
 - استخدام مجموعة من الرتبيات الخاصة بالتصنيف أو التجميع.
- وعند القيام بذلك يقوم التلاميذ بقضاء تقريباً 100% من وقت الحصة المناقشة والكتابة وإجراء العمليات الحسابية، وحل المسائل وذلك بدلا من قضاء جزء كبير من الوقت في الجلوس والإنصات.

▪ **المبدأ الثاني: تحديد معايير للتحصيل تمثل تحدياً للتلاميذ:**

ويعمل المعلم الفعال على تكريس الوقت لزيادة الدافعية لدى التلاميذ بإظهار توقعات مرتفعة من جانبه لهم، وعندما يتم ذلك يصبح من الأكثر احتمالاً بالنسبة للتلاميذ أن:

- يكونوا أكثر شغفا بالتعليم.
- يكونوا أكثر انغماساً في الأنشطة.
- يكون أدائهم في مستويات أعلى أي يرتفع مستوى أدائهم.

▪ **المبدأ الثالث: الاستخدام الذاتي للألفاظ.**

يقوم المعلم بتعليم التلاميذ حل المسائل المختلفة باتباع عدة خطوات هامة وأساسية في هذا المضمار تتمثل فيما يلي: (هالاهان وآخرون، 2007، ص 660)

- توجيه الأسئلة لأنفسهم.
- استخدام أوراق العمل.
- النمذجة من جانب المعلم.
- التغذية الراجعة.
- التعزيز وما إلى ذلك.

وبطبيعة الحال عندما يحدث ذلك يتحسن مستوى أداء التلاميذ في الرياضيات.

▪ **المبدأ الرابع: التمثيل البصري والمادي:**

▪ يستخدم المعلم الفعال التمثيلات البصرية والمادية كي ييسر من فهم التلاميذ للمفاهيم المختلفة. وعندما يحدث ذلك يصبح من أكثر احتمالاً بالنسبة للتلاميذ أن يحققوا مستوى مناسباً من الكفاءة في الرياضيات.

أ. برامج التدخل العلاجية:

يرى "كارنين وآخرون" (Carnine et al., 1994) و"كامينوي وكارنين" (Kameenui & Carnine, 1998) أن البرامج العلاجية التي يتم استخدامها في هذا الصدد يجب أن يكون لها نفس الخصائص التي تميز البرامج النمائية الفعالة. ومن أهم هذه الخصائص تقديم المفاهيم الجديدة بشكل منظم، وتوفير الفرص المناسبة للممارسة والمراجعة، وتعليم الأفكار الكبيرة وهي الخصائص التي تعتبر حاسمة وجوهرية. ويضيف "جونز وآخرون" (Jones et al., 1997) أن هذه الخصائص المحددة في هذا الإطار لها أهميتها بالنسبة للمراهقين ذوي اضطرابات التعلم (هالاهاان وآخرون، 2007، ص 663).

وهناك برنامج آخر قدمته "سميث ولوفيت" (Smith & Lovitt, 1982) هو برنامج إجراء العمليات الحسابية (Computational Arithmetic Program) CAP تم تصميمه للاستخدام مع أولئك التلاميذ الكين يعدون في حاجة إلى تعلم جمع أو طرح أو ضرب أو قسمة الأعداد الصحيحة. ويتضمن هذا البرنامج توجيهات معينة لمراقبة التطور، ومقترحات ومواد مختلفة لتعزيز ذلك التطور، ومجموعة كبيرة من أوراق العمل تتبع تسلسلاً تم اختياره بعناية. ويقوم هذا البرنامج في الأصل على ما توصلت إليه "سميث ولوفيت" (Smith & Lovitt) في بحثهما عن التلاميذ ذوي اضطرابات التعلم.

ب. الإجراءات التدريسية الفعالة:

يرى "جيرستين وكارد" (Gersten & Chard, 1999) أننا إذا ما أردنا أن نحقق الفائدة المرجوة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم فإن تعليم الرياضيات للمبتدئين يجب أن يركز جزئياً على تطور مفهوم العدد عند التلاميذ. وقد ركزت البحوث التي تم إجراؤها في هذا الإطار

على استخدام استراتيجيات لتعليم الرياضيات تتضمن النمذجة، التعزيز، التدريب على الاستراتيجية والتدريب على التعليم الذاتي (هالاهاان وآخرون، 2007، ص 666).

• النمذجة:

- تستخدم النمذجة كدعامة أساسية في التدريس، ويمكن استخدامها بعدة أساليب كما يلي:
- يقوم المعلم بأداء أمام التلاميذ، فيقول مثلاً انتبهوا إلي، ولاحظوا كيف يمكننا أن نحل مسألة القسمة هذه.
- يطلب المعلم من أحد التلاميذ أن يقوم هو بالأداء أمام التلاميذ، فيقول مثلاً انتبهوا إلى ما تقوم به "جودي"، ولاحظوا كيف تقوم بتصنيف هذا الخط.
- يذكر المعلم الاجابة للتلاميذ، فيقول مثلاً $14=5+9$.
- يستخدم المعلم العديد من المواد التي تتضمن الشرح والتفسير، ويتركها للتلاميذ كي يقوموا بالرجوع إليها عند قيامهم بحل المسألة المعروضة.

• التعزيز:

يعتبر تقديم التعزيز للإجابات الصحيحة أو الاجابات المعززة وسيلة لتحسين الأداء. ومع ذلك فإن ترتيب شروط التعزيز بالنسبة للتلاميذ الذين لا يعرفون كيف يمكنهم أداء المهام قليلة الأهمية. ويرى "ماستروبيري وآخرون" (Mastopieri et al., 1991) أن التعزيز يعتبر أمراً هاماً وضرورياً وذلك عندما تكون المهارات اللازمة في محلها. ومع ذلك يرى "هازاري وهازاري" (Hasazi & Hasazi, 1972) و"سميث وآخرون" (Smith et al., 1972) أنه عندما يعرف التلاميذ كيف يقوموا بحل المسائل المختلفة، ولكنهم يقومون بحلها بصورة غير ثابتة، أو يتقدمون خلالها بمعدل بطيء فإن تعزيز الدقة أو الأداء الأسرع يعد آنذاك وسيلة فعالة في سبيل تحسين الأداء. ويرى "فينك وكارنين" (Fink & Carnine, 1975)

أن التعزيز لا يكون على هيئة مكافآت مادية ملموسة، ولكن مجرد وجود رسوم بيانية توضح للتلاميذ مستوى أدائهم يمكن أن يكون له آثار ايجابية على معدل تقدمهم في الحساب (هالاهان وآخرون، 2007، ص 669).

4.11. مبادئ التعليم العلاجي لصعوبات التعلم في الرياضيات:

يشير "الزيات" (2008) إلى أن هناك مجموعة من المبادئ الأساسية التي يتعين أخذها بعين الاعتبار خلال عمليات التدريس العلاجي لذوي صعوبات التعلم، وتتضمن هذه المبادئ:

- تقترض أن الطالب لا ينصت إليك لمجرد أنه لا يعطيك تغذية مرتدة لفظية أو بصرية، أو لأنه لا يتفاعل معك بالقدر الذي تتوقعه منه (في: الفاعوري، 2010).
- لا تقترض أنه يتعين عليك أن تشرح أو تفسر كل شيء للطلاب ذوي صعوبات التعلم، فهم ليسوا بالضرورة لديهم مشكلات في الفهم العام (في: الفاعوري، 2010).
- استشر خبيراً متخصصاً في التربية الخاصة للحصول على المساعدات المطلوبة لفهم طبيعة النوعية الخاصة لصعوبات التعلم المتعلقة لكل طالب من ذوي صعوبات التعلم.
- لا تقوم إمكانات أو قدرات الطالب بالاعتماد كلياً على نسبة ذكائه، وإنما يتعين أن يشمل التقويم كافة الجوانب العقلية المعرفية والمهارية والاجتماعية، والانفعالية له.
- قد تكون نسبة الذكاء الموثوقة للطالب تضعه بين الطلبة المتفوقين، ولكن يعاني من صعوبات تعلم، حيث تظل نسبة كبيرة من صعوبات التعلم لدى الطلاب بدون تعرف أو تشخيص.

- يمثل رصد المدرسين للخصائص السلوكية المميزة لذوي صعوبات التعلم لدى طلابنا، أهم الأساليب الفعالية للتعرف عليهم والكشف عنهم.
- قم بتتويج الأساليب التي تستخدمها، بحيث تشد انتباه الطالب إلى المادة التعليمية، أو العلاجية (الزيات، 2008، ص ص 53-54).

وبصرف النظر عن الأسلوب الذي سيتبعه المدرس للتعامل مع صعوبات التعلم في الرياضيات، فإن الخطة الفردية لصعوبات التعلم في الرياضيات يجب أن توجه نحو تطوير المهارات الحسابية، مثل معرفة الحقائق الأساسية للجمع والطرح والضرب، والمعرفة بكيفية الجمع بين هذه المهارات في حل المسائل الحسابية والفهم المنطقي مثل التركيز على قدرة الطلاب على القراءة وفهم النص واختيار المعلومات ذات الصلة ومعرفة العمليات والمهارات اللازمة لحل المشكلة المطروحة ومحاكمة مدى صحة الجواب، وكذلك التفكير المنطقي، وحل المسائل، أي بشكل عام تشمل على مختلف مجالات الرياضيات (الوقفي، 2003، ص 493) (في: الفاعوري، 2010).

5.11. الأسس التي يجب مراعاتها عند وضع خطة علاجية:

لقد وضع "جاي بوند" (1984) بعض الاسس التي يجب مراعاتها عند وضع خطة علاجية، وهذه الأسس هي: (شبير، 2011)

- أن تكون الخطة العلاجية فردية.
- وأن تكون التدريبات التي يتلقاها الطفل ملائمة له.
- وأن تستعين الخطة العلاجية بجهود الآخرين من خبراء ومتخصصين وأولياء أمور.
- وأن تستخدم الخطة العلاجية أساليب تعليمية فعالة.
- وأن يكون التدريب العلاجي محددًا، وليس عامًا حتى يتم علاج الصعوبة مباشرة.

وقد اقترح "عبد الوهاب كامل" برنامجا علاجيا لاضطرابات التعلم يعتمد على معرفة الاضطرابات الوظيفية للمخ، ويتضمن ذلك البرنامج تركيز الانتباه، خفض النشاط الزائد، رفع كفاءة عمل المخ من حيث متغيرات اللياقة النفسية (كامل، 1994) (أبو زيد، 2012، ص 128).

6.11. الأسس العامة لعلاج اضطرابات التعلم:

- التشخيص السليم والدقيق للطفل ذي اضطراب التعلم، والتأكد من أنه خال من المعوقات الحسية والعقلية، وهذا هو بداية الطريق السليم لرسم برنامج علاجي للطفل ذي اضطراب التعلم.
- التهيئة السليمة للمكان الذي سيتم فيه إعطاء البرنامج العلاجي من إضاءة مناسبة، ونظام، حتى لا يشعر الطفل بالملل، أو يصاب بأمراض أخرى أي تكون البيئة الدراسية مناسبة.
- التهيئة النفسية للطفل ذي اضطراب التعلم قبل البدء في العلاج وترغيبه في المشاركة في إعداد أو تنفيذ برامج علاجية تدريبية ناجحة، للتخفيف من حدة صعوبته، أو التغلب عليها نهائيا.
- أن تكون البرامج التدريبية المقدمة للطفل ذي اضطراب التعلم في حاجة إلى تطبيق فردي بقدر الإمكان، وأن يتم التدريب والعلاج خطوة خطوة، حتى يشمل جميع جوانب الصعوبة.
- يراعى عند إعداد البرنامج العلاجي مصاحبات الصعوبة وكيفية التغلب عليها، والعمل على التخفيف من توتر الطفل، وانفعالا وزيادة ثقته في نفسه، وترغيبه في مشاركة زملاءه، وتنمية العمل الجماعي لديه، وتعيده على تحمل المسؤولية.

- أن تكون البرامج والتدريبات المقدمة للطفل سهلة وشيقة وتجذب انتباهه وتتاسب مستواه العلمي والعقلي، وأن تتدرج من السهل للصعب، وأن يكون لها هدف محدد تسعى إلى تحقيقه.
- أن تكون التدريبات المقدمة للطفل محددة وواضحة تجاه مستوى الصعوبة مباشرة، ولا يتم الانتهاء من التدريبات قبل التأكد من أن التلميذ قد تغلب على صعوبته، وتحسن مستواه (أبو اليزيد، 2012، ص 129).
- أن تستعين الخطة العلاجية بجهود الآخرين المهتمين بتعليم الطفل حتى تتكامل كافة الجهود في سبيل تقديم برنامج تدريبي علاجي ناجح، يحقق الهدف الذي وضع من أجله.
- بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التدريبي، والتأكد من أن الطفل قد تحسن مستواه وتغلب على صعوبته، لابد من متابعة الطفل وتشجيعه على الاستمرار نحو الأفضل دائماً، وإثارة دوافعه على ذلك (سيد خالد، 1994؛ أبو اليزيد، نفس المرجع، ص 130).

7.11. واجبات المعالج تجاه الأطفال ذوي اضطرابات التعلم:

حدد "جاي بوند" (1984) مجموعة من الواجبات التي يجب على المعالج في مجال اضطرابات التعلم بصفة عامة أن يجعلها دائماً مجال اهتمامه حتى يستطيع أن يحقق النجاح لبرنامج العلاج وهي (أبو اليزيد، نفس المرجع، ص 131):

- تنمية الرغبة في التعلم عند الطفل.
- أن يحظى المعالج بثقة الطفل، ويشعره بأنه يعتني به عناية خاصة، وأنه سوف يساعده على التغلب على صعوبته.

- تسليط الضوء على نجاحات الطفل وعدم التركيز على أخطائه، وذلك بأن يبدأ علاجه بإعطائه مادة سهلة بالنسبة لمستواه المعرفي، حتى يكون نجاحه في قراءتها واضحا جليا، وبازدياد ثقة الطفل في نفسه يرفع من مستوى صعوبة المادة، حيث تتوقف فعالية البرنامج العلاجي على نمو ثقته في نفسه، ولا تنمو هذه الثقة إلا عندما يشعر بأنه قد حقق تقدما في مجال الإعاقة حين كان يجد قدرا كبيرا من الصعوبة هذا المجال قبل بدأ البرنامج العلاجي. (أبو اليزيد، 2012، ص 130).
- ألا يكون الاتجاه السائد عند المعالج هو إظهار أخطاء الطفل ولكن مساعدته على أن يتعلم وكيف يعدل ويحسن من أدائه.
- على المعالج ألا يجعل الطفل يشعر بضرورة التسرع للتخلص من الصعوبة وأن يكون الجو السائد بين المعالج والطفل متسا لأمودة والراحة النفسية والتشجيع المستمر.
- على المعالج أن يحدد الفترات العلاجية، بحيث لا يطلب من الأطفال أن يأتوا إليه في وقت يتعارض مع الوقت الخاص بأنشطة أخرى لها أهمية كبيرة بالنسبة لهم.
- قد يحتاج الطفل ذو اضطراب التعلم إلى أن يشارك في تجاربه مع الآخرين حتى يدرك أن هناك أطفالا آخرين يعانون من مثل ما يعاني منه، ولذا فإنه من الأفضل أن يعمل ذوو صعوبات التعلم في مجموعات كلما كان ذلك ممكنا، وذلك حتى يستفيد الطفل عندما يرى أن الأطفال حوله الذين يواجهون ذات الصعوبة قد حققوا تقدما في التغلب عليها.

ثانياً: بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (ZAREKI-R)

Batterie pour l'évaluation du traitement des nombres et du calcul chez
l'enfant

1. تقديم البطارية الأصلية الفرنسية (von Aster & Dellatolas, 2006):

تُعد البطارية الفرنسية ZAREKI-R صورة معدلة من البطارية الأصلية الألمانية Neuropsychologische Testbatterie für ZAhlenarbeitung und) ZAREKI Neuropsychological Test Battery for باللغة الانجليزية (REchnen bei KIndern) التي (von Aster, 2001) Number Processing and Calculation in primary school تم إعدادها وتطويرها باللغة الألمانية سنة 2001 من طرف "فون آستر" VON ASTER بالتعاون مع "فينهولد" Monika Weinhold ZULAUF بهدف تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال.

صممت بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال والمعروفة اختصاراً بالأحرف ZAREKI-R من طرف DELLATOLAS بالتعاون مع VON ASTER (2006) الذي قام بتكييفها وتعديلها على البيئة الفرنسية، وكانت كنتيجة لأعمال تعاونية جماعية تحت إطار برنامج أوروبي، الذي قام بتنسيقه DELOCHE في التسعينات، حيث اقترحت أدوات لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال بما في ذلك باللغة الفرنسية (Deloche et al., 1995).

وكانت البطارية EC301 لتقييم الحساب ومعالجة الأعداد لدى البالغ، المطورة من طرف DELOCHE (Deloche et al., 1996)، كقاعدة جد مهمة من أجل اختيار اختبارات الحساب ومعالجة الأعداد، واقتراحها لدى الطفل.

ولأهمية وحدائة هذه البطارية، ترجمت إلى عدة لغات منها الانجليزية والبرتغالية واليونانية، وفي عدة بلدان كالولايات المتحدة الأمريكية وسلوفينيا وسلوفاكيا وأستراليا، كما تجري ترجمتها حالياً إلى عدة لغات أخرى، والنسخة اليونانية تم نشرها عالمياً (Koumoula et al., 2004)؛ بالإضافة إلى عدة دراسات طولية التي أجريت بسويسرا وألمانيا وفرنسا واليونان وبرازيليا (von Aster & Dellatolas, 2006, p. 3).

وتسمح هذه البطارية بتقييم مختلف العناصر المكونة لمعالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال في المرحلة الابتدائية، من السنة الأولى ابتدائي إلى السنة الخامسة ابتدائي. واختيار الاثني عشر اختباراً للبطارية ارتكز على الأبحاث والأعمال الحديثة في علم النفس العصبي، مبينا الطبيعة المعقدة والمتنوعة لقدرة الأطفال على استعمال الأعداد وإجراء الحسابات الأساسية:

- معرفة السلسلة اللفظية للأعداد.
- القدرة على العدّ.
- الانتقال الصحيح من نظام لتمثيل الأعداد إلى آخر (الأعداد بالكتابة العربية، الأعداد المقدمة شفويا، عدد مكتوب حرفياً).
- معرفة الحقائق الحسابية (مثلا: جدول الضرب).
- القدرة على التقدير ومقارنة الأعداد والكميات.
- فهم معنى الأعداد.

وبالتالي صُممت بطارية "زاركي المعدلة" كأداة تحليلية لتحديد والتعرف على الصعوبات التي تواجه كل طفل في مجال الحساب ومعالجة الأعداد، وهذه الصعوبات يمكن أن تكون متنوعة ومتعددة وتحدد على مستوى:

- معرفة الرموز العددية والانتقال من رمز إلى آخر. الانتقال الصحيح من نظام لتمثيل الأعداد إلى آخر (الأعداد بالكتابة العربية، الأعداد المقدمة شفويا، عدد مكتوب حرفيا).
- الذاكرة العاملة.
- الانتباه.
- إدراك الفضاء.
- القدرة على التقدير وتقدير الكميات.
- القدرة على مقارنة الأعداد والكميات.
- استيعاب مبادئ العدّ أي القدرة على العدّ.
- معرفة السلسلة اللفظية للأعداد.
- فهم معنى الأعداد.
- القدرة على مقارنة الأعداد والكميات.
- معرفة الحقائق الحسابية وإجراءات الحساب الأساسية (مثلا جدول الضرب).
- الحكم.

والهدف الأساسي من البطارية هو الكشف عن الصعوبات الخاصة بكل طفل، ويمكن أن تكون مختلفة ومتنوعة، حتى ولو أن كلها تؤدي إلى ظهور عسر الحساب. وهذا التحليل الدقيق لصعوبات الحساب و/ أو معالجة الأعداد، إضافة إلى ميزانية نفسية ونفسية عصبية، ويؤخذ بعين الاعتبار الوسط الاجتماعي الثقافي والتربوي ليسمح باختيار الطرق المناسبة للعلاج لكل طفل.

• وصف البطارية:

اعتمدت الباحثة في وصفها للبطارية "زاريكي المعدلة" على الدليل التطبيقي المنشور من طرف "منشورات مركز علم النفس التطبيقي" (Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée) بباريس سنة 2006 : وهي طبعة مكيفة ومقننة للفرنسية عن الطبعة الأصلية الألمانية ZAREKI الصادرة عام 2001.

تحتوي الصورة المعدلة الفرنسية والصورة الجزائرية من البطارية لتقييم معالجة الأعداد والحساب على اثني عشرة اختباراً (DELLATOLAS, 2006) (حسان، 2010)، حيث تتألف من 92 بنداً موزعة على 11 اختباراً فرعياً، وبما أن اختبار إعادة الأرقام هو قياس كلاسيكي في الذاكرة العاملة لم يتم إدراجه في حساب الدرجة الكلية للبطارية.

تضمّ هذه البطارية الأدوات التالية:

- دفتر المثيرات: يضمّ بطاقات مطبوعة، التي تُقلب عند عرض بعض الاختبارات (1، 5، 6، 9، 10).
- كراس الاختبار: يضم تعليمات الاختبارات التي يقوم الفاحص بقراءتها على المفحوص ويسجل فيها الفاحص أو الأخصائي استجابات المفحوص، ويضم أيضاً:
- الصفحة الأولى: بيانات أساسية عن المفحوص ونذكر منها: الاسم واللقب، تاريخ إجراء الاختبار، تاريخ الميلاد، السن، الجنس، جدول خاص بالعمر الزمني.
- جدول حساب العمر الزمني للمفحوص:

فيما يتعلق بحساب العمر الزمني، من الضروري كتابة تاريخ تطبيق البطارية بالكامل وكذلك تاريخ ميلاد المفحوص، فعلى سبيل المثال إذا تم تطبيق البطارية يوم 14 من

شهر 5 سنة 2007 فيجب أن تظهر كتابة الأرقام كما هي كاملة، وكذلك الأمر بالنسبة لتاريخ الميلاد: أحمد مولود يوم 12 من شهر 2 سنة 1999، عندها تكتب المعلومات على النحو الآتي لكي يتم حساب العمر:

اليوم	الشهر	السنة	
14	05	2007	تاريخ الاختبار
12	02	1999	تاريخ الميلاد
2	3	8	العمر

أي أن عمر أحمد 8 سنوات وثلاثة أشهر ويومين وذلك من خلال إجراء الطرح البسيط.

- ورقة التنقيط الإجمالية: تأتي مباشرة بعد الصفحة الأولى، يقوم الفاحص بنقل النقاط المحصل عليها من طرف المفحوص في مجمل اختبارات الصورة الجزائرية المعربة للبطارية ZAREKI-R إلى جدول إجمالي، لكي تكون لدينا نظرة شاملة عن قدراته.
- الصفحات الداخلية: مضمون هذه الصفحات يسمح بتحديد الأداة اللازمة لكل اختبار أو بند وتقديمها في الصفحة الملائمة، ويسمح بتقديم التعلية، تسجيل إجابة المفحوص، وإجراء التنقيط. كما يمكن أيضا تدوين ملاحظات عن سلوك الطفل خلال إجراء البطارية.
- الصفحة الأخيرة: يدون الفاحص ملاحظات عامة عن صعوبات التعلم المحتملة، السلوك العام، السوابق الخاصة.
- كراس الإجابة: ليسجل فيها المفحوص إجاباته على بعض الاختبارات.
- شبكة التنقيط: ورقة شفافة تخص البنود من البند 7.6 حتى البند 12.6، تستعمل لتصحيح هذه البنود.

- ساعة لحساب الزمن المستغرق في بعض الاختبارات التي تستلزم حسابه.

وتحتاج هذه البطارية إلى أخصائي له قدرٌ ملحوظ من الألفة بالبطارية ومن الممارسة، حتى يستطيع أن يحقق أداء سلساً، فالتردد والتعثر يعطل تحقيق الاتصال المريح مع المفحوص وخاصة مع صغار السن.

تتضمن البطارية الاختبارات الآتية (أنظر الملحق رقم (1)):

- * عدّ النقاط.
- * التعداد الشفهي العكسي.
- * إِملاء الأعداد.
- * الحساب الذهني الشفهي.
- * قراءة الأعداد.
- * تموضع الأعداد في سلم عمودي.
- * إعادة الأرقام.
- * مقارنة عددين مقدمين شفهيًا.
- * تقدير بصري للكميات.
- * تقدير كفي للكميات في السياق.
- * مسائل حسابية مقدمة شفهيًا.
- * مقارنة عددين مكتوبين.

• مزايا البطارية:

يمكن استخدام بطارية "زاريكي المعدلة" للأغراض التالية :

- أنها قابلة للتطبيق عبر مدى عمري واسع يتراوح بين 6 سنوات و 11 سنة.
- أنها قابلة للتعميم على الأطفال ذوي المستويات الاقتصادية، والاجتماعية والأطر الثقافية المختلفة.
- أنها واضحة الصياغة وتتميز بسهولة تطبيقها وتصحيحها.
- تطبيق البطارية لا يعتمد على التوقيت، فلا يوجد زمن محدد للاختبار، وهو متغير حسب سن الطفل وقدراته وسرعته في الجواب. ويستغرق تطبيقها ما بين 30-47 دقيقة.
- تطبق البطارية بطريقة فردية.
- وقد حظيت البطارية بدلالات صدق الاتساق الداخلي، فقيمة معامل بيرسون تتراوح بين 0,40 و 0,88 وهي كلها دالة إحصائياً عند مستوى 0,01، كما قام الباحثان باستخراج دلالات ثبات مختلفة للبطارية. كما توفرت دلالات عن الصدق التلازمي للبطارية إذ يشير مؤلفه إلى توفر معاملات ارتباط ذات دلالة إحصائية بين الأداء على البطارية، والأداء على اختبار (TAS) حيث تراوحت قيم معاملات الارتباط ما بين 0,28 و 0,84 وهي كلها دالة إحصائياً.
- تفسير الدرجات قائم على معايير عشرية خاصة بالبطارية ككل، ولكل اختبار ولكل بند، وهذا حسب العمر الزمني للمفحوص.
- تقدير الدرجة الكلية للبطارية لا يحتاج إلى عمليات حسابية معقدة، مما يعزز ذلك من موضوعية هذه البطارية.
- تطوير المقياس من قبل مؤسسة علمية متخصصة ذات مكانة علمية مرموقة وذات إمكانيات مادية مكنتها من حشد مجموعة من أشهر المختصين في مجال اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد (ECPA).

2. تقديم الصورة الجزائرية المعربة للبطارية ZAREKI-R (حسان، 2010):

صممت دراسة من طرف الباحثة "لمياء حسان" سنة 2010 بهدف تكييف وتقنين بطارية زاريكي المعدلة لتقييم معالجة الأعداد والحساب "لميكائيل فون آستر وجورج دولاتولاس" على تلاميذ المرحلة الابتدائية بالجزائر الذين تمتد أعمارهم بين (6 و 11) سنة، من خمس مستويات دراسية مختلفة (السنة الأولى، الثانية، الثالثة، الرابعة والخامسة ابتدائي).

بداية قامت الباحثة في دراستها لتحضير رسالة الماجستير بإحضار البطارية بعد شرائها من مصدرها الأساسي بفرنسا وهي أحدث طبعة توزع حتى الآن وهي بتاريخ (2005). ثم بادرت الباحثة بالحصول على ترخيص من صاحب البطارية الأصلية الفرنسي George DELLATOLAS، وقام هو بدوره بتوجيه طلب الباحثة لناشره فكان الرد بالموافقة منهم بإعداد صورة جزائرية معربة لها وإخضاعها للدراسة. ثم قامت بترجمة هذه البطارية بنوودها وتعليماتها إلى اللغة العربية، وقد عرضت البطارية في صورتها الأولية المترجمة للغة العربية ومعها البطارية الأصلية ذاتها على مجموعة من المحكمين، وذلك للتأكد من اتساق الترجمة مع الأصل الأجنبي الذي أخذت منه ومن مدى صلاحيتها للتطبيق في هذه الدراسة. واعتمدت الباحثة في دراستها على المراحل الأساسية التالية:

أولاً: إجراء الدراسة الاستطلاعية الأولى (التحقيق):

تم التطبيق الأول -من طرف الباحثة- للبطارية من النسخة المترجمة الأولية وفق إجراءات: اختيار (50) تلميذاً وتلميذة عشوائياً من الصفوف الخمسة في إحدى المدارس بالمرحلة الابتدائية، ثم تطبيق البطارية على المجموعة من طرف الباحثة بهدف التعرف على درجة وضوح الفقرات، ومناسبة التعليمات، والزمن اللازم للإجابة، وقد وجدت أن

معدل الزمن اللازم للإجابة عن الفقرة حوالي (59) دقيقة. ثم قامت بتعديل بعض المفردات في بعض الفقرات وفق الملاحظات الناتجة عن تطبيق البطارية.

ثانياً: الدراسة السيكومترية (مرحلة التقنين):

تم التحقق -من طرف الباحثة- من الخصائص السيكومترية (الثبات والصدق) للبطارية الصورة الجزائرية التي يمكن الاعتماد عليها في تقديم الكفالة المناسبة لهم، ثم إيجاد معايير الأداء الملائمة والمتمثلة في الرتب العشرية للدرجات الخام خاصة بهذه الفئة من المجتمع الجزائري.

• **الثبات:**

لقد تم التحقق من ثبات البطارية بعدة طرق هي كالاتي:

أ. طريقة إعادة التطبيق:

بحساب معامل الارتباط لبيرسون بين التطبيقين الأول والثاني على العينة الاستطلاعية الثانية وهي عينة عشوائية، والتي بلغ عددها (50) تلميذ من الصفوف الخمسة في إحدى المدارس بالمرحلة الابتدائية، نتج معامل ثبات قدره (0,97) وهو دال إحصائياً عند مستوى (0.01)، وفي هذا دلالة على ثبات الأداء الفعلي للتلاميذ في الجزائر بالنسبة للبطارية زاريكي لتقييم معالجة الأعداد والحساب المكيفة.

ب. ثبات المصحح:

تم حساب معامل الارتباط بين درجات التصحيح الأول ودرجات التصحيح الثاني وهذا باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS.17، نتج عامل ثبات قدره (0,98) وهو دال

إحصائياً عند مستوى (0.01)، وبالتالي ارتفاع معامل الارتباط في الدرجة الكلية الذي يدل على ارتباط تام موجب، يعطي مؤشراً ودلالة على أن التصحيح في المرة الأولى والثانية لم يتغير لأنه مستند إلى أسس وتعليمات التصحيح التي وضعت في البطارية الأصلية.

• الصدق:

لقد استخدمت الباحثة عدد من معاملات الصدق، وفيما يلي عرض للنتائج:

أ. الصدق الذاتي:

بالرجوع لقيمة معامل الثبات التي بلغت (0,97) وبحساب الجذر التربيعي لهذه القيمة بلغت قيمة معامل الصدق الذاتي (0,98) وهي قيمة عالية وتؤكد لنا بأن البطارية تتمتع بدرجة عالية من الصدق الذاتي.

ب. الصدق التلازمي:

تم تطبيق البطارية على عينة الدراسة الكلية المكونة من (334) تلميذا وتلميذة، وبعد أن تم تصحيح البطارية استخدم معامل الارتباط لبيرسون لحساب معامل الارتباط بين تقديرات المعلمين في الرياضيات، ودرجاتهم في البطارية لكل فئة عمرية على حدى. أظهرت نتائج التحليل بأن قيم معاملات الارتباط جميعها دالة عند مستوى دلالة (0,01)، وقد تراوحت معاملات الارتباط بين درجاتهم على بطارية زاريكي الصورة الجزائرية وتقديرات المعلمين في الرياضيات بين (0,73-0,90). وهذه القيم تعتبر قيم مقبولة كميّار للتحقق من صدق بطارية زاريكي التلازمي.

ج. الصدق التكويني الفرضي (الاتساق الداخلي):

لاحظت الباحثة من مصفوفة الارتباط أن الاختبارات المكونة للبطارية ترتبط مع بعضها البعض وبالدرجة الكلية ارتباطاً دالاً يمتد ما بين (0,14-0,92)، وفي ذلك دلالة على أن اختبارات البطارية متسقة مع بعضها البعض ومع الدرجة الكلية وهي دالة إحصائياً عند مستوى (0,01)، وتتفق الدراسة مع ما توصلت إليه الدراسة الأصلية الفرنسية للبطارية زاريكي المعدلة من نتائج دالة على أن اختبارات البطارية متسقة مع بعضها البعض من جانب ومع الدرجة الكلية من جانب آخر. وجميع هذه النتائج أكدت تمتع اختبارات البطارية بصدق البناء والتكوين الفرضي عند تطبيقه على المفحوصين.

وبتتبع الطرق السابقة التي تم استخدامها في بيان درجة ثبات الاختبار، وجدت الباحثة أن جميعها أعطت مؤشراً جيداً على ثبات وصدق البطارية "زاريكي المعدلة" المكيفة على الأطفال في الجزائر.

• المعايير:

طبقت الباحثة الصورة المعربة الجزائرية للبطارية ZAREKI-R على جميع أفراد عينة الدراسة النهائية التي بلغ عددها (334) تلميذاً وتلميذة من طرف الباحثة، وتم التوصل إلى درجات خام لكل فرد من أفراد العينة.

حيث لجأت إلى تحويل الدرجة الخام إلى درجة أخرى ومن خلالها تتمكن من مقارنة درجة المفحوص بغيره من المجموعة التي طبق عليها الاختبار، ليصبح لديها إطار نستطيع من خلاله مقارنة الدرجة بغيرها من الدرجات (الغريب، 1985). مما حدا بها ومن خلال هذه الدراسة إلى إيجاد جدول معياري خاص بالبيئة الجزائرية توضح فيه الدرجات الخام للفئات

العمرية الخمسة، من الفئة العمرية الأولى (6) سنوات إلى الفئة العمرية الأخيرة (11) سنة، والمقابلة للعشير الأول لكل اختبار وللبطارية ككل.

ووضعت النتائج في الجدول الموالي:

جدول رقم (2)

يبين العشير الأول للبطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية حسب متغيري الاختبار والفئة العمرية

الفئات العمرية	6-6 سنوات	7-7 سنوات	8-8 سنوات	9-9 سنوات	10-11 سنة
اختبارات	11 شهر	11 شهر	11 شهر	11 شهر	6 أشهر
1. عد النقاط	3	3	4	4	4
2. التعداد الشفهي العكسي	0	0	1	1	1
3. إملاء الأعداد	2	4	9	11	10
4. الحساب الذهني الشفهي	0	9	16	26	31
5. قراءة الأعداد	2	4	10	11	12
6. موضع الأعداد في سلم عمودي	4	6	6	8	9
7. إعادة الأرقام	6	7	7	5	8
8. مقارنة عددين مقدمين شفها	7	6	8	8	8
9. تقدير بصري للكميات	1	1	2	2	3
10. تقدير كفي للكميات في السياق	2	2	2	3	4
11. مسائل حسابية مقدمة شفها	0	0	0	0	3
12. مقارنة عددين مكتوبين	3	4	6	8	7
الدرجة الكلية*	27	52	88	98	99

* لكل اختبارات البطارية ما عدا اختبار إعادة الأرقام لا يتم إدراجه.

يمكن استخدام هذا الجدول ببسر، حيث يتم أولاً تحديد الفئة العمرية للمفحوص، ثم الدرجة الخام التي حصل عليها المفحوص، ومن هنا يتمكن الفاحص من معرفة إذا كان المفحوص يعاني من اضطرابات في الحساب أو لا والكشف عنها. حيث إذا كانت الدرجة الخام تنتمي للعشير الأول مقارنة بالعينة الكلية، على الفاحص أن يقوم بالتعرف وتحديد طبيعة الصعوبات التي يتلقاها المفحوص في اختبارات البطارية. مثلاً: انطلاقاً من الجدول السابق يجب أن نشك بوجود اضطراب، لما نلاحظ درجة كلية تقل عن: 27 عند الأطفال من 6 سنوات إلى 6 سنوات و 11 شهر. و 52 عند الأطفال من 7 سنوات إلى 7 سنوات و 11 شهر. وفي حالة ملاحظة درجة خام منخفضة يجب أن تؤدي إلى فحص الدرجات في كل اختبار.



الإطار العملي

الفصل الخامس

إجراءات الدراسة

1. منهج الدراسة
2. ميدان الدراسة
3. مجتمع الدراسة
4. مجموعة الدراسة
5. أدوات الدراسة

أولاً: بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (ZAREKI-R) الصورة الجزائرية المعدلة (تعديل وتقنين الباحثة)

ثانياً: اختبار رسم الرجل لـ "جود إنف هاريس" للذكاء

ثالثاً: برنامج علاجي معرفي لعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الجزائريين (8-11 سنة) (إعداد الباحثة)

6. خطوات إجراء الدراسة
7. صعوبات تطبيق أدوات الدراسة
8. الأساليب الإحصائية

يتناول هذا الفصل منهج الدراسة الذي استخدمته الباحثة لتحقيق أهدافها ويتضمن وصفاً لميدان إجراء الدراسة، وتحديد مجتمع الدراسة الذي اشتمت منه عينتها، وكيفية اختيارها، كما يبين هذا الفصل الأدوات المستخدمة لإجراء هذه الدراسة وضبطها، وبعد ذلك يتم التعرض للخطوات الاجرائية المتبعة في تطبيق الدراسة الميدانية، بدءاً من الدراسة الاستطلاعية، والخطوات التي تضمنتها حتى تم التوصل إلى الصياغة النهائية لأدوات الدراسة، ثم يختتم الفصل بتحديد البرامج والأساليب الإحصائية المستخدمة لمعالجة بيانات الدراسة وتحليلها.

1. منهج الدراسة:

يعتبر المنهج التجريبي من أدق أنواع المناهج وأكثرها في التوصل إلى نتائج دقيقة يمكن الوثوق بها، كما أنه يمثل أكثر الأساليب صدقاً في حل المشكلات التربوية سواء كانت نظرية أم علمية (عدس، 1997).

تنتمي هذه الدراسة إلى فئة البحوث شبه تجريبية نظراً لدقتها في التحكم والضبط الدقيق للمتغيرات، ولقد اتبعت الباحثة المنهج شبه التجريبي لأن هذه الدراسة تهدف إلى تحديد فاعلية برنامج علاجي معرفي لمحاولة التغلب والتخفيف من اضطرابات تعلم الحساب، لذا اختارت الباحثة تصميماً تجريبياً ذا مجموعة واحدة متكافئة من المفحوصين وهي المجموعة التجريبية التي تتعرض لقياس قبلي (البطارية Zareki-R الصورة الجزائرية المعدلة) ثم تدريب هذه المجموعة على مهارات الحساب الأساسية ومعالجة الأعداد (البرنامج المقترح لعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد)، يلي ذلك إجراء قياس بعدي (البطارية Zareki-R الصورة الجزائرية المعدلة) لإيجاد الفرق بين القياس القبلي والبعدي لتحديد فاعلية البرنامج العلاجي المعرفي في علاج اضطرابات الحساب.

ويرجع اعتماد الباحثة على المجموعة الواحدة صغيرة الحجم من المفحوصين للصعوبات التي واجهتها للتمكن من ايجاد وتحديد والتشخيص الدقيق للعينة المناسبة من حيث نوع الاضطراب والسن لأنه اضطراب يصعب تشخيصه، مما دعى الباحثة للاقتصار على مجموعة واحدة كمجموعة تجريبية للدراسة.

وهذا التصميم شبه التجريبي تصميم المجموعة الواحدة ذات القياس القبلي والبعدي يتناسب وخصائص مجموعة الدراسة النهائية " أطفال ذوي اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد"، ولمناسبته لأهداف وطبيعة الدراسة وهو سهل البناء والاستخدام كما يتماشى مع إمكانيات وظروف الدراسة الحالية البشرية والزمنية، ونتائجه دقيقة لأن الفروق في أداء المجموعة قبل وبعد التجريب ناتج عن المتغير التجريبي (البرنامج العلاجي).

2. ميدان إجراء الدراسة:

تخص الدراسة الحالية موضوعين الأول هو تعديل وإعادة تقنين البطارية Zareki-R الصورة الجزائرية والثاني هو اقتراح برنامج علاجي.

• فيضم الموضوع الأول كل تلاميذ المرحلة الابتدائية بولاية الجزائر، وتضم مصالح التربية على مستوى ولاية الجزائر 03 مديريات للتربية متمثلة في مديرية التربية لشرق، ووسط، وغرب الجزائر، حيث أجريت الدراسة على مستوى مديرية التربية غرب الجزائر، واستخدمت الباحثة الطريقة العشوائية كأسلوب في اختيار مديرية غرب الجزائر والمقاطعات والمدارس الابتدائية التابعة لها، حيث تحصلت الباحثة على تصريح يخص 06 مقاطعات في البداية وقامت باختيار عشوائياً ثلاثة مقاطعات هي: درارية، السحولة، بابا حسن، ودوّنت بعد ذلك كل الأقسام التابعة لها في بطاقات ووضعتها في وعاء ثم خلطت جيداً واستعملت بعدها طريقة السحب منها العدد المرغوب منها وبدون إرجاع حتى

لا تقع في مشكلة الأقسام القوية المستوى والأقسام الضعيفة جداً فكان الاختيار تلقائياً وبالصدفة، ثم اختارت عشوائياً من كل مقاطعة أربعة مدارس، وقد بلغ عدد المدارس المختارة 14 مدرسة وبعد ذلك انحصرت الدراسة في سبعة مدارس فقط وذلك لعدم توفر أماكن مناسبة فيها لتطبيق أدوات الدراسة أو لتلقي الرفض أو العرقلة من طرف مديري أو معلمي المدارس السبعة الأخرى التي تم استبعادها. ووقع الاختيار على المدارس الآتية الممثلة في الجدول رقم (3):

جدول رقم (3)

يبين أسماء المدارس الابتدائية والمقاطعات التابعة لها

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	اسم المدرسة
(35)	درارية	طريق القمم
(36)	بابا حسن	لخضر بريش محمد قطاش
(55)	سحاولة	محمد خميستي البشير الإبراهيمي البنات المركزية العربي التبسي

• أما الموضوع الثاني يخص كل الأطفال الجزائريين الذين يعانون من اضطرابات تعلم الحساب ومعالجة الأعداد الذين تتراوح أعمارهم ما بين (8-11 سنة).

اختيار الباحثة لهذا الميدان وفر العوامل الآتية:

- تحتوي المدارس الابتدائية السبعة المختارة على تنوع كبير من حيث الشرائح الاقتصادية والاجتماعية والمهنية والتوزيع الجغرافي، إذ تحتوي على تلاميذ يسكنون بأحياء متنوعة قريبة لهذه المدارس، وقد توصلت الباحثة إلى معرفة هذا التنوع من تصريحات مديري ومعلمي المدارس فهُم على علم بملفات التلاميذ وانتماءاتهم الجغرافية إلى الأحياء أو القرى.
- كما تعتبر هذه المدارس الابتدائية مختلطة وهذا ما يسمح بتنوع متغير الجنس.
- استعداد المعلمين التام للتعاون مع الباحثة.
- تم اختيار مدارس المرحلة الابتدائية لأن الفئة العمرية المعنية في الدراسة الحالية والموجودة في جداول المعايرة في البطارية Zareki-R الصورة الجزائرية المعدلة من 6 سنوات إلى 11 سنة والفئة الخاصة بالبرنامج العلاجي المقترح متواجدة بهذه المدارس.
- سهولة اتصالنا بالمدارس الابتدائية والعيادة وقرب إقامتنا بها هذا ما وفر علينا الوقت والجهد وتكاليف مادية باهظة.

3. مجتمع الدراسة:

مجتمع الدراسة هو: "مصطلح علمي منهجي يراد به وصف كل ما يمكن أن يعمم عليه نتائج البحث سواء أكان مجموعة أفراد أو كتب أو مباني مدرسية" (العساف، 2003، ص 91).

وبما أن الدراسة الحالية تهدف إلى تعديل وإعادة تقنين البطارية Zareki-R لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (6-11 سنة) الصورة الجزائرية (2010) أي وفق مرحلة

عمرية معينة تبدأ من (6) سنوات إلى (11) سنة ، كما تهدف الى اقتراح برنامج علاجي لاضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد، فقد تكوّن مجتمع الدراسة الحالية من مجموعتين جزئيتين:

• المجتمع الأول:

يمثل جميع الأطفال الجزائريون اللذين تتراوح أعمارهم ما بين (6-11 سنة) من الأطفال العاديين المتمدرسين بالمرحلة الابتدائية.

• المجتمع الثاني:

يشمل جميع الأطفال الذين يعانون من اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد اللذين تتراوح أعمارهم ما بين (8-11 سنة).

4. مجموعة الدراسة:

العينة تمثل جزءًا من مفردات المجتمع التي أُختيرت في الدراسة (ماضي وعثمان، 1419هـ، ص12)، ويمكن تعريفها بأنها هي "أي مجموعة جزئية من المجتمع الإحصائي يتم جمع البيانات من خلالها بصورة مباشرة، وتكون هذه العينة في الغالب محدودة في عدد أفرادها" (عودة والخليلي، 2000، ص171).

وبما أن للدراسة الحالية هدفين أساسيين، أولهما تعديل وتقنين البطارية Zareki-R الصورة الجزائرية، وثانيهما اقتراح برنامج علاجي معرفي ودراسة فاعليته، بالتالي تكونت عينة الدراسة الحالية من مجموعتين أساسيتين:

1.4. المجموعة الأولى:

تتضمن المجموعة الخاصة بتعديل وإعادة تقنين البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية من ثلاث عينات:

أولاً: عينة الدراسة الاستطلاعية الأولى (مرحلة التعديل):

اشتملت على (50) تلميذا وتلميذة، تم اختيارهم بطريقة عشوائية من مدرسة ابتدائية تتراوح أعمارهم بين 6 سنوات و 11 سنة من خمس مستويات دراسية مختلفة لصفوف المرحلة الابتدائية (السنة الأولى، الثانية، الثالثة، الرابعة والخامسة ابتدائي).

حيث قامت الباحثة بتطبيق بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال ZAREKI-R الصورة الجزائرية بعد تعديلها على عينة استطلاعية أولى للتحقيق، تم اختيارهم بطريقة عشوائية من المدرسة الابتدائية العربي التبسي تتراوح أعمارهم بين (06) سنوات إلى (11) سنة من خمس مستويات دراسية مختلفة للمرحلة الابتدائية (السنة الأولى، الثانية، الثالثة، الرابعة والخامسة ابتدائي)، قوامها (50) طفل من الإناث والذكور.

تعددت أهداف الدراسة الاستطلاعية وهي:

- بناء نظرة حقيقية من طرف الباحثة عن واقع البحث في الميدان الجزائري ومدى إمكانية إجراء هذه الدراسة، ومن تم التحضير للدراسة الأولية والنهائية وفقاً للمعطيات التي نستنتجها من الدراسة الاستطلاعية.

- تقدير الزمن الحقيقي اللازم لإجراء الدراسة، ومعرفة ظروف التطبيق، وتحديد صعوبات التطبيق مع محاولة إيجاد الحلول المناسبة، ومعرفة أيام الراحة والعطل والساعات الفارغة، وأيام الاختبارات، وهذا من شأنه تسهيل المهمة، والتعرف على الميدان والصعوبات

المحتمل مواجهتها. كما ساعدت الدراسة الاستطلاعية على التأقلم مع المدرسين والمشرفين على التلاميذ وكسب ثقتهم.

- تعديل بنود البطارية وتغييرها بما يتفق وطبيعة الدراسة الحالية.
 - تجريب البطارية من طرف الباحثة في نسختها الأولية بعد تعديل بعض العبارات، وهذا لمعرفة ما هو متقبل من طرف التلاميذ، مما هو غير متقبل، وتحديد جوانب القصور في إجراءات تطبيق أداة الدراسة، قصد تعديل أو حذف تعليمات هذه الأداة في ضوء ما تسفر عنه الدراسة الاستطلاعية، أي التعرف على الفقرات الغير مفهومة من قبل الأطفال الجزائريين، فقد لا تتماشى مع ثقافة حياتهم اليومية وقد تم كذلك جمع كل الملاحظات حول كل البنود التي لاقت إجماعاً في الغموض أو التي اختلفت في فهمها، وجمع معلومات عن وضوح البنود من عدمها، وذلك قبل تطبيق البطارية على عينة التقنين من أجل إيجاد دلالات صدق وثبات للبطارية في البيئة الجزائرية.

ثانياً: عينة الدراسة السيكومترية (مرحلة التقنين):

فاشتملت على عينة استطلاعية ثانية قوامها (50) تلميذاً وتلميذة وهي مختلفة عن عينة الدراسة الاستطلاعية الأولى. أما العينة النهائية للتقنين تم اختيار الباحثة لعينة ممثلة لمجتمع الدراسة بلغ عدد أفرادها (320).

في البدء استخدمت الباحثة عينة استطلاعية ثانية وهي مختلفة عن عينة الدراسة الاستطلاعية الأولى، وتم اختيار هذه العينة بطريقة عشوائية من عدد التلاميذ في مدرسة العربي التبسي لحساب ثبات إعادة التطبيق قوامها (50) تلميذاً وتلميذة الذين تتراوح أعمارهم بين (6-11 سنة)، وبمعدل (10) تلاميذ من كل صف دراسي من الصفوف الخمسة الخاصة بالمرحلة الابتدائية ولكن يتم ضمها لعينة التقنين. أما عينة التقنين فتم كذلك اختيارها بالطريقة العشوائية من مجتمع الدراسة، حيث تم استبعاد التلاميذ الذين

شاركوا في الدراسة الاستطلاعية الأولى، وأيضاً لحالات الغياب الموجودة في يوم تطبيق البطارية أو رفض أوليائهم أو انتقالهم من مدرسة إلى أخرى، كما تم استبعاد التلاميذ الذين هم دون أو أعلى من المرحلة العمرية المطلوبة، فبلغ حجم عينة التقنين (320) مفحوصاً (49.45%) ذكور و(50.55%) إناث، حيث تم تمثيل تنوع الجنس (ذكور - إناث) والمستوى الصفي حسب المتغيرات المستعملة في البطارية الأصلية الفرنسية والجزائرية، والجدول الموالي رقم (4) يوضح ذلك بالتفصيل:

جدول رقم (4)

يمثل توزيع أفراد العينة السيكومترية حسب الفئات العمرية و المستوى الدراسي

المجموع	السنة الخامسة ابتدائي	السنة الرابعة ابتدائي	السنة الثالثة ابتدائي	السنة الثانية ابتدائي	السنة الأولى ابتدائي	المستوى الدراسي الفئات العمرية
42	0	0	0	18	24	6-6 سنوات 11 شهر
75	0	3	20	49	3	7-7 سنوات 11 شهر
66	0	16	46	4	0	8-8 سنوات 11 شهر
67	16	45	6	0	0	9-9 سنوات 11 شهر
70	56	12	2	0	0	11-10 سنوات 6 أشهر
320	72	76	74	71	27	المجموع

2.4. مجموعة الدراسة النهائية (البرنامج العلاجي المقترح):

تتكون مجموعة دراسة فاعلية البرنامج العلاجي المقترح من (08) أطفال، تتراوح أعمارهم ما بين (8-11) سنة من ذوي اضطرابات تعلم الحساب المنتظمين في فصول المرحلة الابتدائية، وتم اختيار الباحثة لهذه المرحلة العمرية تحديداً لأن الشرط الأساسي لتشخيص هذه الاضطرابات وبشكل دقيق هو ضرورة تدرس الطفل على الأقل لمدة

سنتين وبالتالي تمكنه من اكتسابه المهارات الأساسية في الحساب، وقد تم اختيارهم بالطريقة القصدية وفقاً للخطوات التالية:

1. حصلت الباحثة على الموافقة والمساندة من طرف كل من إدارة المدرسة الابتدائية "العربي التبسي" بتطبيق البطارية Zareki-R الصورة الجزائرية المعدلة ومن مسؤول العيادة متعددة التخصصات بالسحولة Polyclinique Saoula التابعة للمؤسسة العمومية للصحة الجوارية لسيدي أحمد بوشنافة Etablissement public de santé de Bouchenafa proximité de sidi m'hamed وبالتالي تحديد مجموعة الدراسة النهائية لتطبيق البرنامج العلاجي.

2. في البداية حاولت الباحثة بأن تكون عينة الأفراد أكبر مما هي عليه إلا أن عملية تشخيص هؤلاء الأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب كان يحكمها توفر عدة شروط وصعوبة تطبيق الأدوات والتحكم فيها وهو اضطراب يصعب تشخيصه.

3. أجرت الباحثة مسحاً مبدئياً على الأطفال الموجودين في المدرسة من خلال مراجعة سجلات التلاميذ بالمدرسة والأخذ بعين الاعتبار آراء معلمي التلاميذ لأنهم أكثر دراية بما يعانيه التلاميذ، إلا أن الباحثة لم تعتبر النقاط الدراسية التي تحصل عليها هؤلاء التلاميذ وإنما اعتبرتها كلمحة مساعدة للتعرف على مستواهم الدراسي، وذلك لاختيار مجموعة الدراسة التجريبية لتطبيق البرنامج المقترح التي سبق وأن حدد لها شروطاً تشخيصية في خطة البحث في ضوء محكات تشخيص الإصدار الرابع للدليل التشخيصي الإحصائي الأمريكي (DSM 4)، وهذه الشروط هي:

- أن تتراوح أعمارهم ما بين (8-11) سنة.
- أن تكون نسبة ذكائهم متوسطة فما فوق.
- أن لا توجد لديهم إعاقات حسية حركية أو بصرية أو سمعية أو عصبية.

- أن يعانون من صعوبات ومشاكل في الحساب.
- قامت الباحثة بفرز سجلات الأطفال المنتظمين في المدرسة الذين تتوفر فيهم معظم الشروط سابقة الذكر، وكان عددهم (20) طفلاً، وبعد الفحص الدقيق لسجل كل تلميذ على حده، قامت باستبعاد مجموعة من الأطفال على النحو التالي:

- خمسة أطفال أعمارهم تزيد عن 11 سنة ومعيدي السنة.

- وثلاثة أطفال يعانون من مشاكل حسية حركية.

4. طبقت الباحثة بنفسها الأدوات الخاصة بالدراسة: اختبار الذكاء لرسم الرجل والبطارية Zareki-R الصورة الجزائرية المعدلة على ما تبقى من الأطفال والبالغ عددهم (12) طفلاً، وقد أوضحت نتائج تحليل البيانات أن مجموعة التلاميذ انحصرت في (04) أطفال يعانون من اضطرابات تعلم في الحساب.

5. إضافة إلى العينة السابقة والمتمثلة في (04) تلاميذ توفرت فيهم شروط تشخيص ذوي اضطرابات تعلم الحساب، تم تحويل (04) تلاميذ من مدارس المرحلة الابتدائية إلى الأخصائية الارطوفونية في وقت سابق للدراسة الحالية إلى العيادة متعددة التخصصات سابقة الذكر.

وبالتالي فإن عدد أفراد مجموعة الدراسة النهائية الخاصة بدراسة فاعلية البرنامج العلاجي المقترح لعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد هو (08) أطفال تتراوح أعمارهم من (8-11) سنة، ودرجة ذكاءهم متوسطة فما فوق.

وكان اختيار الباحثة لمجموعة الدراسة النهائية بالطريقة القصدية، وذلك للأسباب التالية:

- لأن الباحثة عملت سابقاً كأخصائية أرطوفونية على مستوى مركز استشفائي جامعي (مصطفى باشا بالجزائر حتى ديسمبر 2014) وفي عيادة خاصة مما ساعدها على تطبيق البرنامج بطريقة مرنة وملائمة.
- المدارس الابتدائية تحتوي على تنوع كبير من حيث الشرائح المهنية والاجتماعية والتوزيع الجغرافي.
- العيادة التي تم تطبيق البرنامج العلاجي فيها هي متعددة التخصصات بالسحاولة Polyclinique SAOULA التابعة للمؤسسة العمومية للصحة الجوارية لسيدي أمجد Bouchenafa تقع بالقرب من مسكن الباحثة والتلاميذ ذوي اضطرابات تعلم الحساب مما يجعل اتصالها بهم سهل من دون تكاليف مادية باهظة.
- إبداء حسن التعاون وحسن المعاملة من قبل مسؤول العيادة متعددة التخصصات بالسحاولة والأخصائية الأرطوفونية ومدراء ومعلمي وتلاميذ المدارس الابتدائية والأولياء مما شجع الباحثة على تطبيق دراستها في هذه المؤسسة.
- تم اختيار مدارس المرحلة الابتدائية والعيادات التابعة لها لأن الفئة العمرية المعنية في الدراسة الحالية لدراسة فاعلية البرنامج العلاجي تتراوح بين 8 سنوات إلى 11 سنة متواجدة بهذه المؤسسات.

5. أدوات الدراسة:

كل باحث في أي مجال من مجالات الدراسة يستعمل وسائل وأدوات خاصة من أجل تحقيق فرضيته والحصول على المعلومات والنتائج التي يريد الوصول إليها. وفي هذه الدراسة سيتم استعمال البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية بعد تعديلها وهذا بغرض الكشف عن وجود اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد والتعرف على هذه الاضطرابات

بالتفصيل وبصفة دقيقة، وسيتم من خلالها أي الاستناد إليها لاقتراح برنامج علاجي معرفي للعلاج والتخفيف منها.

فاستخدمت الباحثة في دراستها الأدوات الآتية:

- بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (ZAREKI-R) الصورة الجزائرية المعدلة (تعديل وتقنين الباحثة).
- اختبار رسم الرجل لـ "جود إنف هاريس" للذكاء.
- برنامج علاجي معرفي لذوي اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد (إعداد الباحثة).

وفيما يلي عرض لهذه الأدوات:

أولاً: بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (ZAREKI-R) الصورة الجزائرية المعدلة (تعديل وتقنين الباحثة):

مرّ على صدور الصورة الجزائرية من بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (ZAREKI-R) ما يقارب السنوات الست (أنظر الصفحة رقم (295))، وهي مدة أتاحت للباحثة "حسان" التي قامت بتكييف وتقنين هذه البطارية وإصدارها في صورتها الأولى في البيئة الجزائرية (مدة التكيف والتقنين تراوحت بين 2008 و 2010) أن تقف على العديد من إيجابيات وسلبيات هذه الصورة. وقد كانت هذه الصورة الأولى من البطارية تتطلب بعض التعديلات في بعض التعليمات نظراً لتطبيقها وتجريبها في حضور أخصائيين أطفونيين وأساتذة التعليم الابتدائي حيث قامت الباحثة بالأخذ بأرائهم وملاحظاتهم ونصائحهم بما يلائم ويفيد الأطفال فيما بعد.

وفي ضوء توصيات المختصين والمعلمين، تم تعديل بعض الفقرات لعدم ملاءمتها مع البيئة الجزائرية (مع تغير محتوى المنهاج عدة مرات هذا ما أدى إلى الاستغناء عن بعض العبارات المتداولة في الكتب المدرسية فيما قبل)، بحيث وضعت عبارات تفهم بسهولة أكبر من ذي قبل في المجتمع الجزائري وتحافظ على نفس المعنى والوظيفة الموجودين في فقرات الصورة الجزائرية الأولى، كما دلت على ذلك نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قامت بها الباحثة. وبصفة عامة هذه الفقرات التي أُجري عليها التعديل تخص بعض التعليمات والعبارات في بعض الاختبارات الموضحة في الملحق رقم (1) (أنظر الملحق رقم (1)).

1. سبب اختيار البطارية:

لقد تم اختيار هذه البطارية لاستعمالها في الدراسة الحالية نظراً:

- * لشموليتها وفعاليتها في تحديد والكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد وبالتالي الاستناد إليها للتمكن من اقتراح والتخطيط للبرامج العلاجية.
- * ملاءمتها لتقييم البرامج التدريبية العلاجية لذوي اضطرابات تعلم الحساب.

ففي دراسة "ويلسون وآخرون" (Wilson et al., 2006) والتي هدفت إلى الكشف عن مدى فاعلية برنامج علاجي معلوماتي CAN (Course aux Nombres)، وتم ذلك بإجراء قياس قبلي وبعدي لمهارات عينة الدراسة بتطبيق البطارية ZAREKI-R وهذا بهدف تشخيص الحالات التي تعاني من اضطرابات تعلم الحساب بالإضافة إلى تطبيق اختبار الذكاء، وبعد تحديد عينة الدراسة تم التأكد من مدى فاعلية البرنامج من خلال التطبيق البعدي للبطارية ZAREKI-R للتأكد من ما إذا لوحظ تحسن في نتائج البطارية مقارنة بنتائج التطبيق القبلي لها (in : Habib et al, 2011, p. 154). بالإضافة إلى دراسة أخرى مماثلة

للسابقة والتي هدفت إلى دراسة فاعلية برنامج علاجي حاسوبي Estimateur (in : Habib et al, 2011, p. 133) فلقد أظهرت هذه الدراسة كذلك أن البطارية ZAREKI-R فعّالة في تقييم أداء الأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب بعد إخضاعهم للبرنامج العلاجي الحاسوبي الحديث النشأة والذي أثبت فعاليته، وتوصلت الدراستين السابقتين إلى أن هذه البطارية ZAREKI-R فعّالة في تقييم البرامج التدريبية العلاجية.

وانطلاقاً من الدراستين السابقتين وعن استخدامات هذه البطارية ZAREKI-R استنتجت الباحثة بأنه يمكن استخدامها في المجالات الآتية:

- الكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لكل حالة.
- تشخيص اضطرابات تعلم الحساب.
- تحديد وتوضيح مواطن الضعف والقوة لدى الفرد.
- وبالتالي التمكن من التخطيط السليم للبرامج العلاجية والتمكن من تقييم فاعلية هذه البرامج باستعمال القياس القبلي والبعدي والتتبعي.

2. وصف البطارية:

صُمِّمَت البطارية المعدّلة كأداة تحليلية للتحديد والتعرف على الصعوبات التي تواجه كل طفل في مجال الحساب ومعالجة الأعداد، وهذه الصعوبات يمكن أن تكون متنوعة ومتعددة وتحدد على مستوى:

- استيعاب مبادئ العدّ.
- معرفة الرموز العددية والانتقال من رمز إلى آخر.
- معرفة الحقائق العددية وإجراءات الحساب الأساسية.
- فهم التعليمات والمقاطع اللفظية.

- فهم معنى الأعداد.
- الحكم.
- الذاكرة العاملة.
- الانتباه.
- إدراك الفضاء.
- تقدير الكميات.

تتضمن البطارية الاختبارات الآتية (أنظر الملحق رقم (2)):

*** عدّ النقاط:**

يجب أن يتحكم الطفل في مبادئ العدّ، التمييز الفوري، إدراك الفضاء وفي الانتباه.

*** التعداد الشفهي العكسي (التنازلي):**

يجب أن يتحكم الطفل في السلسلة اللفظية العددية الملائمة. يعتبر بعض الباحثين بأن مهارة العدّ العكسي التنازلي هامة لاكتساب الطرح لدى الطفل. أما العدّ العادي التصاعدي هو النموذج الأولي لعملية معرفية تلقائية، والعدّ العكسي التنازلي مرتبط بالذاكرة العاملة.

*** إملاء الأعداد:**

إملاء الأعداد مرتبط بترميز الشكل الشفهي لعدد ما بشكله الكتابي بالأرقام العربية، القراءة هي الترميز العكسي (Fuson, Richard et Briard, 1982).

ويمكن أن تكون أخطاء في العشرات في المئات بعد 8 سنوات، أخطاء في الآلاف بعد 10 سنوات، الصعوبات في إملء الأعداد بعدم التحكم في الرمز العربي (2،1،0،...،9). وطلب تكرار التعليم بصفة غير عادية وبكثرة، يمكن أن يكون مرتبطاً بصعوبات في الذاكرة العاملة اللفظية، وفي الانتباه والسمع.

* الحساب الذهني الشفهي:

من لديهم صعوبات في تعلم الحقائق الحسابية (مثلاً جدول الضرب) من الذين لديهم صعوبات في استراتيجيات الحساب يجدون صعوبة في الحساب الذهني الشفهي.

* قراءة الأعداد:

الأطفال يقرؤون بطريقة عادية العشرات ابتداءً من 6 سنوات والمئات من 8 سنوات والآلاف من 9 سنوات، الصعوبات تفسر بعدم معرفة الطفل للرموز العربية (1،0،...،9).

* موضع الأعداد في سلم عمودي:

يمكن أن تكون الأخطاء في هذا الاختبار راجعة لصعوبات أو عدم التمكن من فهم معنى تشابه الأعداد وبمشاكل إدراك الفضاء، وعند الأطفال 6 سنوات و 7 سنوات يمكن أن تكون الصعوبة راجعة لعدم فهم التعليم.

* إعادة الأرقام:

كفاءة جد منخفضة في هذا الاختبار تعتبر ككاشف عن صعوبات في الذاكرة العاملة اللفظية.

*** مقارنة عددين مقدمين شفهيًا:**

اختبار مرتبط بالذاكرة العاملة، والصعوبة مرتبطة بتنشيط أو عدم تنشيط الرمز العربي قبل القيام بالمقارنة.

*** تقدير بصري لكميات:**

يفحص هذا الاختبار اكتساب معنى الأعداد وفكرة مفهوم التقدير أو التقريب.

*** تقدير كمي للكميات في السياق:**

يعتبر اختبار التقدير الكمي للكميات في السياق كاختبار حكم متعلق بنضج ومعرفة الطفل.

*** مسائل حسابية مقدمة شفهيًا:**

تؤخذ بعين الاعتبار الصعوبات في هذا الاختبار انطلاقًا من 8 سنوات، وتكون مرتبطة بفهم نص المسألة، الذاكرة العاملة والحساب الأساسي.

*** مقارنة عددين مكتوبين:**

يرتبط مقارنة عددين مكتوبين بعدم معرفة الرموز العربية، وهل الطفل ينشط معنى الأعداد والشكل اللفظي للأعداد لإجراء هذا الاختبار أو هل يكتفي بالرمز العربي.

ثانيًا: اختبار رسم الرجل لـ "جود إنف هاريس" للذكاء

يعتبر اختبار رسم الرجل من الاختبارات غير اللفظية لقياس الذكاء المتحررة من أثر الثقافة التي تمتاز بسهولة التطبيق والتصحيح، يجعل قياس الذكاء أمرًا ميسورًا وقريبًا من

متناول جمهور العاملين مع الأطفال دون تعقيدات فنية كثيرة أو مغالاة يطلب التعمق في الاختصاص، بالإضافة إلى إمكانية تطبيقه فردياً وجماعياً، كما أن العمل المطلوب في رسم الرجل بسيط ويجذب انتباه الأطفال إليه دون أن يشعرون بالخوف أو التهديد في مواقف الاختبار، بالإضافة إلى أن التلقائية في رسومات الأطفال تجعل من الرسم لغة غنية بالمعاني النفسية، تتخطى عوائق التعبير اللفظي وتجعل هذا الاختبار أداة جيدة في قياس النمو العقلي عند الأطفال العاديين وذوي الاحتياجات الخاصة.

ظهرت أول صورة لهذا الاختبار سنة 1926 تحت عنوان "اختبار رسم الرجل لجود إنف" (Test du bonhomme - Good enough) من تصميم العالم الأمريكية "جود إنف" Good enough، حيث تضمنت هذه الصورة 51 مفردة عن أجزاء الجسم وأماكنها والتناسب بينها والدقة في التعبير عنها وقد تم تقنين هذه الصورة على 4000 طفل أمريكي، تم حساب ثبات هذه الصورة بإعادة تطبيقها على 194 طفلاً بعد مرور يوم واحد حيث بلغ معامل الثبات 0.94 وتم التحقق من صدقه بعدة طرق. وبعد مرور 40 سنة على ظهوره قام "هاريس" أحد أعوان "جود إنف" سنة 1963 إلى القيام بمراجعة دقيقة لاختبار رسم الرجل بإجراء تعديلات هامة عليه في اتجاه المزيد من الموضوعية والأمانة والدقة وفي الوقت نفسه، باسم جديد هو "اختبار جود إنف - هاريس" (متولي، 2015، ص 245). ولا يزال من الأدوات التي تعرف انتشاراً واسعاً في كثير من بلدان العالم على أكثر صعيد سواء على مستوى العمل العيادي في مراكز دراسة الطفولة أو في رياض الأطفال أو المدارس الابتدائية، وهو إلى ذلك من الأدوات المفضلة في الأبحاث المقارنة بين الشعوب والحضارات في مجالات شتى من ميادين العلوم الاجتماعية والإنسانية ووسيلة من وسائل البحث العلمي في الجامعات ومعاهد المعلمين (بختي، 2009، ص 83).

قامت الباحثة باستخدام اختبار رسم الرجل لقياس ذكاء الأفراد من ذوي اضطرابات تعلم الحساب، حيث تُعد درجة الذكاء من المتغيرات الهامة التي يتم في ضوءها تشخيص مجموعة الدراسة التجريبية، فالغرض منه تصفية التلاميذ الذين لم ينالوا على درجة ذكاء متوسطة أو أكثر، لأن ذوي اضطرابات تعلم الحساب حسب التعريفات السابقة (أنظر ص (225)) يندرجون ضمن أطفال لا يعانون من قصور في الذكاء أي أنهم أطفال ذوي الذكاء العادي. وبالتالي لكي نتأكد من أن تلاميذ مجموعة الدراسة النهائية لهم ذكاء عادي بدون أي ضعف أو اختلال ولتقادي وجود اضطرابات مصاحبة طبقنا اختبار الذكاء والذي هو اختبار رسم الرجل.

1. وصف الاختبار:

أعدت هذا الاختبار العالمية الأمريكية جود أنف عام 1926 ثم ظهر له تعديل عام 1963 عُرف باسم "اختبار الرسم جود إنف-هاريس" وقد ترجمه وأعدّه في الصورة العربية "حمد فرغلي فراج وعبد الحليم محمود" (1976)، كما قنن في كثير من الدول العربية منها مصر، الكويت، الأردن، السودان، المملكة العربية السعودية وغيرها، وجميعها أكدت ثبات وصدق الاختبار. ويطلب فيه من المفحوص أن يرسم صورة الرجل ويكون التقدير على أساس دقة الملاحظة وارتقاء تفكيره المجرد، دون الاهتمام بالمهارة الفنية في الرسم وتعطى درجة لكل جزء من الجسم يرسمه الطفل، وتفاصيل الملابس وغيرها، وقد بلغت المفردات التي يعطى عليها درجات (73) مفردة (فراج وآخرون، 1976). (في: أبو شهبه، 2009).

2. دواعي اختيار الاختبار:

- يصلح الاختبار للأعمار فيما بين الثالثة و الخامسة عشر.

- يفيد في الوصول إلى فكرة سريعة عن ذكاء التلاميذ و كذلك في الوصول إلى اكتشاف ضعاف العقول.
- يعد هذا الاختبار من الاختبارات الجماعية التي تصلح للتطبيق على مجموعة من الأفراد في وقت واحد وغير لفظي لأنه لا يعتمد على اللغة في الأداء وهو يصلح لتقدير نسب ذكاء أطفال ما قبل المدرسة.
- بسيط في تطبيق ولا يتطلب امكانيات مادية.
- قريب من متناول جمهور العاملين مع الأطفال، دون تعقيدات فنية كثيرة، أو مغالاة في طلب التعمق في الاختصاص.
- سهولة تفسير نتائجه خلافا للكثير من الاختبارات الأخرى التي تقيس الذكاء عند الأطفال.
- سهولة تقدير نتائجه وعملية تقييمها.
- تميزه بدرجة عالية من الصدق والثبات، وهذا ما أكدته دراسات موسعة على خصائص هذا الاختبار.

3. مكونات الاختبار:

كل ما يحتاج إليه الاختبار هو: (عطية، 1982، ص 56)

- قلم من الرصاص اللين، ومبري جيدا.
- ورقة بيضاء ليست صغيرة غير رقيقة، أو غير سريعة التمزق لكي لا تعوق تلقائية خطوط الطفل.
- طاولة ذات سطح منبسط أملس.
- ممحاة يستعملها الطفل عند الحاجة.

- أعلى الورقة يملأ المفحوص البيانات الأساسية من الاسم والسن وتاريخ الميلاد بالأرقام (متولي، 2015، ص 249).

4. تعليمات تطبيق الاختبار:

في اختبار رسم الرجل يطلب الفاحص من المفحوص بقوله: أريدك أن ترسم لي رجلاً كاملاً رسماً جيداً على ورقة الرسم، كما تشاء، لا تبدأ قبل أن أقول لك، لا تحاول استخدام مسطرة أو أي أداة أخرى، فهذا ممنوع، لأن رسمك يجب أن يكون باليد فقط (أبو حطب، 1979، ص 47). والاختبار غير محدد بزمن، ولكن تطبيقه يستغرق عادة من عشرة إلى خمسة عشرة دقيقة.

5. تنقيط الاختبار:

يتألف سلم التنقيط من 51 نقطة، حيث نسجل في كل بند 0 أو 1 حسب الإجابة، كما هو موضح في ورقة التقييم النموذج المرفقة (انظر الملحق رقم (5)). وتقدر الدرجة على أساس تفاصيل الجسم والملابس، وتناسب الملامح، ولا يهتم بالنواحي الجمالية في الرسم وتقدر لكل جزئية من تفاصيل الجسم درجة واحدة.

خلال تطبيق الباحثة للاختبار قامت بمراعاة بعض الشروط:

- تطبيق الاختبار كان بشكل فردي.
- عملت على توفير الظروف الطبيعية والملائمة التي من شأنها أن لا تؤثر على أداء الفاحص، وهي غرفة هادئة وبعيدة عن الضجيج أي استبعاد مشتتات الانتباه.
- لم تحتوي قاعة الاختبار على أي صورة أو شكل من شأنه المساس بصدق النتائج المحصل عليها.

وقامت الباحثة بتطبيق الاختبار بإتباع الطريقة التالية:

- قدمت لكل حالة ورقة الرسم البيضاء وقلم رصاص والممحاة.
- طلبت من كل حالة رسم رجل مع أخذ كل الوقت اللازم لذلك.
- لم تتدخل في أي حال من الأحوال.

6. تصحيح الاختبار:

قامت الباحثة بتصحيح الاختبار بالرجوع إلى نموذج التصحيح المعد للاختبار. يجب الإشارة إلى أن القيمة الفنية للرسم ليست لها أي علاقة بالتقييم، حيث يتم أخذ بعين الاعتبار العناصر المتواجدة في الرسم فقط إضافة إلى الأبعاد التي تتخذها. ويتكون هذا الاختبار من 51 معيار أو بالأحرى رسم الرجل يتطلب توفر 51 عضو في الرسم (انظر الملحق رقم (5)).

بعد انتهاء كل حالة من الرسم قامت الباحثة بحساب معدل ذكاء التلميذ عن طريق إعطاء نقطة لكل جزء، تلاحظه في الرسم، بحيث أن الاختبار يحتوي على 51 جزءا وعندما نتحصل على النقاط ننظر إلى الجدول العمر العقلي فننتحصل على عمره العقلي و نحول عمره الزمني إلى أشهر ثم نقسم العمر العقلي على العمر الزمني ونضربه في 100 فننتحصل على درجة الذكاء التي كانت متوسطة لدى كل الحالات.

ثالثاً: برنامج علاجي معرفي لعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الجزائريين (8-11 سنة) (إعداد الباحثة):

إن مساعدة الأطفال الذين يعانون من اضطرابات تعلم الحساب من قبل ذوي الاختصاص سواء كانوا أخصائيين نفسيين أو مرشدين تربويين أو معلمين أو اخصائيين أرتوفونيين

بالإضافة إلى أسرهم يعتبر واجباً أخلاقياً يجب أن يشارك فيه الجميع من أجل محاولة إنقاذ والأخذ بيدهم إلى بر الأمان.

كما رأت الباحثة من خلال عملها كأخصائية أطفونوية في المركز الاستشفائي الجامعي مصطفى باشا أن بعض التلاميذ يعانون من اضطرابات تعلم الحساب تفرض عليها وعلى القائمين بالعملية التعليمية إبدال أقصى الجهود لمساعدة هؤلاء التلاميذ من خلال تدريبهم على أحدث الطرق والبرامج التدريبية العلاجية المستخدمة في علاج هؤلاء الأطفال.

ولتلك الأمور مجتمعة كان لابد من اقتراح برنامج علاجي تتوفر فيه عناصر التشويق وجذب انتباه التلاميذ من خلال تبسيط وتنسيق وترتيب طريقة عرض الأنشطة والطريقة التي تعتمد على تنويعها وطريقة اكتسابها لأن فهم القاعدة الأساسية للحساب يحتاج تطبيقاً عملياً وتدريب التلميذ بنفسه، ليكتمل الفهم بالتدريب والتطبيق فترسخ القاعدة في الذهن وتؤدي لتغيير سلوكه الحسابي.

وبعد قيام الباحثة بالإطلاع على الأدب المتعلق بهذا الموضوع والعديد من الدراسات السابقة والبرامج التدريبية، تمكنت من أن تقترح برنامج تدريبي علاجي معرفي متميز مستوحى من نتائج الأبحاث المتعلقة بهذا الموضوع والتوصيات المقترحة لهذه الأبحاث، وتم الاستناد إلى عدة برامج وتقنيات تدريبية علاجية حديثة النشأة وهذا باقتباس مضمونها، بحيث يؤدي هذا البرنامج العلاجي الهدف الذي وضع من أجله وهو زيادة الكفاءة وتنمية مهارات الحساب الأساسية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الابتدائي الجزائريين ذوي اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد (8-11 سنة).

طوّر هذا البرنامج العلاجي من طرف الباحثة لغرض التخفيف أو الحدّ من اضطرابات تعلم الحساب ومعالجة الأعداد لدى أطفال المرحلة الابتدائية (8-11 سنة) وبالتالي

التمكن من اكسابهم القدرة على تخطي بعض اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد، وهذا حسب الأسس التالية:

1. أسس وضع خطة علاجية لذوي اضطرابات الحساب:

اتبعت الباحثة نفس الأسس التي وضعها "جاي بوند" (1984) التي يجب مراعاتها عند وضع خطة علاجية، وهذه الاسس هي (أبو زيد، 2012، ص 128):

- أن تكون الخطة العلاجية فردية.
- وأن تكون التدريبات التي يتلقاها الطفل ملائمة له.
- وأن تستعين الخطة العلاجية بجهود الآخرين من خبراء ومتخصصين وأولياء أمور.
- وأن تستخدم الخطة العلاجية أساليب تعليمية فعالة.
- وأن يكون التدريب العلاجي محددًا، وليس عاما حتى يتم علاج الصعوبة مباشرة.

وطبقا لما ذكره "لتون" فإن التشخيص يجب أن يُسهل ويُيسر الوصول إلى القرارات المتعلقة بالمعالجة. وقد أوضح "كيرك ومكارش" أكثر من ذلك حين قالوا بأن التشخيص "يعني أن الطفل قد يُقَيِّم بطريقة تساعد في البدء في البرنامج التربوي أو العلاجي. وإذا لم يستطيع الفاحص تقييم الطفل بطريقة تقود إلى معالجة محددة فلا يمكن اعتبار التقييم على أنه تشخيص.

وقد أشار "باول" (1971) بأن التشخيص يجب أن يكون محددًا ومتضمنًا على الأقل طبيعة المهارة التي ستستخدم في الأنشطة التعليمية والاستقلالية وأنماط المواد الملائمة للاستخدام في تطوير هذه المهارة المحددة (في: كوافحة، 2003، ص 33).

2. أهداف البرنامج العلاجي:

تُعرّف الأهداف بأنها "النتائج النهائية لعملية التعلم مبنية على شكل تغيرات في سلوك التلاميذ" (الأغا وعبد المنعم، 1990، ص 62). وتعتبر الأهداف أساس كل نشاط تعليمي هادف، فهي تمثل الدليل الموجه والمنظم لسلوك المعلم والمتعلم، وتمثل أيضاً ما يسعى المعلم إلى تحقيقه لدى التلاميذ" (أبو ناهية، 1994، ص 133).

كما يعتبر تحديد الأهداف الخطوة الأولى في بناء خطة علاجية سليمة، وفي ضوء هذه الخطوة تبنى الخطوات التالية للبرنامج:

• الهدف العام للبرنامج:

يتحدد الهدف العام للبرنامج في تنمية المهارات الأساسية للحساب ومعالجة الأعداد للتمكن من التخفيف وعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد للأطفال الذين تتراوح أعمارهم ما بين (8-11) سنة أي تلاميذ الصفوف الثلاثة (الثالث والرابع والخامس) من المرحلة الابتدائية الجزائريين من ذوي اضطرابات تعلم الحساب، ومعرفة فاعليته باستخدام طريقة ترتيب المفاهيم والمهارات الحسابية في المحتوى ترتيباً منطقياً يبدأ من المفاهيم والمهارات البسيطة ثم يتدرج إلى المهارات والمفاهيم الأكثر تعقيداً، مع مراعاة مراحل التطور المعرفي في عملية التعلم فلقد بين "بياجيه" أن الحوافز أو طرق إكساب المفاهيم والمهارات تعتبر أقل أهمية في استيعاب وفهم ونمو بعض المفاهيم الرياضية من مراعاة مراحل التطور المعرفي "الإدراكي" في عملية التعلم.

3. أهمية البرنامج العلاجي:

تظهر أهمية البرنامج العلاجي المقترح في النقاط التالية:

- * تتبع أهمية البرنامج من أهمية الفئة التي تحتاج إلى عناية خاصة، للاهتمام بها لمواجهة الصعوبات والاضطرابات التي تعاني منها.
- * يساعد البرنامج الحالي بعد تطبيقه على إكساب فئة ذوي اضطرابات تعلم الحساب المهارات الحسابية الأساسية اللازمة للتغلب على الاضطرابات.
- * الاهتمام بتعليم وتدريب وعلاج فئة الأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب باستغلال جميع الحواس التي تتمتع بها هذه الفئة.

4. أسس اختيار مكونات البرنامج المقترح:

لتحديد وصياغة فقرات ومكونات البرنامج المقترح قامت الباحثة بالإجراءات التالية:

- الاستفادة من أهم المداخل النظرية التي اهتمت بتفسير اكتساب المهارات الحسابية الأساسية بالخصوص المدخل المعرفي في علاج الأطفال ذوي اضطرابات الحساب.
- الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة والأبحاث التي اهتمت بتصميم البرامج العلاجية للأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب، ودراسة أثر وفعالية هذه البرامج.
- الدراسات التي اهتمت بدراسة أثر طريقة محددة، أو أسلوب خاص ضمن البرنامج المقترح.
- الاطلاع على المجالات والمراجع التربوية والنظرية العربية والأجنبية منها. البحوث والدراسات السابقة العربية والأجنبية منها التي تناولت اضطرابات تعلم الحساب.
- الاتجاهات الحديثة في التعليم وطرائق واستراتيجيات التدريس.
- أفادت الباحثة من خبرتها الشخصية في الميدان الاكلينيكي الجزائري كأخصائية أرطوفونية.
- آراء علماء النفس والأخصائيين الأرطوفونيين في مواصفات برامج معالجة اضطرابات التعلم.

- خصائص تلاميذ مرحلة التعليم الابتدائي.
- خصائص التلاميذ ذوي اضطرابات تعلم الحساب.
- مراعاة العمر الزمني لأفراد مجموعة الدراسة، وذلك باختيار الأدوات والأنشطة التي تتناسب وأعمارهم.
- مراعاة استعداد واهتمامات أفراد مجموعة الدراسة وذلك باختيار المفردات التي تناسب هذه الاهتمامات. تنوع الوسائل التدريبية المستخدمة في تحقيق الأهداف المرجوة، واختيار الوسائل التي تساعد في تسهيل الاستقبال اللغوي لدى الطفل، وزيادة فهمه للأوامر والأنشطة الموجهة إليه.
- لعلاج مختلف الصعوبات التي يتصف بها الأطفال ذوي اضطرابات الحساب استندنا إلى أدوات أجنبية حديثة التصميم من طرف أخصائيين أطفونيين غنيين عن التعريف في فرنسا وفي مجال التكفل بالأفراد ذوي اضطرابات تعلم الحساب.

5. الإطار النظري للبرنامج المقترح:

اعتمدت الباحثة في إعداد البرنامج العلاجي لهذه الدراسة على عدد من المصادر والأدبيات التربوية والتدريبية والأبحاث والدراسات والمقالات التربوية التي تتعلق بمهارات الحساب الأساسية وبناء وتصميم البرامج والأنشطة التدريبية والعلاجية، وقامت باقتباس محتواها بما يتناسب مع هذه الدراسة، نذكرها أهمها فيما يلي:

- الاطلاع على مجموعة من البرامج العلاجية التدريبية التي أعدت سابقاً بغرض تنمية المهارات الحسابية الأساسية و البرامج العلاجية لذوي اضطرابات تعلم الحساب، إلا أنها لم تجد في هذا الصدد إلا القليل منها التي تهتم بهذا المجال وتهدف إلى تحسين وتنمية مهارات الحساب الأساسية لدى الأطفال ذوي اضطرابات التعلم بالمرحلة الابتدائية، لهذا السبب لم تتمكن الباحثة من تصميم البرنامج العلاجي إلا حديثاً،

بالإضافة لعدم توفر الأنشطة والبرامج والأدوات التدريبية في هذا المجال والمخصصة لهذه الفئة من الأطفال إلا بعد سنة 2013 وهي ناذرة خاصة منها الفرنسية.

• كما اشتمت الباحثة الاطار العام للبرنامج العلاجي من خلال إطلاعها على عدة كتب بها بحوث ودراسات عربية وأجنبية الخاصة بتصميم البرامج التدريبية العلاجية والتي اهتمت بعلاج ذوي اضطرابات تعلم الحساب ومعالجة الأعداد، حيث قامت الباحثة بالاستناد إليها واقتباس محتواها بما يتلائم مع مكونات البرنامج المقترح في الدراسة الحالية، ونذكر منها:

* كتاب "محمود عوض الله سالم ومجدي محمد الشحات وأحمد حسن عاشور" (2006): "برنامج تدريبي لعلاج بعض صعوبات التعلم النمائية (الانتباه والادراك) لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم".

* كتاب من إعداد "إيهاب عبد العظيم مشالي" (2008): "صعوبات تعلم الرياضيات: تشخيصها وعلاجها بالتعزيز". ويتضمن هذا الكتاب إجراءات تصميم برنامج علاجي لصعوبات تعلم الرياضيات بالتعزيز.

* كتاب "إيمان فؤاد كاشف ومحمد رشدي أحمد المرسي" (2008): "برنامج تدريبي لتنمية بعض المهارات المعرفية لذوي صعوبات التعلم" يهدف إلى تنمية بعض المهارات المعرفية (مهارات التصنيف، التسلسل، العدّ، إدراك الزمن والقياس) لعينة من الأطفال لديهم صعوبات في تعلم الرياضيات.

* كتاب "شعبان حفني ورنادا عبد العليم": "برنامج قائم على التعلم التأملي للتغلب على قصور المهارات الرياضية قبل الأكاديمية وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى أطفال الروضة".

* كتاب "أمينة إبراهيم شلبي" (2009): "استخدام بعض الألعاب التعليمية في التدريس العلاجي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الابتدائية" وهي عبارة

عن حقبة الألعاب التعليمية والهدف منها تنمية المهارات الرياضية لدى تلميذات الصف الثاني من التعليم الابتدائي من خلال بعض الألعاب التعليمية وفقا لكفايات الرياضيات.

* كتاب "عبد الله بن عثمان بن صالح الغامدي" (2010): برنامج تدخل مبكر باستخدام الحاسوب في تنمية بعض المفاهيم ما قبل الأكاديمية في الرياضيات لدى الأطفال ذوي الإعاقة العقلية وتعديل سلوكهم التكيفي.

* كتاب "طارق محمد عامر" (2011): "برنامج باستخدام الكمبيوتر لتجهيز المعلومات في تحسين عمليتي الجمع والطرح لدى الأطفال ذوي صعوبات التعلم".

* كتاب من إعداد "فان نيوفنهوفن ودي فرانت" VAN NIEUWENHOVEN ET DE (2010) VRIENT
L'enfant en difficulté d'apprentissage en mathématique : Pistes de diagnostic et supports d'intervention

* كتاب من إعداد "كرواي" CROUAIL (2008):

Rééduquer dyscalculie et dyspraxie : méthode pratique pour l'enseignement des mathématiques

* كتاب من تأليف "جينيني" GENINET (2015):

Faites-les réussir en maths de l'école à l'entrée au lycée

* كتاب من إعداد "روسو وستروه ومورال" ROUSSEAU, STROH et MOREL

(2008): Les approches thérapeutiques en Orthophonie : Prise en charge orthophonique des troubles du langage écrit

ترتكز أسس العلاج أي النشاطات العلاجية الأولى لذوي اضطرابات تعلم الحساب على أساس البنيات المعرفية، وهي:

* بنية التصنيف (إذا لم يكتسبها الطفل فلن يتمكن من فهم المبدأ الكاردينالي أو الاصيلي ولن يتمكن من فهم اسس عملية الطرح لعدم ما تم طرحه وما تبقى كان في البدء ينتمي للعدد الكلي الأصلي.

* بنية التسلسل

* شروط ثبات الكميات المستمرة والغير مستمرة.

* بناء الزمان والمكان.

وهذه الأسس العلاجية هي نفسها المستعملة في دراسة عربية بعنوان: "فاعلية برنامج تدريبي لتنمية بعض المهارات المعرفية للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم"، من إعداد "إيمان فؤاد كاشف ومحمد رشدي أحمد المرسي"، حيث تم في هذه الدراسة تصميم برنامج تدريبي مكوناته الأساسية هي البنيات المعرفية المذكورة سابقا.

* كتاب من تأليف كل من "هيلال وكوز-مريقي" CAUSSE-MERGUI
HELAYEL (2011):

100 idées pour aider les élèves «dyscalculiques»: et tous ceux pour qui les math sont une souffrance

يعتبر هذا الكتاب كسند وكقاعدة أساسية لكل المختصين العاملين مع التلاميذ الديسكالوليين ويعتبر من بين الكتب القليلة الحديثة المتوفرة في هذا الميدان والتي تشمل كل الصعوبات التي من الممكن أن يعاني منها هؤلاء التلاميذ وتوفير التقنيات الملائمة للتغلب عليها.

• وقامت بالإطلاع على الكتب المتعلقة بالأنشطة لتنمية المهارات الحسابية الأساسية:

- * ككتاب "دال روبلي فيليبس ترجمة إبراهيم عبد الله المومني" (2000): "تنمية التفكير المنطقي عند الأطفال".
- * كتاب كل من "فاتن ابراهيم عبد اللطيف وهالة ابراهيم الجرواني ونيللي محمد العطار (2011): "تنمية المفاهيم العلمية والرياضية باستخدام الأنشطة الفنية".
- * كتاب "عاكف عبد الله خطيب ومحمود زايد ملكاوي" (2012): "الدليل العملي لمعلمي صعوبات التعلم: مادة الحساب".
- * كتاب "إيلي كرم الدين" (2013): "الأنشطة العلمية لتعليم المفاهيم للأطفال ما قبل المدرسة وذوي الاحتياجات الخاصة".
- قامت الباحثة بالإطلاع على بعض البرامج العلاجية التي تصلح للاستعانة بها من خلال بعض الدراسات السابقة سواء كانت مقدمة للطفل العادي أو الأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب، مع مراجعة الدراسات السابقة التي تناولت هذا الموضوع سواء عربية أو أجنبية مثل دراسة كل من: (Inhelder et Cellérier, 1992)، (Schmid-kistsiks, 1985)، (Gibello, 1995)، (Noel, 2005)، (Meljac, 1999)، (Van Nieuwenhoven et De Vriendt, 2010)، (Brissiaud, 2007, 2013)، (Géninet, 2015).
- اطروحات ومذكرات تخرج:
- * مذكرة "لابيل" LABIE لنيل شهادة تمهين في الأرطوفونيا سنة 2001-2012 في جامعة "فيكتور سيجلان" Université Victor Segalen قسم الأرطوفونيا، تحت عنوان: Impact d'une remediation cognitive sur les troubles du "raisonnement logico-mathématique".
- * رسالة "هبة فتحي" للحصول على درجة الماجستير في رياض الأطفال، تحت عنوان: "الأنشطة الفنية والمفاهيم الرياضية: برنامج مقترح لتنمية بعض المفاهيم الرياضية"

لطفل الروضة"، المنشورة في كتاب: تنمية المفاهيم العلمية والرياضية باستخدام الأنشطة الفنية (عبد اللطيف وآخرون، 2011، ص ص 109-183).

تضمنت هذه الدراسة نشاطات عديدة وهي:

- أنشطة خاصة بمفهوم التصنيف.
- أنشطة خاصة بمفهوم الترتيب.
- أنشطة خاصة بمفهوم التناظر الأحادي.
- أنشطة خاصة بمفهوم التوبولوجي.
- أنشطة خاصة بالمفاهيم الهندسية.
- أنشطة خاصة بمفهوم العدد.
- أنشطة خاصة بمفهوم بالجمع.
- أنشطة خاصة بمفهوم بالطرح.

● مقالات ومؤتمرات علمية:

* مقالة "فكري لطيف متولي" والتي صدرت سنة 2014، في مجلة علوم الاسان والمجتمع، عدد 11. تحت عنوان: "برنامج مقترح للحد من صعوبات التعلم في الرياضيات في ضوء نظرية جاردنر".

* مداخلة في المؤتمر الدولي الأول لكلية رياض الأطفال، "نحو آفاق جديدة في تربية الطفل"، إسرائ رأفت محمد علي شهاب، جامعة المنيا، 2014. تحت عنوان: "فاعلية برنامج قائم على الألعاب التعليمية لعلاج المشكلات الرياضية لتلاميذ الديسكالوليا وتنمية اتجاهاتهم نحو الرياضيات بالمملكة العربية السعودية".

• وقد اقتبست الباحثة مكونات البرنامج العلاجي، ومادته العلمية، وفنياته العلاجية من عدة مراجع عربية وهي أدوات وأنشطة وبرامج علاجية موجهة لهذه الفئة من ذوي اضطرابات تعلم الحساب والأجنبية منها الصادرة حديثاً وتم تطويرها من قبل مؤسسة علمية فرنسية متخصصة، ذات مكانة علمية مرموقة وذات إمكانيات مادية مكنتها من حشد مجموعة من أشهر المختصين في مجال اضطرابات تعلم الحساب (ECPA)، من سلسلة الاختبارات والأدوات في الأرطوفونيا، وهي:

* الأنشطة العددية الأساسية: تعلم العدّ والتعداد بالألعاب (2013)

Activités numériques élémentaires: Apprendre à compter
et à dénombrer par le jeu

من تأليف الباحث ذو خبرة وشهرة في ميدان الدراسة "ألان مينيسييه" Alain Ménissier، وهذه الأداة موجهة:

- للأطفال في طور تعلم العدّ والحساب.
 - للأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب (الذين يعانون من الديسكالوليا).
- وتتضمن هذه الأداة سلسلة ألعاب وأنشطة من خلال بطاقات ودومينو-أرقام من شأنها أن تساعد الأفراد الديسكالوليين أو الذين هم في طور تعلم العدّ من خلال تقييم وحساب هذه الألعاب المقترحة، كما تسمح العمل بدقة على مختلف الصعوبات التي يمكن أن يلقاها الطفل. كما أن هذه الأداة تساعد الأخصائي على تحديد المجالات التي من الملائم العمل عليها، وتكييف البرنامج حسب احتياجات كل الطفل. فتعالج الأداة ما يلي:
- تطبيق مبدأ الكاردينالي، التجريد، عدم أهمية الترتيب، مقابلة نظيرية Bijection.

- تعزيز التكافؤ العددي، ومقارنة الكميات، والتفريق بين الثبات Invariance الكمي والكمي النوعي.

هي عبارة عن ألعاب عددية تسمح للطفل لفهم وإدراك الكمية من خلال التقييم الشامل أو عن طريق استعمال العدّ. والمفاهيم المدروسة المستعملة تخص مبادئ مختلف العناصر وهي: الكاردينال و Bijection، التجريد وعدم أهمية الترتيب، وتقييم الكميات، الثبات الكمي وغيرها.

هذه الأداة تقترح سلسلة من الألعاب النشاطات يستخدم فيها أساسا بطاقات ودومينو-أعداد Dominombres ، ومن شأنها أن تساعد الطفل الذي يعاني من الديسكالوليا ومن هم في طور مرحلة تعلم العدّ لحساب من خلال التقييم أو التعداد والحساب.

وهذه الألعاب تسمح بالعمل بشكل خاص على مختلف الصعوبات التي يمكن أن يواجهها الطفل، ويمكن للمختص أن ينوع ويغير في تعقيدها اعتمادا على تقدم الطفل.

الآن مينيستير يعمل كأخصائي أرطوفوني، حاصل على شهادة DEA في اللسانيات وماجستير علم النفس الأكلينيكي. وهو يعتبر كمارس-وباحث في مخبر LASELDI (Laboratoire de Sémio-Linguistique, Didactique et Informatique, EA 2281)،

وهو أيضا مدرب وأستاذ محاضر في جامعة "بيزانسون" L'université De Besançon.

*** بناء واستعمال العدد: أدوات لمساعدة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم (2011)**

Construction et utilisation du nombre : Outils d'aide pour des élèves en difficulté d'apprentissage

من إعداد كل من "دوفور" DAUFFAURE و "جودان" GUEDIN ويعتبر هذا المرجع نتاج لجهود وخبرة دامت عشر سنوات لفرقة من أشهر المختصين الفرنسيين بهدف جمع

أدوات للتكفل ببناء العدد واستخدامه فيما بعد. وهذا العمل موجه لكل المعنيين باضطرابات الحساب، وللذين يعملون معهم لآفاق علاجية وتكيفية فعالة. وجاء هذا العمل نتيجة 10 سنوات من العمل الميداني والخبرة مع أطفال ومراهقين مصابين دماغياً Cérébrolésé و Dyspraxiques يعانون من Dyscalculie spatiale الديسكالكوليا الفضائية.

وتم تقسيم الأدوات العلاجية إلى 3 أجزاء مهمة كالتالي:

- 1) بناء العدد: الكميات، التعداد، الترميز Transcodage.
- 2) بناء النتائج الحسابية: سند للحساب الذهني.
- 3) استعمال العدد: الحساب، تقنيات عملية، مسائل.

• ما أوردهته الباحثة في الاطار النظري للدراسة والذي اعتمد أساساً على المبادئ النظرية لـ "جان بياجيه" في النمو المعرفي والتي تعد من أكثر النظريات عمقاً وشمولاً، وبينت أبحاثه أهمية مراعاة مراحل التطور المعرفي في عملية التعلم فلقد بين أن الحوافز أو طرق إكساب المفاهيم والمهارات تعتبر أقل أهمية في استيعاب وفهم ونمو بعض المفاهيم الرياضية من مراعاة مراحل التطور المعرفي "الإدراكي" في عملية التعلم، وعلى هذا فإنه نتيجة لآراءه من أبحاثه فالاهتمام بالعملية التعليمية لم يعد مقصوراً على إكساب المهارات أو دراسة الحوافز الدراسية بل أصبح موجهاً إلى دراسة ما الذي يمكن أن يتعلمه الطفل ومتى وكيف يمكن تعلمه؟ (الشارف، 1997، ص 169). وبناء مفاهيم العدد لا يتم بمعزل عن اكتساب باقي المعرفة الرياضية المنطقية التي تسبقه، فالمعلومات لا تسكب في عقله سكباً وإنما هو قادر على أن يكتف أبنيته المعرفية ليستوعب الجديد من الأفكار ويوفّر المزيد من الفهم، ولذلك استندت الباحثة لأهم مراحل النمو المعرفي حسب "بياجيه" التي يكتسب فيها الطفل أهم المعارف

والمهارات الحسابية (أنظر الصفحة رقم (73)) وتم التركيز خاصة على مرحلة العمليات الحسية أو المادية التي تمتد من سن السابعة حتى سن الحادية عشرة تقريبا، فهي تتميز بالتفكير المادي الواقعي، وتحدد البداية للتفكير الرياضي المنطقي المبني على المعالجة المادية للأشياء والتفاعل معها، ويبقى تفكيره محسوس وغير مجرد، وتتميز هذه المرحلة بما يلي:

- القدرة على التصنيف والترتيب والتناظر والاحتفاظ (بالمادة والوزن والحجم) والثبات.
- ظهور التصورات المتعلقة بالمكان.
- القدرة على تكوين مفهوم الزمن (في نهاية السنة الثامنة).
- القدرة على القياس وإيجاد الكميات والربط بين أية عملية وعكسها.
- تكوين مفهوم العدد.
- القدرة على القيام بالعمليات الحسابية الأساسية: الجمع، الطرح، الضرب والقسمة.

• كما قامت الباحثة في الجزء النظري من هذه الدراسة بمراجعة واستعراض العديد من الدراسات والبحوث الأجنبية والعربية السابقة وتحليل التراث النظري وما كتب بخصوص موضوع الحساب وبالتحديد المعنى الدقيق للحساب والمفاهيم الأساسية المرتبطة به وبناء مفهوم العدد بصفة عامة مع تحديد دقيق للمعنى المتضمن لكل مهارة على حدى بصفة خاصة، مثل مهارة: التصنيف، التسلسل، الثبات، التجزئة الفورية، العدد، معنى العدد، العد، التقدير التقريبي، الجمع، الطرح، الضرب.

ومفهوم العدد مرتبط بحياة الإنسان، فالطفل الصغير يستطيع أن يقارن بين الصغير والكبير وبين الكثير من الأشياء بحسب ما أوضحه "بياجيه". ووظيفة المعلم والمختص الأروطونوني هنا هي تنمية هذا المفهوم الذي بدأ يتكون لدى الأطفال من نعومة أظفارهم. حيث أن إدراك الطفل لمفهوم العدد يبدو واضحا عندما نرسي إليه مفاهيم يؤسس عليها تعلم العدد دعائم

عمليات التصنيف والتسلسل والترتيب والتناظر الأحادي والتكافؤ، أي أن هناك مفاهيم أولية تعد متطلبات سابقة لمفهوم العدد، ومن هذه المفاهيم الفرعية التي ينطوي عليها تعلم العدد هي العدد الكاردينالي، العدد الترتيبي والعدّ. وعندما يتمكن الطفل من إتقان عملية العدّ، ومعرفة النظام الترتيبي للأعداد، قراءة الأعداد وكتابتها جيداً، وفهم الوضع المكاني للرقم، ستمكّنه من إجراء عمليات حسابية صحيحة (أبو العباس، 1962، ص 68).

كما تعتبر القدرة على العدّ أساس لنمو مفهوم العدد، ولكي يتمكن الفرد من العدّ عليه أن يتمكن من الموازة بين التلفظ شفويّاً أو ذهنياً بالسلسلة العددية، وأن يُعيّن إما بأصابعه أو بصريّاً، هذا ما يساعده على عدم النسيان وإعادة عدّ الأشياء. ويتم ذلك بالتنسيق بين التلفظ بأسماء-الأعداد وتعيينها. وكذلك العدّ يستلزم معرفة الطفل أن آخر اسم-عدد ينطقه يمثل لديه كمية لكل الأشياء (Van Hout et al., 2005, p.100).

6. تصميم البرنامج العلاجي:

يستند البرنامج المقترح لتنمية المهارات الأساسية للحساب وعلاج الاطفال ذوي اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد إلى نظريات وأبحاث متعددة نذكر منها نظرية "بياجيه"، بالإضافة إلى برامج علاجية أجنبية حديثة في نفس المجال المذكورة سابقاً. حيث من الضروري البحث عن الأسباب المؤدية لهذه الاضطرابات للتمكن من إزالتها أو تخفيفها للحدّ من العواقب فيما بعد، وهذا سيتم من خلال تطبيق بطارية تقييم معالجة الاعداد والحساب (الصورة الجزائرية المعدلة في هذه الدراسة) التي قامت الباحثة بتعديلها وتقنينها وإخراجها في أحدث صورة في هذه الدراسة، ومن خلال اختبارات التي ستمكّننا من التعرف وتحديد نوع الصعوبات التي يعاني منها الفرد بشيء من التفصيل.

وبالتالي هدفت الدراسة الحالية إلى اقتراح برنامج باستخدام طريقة ترتيب المفاهيم والمهارات الحسابية في المحتوى ترتيباً منطقياً يبدأ من المفاهيم والمهارات البسيطة ثم يتدرج إلى الأكثر تعقيداً، ومعرفة أثره على اختبارات البطارية لتقييم الحساب ومعالجة الأعداد وهذا لما تمثله العناصر المكونة لمعالجة الأعداد والحساب للبطارية باختباراتها من أهمية فهي وسيلة للكشف والتعرف والتحديد الدقيق للصعوبات التي يواجهها الأطفال ذوي اضطرابات الحساب، بالتالي التمكن من تحديد السبب الرئيسي لعدم اكتساب هذه المهارات الحسابية وهذا ما يسمح بالتغلب عليها باقتراح برنامج ملائم، ولهذا قامت الباحثة باقتباس المكونات الأساسية للبرنامج العلاجي من الاختبارات المستعملة في البطارية التقييمية. حيث الهدف الأساسي من البطارية هو الكشف عن الصعوبات الخاصة بكل طفل، ويمكن أن تكون مختلفة ومتنوعة، حتى ولو أن كلها تؤدي إلى ظهور عسر الحساب. وهذا التحليل الدقيق لصعوبات الحساب و/ أو معالجة الأعداد يسمح باختيار الطرق المناسبة للعلاج لكل طفل (Von Aster & Dellatolas, 2006, p. 3) (في: حسان، 2010، ص 86). واختبارات البطارية في الأساس تهدف وتسمح بتقييم مختلف العناصر المكونة لمعالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال في المرحلة الابتدائية (6-11 سنة)، مبيّنة الطبيعة المعقدة والمتنوعة لقدرة الأطفال على استعمال الأعداد وإجراء الحسابات الأساسية من:

- معرفة السلسلة اللفظية للأعداد.
- القدرة على العدّ.
- الانتقال الصحيح من نظام لتمثيل الأعداد إلى آخر (الأعداد بالكتابة العربية، الأعداد المقدمّة شفويًا، عدد مكتوب حرفيًا).
- معرفة الحقائق الحسابية (مثلاً: جدول الضرب).
- القدرة على التقدير ومقارنة الأعداد والكميات.

• فهم معنى الأعداد.

وَصُمِّمَتِ البطارية المعدّلة كأداة تحليلية للتحديد والتعرف على الصعوبات التي تواجه كل طفل في مجال الحساب ومعالجة الأعداد، وهذه الصعوبات يمكن أن تكون متنوعة ومتعددة وتحدد على مستوى:

- استيعاب مبادئ العدّ.
- معرفة الرموز العددية والانتقال من رمز إلى آخر.
- معرفة الحقائق العددية وإجراءات الحساب الأساسية.
- فهم التعليمات والمقاطع اللفظية.
- فهم معنى الأعداد.
- الحكم.
- الذاكرة العاملة.
- الانتباه.
- إدراك الفضاء.
- تقدير الكميات.

7. محتوى البرنامج العلاجي:

تم تحديد المحتوى العلمي للبرنامج بناءً على الأبعاد الأساسية والمجالات التي أشارت إليها الدراسات السابقة والنماذج المعرفية لمعالجة الأعداد والحساب. كما روعي في إعداد محتوى البرنامج العلاجي توفر مجموعة من الأسس العامة لاختيار معلومات ونشاطات أي برنامج تعليمي من حيث ارتباطها بالأهداف. وتم اختيار المحتوى في ضوء الصعوبات التي تواجه التلاميذ في تعلم الحساب ومعالجة الأعداد، وذلك من خلال

اختبارات الصورة الجزائرية المعدلة لبطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (ZAREKI-R) التي تضم العناصر الأساسية للحساب التي تمثل صعوبة للتلاميذ، وبالتالي هدفت الدراسة إلى وضع تصور لبرنامج علاجي مناسب في ضوء الاضطرابات والصعوبات التي تظهرها نتائج تطبيق البطارية في صورتها الجزائرية المعدلة بالدراسة الحالية. واعتمد البرنامج على مجموعة من الأنشطة منها: أنشطة عقلية، أنشطة فكرية، أنشطة حركية وأنشطة فنية.

ويتكون البرنامج العلاجي المستخدم في هذه الدراسة، والذي يعد العمود الفقري لها، من ست عشر (16) مكون أساسي.

وفيما يلي عرض موجز لمكونات البرنامج:

- المكون الأول: مهام التصنيف
- المكون الثاني: مهام الترتيب والتسلسل
- المكون الثالث: مهام التناظر الاحادي (المزوجة) والتكافؤ
- المكون الرابع: ثبات العدد والكميات والاحتفاظ (بالمادة والوزن والحجم)
- المكون الخامس: مفهوم واسم العدد والترميز
- المكون السادس: التمييز الفوري والتقدير التقريبي
- المكون السابع: العَدّ (التنسيق بين التلفظ بالسلسلة العددية والتعيين)
- المكون الثامن: الفهم والإدراك البصري المكاني للأعداد (المفاهيم الزمانية والمكانية)
- المكون التاسع: التمييز البصري للأرقام وأسماء الأعداد
- المكون العاشر: الذاكرة البصرية للأرقام
- المكون الحادي عشر: الذاكرة السمعية للأرقام
- المكون الثاني عشر: ذاكرة التتابع أو التسلسل السمعي للأرقام

- المكون الثالث عشر: ضبط الانتباه الانتقائي مع ترتيب المثيرات ذات العلاقة
- المكون الرابع عشر: كتابة وقراءة الأعداد
- المكون الخامس عشر: الحساب الذهني (الجمع، الطرح، الضرب)
- المكون السادس عشر: المسألة الحسابية اللفظية

ويتم تحقيق ما سبق في ضوء التدريب والممارسة اليومية لكي يتم اعتماد التلاميذ على أنفسهم لتحسين أداءهم في المهارات الحسابية الأساسية.

8. حدود البرنامج العلاجي:

يتحدد البرنامج المقترح في الدراسة الحالية بمجموعة حدود، وهي:

● الحدود الزمنية:

تم تقسيم البرنامج إلى مجموعة من الجلسات، حيث يتكون البرنامج من (34) جلسة، تم إجراؤها على مدار الفصل الدراسي الثاني والثالث لعام 2015-2016، بواقع ثلاثة أيام في الأسبوع، وزمن كل جلسة (60) دقيقة تقريباً فضلاً عن الجلسة التمهيديّة والختامية والتي استغرقتنا (70) دقيقة. حيث تقسم الجلسة الواحدة في اليوم إلى جلستين (نشاطين)، مدة كل نشاط (30) دقيقة، هذا إلى جانب وجود فترات من الراحة بين النشاطين غير محسوبة ضمن زمن النشاط.

● الحدود المكانية:

تم تطبيق جلسات البرنامج على أطفال المجموعة التجريبية في عيادة متعددة التخصصات إلى جانب المدرسة الابتدائية ومنازل التلاميذ.

• العينة التي طبق عليها البرنامج:

تكونت مجموعة الدراسة الحالية من (08) تلميذا وتلميذة من تلاميذ المرحلة الابتدائية تتراوح أعمارهم ما بين (8-11 سنة) ذوي اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد.

• محتوى البرنامج (جلساته):

يحتوي البرنامج المقترح على (34) جلسة ويوضح الجدول التالي بيانات تلك الجلسات من حيث المحتويات والأهداف والزمن والفنيات والأدوات والأساليب والاستراتيجيات المستعملة في كل جلسة:

جدول رقم (5)

يوضح جلسات البرنامج العلاجي المقترح بشكل عام

الجلسات	
رقم الجلسة	موضوع الجلسة
الجلسة الأولى	جلسة تمهيدية
الجلسة الثانية	تقييم قبلي للبرنامج (تطبيق الصورة الجزائرية المعدلة للبطارية)
الجلسات من الثالثة حتى الثالث عشر	<ul style="list-style-type: none"> • مفاهيم ما قبل العدد (التصنيف، التسلسل، التناظر، المزوجة) • ثبات العدد • معنى ومفهوم العدد • الترميز واسم العدد • تعليم العدّ (التنسيق بين التلفظ بالسلسلة العددية والتعيين) <p>(10 جلسات)</p>
الجلسات من الثالث عشر حتى الثالثة	<ul style="list-style-type: none"> • الفهم والإدراك البصري المكاني للأعداد (المفاهيم الزمانية والمكانية)

<ul style="list-style-type: none"> • التمييز الفوري والتقدير التقريبي • الذاكرة السمعية للأرقام • ذاكرة التتابع أو التسلسل السمعي للأرقام • الذاكرة البصرية للأرقام • التمييز البصري للأرقام وأسماء الأعداد • ضبط الانتباه الانتقائي مع ترتيب المثيرات ذات العلاقة <p>(15 جلسات)</p>	<p>والعشرين</p>
<ul style="list-style-type: none"> • كتابة وقراءة الأعداد • الحساب الذهني (الجمع، الطرح، الضرب) • المسألة الحسابية اللفظية <p>(5 جلسات)</p>	<p>الجلسات من الثالثة والعشرين حتى الثانية والثلاثين</p>
<p>تقييم بعدي للبرنامج (إعادة تطبيق الصورة الجزائرية المعدلة للبطارية)</p>	<p>الجلسة الثالثة والثلاثين</p>
<p>جلسة ختامية</p>	<p>الجلسة الرابعة والثلاثين</p>

9. أساليب التدريب المستخدمة في البرنامج المقترح:

هنالك عدد من الأساليب المستخدمة في برامج التدريب والعلاج منها التي تم ذكرها سابقا (انظر الصفحة (237)) وإضافة لها نذكر التي سنستعملها أيضا في هذا البرنامج وهي:

• المناقشة و الحوار:

تقوم المناقشة في جوهرها على الحوار، ففيها تعتمد الباحثة على معارف التلاميذ وخبراتهم السابقة، فتوجه نشاطهم بغية فهم الموقف الجديد مستخدما الأسئلة المتنوعة بهدف استثارة حب المعرفة لديهم، وإكسابهم الخبرة في طرق التفكير التي تهديهم إلى الكشف عن

الحقائق بأنفسهم والوصول إلى المعرفة الصحيحة. وقد سمي هذا الشكل التوليدي للمناقشة بالطريقة السقراطية.

• الإلقاء:

يعتبر الباحث هو المحور الرئيسي في هذه الطريقة، حيث يقوم بنقل المعلومات التي قام بإعدادها وترتيبها سلفاً إلى التلاميذ، وهذا الأسلوب مفيد جداً عندما يريد الباحث التمهيد لموضوع ما من خلال بعض المعلومات أو الحقائق التي تساعد في توضيح الموضوع.

• التعزيز:

ترجع الفكرة الرئيسية لمفهوم التعزيز إلى "ثورنديك" الذي افترض أنه في حالة الارتياح التي تعقب الاستجابة، فإن الرابطة بين المثير والاستجابة تقوى وتزيد من احتمال حدوث هذه الاستجابة في المستقبل حينما يظهر أو يقدم نفس المثير.

هو تقوية السلوكيات الإيجابية عن طريق تكرارها عند تقديم حافز أو جائزة، ولما كان الهدف من البرنامج الحالي هو تعديل بعض السلوكيات السلبية وتحولها إلى سلوكيات إيجابية، فإنه بزيادة نسبة السلوكيات الدالة على ذلك يلزم المباشرة لتدعيم إيجابي متواصل (محروس الشناوي، 1997، ص ص 331-332).

ويأخذ التعزيز أنواعاً وصوراً مختلفة، منها:

- تعزيزات اجتماعية مثل: شاطر ، برافو، التصفيق.
- تلامس بدني مثل: الرتب على الكتف، المصافحة، الابتسامة.
- مادي مثل: الحلوى، العصائر، سندويش، ساعة، خاتم، شوكة الشعر.

- أنشطة محببة: رحلة، حفلة، عزف الموسيقى، الغناء. (فراج، 2002، ص 2)
(في: عبد اللاه محمد، 2011، ص 171)

• التغذية الراجعة:

التعلم يتحسن ويزداد حين يخبر المتعلم بما إذا كانت استجابته صحيحة ولماذا؟، وإذا لم تكن صحيحة يخبر باتجاه الخطأ، وتؤدي هذه المعلومات إلى تصحيح المتعلم وتحكمه الذاتي في سلوكه، وبالتالي إلى مزيد من التحسن في الأداء (صادق وأبو حطب، 1988، ص 395).

10. تقييم البرنامج العلاجي:

يتم تقييم فاعلية البرنامج العلاجي من خلال تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب للذين طبق عليهم هذا البرنامج العلاجي وذلك باستخدام البطارية لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال الصورة الجزائرية المعدلة والمستخدمة في الدراسة الحالية وذلك على أربعة مراحل لكل حالة من حالات الدراسة بإتباع منهج دراسة الحالة الفردية كما يلي:

- قياس قبلي أي تم تطبيق بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب الصورة الجزائرية المعدلة قبل تطبيق البرنامج العلاجي على مجموعة الدراسة التجريبية.
- قياس أثناء تطبيق البرنامج العلاجي أي تم تطبيق البرنامج العلاجي على أفراد المجموعة التجريبية على مدى ثلاثة شهور تقريباً.
- قياس بعدي أي تم تطبيق بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب الصورة الجزائرية المعدلة عقب إنهاء التطبيق الأول للبرنامج العلاجي مباشرة، وذلك لمقارنة نتائج القياس البعدي بالقياس القبلي للوقوف على الأثر الفعلي للبرنامج.

- قياس تتبعي تم بإعادة تطبيق بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب الصورة الجزائرية المعدلة على أفراد المجموعة التجريبية بعد مرور فترة زمنية من انتهاء تطبيق البرنامج العلاجي (شهر ونصف)، وذلك لمعرفة مدى استمرار فاعلية البرنامج العلاجي المستخدم، حيث تمت مقارنة نتائج القياس التتبعي بنتائج البعدي للمجموعة التجريبية.

6. خطوات إجراء الدراسة:

أولاً: خطوات تعديل وتقنين البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية

- تعديل اختبارات البطارية:

قامت الباحثة رغبة منها في توفير مثل هذه الأدوات التقييمية الجديدة من خلال تعديل البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية التي تم تقنينها سنة 2010 من طرف الباحثة "حسان" على البيئة الجزائرية، وهذا بإعداد صورة عربية جزائرية معدلة لها وإخضاعها للدراسة. حيث قامت بتعديل هذه البطارية الجزائرية بتعليماتها فقط، وذلك بالأخذ بآراء السادة المحكمين أنفسهم الذين قاموا بتحكيم البطارية ZAREKI-R في صورتها الجزائرية الأولى فلقد أدرجوا بعض الملاحظات الطفيفة على مستوى التعليمات التي قامت الباحثة بإدراجها في هذه الدراسة لتعديل الأداة، والتأكد من ملاءمة العبارات والتعليمات مع سن ومستوى الدراسي للأطفال، نذكر منهم مجموعة من أساتذة التعليم الابتدائي لأنهم مؤهلين للحكم على العبارات المستعملة إذا كانت مستعملة في المنهج الدراسي ومتداولة ومفهومة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، فقد طلبنا منهم إبداء الرأي في مدى مناسبة فقرات البطارية، وذلك للتأكد من اتساق التعديلات في فقرات اختبارات البطارية مع المنهج الدراسي الخاص بمادة الرياضيات لتلاميذ الصفوف الخمسة للمرحلة الابتدائية، وبعد مراجعة المحكمين للتعديلات المدرجة في البطارية، كان هناك اتفاق كبير على سلامة

وملاءمة العبارات للبيئة الجزائرية مع إيراد تعديلات طفيفة لبعض الكلمات التي تم الأخذ بها.

قبل البدء في تطبيق النسخة المعدلة لبطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال، لقد مرت هذه الدراسة بمراحل جزئية نفسها المراحل المتبعة في الدراسة الأولى التي قامت بها الباحثة "حسان" لتكييف وتقنين البطارية الاصلية الفرنسية ZAREKI-R على البيئة الجزائرية سنة 2010، فنوجزها فيما يلي:

أ. اتصلت الباحثة في بداية الأمر بالمديرية الفرعية للتعليم التابعة لمفتشية أكاديمية الجزائر، الواقعة بالشرافة، للحصول على رخصة للدخول لهذه المؤسسات، تحصلنا على تصريح يخص ست مقاطعات، وهذه المقاطعات تابعة إدارياً وتربوياً تحديداً لمديرية التربية لغرب الجزائر التابعة بدورها لمديرية التربية لولاية الجزائر، حيث قامت باختيار عشوائياً ثلاث رخص خاصة بثلاث مقاطعات: مقاطعة السحولة، مقاطعة درارية ومقاطعة بابا حسن.

ب. اتصلت الباحثة بمفتشي المقاطعات الثلاثة للتحصل على الموافقة بإجراء الدراسة على مستوى المدارس الابتدائية التابعة لهذه المقاطعات، وكم كانت مهمة الباحثة صعبة في البداية، واتصلت الباحثة بمدراء المدارس الابتدائية.

ج. اتصلت الباحثة بمديرة مدرسة العربي التبسي الكائنة ببلدية السحولة أين أجريت دراستنا الاستطلاعية الأولى والثانية.

• الإعداد لتطبيق الصورة الجزائرية المعدلة للبطارية (ZAREKI-R):

قامت الباحثة بالإعداد لتطبيق البطارية المعدلة حسب الخطوات التالية:

أ. توفير أدوات البطارية:

حيث قامت الباحثة بتوفير الأدوات اللازمة لتطبيق البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة على عينة الدراسة الاستطلاعية الأولى والثانية وعينة تعديل وتقنين البطارية، وتمثلت الأدوات في:

- نسخ كافية من كراس الاختبار للبطارية (ما يعادل 20 ورقة لكل حالة).
- نسخ من دفتر المثيرات، وعدد كافي من كراسة الأجوبة (ما يعادل 6 أوراق لكل حالة).
- أوراق شفافة تحتوي على شبكة التنقيط لاختبار: خطوط غير معلمة.
- عدد كافي من أقلام الرصاص بدون ممحاة.
- مقياس أو ساعة الوقت Chronomètre.

ب. الحصول على بيانات المفحوصون:

تمّ استبعاد الأطفال الذين يعانون من إعاقات عقلية وجسمية وحسية، التي استطاعت الباحثة ملاحظاتها بصورة مباشرة، أو من خلال الإطلاع على ملفاتهم أو تم إبلاغنا عنها من طرف المعلمين أو مديري المدارس.

تتراوح أعمار الاطفال بين (6 سنوات و 11 سنة)، أي تلاميذ الصفوف الخمسة للمرحلة الابتدائية (الأول، الثاني، الثالث، الرابع، الخامس ابتدائي).

ح. توفير ظروف مناسبة للاختبار:

قد يلجأ الفاحص إلى تطبيق البطارية في البيت أو المدرسة أو المستشفى أو العيادة أو المكتب، فالظروف المحيطة قد تكون متباينة. ولكن الشيء الهام هو:

- ظروف تطبيق مناسبة بتوفير الهدوء، والخلو من الضوضاء والمقاطعة أثناء التطبيق (دخول وخروج أشخاص من الغرفة).
- وأن يكون المكان مريح للمفحوص.
- والطريقة المثالية لتطبيق الأداة هو أن يتم الفحص في جلسات فردية في غرفة يكون فيها الفاحص والمفحوص لوحدهم حيث إن وجود أشخاص آخرين قد يعيق الأداء الحسن للفاحص على البطارية.

ومن شروط تطبيق البطارية:

- يمكن الإشارة في مقدمة التطبيق إلى ما يلي: أن بعض الأسئلة سهلة الإجابة وبعضها متوسط وبعضها الآخر صعب، والضروري التأكيد على أن يبذل المفحوص أقصى جهده والتركيز في الإجابة على محتويات البطارية.
- من المستحسن بناء الألفة من البداية بين الفاحص والمفحوص، فإنه يفضل إعطاء مقدمة عامة عن البطارية والهدف منها والإجابة عن أي أسئلة يطرحها المفحوص.
- توفر طاولة مناسبة وذلك لوجود مهام أدائية كالكتابة على كراس الأجابة وتسهيل إمكانية استخدام أدوات البطارية.
- الجلوس أمام الفاحص لتسهيل التحكم في أدوات البطارية، إضافة إلى تسهيل ملاحظة سلوك المفحوص خلال تطبيق البطارية.
- يكون الاتصال بين الفاحص والمفحوص مريحاً من خلال نبذة الصوت أثناء المحادثة التي يجب أن تكون ايجابية وطبيعية بعيدة عن الجمود والرسمية.
- ومن المهم الألفة بتعليمات البطارية وتصحيحها من طرف الفاحص، فإذا كان غير متأكد من كيفية تطبيق مهمة معينة، أو خلط في ترتيب الاختبارات الفرعية فإن هذا سيؤدي إلى لحظات حيرة وتوقف عند الفاحص مما يربك المفحوص.

• إجراء الدراسة الاستطلاعية الأولى:

قامت الباحثة بالتطبيق الأول للبطارية المعدلة وفق الإجراءات الآتية:

- اختيار 50 تلميذاً وتلميذة عشوائياً من الصفوف الخمسة في إحدى المدارس بالمرحلة الابتدائية.
- تطبيق البطارية على مجموعة التلاميذ من طرف الباحثة بنفسها بهدف التعرف على درجة وضوح الفقرات، ومناسبة التعليمات.
- تحديد معدل الزمن اللازم للإجابة عن فقرات البطارية يقدر بحوالي (58) دقيقة.
- ساعد هذا التطبيق الباحثة على تعديل بعض المفردات في بعض الفقرات وفق الملاحظات الناتجة عن التطبيق.

• إجراء الدراسة الثانية (الصدق التلازمي):

- قامت الباحثة بالتطبيق الثاني للبطارية بعد أن تم إعداد الصورة المعدلة النهائية لها (انظر الملحق رقم (2))، وفق الخطوات الآتية:
- قامت بتجربتها بنفسها على عينة عشوائية من تلاميذ المرحلة الابتدائية، وذلك لمدة 15 يوماً (2011).
- كما قامت بتطبيقها على عينة عددها (50) من تلاميذ الصفوف الخمسة للمرحلة الابتدائية، وهذا بهدف إيجاد الصدق التلازمي للبطارية.
- تم إعادة تطبيق البطارية على عينة الدراسة الثانية، بهدف الحصول على معامل ثبات استقرار البطارية، وذلك بعد مضي 15 يوماً على التطبيق الأول.

• إجراء الدراسة الخاصة بالتعديل والتقنين:

قامت الباحثة بالتطبيق النهائي للبطارية في صورتها الجزائرية المعدلة النهائية (ZAREKI-R-A-R) وفق خطوات دقيقة وهي:

- حيث تم التطبيق فردياً - من طرف الباحثة - داخل المدارس الابتدائية، وتجدر الإشارة بأنه تم تطبيق البطارية على كل من عينة الدراسة الثانية وعينة دراسة التعديل والتقنين في جلسات فردية وظروف تطبيق مناسبة.
- واستغرقت عملية التطبيق على عيني الدراسة الاستطلاعية 15 يوماً تقريباً من بداية شهر جوان إلى غاية نهاية شهر جوان 2011.
- واستغرقت عملية التطبيق على عينة دراسة التقنين أكثر من (10) أشهرً بالتقريب في الفترة الواقعة بين شهر سبتمبر 2010 إلى غاية شهر جوان 2011.
- وقامت الباحثة بتطبيق وتصحيح البطارية شخصياً، حيث تم تطبيق البطارية في صورة مقابلة شخصية مقننة، وبنفس الطريقة والترتيب بالنسبة لجميع أفراد عينة الدراسة، وباستخدام نفس التعليمات، وكانت الباحثة تقرأ كل عبارة من عبارات البطارية بطريقة دقيقة وواضحة لضمان الفهم السليم للعبارات، بالإضافة إلى أن هذا الأسلوب يشجع على الإجابة الصريحة. كما كانت الباحثة تعمل جاهدة للتقليل من الشعور بالحرج وذلك بإظهار التفهم والتعاطف وعدم الاستنكار.
- وبعد الانتهاء من التطبيق النهائي للبطارية في صورتها الجزائرية المعدلة النهائية تم تسجيل جميع استجابات المفحوص والتطرق إلى تصحيح البطارية.
- تم حساب زمن الزمن المستغرق لتطبيق البطارية المعدلة من خلال حساب متوسط الزمن الذي استغرقه كل تلميذ وتلميذة في الإجابة على بنود البطارية، وذلك من بتسجيل الزمن الذي استغرقه أول تلميذ وآخر تلميذ، حيث استغرق أول تلميذ للإجابة

عن أسئلة البطارية (42) دقيقة، بينما استغرق آخر تلميذ (74) دقيقة في جلسة واحدة، وبذلك أصبح الزمن المناسب لتطبيق البطارية (58) دقيقة.

• تصحيح البطارية المعدلة:

تم تصحيح البطارية الجزائرية المعدلة من طرف الباحثة بعد تطبيقها على المفحوص لكي تستخرج الدرجة الكلية الخام للبطارية في صورتها الجزائرية المعدلة، حيث تجمع الدرجات الخام لكل اختبار فرعي وتسجل في أسفل صفحة كل اختبار فرعي، ثم يتم نقلها في الفراغات المخصصة لها في ورقة التتقيط الإجمالية. وتتفاوت الدرجات الكلية وهي محصورة بين 0 (الحد الأدنى) إلى 163 (الحد الأقصى)، لكن الدرجة الخام للاختبار إعادة الأرقام لا تدرج للدرجة الكلية للبطارية. ولقد تمت عملية التصحيح حسب الإجراءات الواردة في دليل البطارية الأصلية الفرنسية والصورة الجزائرية. وبالتالي قامت الباحثة بتفريغ البيانات الخام وتبويبها تمهيداً لإجراء الإحصائية المناسبة.

• تقديرات المعلمين:

تعتبر أحكام المعلمين وتقديراتهم من أبرز الأدوات التي تستخدم في الكشف المبكر عن ذوي صعوبات التعلم، ونظرا لعدم توفر أداة في مجال الحساب مقننة على البيئة الجزائرية لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين (6 - 11) سنة، استعنا بتقديرات المعلمين في الحساب كمحك خارجي للصدق التلازمي، فيتم حسابه عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات المفحوصين على البطارية وتقديرات المعلمين.

ثانياً: خطوات تصميم وتطبيق البرنامج العلاجي

بعد الحصول على تصريح بالقيام بالدراسة الميدانية الخاصة بتطبيق البرنامج العلاجي المقترح من إدارة كلية العلوم الانسانية والاجتماعية لجامعة الجزائر -2- لولاية الجزائر، تم التوجه إلى عدة عيادات خاصة يتواجد فيها أخصائيين نفسانيين وأرطوفونيين في ولاية الجزائر فلم تتم مصادفة أفراد مجموعة دراستنا أي الأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب، إشارة إلى أنها نادرة بعض الشيء وذلك راجع إلى صعوبة تشخيصها وعدم اهتمام الأولياء لصعوبات أبنائهم في الحساب فحسب رأيهم ورأي المعلمين من العادي معانات بعض التلاميذ من صعوبات الحساب، وقد تستمر عملية البحث عن الحالات وقتاً طويلاً مما لا يسمح الإطار الزمني المحدد من طرف الجامعة لإجراء البحث العلمي، بعد ذلك تم التوجه إلى مسؤول العيادة متعددة التخصصات بالسحاولة التابعة للمؤسسة العمومية للصحة الجوارية لسيدى أمجد بوشنافة حيث تم استقبالنا من طرف الطبيب المسؤول عن المؤسسة الذي كانوا في قمة التعاون، فقدمت له الباحثة بطاقة تقنية تحمل ملخص للدراسة مصحوبة بعنوان موضوع الدراسة بعد تطلعه عليها تم الاتفاق على مكان وتوقيت التكفل في حالة العثور على أفراد مجموعة الدراسة، حيث أنه أشار إلى إمكانية العثور على هذه الحالات وأن هناك بعض الحالات التي لم تجد من يتكفل بها وسوف يتم إعلامهم عن تواجد مختصة أرطوفونية في العيادة تهتم بحالات مماثلة.

كما تم تردد الباحثة خلال عملها في البداية على مصلحة الاذن الانف والحنجرة بالمستشفى كل يوم أحد واثنين وملاحظة مختلف الحالات الإكلينيكية التي قد يصادفها المختص الأرطوفوني أثناء عمله في الوسط الإستشفائي وذلك بهدف التأقلم مع البيئة البشرية والمكانية إلى جانب اكتساب بعض الخبرات التطبيقية، وبعد مدة تقدر بأسبوعين

تقريبا تم العثور على ثلاث حالات يعانون من اضطرابات الحساب تم العمل معهم في المنزل مع توفير نفس الأجواء مع الخمس الحالات المتبقية.

كملخص اتبعت الباحثة في إجراء دراستها الحالية الخطوات التالية:

- تم جمع المادة العلمية من كتب وبحوث ودراسات حديثة وغيرها حتى تم إعداد الإطار النظري الخاص بالبحث الحالي على أكمل وجه، إلا أن المراجع العلمية التي تهتم باضطرابات تعلم الحساب نادرة وقليلة خاصة على المستوى المحلي وحتى في البلدان الأجنبية وكان من الصعب التحصل عليها.
- قامت الباحثة بإعداد استمارة بيانات أولية عن مجموعة دراسة فاعلية البرنامج العلاجي المعرفي المقترح التي تتضمن (08 حالات).
- تعديل وتقنين البطارية Zareki-R الصورة الجزائرية لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال الجزائريين الذين تتراوح أعمارهم ما بين (6-11 سنة)، والتحقق من صدق وثبات البطارية.
- قمنا بإعداد برنامج تدريبي علاجي معرفي وعرضه على الأستاذة المشرفة على الأطروحة لإجراء التعديلات اللازمة.
- اختارت الباحثة أدوات أخرى غير التي أعدتها وهي: اختبار رسم الرجل "لجود إنف هاريس" للذكاء.
- اختارت الباحثة 07 مدارس المرحلة الابتدائية تابعة لمديرية التربية غرب الجزائر لتطبيق البطارية الجزائرية المعدلة. واختارت المؤسسة التابعة للصحة العمومية لتطبيق البرنامج العلاجي.
- العمل على استيفاء الأوراق الرسمية الخاصة بالموافقة على تطبيق البطارية والبرنامج.

- تم انتقاء مجموعة الدراسة التجريبية الخاصة بتعديل البطارية Zareki-R الصورة الجزائرية.
- تم إجراء القياس القبلي على مجموعة الدراسة، وذلك من خلال تطبيق بطارية زاريكي الصورة الجزائرية المعدلة لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال من تعديل وتقنين الباحثة على مجموعة الدراسة التجريبية.
- تطبيق البرنامج العلاجي المعرفي المقترح لعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد على أفراد المجموعة التجريبية.
- استغرق تطبيق الباحثة للبرنامج العلاجي المقترح مع الأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب طوال الفصل الدراسي الثالث من العام الدراسي 2015-2016 وفي العطلة الصيفية والفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2016-2017.
- إجراء القياس البعدي من طرف الباحثة على مجموعة الدراسة، وذلك من خلال تطبيق البطارية Zareki-R الصورة الجزائرية المعدلة لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (إعداد الباحثة).
- إجراء القياس التتبعي على مجموعة الدراسة وذلك بعد مرور شهرين من تطبيق القياس البعدي، حتى تتم معرفة مدى استمرار أثر البرنامج الذي تم تطبيقه على مجموعة الدراسة.
- معالجة البيانات إحصائيًا وذلك من خلال الأساليب الإحصائية الملائمة.
- عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها.
- استخلاص التوصيات التربوية ذات الصلة بموضوع الدراسة.
- تقديم مقترحات بحثية مستقبلية في مجال اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد كذلك إلى جانب بحوث مستقبلية أخرى لعلاج اضطرابات تعلم الحساب بصفة أدق.

7. صعوبات تطبيق أدوات الدراسة:

أثناء تحضير الباحثة لهذه الدراسة وتطبيق البطارية الصورة الجزائرية المعدلة والبرنامج العلاجي المقترح واجهت الباحثة عراقيل وصعوبات نذكر أهمها فيما يلي:

- نذكر المسيرة الطويلة التي قادتها الباحثة للحصول على الرخص لتطبيق البطارية على مستوى المدارس الابتدائية والعيادات والمستشفيات.
- عينة الدراسة كبيرة الحجم وقامت الباحثة بالتطبيق شخصياً والتطبيق يكون فردياً ويحتاج إلى جهد كبير وإنفاق سخّي ووقت كاف لإتمام المشروع وإنجاز عملية التعديل وإعادة التقنين من جديد.
- عدم حضور أو غياب بعض التلاميذ من عينة الدراسة مما أدى إلى استبعادهم وتضييع الوقت المحدد لهذه الدراسة.
- عدم وجود مكان ملائم لتطبيق البطارية والبرنامج العلاجي.
- عدم تفهم بعض مسؤولين المدارس الابتدائية والعيادات والمعلمين لضرورة وأهمية مشروع البحث، وبأنه محاولة لعلاج مشكل يعاني منه الأطفال وأن يقدم خدمة للتلاميذ وللمنظومة التربوية في مادة الحساب.
- تخللت مدة تطبيق البطارية فروض، اختبارات، ندوات، مع تسجيل غيابات بعض المعلمات أحياناً، بالإضافة إلى العطل المدرسية، هذا ما أدى إلى تمديد مدة تطبيق البطارية المعدلة.
- عدم الجدية لدى المدرسين وعدم الالتزام بالضوابط التي وضعناها، ففي أغلب الأحيان بعض الأساتذة لا يتقيدون بشروط إجراء البطارية بتطبيقاتها وبقواعدها حيث تعرض أسئلة البطارية على بعض التلاميذ وتقدم لهم الحلول، مما أدى إلى تسرب أجوبة الاختبار الصحيحة بين المفحوصين، والمتحصل عليها بطريقة أو بأخرى، لتصبح

النتائج إذن غير واقعية، ولا تعكس القدرة الحقيقية للمفحوصين، مما أدى إلى استبعاد التلاميذ الآخرين.

- التغلب على مشكلة التعزيز الدائم والهدايا باستمرار اضطرر الباحثة إلى عمل مسابقة بسيطة للإقلال من ذلك بأنه من يقوم بأداء دوره بشكل جيد ومتميز سوف يأخذ اللعبة المطلوبة مما انعكس ذلك على أداء الأطفال والتركيز على الأداء أكثر من أخذ الهدايا والقصص واللعب والحلوى.

لكن رغم كل الصعوبات والعراقيل التي واجهتنا، حاولت الباحثة التصدي لها قدر الإمكان من أجل إثبات فرضيات الدراسة، وبالتالي توصلنا إلى نتائج مهمة جداً أكدت فرضياتنا (أنظر تحليل النتائج).

8. الأساليب الإحصائية:

قامت الباحثة بإدخال البيانات لعينة التقنين في الحاسوب، وذلك في برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية والمعروف بـ (SPSS. 17) استعداداً للقيام بالتحليلات الإحصائية التالية للإجابة على تساؤلات الدراسة:

- معامل ثبات البطارية الجزائرية المعدلة باستخدام الطرق التالية:

أ. طريقة إعادة البطارية.

ب. ثبات المصحح (التصحيح).

- إيجاد دلائل الصدق باستخدام ما يلي:

أ. الصدق الذاتي بحساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات بإعادة التطبيق.

ب. الصدق التلازمي، وذلك من خلال حساب معاملات الارتباط بين الأداء على البطارية وتقديرات المعلمين في الرياضيات.

ج. صدق التكوين الفرضي من خلال حساب مؤشرات صدق التكوين الفرضي للاختبار بطريقة الاتساق الداخلي، حيث تم حساب معامل الارتباط بين كل اختبار من اختبارات البطارية والبطارية ككل.

- المعايير العشرية، حيث يتم إيجاد العشير الأول لكل اختبار من اختبارات البطارية وللبطارية ككل، وما يقابلها من درجات خام للفئات العمرية الخمسة.
- المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد العينة في كل من القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية وذلك على البطارية الصورة الجزائرية المعدلة للكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد والقياس البعدي والتتبعي.

كما قامت الباحثة بإدخال البيانات لمجموعة دراسة فاعلية البرنامج المقترح في الحاسوب، وذلك في برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية والمعروف بـ (SPSS. 23) استعداداً للقيام بالتحليلات الإحصائية التالية للإجابة على تساؤلات الدراسة:

- حساب نسبة الكسب المعدل بواسطة معادلة (بليك).
- ونظراً لصغر حجم مجموعة الدراسة حسب مجموعة الأفراد المتاحة ذوي اضطرابات تعلم الحساب لصعوبة إيجاد العينة المناسبة وتشخيصهم أثناء تطبيق الدراسة التجريبية (08 تلاميذ) استخدمت الباحثة بدلاً من اختبار "ت" اختبار "ولكوكسون" Wilcoxon Test وهو اختبار لا بارامترى (لا معلمي) وهو اختبار يتم تطبيقه عندما تكون العينة صغيرة للفروق بين رتب المجموعات المرتبطة، وذلك بهدف معرفة الدلالة الإحصائية

للفروق بين القياس القبلي والبعدي واللاحق للمجموعة التجريبية في الحساب ومعالجة الأعداد.

والنموذج التالي يمثل التصميم المقترح:

جميع أفراد مجموعة الدراسة (ج)	أداء قبلي للتلاميذ (أ ق)	أداء بعدي للتلاميذ (أ ب)	الفرق بين الأدائين (ف د)
نظام المجموعة الواحدة	قبل التدريب	بعد التدريب	القبلي والبعدي

مقياس ويلكوكسون وهو من المقياسات اللابارامترية المقابل لمقياس " ت " البارامتري لحساب دلالة فروق المتوسطات المرتبطة، ويصلح هذا المقياس لقياس دلالة فروق متوسطات درجات مجموعة من الأفراد في مقياس ما، ومتوسطات درجات نفس المجموعة في مقياس آخر، كما يصلح للتوزيعات الحرة غير المقيدة بشكل التوزيع التكراري، وللعينات الصغيرة، ويستخدم لمقياس صحة فروض الدراسة الحالية، وتعتمد فكرة هذا المقياس على فروق الدرجات وعلى الإشارة الجبرية لتلك الفروق وعلى ترتيب تلك الفروق (فؤاد البهي، 1979، ص ص 493-496).

وستشمل مجموعة دراسة الأطفال ذوي اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد الذين تتراوح أعمارهم ما بين 8-11 سنة والمتدرسين بالمرحلة الابتدائية منهم ذكور وإناث. واختيار هذه المجموعة سوف يتم بناء على ملاحظات وآراء وترشيح المعلمين بوجود اضطرابات في الحساب من عدمها، إضافة إلى تطبيق البطارية Zareki-R الصورة الجزائرية المعدلة للكشف عنها وتشخيصها. كما تم الإطلاع على ملفات التلاميذ الذين تم اختيارهم للتعرف على الخلفية الاجتماعية والصحية لأخذ ذلك في الاعتبار عند تطبيق البرنامج العلاجي.

الفصل السادس

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها

أولاً: تعديل وإعادة تقنين الصورة الجزائرية المعربة لبطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال الجزائريين (6-11 سنة)

1. الدراسة الاستطلاعية الأولية (مرحلة التعديل)

2. الدراسة السيكومترية (مرحلة التقنين)

1.2. الصدق

2.2. الثبات

3.2. المعايير

ثانياً: عرض وتفسير نتائج تطبيق البرنامج العلاجي المعرفي للتخفيف من اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين (8-11 سنة)

1. عرض نتائج تطبيق البرنامج المقترح في ضوء الفروض

2. مناقشة النتائج وتفسيرها

ثالثاً: استنتاج عام

في ضوء مشكلة الدراسة وهدفها والفروض القائمة عليها والإطار النظري الذي تبنته، والدراسات السابقة التي اطلعت عليها الباحثة، والأساليب الإحصائية التي تم استخدامها، يتناول هذا الفصل عرضاً لنتائج الدراسة الحالية وفقاً لنتائج كل فرض من فروضها كالتالي:

أولاً: تعديل وإعادة تقنين الصورة الجزائرية المعربة لبطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال الجزائريين (6-11 سنة)

بما أن عملية التعديل والتقنين هذه لا تتطلب فرضيات نحتاج إلى إثباتها أو نفيها فقد تم وضع عدد من التساؤلات المتعلقة بعملية تقنين الاختبارات النفسية، وقد حاولت الدراسة الإجابة على هذه التساؤلات عن طريق إجراء عدد من التحليلات الإحصائية المتعلقة بخصائص الاختبار السيكمترية من صدق وثبات والمعايير العشرية، وذلك على مستوى العينة الكلية والفئات العمرية، وفيما يلي سيتم عرض هذه النتائج وفق التسلسل الآتي:

تم تكييف وتقنين بطارية زاريكي المعدلة لتقييم معالجة الأعداد والحساب "لميكايل فون آستر وجورج دولاتولاس" على تلاميذ المرحلة الابتدائية بالجزائر الذين تمتد أعمارهم بين (6 و 11) سنة (2009-2010)، وذلك من خلال التحقق من خصائصها السيكمترية (الثبات والصدق) التي يمكن الاعتماد عليها في تقديم الكفالة المناسبة لهم، حيث أن من القضايا التي تواجه بناء أدوات القياس بشكل عام هو توفير دلالات مقبولة لصدق وثبات هذه الأدوات التي تولي الاهتمام بالدرجة الأولى من قبل مطوري هذه الأدوات (قواسمه، 2000، ص 187)، حيث يعد الصدق والثبات من أهم الخصائص السيكمترية التي يجب توافرها في القياس النفسي، ومهما كان الغرض من استخدامه (علام، 1986، ص 209). ثم إيجاد معايير الأداء الملائمة والمتمثلة في الرتب العشرية للدرجات الخام خاصة بهذه الفئة من المجتمع الجزائري.

1. الدراسة الاستطلاعية الأولية (مرحلة التعديل):

بعد تعديل بعض فقرات البطارية الصورة الجزائرية الأولى لعدم ملاءمتها مع الوسط الدراسي (مع تغير محتوى المنهاج عدة مرات هذا ما أدى إلى الاستغناء عن بعض العبارات المتداولة في الكتب المدرسية فيما قبل) تم التحقق والتأكد من مناسبة اختبارات البطارية بتعليماتها، بحيث وضعت عبارات تفهم بسهولة أكبر من ذي قبل في المجتمع الجزائري وتحافظ على نفس المعنى والوظيفة الموجودين في فقرات الصورة الجزائرية الأولى، حيث تم استبدال بعض الكلمات بمفردات أخرى مناسبة، كما دلت على ذلك نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قامت بها الباحثة. وبصفة عامة هذه الفقرات التي أجري عليها التعديل تخص بعض التعليمات والعبارات في بعض الاختبارات الموضحة في الملحق رقم (1).

وبعد إدراج مختلف التعديلات على البطارية تم تطبيق الصورة الجزائرية المعدلة لها في هذه الدراسة للتحقيق على عينة استطلاعية أولى، قوامها (50) طفلا من الإناث والذكور تم اختيارهم بطريقة عشوائية تتراوح أعمارهم بين 6 سنوات و 11 سنة من خمس مستويات دراسية مختلفة للمرحلة الابتدائية (السنة الأولى، الثانية، الثالثة، الرابعة والخامسة ابتدائي)، وتم التطبيق بشكل فردي من طرف الباحثة وذلك قبل تطبيق البطارية على عينة التقنين من أجل إيجاد دلالات صدق وثبات للبطارية في البيئة الجزائرية من جديد.

وكان الهدف الأساسي من ذلك التعرف على الفقرات الغير مفهومة من قبل التلاميذ وتم جمع كل الملاحظات حول كل الاختبارات ببندوها التي لقيت إجماعا في الغموض إلا أننا لاحظنا ملاءمة العبارات للعينة الجزائرية بعد تعديلها.

2. الدراسة السيكومترية (مرحلة التقنين):

تركز كثير من الدراسات والكتب على الصدق والثبات بشكل رئيسي للدلالة على الخصائص السيكومترية للاختبار الجيد (علي زكري، 1430، ص 82).

حيث من القضايا التي تواجه بناء أدوات القياس بشكل عام توفير دلالات مقبولة لصدق وثبات هذه الأدوات التي تولي الاهتمام بالدرجة الأولى من قبل مطوري هذه الأدوات (قواسمه، 2000، ص 187).

1.2. الثبات:

يعرف الثبات بأنه مدى تماسك (عدم اختلاف) الاختبار في قياس ما يهدف إلى قياسه، أي: الاعتمادية والاستقرار (Stability)، الموثوقية (Trustworthiness) والخلو من أخطاء القياس (الدوسري، 1999، ص 466) (في: النفيعي، 2001، ص 38).

وباعتبار الثبات من أهم الخصائص السيكومترية للاختبار الجيد، والذي يمكن الاعتماد على نتائجه في الحكم على مدى صلاحية البطارية، لقد تم التحقق من ثبات البطارية الجزائرية المعدلة بعدة طرق هي نفسها المستخدمة في البطارية الأصلية الفرنسية (2006) والصورة الجزائرية الأولى (2010) كالاتي:

أ. طريقة إعادة التطبيق:

كانت أولى الطرق التي استخدمت لإيجاد معامل الثبات هي طريقة إعادة الاختبار، حيث يطبق الاختبار على نفس المجموعة مرتين تفصل بينهما فترة زمنية مناسبة ثم يحسب معامل الارتباط بين التطبيقين والنتائج يمثل معامل الثبات، وتقوم فكرة هذه الطريقة على

افتراض أن القدرة أو السمة المقاسة ثابتة خلال فترة تطبيق الاختبار مرتين لذلك فمعامل الثبات يكشف عن درجة ثبات (استقرار) القدرة أو السمة المقاسة خلال هذه الفترة.

مما لا شك فيه أن استخدام هذه الطريقة يحتاج إلى مراعاة الفاصل الزمني بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني للبطارية، وذلك استناداً إلى ما تحتويه البطارية والقدرة التي تقيسها.

وتتلخص هذه الطريقة في تطبيق البطارية على المجموعة المعينة ثم إعادة التطبيق على نفس المجموعة بفاصل زمني معين، وحساب معامل الارتباط بين التطبيقين للوصول إلى معامل الثبات.

قامت الباحثة في هذه الدراسة بإعادة تطبيق البطارية - الصورة الجزائرية المعدلة - على العينة الاستطلاعية الثانية والتي بلغ عددها (50) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الابتدائي بفاصل زمني أسبوعين عن التطبيق الأول، مع تهيئة نفس الظروف المتاحة بالتطبيق الأول.

نتائج التطبيق الأول والثاني للبطارية - الصورة الجزائرية المعدلة - موضحة في الجدول رقم (12) (انظر الملحق رقم (3))، وقامت الباحثة بحساب معامل الارتباط بيرسون للأداء بين التطبيقين الأول والثاني (انظر الملحق رقم (4))، بلغ معامل ثبات (0,98) وتبين أنه دال إحصائياً عند مستوى (0.01)، مما يعطي مؤشراً على ثبات البطارية.

وفي هذا دلالة على ثبات الأداء الفعلي للتلاميذ في الجزائر بالنسبة للبطارية زاريكي - الصورة الجزائرية المعدلة - لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال.

ب. طريقة ثبات المصحح:

قامت الباحثة بتصحيح نتائج العينة الاستطلاعية الثانية السابقة الذكر التي يبلغ عددها (50) تلميذاً وتلميذة، وهذا بعد مرور فترة زمنية تقدر بأسبوعين من انتهاء التصحيح الأول كاملاً، حيث قامت بإعادة تصحيح كراس الأجوبة للمرة الثانية لنفس العينة، وتم حساب معامل الارتباط بين درجات التصحيح الأول ودرجات التصحيح الثاني وهذا باستخدام برنامج SPSS.17 (أنظر الملحق رقم (4))، تحصلت على معامل ثبات قدره (0,99) وهو دال إحصائياً عند مستوى (0.01)، وارتفاع معامل الارتباط يدل على ارتباط تام موجب، يعطي مؤشراً ودلالة على أن التصحيح في المرة الأولى والثانية لم يتغير لأنه مستند إلى أسس وتعليمات التصحيح التي وضعت في البطارية.

ويتبع الطرق السابقة من طريقة إعادة التطبيق وطريقة ثبات المصحح التي تم استخدامها في بيان درجة ثبات البطارية الجزائية المعدلة، نجد أن جميعها أعطت مؤشراً جيداً على ثباتها على الأطفال في الجزائر.

2.2. الصدق:

تتصل عدة مفاهيم أساسية بصدق الاختبار فلا يكون الاختبار صادقاً إلا إذا توافر فيه ما يلي: (في: النفيعي، 2001، ص ص 43-44)

- أن يكون الاختبار قادراً على قياس ما وضع لقياسه، أي يكون الاختبار ممثلاً تمثيلاً حقيقياً للقدرة التي صمم لقياسها.
- أن يكون الاختبار قادراً على قياس ما وضع لقياسه فقط، أي أن الاختبار يقيس القدرة التي صمم لقياسها دون أن يخلط معها قياس قدرة أخرى غير مطلوب قياسها.

• أن يكون الاختبار قادراً على التمييز بين طرفي القدرة التي يقيسها، أي أن للاختبار القدرة التمييزية التي تسمح له بالتمييز بين الأداء المرتفع والأداء المتوسط أو الأداء المنخفض للأفراد (عبد الرحمن، 1995) (في: النفيعي، 2001، ص 44).

ويعتبر الصدق من أهم الخصائص السيكومترية للاختبار الجيد، والذي يمكن الاعتماد على نتائجه في الحكم على مدى صلاحية الاختبار، وتم التحقق من صدق البطارية الجزائرية المعدلة بعدة طرق من خلال إجراء التحليلات الاحصائية الآتية:

أ. الصدق الذاتي:

تؤكد أدبيات القياس المتعارف عليها بأن هذا النوع من الصدق يمكن تحديده بواسطة حساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات وذلك على مستوى العينة الكلية والفئات العمرية المختلفة.

وبالتالي فإن الصدق الذاتي عبارة عن تقديرات لما يمكن أن يكون عليه الصدق في ضوء ثبات البطارية. يؤكد علماء القياس بأن الصدق الذاتي هو الحد الأعلى لصدق أي اختبار، وذلك لأنه يحدد الدرجة النهائية للصدق التجريبي والصدق العاملي (السيد، 1978).

وبالرجوع لقيمة معامل الثبات التي بلغت (0,98) وبحساب الجذر التربيعي لهذه القيمة بلغت قيمة معامل الصدق الذاتي (0,98) وهي قيمة عالية وتؤكد لنا بأن البطارية زاريكي الصورة الجزائرية المعدلة تتمتع بدرجة عالية من الصدق الذاتي.

ب. صدق المحك:

يعنى هذا النوع من الصدق بتوفير الأدلة المناسبة لإثبات علاقة الإختبار بمحك معين يكون في الغالب موضوع الاهتمام عند بناء الاختبار (الدوسري، 1999، ص 51).

وهناك نوعان من صدق المحك هما: الصدق التنبؤي والصدق التلازمي الذي سوف سنقوم باستخدامه في هذه الدراسة، حيث يتم من خلاله جمع الأدلة اللازمة لإثبات علاقة الاختبار بمحك خارجي ثبتت علاقته بالسمة المقاسة، وذلك في نفس الفترة الزمنية أو بفواصل زمني قصير (النفيعي، 2001، ص 45).

- الصدق التلازمي:

تم حسابه عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات التلاميذ في الصورة الجزائرية المعدلة للبطارية التي يراد التحقق من صدقها، ودرجاتهم في اختبار آخر ثبت صدقه يسمى عادة بالمحك الخارجي.

ومن أجل التحقق من مدى صدق بطارية زاريكي المعدلة لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ونظرا لعدم توفر أداة في مجال الحساب ومعالجة الأعداد مكيفة أو مقننة على البيئة الجزائرية لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين (6-11 سنة)، تم استخدام تقديرات المعلمين في الحساب كمحك خارجي للصدق التلازمي، فيتم حسابه عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات المفحوصين على البطارية وتقديرات المعلمين، حيث تعتبر أحكام المعلمين وتقديراتهم من أبرز الأدوات التي تستخدم في الكشف المبكر عن ذوي اضطرابات التعلم (في: حسان، 2010).

وقد قامت الباحثة بنفسها بتطبيق البطارية بصورتها الجزائرية المعدلة على عينة الدراسة لكلية المكونة من (320) تلميذا وتلميذة من مدارس مرحلة الابتدائي بالجزائر، وبعد أن قامت تصحيح البطارية استخدمت معامل الارتباط لبيرسون لحساب معامل الارتباط بين درجاتهم في البطارية لكل فئة عمرية على حدى وتقديرات المعلمين في مادة الرياضيات، والنتائج موضحة في الجدول رقم (6) الموالي:

جدول رقم (6)

يبين معاملات الصدق التلازمي بين درجات الأطفال على البطارية الجزائرية المعدلة وتقديرات المعلمين في مادة الرياضيات حسب الفئة العمرية

معامل الارتباط	الفئات العمرية
0,74**	6-6 سنوات 11 شهر
0,79**	7-7 سنوات 11 شهر
0,85**	8-8 سنوات 11 شهر
0,86**	9-9 سنوات 11 شهر
0,89**	11-10 سنة 6 أشهر

** معامل ارتباط دال إحصائياً عند مستوى (0,01)

أظهرت نتائج الممثلة في الجدول السابق بأن قيم معاملات الارتباط جميعها دالة عند مستوى دلالة (0,01)، وقد تراوحت معاملات الارتباط بين درجاتهم على بطارية زاريكي الصورة الجزائرية المعدلة وتقديرات المعلمين في مادة الرياضيات بين (0,74 - 0,89). وهذه القيم تعتبر قيم مقبولة كمعيار للتحقق من صدق بطارية زاريكي الصورة الجزائرية المعدلة التلازمي.

ج. الصدق التكويني الفرضي:

تم حساب مؤشرات صدق التكوين الفرضي للبطارية بطريقة الاتساق الداخلي، حيث تم حساب معامل الارتباط بين درجات كل اختبار من اختبارات البطارية:

- عدّ النقاط
- العدّ الشفهي العكسي
- إملاء الأعداد

- الحساب الذهني الشفهي
- قراءة الأعداد
- موضع الأعداد في سلم عمودي
- إعادة الأرقام
- مقارنة عددين مقدمين شفها
- تقدير بصري للكميات
- تقدير كفي للكميات في السياق
- مسائل حسابية مقدمة شفها
- مقارنة عددين مكتوبين

أي بين درجات كل اختبار من اختبارات البطارية والدرجة الكلية للبطارية (انظر الملحق رقم (4))، وذلك على مستوى عينة الدراسة الكلية قوامها (320) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ المرحلة الابتدائية، وذلك كما يوضحه الجدول رقم (7) الموالي:

جدول رقم (7)

يبين قيم معاملات الارتباط بين اختبارات البطارية المعدلة والدرجة الكلية للبطارية (ن=320)

الدرجة الكلية	12. مقارنة عددين مكتوبين	11. مسائل حسابية مقدمة شفهيًا	10. تقدير كفي للكميات في السياق	9. تقدير بصري للكميات	8. مقارنة عددين مقدمين شفهيًا	7. إعادة الأرقام	6. موضع الأعداد في سلم عمودي	5. قراءة الأعداد	4. الحساب الذهني الشفهي	3. إملاء الأعداد	2. التعداد الشفهي لتتوالي	اختبار
0,266**	0,235**	0,243**	0,147**	0,139**	0,115**	0,169**	0,094**	0,186**	0,234**	0,172**	0,183**	1. عد النقاط
0,661**	0,507**	0,450**	0,301**	0,283**	0,396**	0,461**	0,336**	0,615**	0,575**	0,617**		2. التعداد الشفهي العكسي
0,845**	0,550**	0,485**	0,275**	0,368**	0,512**	0,447**	0,482**	0,883**	0,740**			3. إملاء الأعداد
0,93**	0,546**	0,659**	0,418**	0,394**	0,523**	0,514**	0,487**	0,739**				4. الحساب الذهني الشفهي
0,849**	0,546**	0,515**	0,302**	0,350**	0,491**	0,474**	0,493**					5. قراءة الأعداد
0,682**	0,453**	0,521**	0,351**	0,318**	0,406**	0,382**						6. موضع الأعداد في سلم عمودي
0,578**	0,395**	0,483**	0,306**	0,341**	0,418**							7. إعادة الأرقام
0,649**	0,505**	0,455**	0,318**	0,231**								8. مقارنة عددين مقدمين شفهيًا
0,456**	0,248**	0,304**	0,241**									9. تقدير بصري للكميات
0,497**	0,27**4	0,396**										10. تقدير كفي للكميات في السياق
0,745**	0,476**											11. مسائل حسابية مقدمة شفهيًا
0,67**												12. مقارنة عددين مكتوبين

** معامل ارتباط دال إحصائياً عند مستوى (0,01)

يتضح من الجدول السابق رقم (7) ارتباط الاختبارات المكونة للبطارية ببعضها البعض وارتباطها بالدرجة الكلية للبطارية ارتباطاً دالاً إحصائياً يمتد ما بين (0,10-0,93)،

حيث سجل أعلى معامل ارتباط بين اختبار الحساب الذهني الشفهي والدرجة الكلية بواقع (0,93)، يليه الارتباط بين اختبار الإملاء واختبار قراءة الأعداد والدرجة الكلية بواقع (0,88)، وأدنى معامل ارتباط للعلاقة بين اختبار عدّ النقاط واختبار موضع الأعداد في سلم عددي (0,10)، وفي ذلك دلالة على أن اختبارات البطارية (عدّ النقاط، العدّ أو التعداد الشفهي العكسي، إملاء الأعداد، الحساب الذهني الشفهي، قراءة العداد، موضع الأعداد في سلم عمودي، إعادة الأرقام، مقارنة عددين مقدمين شفهيًا، تقدير بصري للكميات، تقدير كمي للكميات في السياق، مسائل حسابية مقدمة شفهيًا، مقارنة عددين مكتوبين) متسقة مع بعضها البعض ومع الدرجة الكلية وهي دالة إحصائياً عند مستوى (0,01)، وتتفق الدراسة الحالية مع ما توصلت إليه الدراسة السابقة الأصلية لبطارية زاريكي المعدلة الفرنسية والصورة الجزائرية المعربة لها من نتائج دالة على أن اختبارات البطارية متسقة مع بعضها البعض من جانب ومع الدرجة الكلية من جانب آخر.

وجميع هذه النتائج تؤكد تمتع اختبارات البطارية بصدق البناء والتكوين الفرضي عند تطبيقه على المفحوصين في مجتمع الدراسة الحالية.

3.2. المعايير:

مما لا شك فيه أن الدرجة الخام التي يحصل عليها المفحوص من أدائه لأي اختبار من الاختبارات لا معنى لها وحدها، حيث لا نستطيع من خلال هذه الدرجة أن نعرف مستوى المفحوص ومدى تفوقه أو إخفاقه، وبالتالي أصبح تطبيق المقياس على الفرد لا فائدة منه، لذلك كان لابد من إيجاد الطريقة التي تفسر لنا هذه الدرجة، وكان ذلك عن طريق نسبة الدرجة الخام إلى مستوى معين، أو إلى مجموعة العلامات التي تنتمي إليها، وتسمى معياراً (المعايير العشرية، المئينية). حيث نلجأ إلى تحويل الدرجة الخام إلى درجة أخرى نستطيع من خلالها مقارنة درجة المفحوص بغيره من المجموعة التي طبق عليها الاختبار،

فيصبح لدينا إطار نستطيع من خلاله مقارنة الدرجة بغيرها من الدرجات (الغريب، 1985).

طبقت الباحثة الصورة الجزائرية المعدلة لبطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب ZAREKI-R على جميع أفراد عينة الدراسة النهائية التي بلغ عددها (320) تلميذا وتلميذة، وتم التوصل إلى درجات خام لكل فرد من أفراد العينة. فقامت ببناء جدول لرتب عشيرية (العشير الأول) خاصة بالبيئة الجزائرية التي تمت بها عملية التعديل والتقنين، ذلك لأنها هي الأساس في البطارية الأصلية الفرنسية والجزائرية ولسهولة استخدامها ودقتها في تحديد رتبة الفرد والكشف عن الإضطرابات التي يعاني منها. ومن مميزات العشير الأول بأنه عملي وسهل الاستخدام ويتمثل دوره الرئيسي في ترتيب المفحوصين وبيان موقعهم في الصفة المقاسة وهي معالجة الأعداد والحساب، وكل ذلك يجعلها صالحة للتطبيق والاستخدام حتى وقتنا الحاضر، وبالتحديد هي تعني نسبة الدرجات التي تقل عن درجة الطفل المفحوص، وتستخدم لتحديد الموقع النسبي للفرد المفحوص بالمقارنة مع فئته العمرية، ويمكن استخدام الرتبة العشيرية وبالتحديد العشير الأول للكشف عن التلاميذ الذين يعانون من صعوبات في الحساب ومعالجة الأعداد.

مما حدا بالباحثة ومن خلال هذه الدراسة إلى إيجاد جدول خاص بالبيئة الجزائرية حديث نوضح فيه الدرجات الخام للفئات العمرية الخمسة، من الفئة العمرية الأولى (6) سنوات إلى الفئة العمرية الأخيرة (11) سنة، والمقابلة للعشير الأول لكل اختبار وللبطارية ككل. ووضعت النتائج في جدول رقم (8) التالي:

جدول رقم (8)

يبين العشير الأول حسب متغيري اختبارات البطارية المعدلة والفئة العمرية للصورة المعدلة

الفئات العمرية	6-6 سنوات 11 شهر	7-7 سنوات 11 شهر	8-8 سنوات 11 شهر	9-9 سنوات 11 شهر	10-11 سنة 6 أشهر
اختبارات					
1. عد النقاط	3	4	4	4	4
2. التعداد الشفهي العكسي	0	0	1	1	1
3. إملء الأعداد	2	4	9	12	10
4. الحساب الذهني الشفهي	0	9	16	25	31
5. قراءة الأعداد	2	4	10	12	12
6. موضع الأعداد في سلم عمودي	0	5	5	7	9
7. إعادة الأرقام	6	7	8	6	7
8. مقارنة عددين مقدمين شفها	7	6	8	9	9
9. تقدير بصري للكميات	1	2	2	3	3
10. تقدير كفي للكميات في السياق	2	2	2	3	4
11. مسائل حسابية مقدمة شفها	0	0	0	0	2
12. مقارنة عددين مكتوبين	4	4	6	8	7
الدرجة الكلية*	34	56	89	101	103

* لكل اختبارات البطارية ما عدا اختبار إعادة الأرقام لا يتم إدراجه.

والجدير بالذكر أن الجدول السابق هو الأساس في عملية التقنين، وهو المعيار الرئيسي الذي استخدم في البطارية الأصلية الفرنسية والصورة الجزائرية المعربة، والتي لم تستخدم فيها سوى العشير الأول، وفي ضوءه وبالرجوع الى العشير الأول يتم الحكم على مستوى المفحوص في معالجة الأعداد والحساب.

وبمقارنة المعايير العشرية للدراسة الحالية والمستخرجة وفقاً لمتغيري اختبارات البطارية والفئة العمرية والمعروضة في جدول رقم (8)، بمعايير التقنين الفرنسي (2006) وبمعايير التقنين الجزائري (2010)، والمعروضة في جدول المعايرة (أنظر الجدول رقم (2))، يتضح التالي:

أن الدرجات الخام المقابلة للعشير الأول حسب متغيري اختبارات البطارية والفئات العمرية كانت أصغر من الدرجات الخام المقابلة لنفس العشير الأول في التقنين الفرنسي ولجميع الفئات العمرية. ماعدا الفئة العمرية (9 سنوات و 10 سنوات و 6 أشهر)، حيث زادت الدرجات الخام المقابلة للعشير الخاص باختبار الحساب الذهني في التقنين الجزائري بثلاث درجات عن الدرجات الخام المقابلة لنفس العشيريات في التقنين الفرنسي.

وقد حسب العشير الأول لكل فئة عمرية وذلك حسب موقع الدرجة الخام في التوزيع العشري لكل مجموعة عمرية فرعية. ويبين الجدول السابق العشير الأول الخاص بمختلف الفئات العمرية الخمسة وبالنسبة لكل اختبار وللبطارية كلل، ويمكن استخدام هذا الجدول ببسر، حيث يتم أولاً تحديد الفئة العمرية للمفحوص، ثم الدرجة الخام التي حصل عليها المفحوص، ومن هنا يتمكن الفاحص من معرفة إذا كان المفحوص يعاني من اضطرابات في الحساب ومعالجة الأعداد أم لا والتمكن من الكشف عنها وتحديدتها بالتفصيل وبدقة. حيث إذا كانت الدرجة الخام تنتمي للعشير الأول مقارنة بالعينة الكلية، على الفاحص أن

يتعرف ويقوم بتحديد طبيعة الصعوبات التي يتلقاها المفحوص في كل اختبار من اختبارات البطارية أي صعوبات في معالجة الأعداد والحساب.

مثلاً: انطلاقاً من الجدول السابق يجب أن نشك بوجود اضطراب، لما نلاحظ درجة كلية تقل عن: 34 عند الأطفال من 6 سنوات إلى 6 سنوات و 11 شهر. و 56 عند الأطفال من 7 سنوات إلى 7 سنوات و 11 شهر. وفي حالة ملاحظة درجة خام منخفضة يجب فحص وتحليل الدرجات في كل اختبار.

فانطلاقاً من الجدول السابق يجب أن نشك بوجود اضطرابات، لما نلاحظ درجة كلية في الصورة الجزائرية المعجدة لبطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال الجزائريين (6-11 سنة) تقل عن:

- 34 عند الأطفال من 6 سنوات إلى 6 سنوات و 11 شهر.
- 56 عند الأطفال من 7 سنوات إلى 7 سنوات و 11 شهر.
- 89 عند الأطفال من 8 سنوات إلى 8 سنوات و 11 شهر.
- 101 عند الأطفال من 9 سنوات إلى 9 سنوات و 11 شهر.
- 103 عند الأطفال من 10 سنوات إلى 11 سنة و 6 أشهر.

وفي حالة ملاحظة درجة خام منخفضة يجب أن تؤدي إلى فحص الدرجات في كل اختبار.

1. عدّ النقاط:

يجب أن نشك بوجود اضطراب لَمَّا نلاحظ:

درجة كلية في هذا الاختبار تقل عن 3 لدى الأطفال ما بين 6 سنوات و 6 سنوات و 11 شهراً، و تقل عن 4 لدى الأطفال ما بين 7 سنوات و 11 سنة و 6 أشهر.

يمكن أن تكون الأخطاء في هذا الاختبار مرتبطة بـ:

- مبادئ العدّ (انظر الصفحة (107)).
- التمييز الفوري منخفض.
- صعوبات في إدراك الفضاء.
- صعوبات في الانتباه.

2. التعداد الشفهي العكسي:

يجب أن نشك بوجود اضطراب لما نلاحظ درجة كلية في هذا الاختبار:

- تساوي الصفر عند الأطفال بين 6 سنوات و 7 سنوات.
- تقل عن 1 عند الأطفال بين 8 سنوات و 11 سنة.

فشل تام (درجة كلية = 0) في هذا الاختبار عند الأطفال بين 6 سنوات و 7 سنوات اعتيادي.

وفي حالة ملاحظة صعوبات في هذا الاختبار، يجب التحقق إذا كان الطفل يتحكم في السلسلة العددية اللفظية الملائمة (انظر الصفحة (109))، وبعد التحقق من هذا يمكن استنتاج إذا كانت الصعوبة فعلاً في العدّ الشفهي العكسي.

3. إملاء الأعداد:

يجب أن نشك بوجود اضطراب لما نلاحظ درجة كلية في هذا الاختبار نقل عن:

- 2 عند الأطفال من 6 سنوات إلى 6 سنوات و 11 شهراً.
- 4 عند الأطفال من 7 سنوات إلى 7 سنوات و 11 شهراً.
- 9 عند الأطفال من 8 سنوات إلى 8 سنوات و 11 شهراً.
- 12 عند الأطفال من 9 سنوات إلى 9 سنوات و 11 شهراً.
- 10 عند الأطفال من 10 سنوات إلى 11 سنة و 6 أشهر.

وأيضاً إذا لاحظنا:

- أخطاء في العشرات.
- أخطاء في المئات بعد 8 سنوات.
- أخطاء في الآلاف بعد 10 سنوات.

الصعوبات في هذا الاختبار تفسّر بعدم التحكم في الرمز العربي (0، 1، ...، 9). وطلب تكرار التعليم بصفة غير عادية وبكثرة، يمكن أن يكون مرتبطاً بصعوبات في الذاكرة العاملة اللفظية، وفي الانتباه والسمع.

4. الحساب الذهني الشفهي:

يجب أن نشك بوجود اضطراب لما نلاحظ درجة كلية نقل عن:

- 9 عند الأطفال من 7 سنوات إلى 7 سنوات و 11 شهراً.
- 16 عند الأطفال من 8 سنوات إلى 8 سنوات و 11 شهراً.

- 25 عند الأطفال من 9 سنوات إلى 9 سنوات و 11 شهراً.
- 31 عند الأطفال من 10 سنوات إلى 11 سنة و 6 أشهر.

يلاحظ وبكثرة فشل تام (درجة كلية = 0) عند الأطفال من 6 سنوات إلى 6 سنوات و 11 شهراً، وبالتالي يعتبر الاختبار صعباً جداً بالنسبة لهؤلاء الأطفال هذا لأنهم لم يتعلموها بعد في المدرسة.

يسمح زمن الإجابة معرفة إذا كان الطفل يعرف الإجابة أو أنه يستعمل إستراتيجية من استراتيجيات الحساب (انظر الصفحة (158)). وبالتالي يمكن التعرف على الأطفال الذين لديهم صعوبات تعلم الحقائق الحسابية (مثلا جدول الضرب) من الذين لديهم صعوبات في استراتيجيات الحساب (انظر الصفحة (158)).

5. قراءة الأعداد:

يجب أن نشك بوجود اضطراب لما نلاحظ درجة كلية في هذا الاختبار تقل عن:

- 2 عند الأطفال من 6 سنوات إلى 6 سنوات و 11 شهراً.
- 4 عند الأطفال من 7 سنوات إلى 7 سنوات و 11 شهراً.
- 10 عند الأطفال من 8 سنوات إلى 8 سنوات و 11 شهراً.
- 12 عند الأطفال من 9 سنوات إلى 9 سنوات و 11 شهراً.
- 12 عند الأطفال من 10 سنوات إلى 11 سنة و 6 أشهر.

الأطفال يقرؤون بطريقة عادية:

- العشرات ابتداءً من 6 سنوات.
- المئات ابتداءً من 8 سنوات.

- الآلاف ابتداءً من 9 سنوات.

الصعوبات في هذا الاختبار تفسر بعدم معرفة الطفل للرموز العربية (1،0،...،9).

6. موضع الأعداد في سلم عمودي:

يجب أن نشك بوجود اضطراب لما نلاحظ درجة كلية في هذا الاختبار تقل عن:

- 0 عند الأطفال من 6 سنوات إلى 6 سنوات و 11 شهراً.
- 5 عند الأطفال من 7 سنوات إلى 8 سنوات و 11 شهراً.
- 7 عند الأطفال من 9 سنوات إلى 9 سنوات و 11 شهراً.
- 9 عند الأطفال من 10 سنوات إلى 11 سنة و 6 أشهر.

الصعوبات في هذا الاختبار يمكن أن تكون مرتبطة بعدم فهم معنى تشابه الأعداد، وبمشاكل إدراك الفضاء. وعند الأطفال الأصغر سناً، بين 6 سنوات و 7 سنوات، يكون من الصعب تفرقة مع عدم فهم التعليم.

7. إعادة الأرقام:

يجب أن نشك بوجود اضطراب لما نلاحظ درجة كلية في هذا الاختبار تقل عن:

- 6 عند الأطفال من 6 سنوات إلى 6 سنوات و 11 شهراً.
- 7 عند الأطفال من 7 سنوات إلى 7 سنوات و 11 شهراً.
- 8 عند الأطفال من 8 سنوات إلى 8 سنوات و 11 شهراً.
- 6 عند الأطفال من 9 سنوات إلى 9 سنوات و 11 شهراً.
- 7 عند الأطفال من 10 سنوات إلى 11 سنة و 6 أشهر.

كفاءة جد منخفضة في هذا الاختبار تعتبر ككاشف عن صعوبات في الذاكرة العاملة اللفظية.

8. مقارنة عددين مقدمين شفهيًا:

يجب أن نشك بوجود اضطراب لما نلاحظ درجة كلية في هذا الاختبار تقل عن:

- 7 عند الأطفال من 6 سنوات إلى 6 سنوات و 11 شهراً.
- 6 عند الأطفال من 7 سنوات إلى 7 سنوات و 11 شهراً.
- 8 عند الأطفال من 8 سنوات إلى 8 سنوات و 11 شهراً.
- 7 عند الأطفال من 9 سنوات إلى 11 سنة و 6 أشهر.

هذا الاختبار مرتبط بالذاكرة العاملة، والمشكل مرتبط بتنشيط أو عدم تنشيط الرمز العربي قبل القيام بالمقارنة (von Aster et Dellatolas, 2006, p. 42).

9. تقدير بصري لكميات:

يجب أن نشك بوجود اضطراب لما نلاحظ درجة كلية في هذا الاختبار تقل عن:

- 1 عند الأطفال من 6 سنوات إلى 6 سنوات و 11 شهراً.
- 2 عند الأطفال من 7 سنوات إلى 8 سنوات و 11 شهراً.
- 3 عند الأطفال من 9 سنوات إلى 11 سنة و 6 أشهر.

نشك بأن هناك اضطراب إذا لاحظنا بأن الطفل مهما كان سنه، يعطي إجابة خاطئة في البند الأخير (المقارنة بين عدد الكريات وعدد الكؤوس)، ويفحص هذا الاختبار اكتساب معنى الأعداد و فكرة مفهوم التقدير أو التقريب.

10. تقدير كفي للكميات في السياق:

يجب أن نشك بوجود اضطراب لما نلاحظ درجة كلية في هذا الاختبار نقل عن:

- 2 عند الأطفال من 6 سنوات إلى 8 سنوات و 11 شهراً.
- 3 عند الأطفال من 9 سنوات إلى 9 سنوات و 11 شهراً.
- 4 عند الأطفال من 10 سنوات إلى 11 سنوات و 6 أشهر.

هذا الاختبار هو اختبار حكم مرتبط بنضج ومعرفة الطفل.

11. مسائل حسابية مقدمة شفها:

يجب أن نشك بوجود اضطراب لما نلاحظ درجة كلية في هذا الاختبار نقل عن:

- 0 عند الأطفال من 6 سنوات إلى 9 سنوات و 11 شهراً.
- 2 عند الأطفال من 10 سنوات إلى 11 سنة و 6 أشهر.

هذا الاختبار صعب بالنسبة للأطفال الأصغر سناً: 50 % من الأطفال بين 6 سنوات و 6 سنوات و 11 شهراً يفشلون كلياً في هذا الاختبار.

ولا تؤخذ بعين الاعتبار، الصعوبات في هذا الاختبار إلا انطلاقاً من 8 سنوات. هذه الصعوبات يمكن أن تكون مرتبطة بفهم نص المسألة، الذاكرة العاملة والحساب الأساسي.

12. مقارنة عددين مكتوبين:

يجب أن نشك بوجود اضطراب لما نلاحظ درجة كلية في هذا الاختبار نقل عن:

- 4 عند الأطفال من 6 سنوات إلى 7 سنوات و 11 شهراً.
- 6 عند الأطفال من 8 سنوات إلى 8 سنوات و 11 شهراً.
- 8 عند الأطفال من 9 سنوات إلى 9 سنوات و 11 شهراً.
- 7 عند الأطفال من 10 سنوات إلى 11 سنة و 6 أشهر.

الصعوبات في هذا الاختبار ترتبط بعدم معرفة الرموز العربية. ويبقى أن نعرف هل الطفل يُنَشِّط "معنى الأعداد" والشكل اللفظي للأعداد لإجراء هذا الاختبار أو هل يكتفي بالرمز العربي (Code arabe).

ومن كل ما سبق هذه البطارية تمكن الأخصائي الأرتو فوني والمختصين في التربية الخاصة من استخدامها والاعتماد عليها بدرجة مقبولة للتوصل إلى بيانات ومعلومات يمكن استخدامها لأغراض الكشف والتعرف وبالتالي التشخيص والتصنيف، وتسمح أيضاً في تحديد البرامج العلاجية التدريبية الفردية المناسبة لذوي اضطرابات تعلم الحساب، وكذلك تقييم البرامج العلاجية المقدمة لهذه الفئة.

ثانياً: عرض وتفسير نتائج تطبيق البرنامج العلاجي المعرفي المقترح لعلاج اضطرابات لحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين (8-11 سنة)

في هذا الجزء من الفصل السادس تتحقق الباحثة من صحة الفروض الخاصة بالبرنامج العلاجي المعرفي المقترح، وذلك بصورة إحصائية من خلال النتائج التي تحصلت عليها بتطبيق بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (6-11 سنة) الصورة الجزائرية المعدلة قبلياً وبعدياً (قياس قبل وبعد تطبيق البرنامج المقترح)، وتم ذلك بمقارنة درجات التلاميذ في القياسين القبلي والبعدي على اختبارات البطارية، وهذا بعد تطبيق البرنامج العلاجي المقترح على تلاميذ المجموعة التجريبية بالعيادة متعددة التخصصات بالسحاولة التابعة للمؤسسة العمومية للصحة الجوارية لسيدي أحمد بوشنافة بالجزائر، وذلك خلال الفصل الدراسي الثالث 2015-2016 وفصل الصيف 2016 والفصل الدراسي الأول 2016-2017.

ثم تعرض الباحثة مناقشة لنتائج الدراسة التي خلصت بها، وذلك من خلال مقارنة ما تحصلت عليه من نتائج مقارنة بنتائج الدراسات السابقة والمرتبطة بموضوع الدراسة. وكانت النتائج على النحو التالي:

1. عرض نتائج تطبيق البرنامج المقترح في ضوء الفروض:

• اختبار صحة الفرضية الأولى:

والذي تنص على أنه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي لصالح القياس البعدي ".

وللتحقق من الفرضية قامت الباحثة بالمقارنة بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية (ن = 08) في أدائهم على الاختبارات الفرعية للبطارية الصورة الجزائرية المعدلة لتقييم معالجة الأعداد والحساب والدرجة الإجمالية للبطارية، قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي المعرفي، وذلك باستخدام اختبار ويلكوكسون Wilcoxon كأسلوب احصائي لا بارامتري (لا معلمي) Non-Parametric Test للمقارنة بين عينتين صغيرتين ومترابطين الأمر الذي حدا بالباحثة إلى استخدامه كبديل لاختبار "ت" البارامتري (عفانة، 1998، ص 170).

وبالتالي قامت الباحثة باستخدام اختبار ويلكوكسون بهدف الكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي.

والجدول الموالي رقم (9) يبين نتائج اختبار ويلكوكسون للفروق بين رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية في كل من القياسين القبلي والبعدي على البطارية الجزائرية المعدلة لتقييم معالجة الأعداد والحساب.

جدول رقم (9)

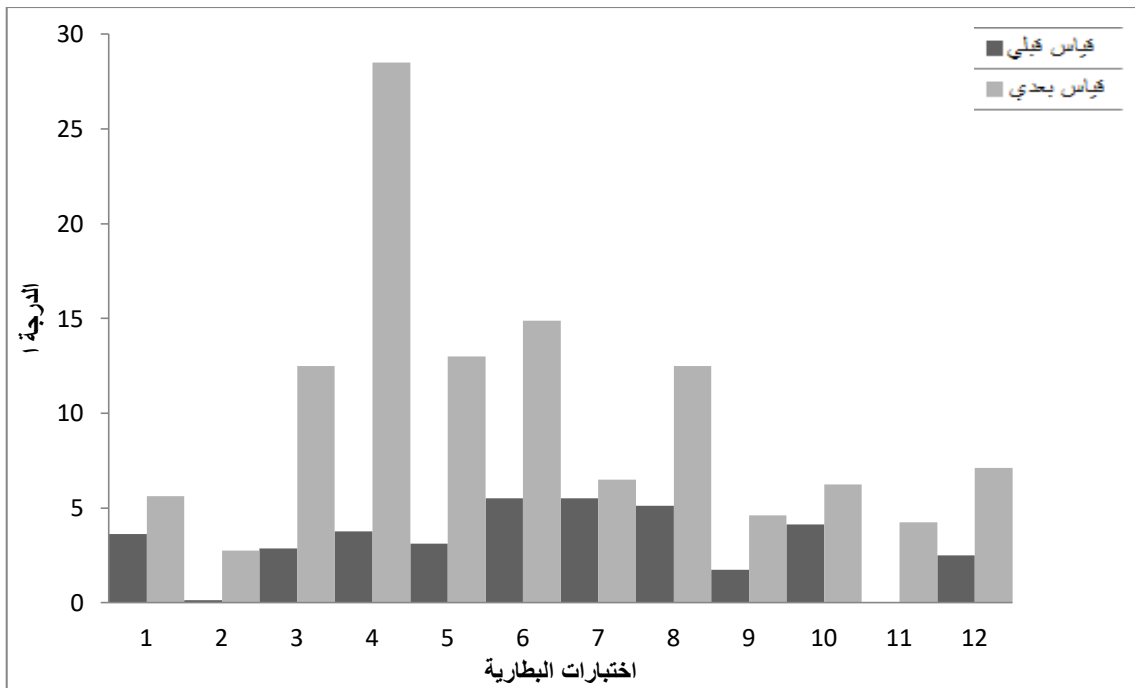
يبين نتائج اختبار ويلكوكسون W للفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية (ن=08) في القياسين القبلي والبعدي على بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب واختباراتها

الاختبارات	القياس	المتوسط	الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة
1. عد النقاط	القبلي	3,62	السالبة	0 ^a	,00	,00	-2,546	0,01
	القبلي		الموجبة	8 ^b	4,50	36,00		
	البعدي	المتساوية	0 ^c					
		مجموع	8					
2. التعداد الشفهي العكسي	القبلي	0,12	السالبة	0 ^d	,00	,00	-2,598	0,01
	القبلي		الموجبة	8 ^e	4,50	36,00		
	البعدي	المتساوية	0 ^f					
		مجموع	8					
3. إملاء الأعداد	القبلي	2,87	السالبة	0 ^g	,00	,00	-2,536	0,01
	القبلي		الموجبة	8 ^h	4,50	36,00		
	البعدي	المتساوية	0 ⁱ					
		مجموع	8					
4. الحساب الذهني الشفهي	القبلي	3,75	السالبة	0 ^j	,00	,00	-2,521	0,01
	القبلي		الموجبة	8 ^k	4,50	36,00		
	البعدي	المتساوية	0 ^l					
		مجموع	8					
5. قراءة الأعداد	القبلي	3,12	السالبة	0 ^m	,00	,00	-2,524	0,01
	القبلي		الموجبة	8 ⁿ	4,50	36,00		
	البعدي	المتساوية	0 ^o					
		مجموع	8					
6. موضع الأعداد في سلم عمودي	القبلي	5,50	السالبة	0 ^p	,00	,00	-2,524	0,01
	القبلي		الموجبة	8 ^q	4,50	36,00		
	البعدي	المتساوية	0 ^r					
		مجموع	8					
7. إعادة الأرقام	القبلي	5,50	السالبة	0 ^s	,00	,00	-2,828	0,01
	القبلي		الموجبة	8 ^t	4,50	36,00		
	البعدي	المتساوية	0 ^u					
		مجموع	8					

0,01	-2,527	,00	,00	0 ^v	السالبة	5,12	القبلي	8. مقارنة عديدين مقدمين شفهيا
		36,00	4,50	8 ^w	الموجبة			
				0 ^x	المتساوية			
				8	مجموع			
0,01	-2,379	,00	,00	0 ^y	السالبة	1,75	القبلي	9. تقدير بصري للكميات
		36,00	4,50	8 ^z	الموجبة			
				0 ^{aa}	المتساوية			
				8	مجموع			
0,01	-2,536	,00	,00	0 ^{ab}	السالبة	4,12	القبلي	10. تقدير كيفي للكميات في السياق
		28,00	4,00	7 ^{ac}	الموجبة			
				1 ^{ad}	المتساوية			
				8	مجموع			
0,01	-2,527	,00	,00	0 ^{ae}	السالبة	0,00	القبلي	11. مسائل حسابية مقدمة شفهيا
		36,00	4,50	8 ^{af}	الموجبة			
				0 ^{ag}	المتساوية			
				8	مجموع			
0,01	-2,524	,00	,00	0 ^{ah}	السالبة	2,50	القبلي	12. مقارنة عديدين مكتوبين
		36,00	4,50	8 ^{ai}	الموجبة			
				0 ^{aj}	المتساوية			
				8	مجموع			
0,01	-2,524	,00	,00	0 ^{ak}	السالبة	32,50	القبلي	الدرجة الكلية
		36,00	4,50	8 ^{al}	الموجبة			
				0 ^{am}	المتساوية			
				8	مجموع			

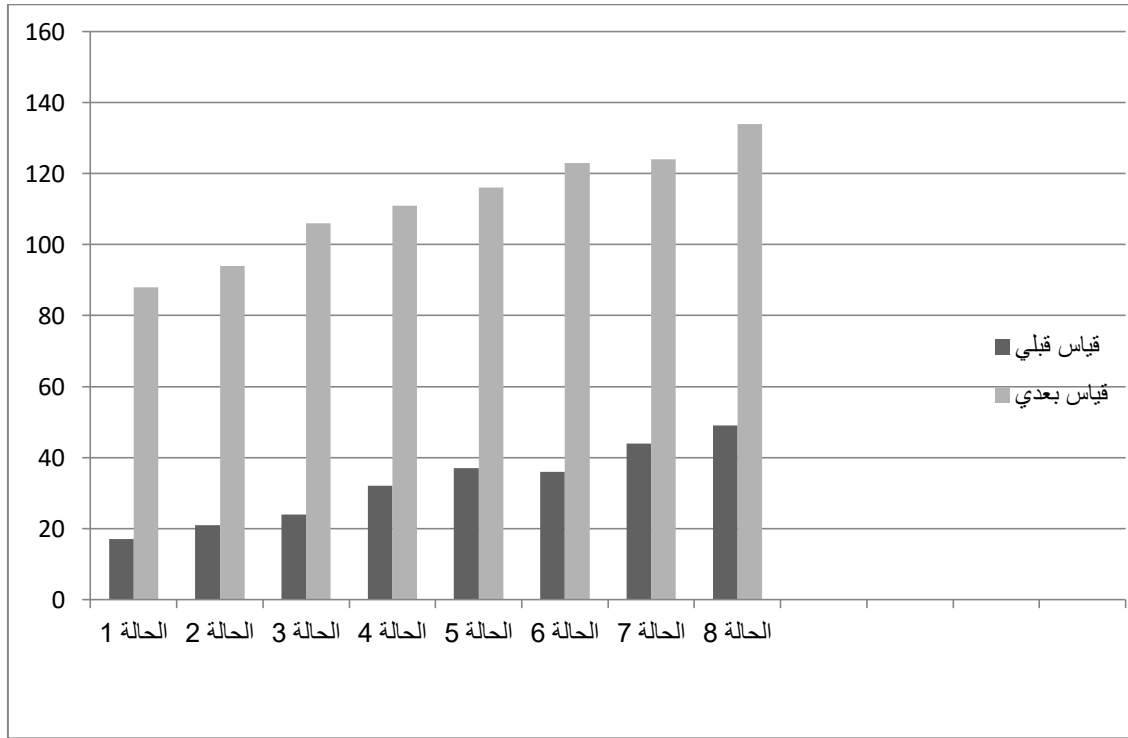
يتضح من النتائج الموضحة في الجدول رقم (9) وجود فروق جوهرية دالة إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من 0.01 بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبارات البطارية سواء الاختبارات الفرعية أو الدرجة الاجمالية، حيث تراوحت قيمة Z المحسوبة ما بين (2,379-2,828) وجميعها دالة عند مستوى دلالة 0.01. ورجوعاً إلى الجدول يتضح أن هذه الفروق جاءت لصالح التطبيق البعدي لدى جميع الحالات، مما يعني أن درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطارية

المذكورة قد ارتفعت بشكل جوهري بعد تطبيق البرنامج العلاجي عنها قبل التطبيق، حيث نجد أن متوسطات درجات القياس البعدي أعلى منها في القياس القبلي في كل اختبارات بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب وكذلك الدرجة الكلية، وهذا ما يشير إلى تحقق الفرضية الأولى بصورة كلية. وهذه النتيجة تؤكد على فاعلية البرنامج العلاجي الذي تم تصميمه وتطبيقه بهدف التخفيف وعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد هو برنامج جيد ويمكن استخدامه على عينات مشابهة أي تعاني من نفس الاضطرابات. والشكلين رقم (4) و(5) المواليين يوضحان تلك النتائج:



شكل رقم (4)

يمثل متوسطات درجات في القياسين القبلي والبعدي لدى المجموعة التجريبية على بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب



شكل رقم (5)

يمثل الدرجات الكلية في القياسين القبلي والبعدي لدى المجموعة التجريبية على بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب

يتضح من الشكل السابق رقم (4) أن درجات كل فرد من أفراد المجموعة التجريبية على اختبارات البطارية في القياس البعدي أعلى من نظيرتها في القياس القبلي، كما يتضح من شكل رقم (5) أن كل متوسطات درجات المجموعة التجريبية على اختبارات البطارية في القياس البعدي أعلى كذلك من نظيرتها في القياس القبلي وذلك في كافة الاختبارات.

مما يدل على أثر المهارات التي اكتسبها الأفراد ذوي اضطرابات تعلم الحساب أفراد المجموعة التجريبية خلال البرنامج العلاجي المعرفي على مهاراتهم الحسابية ومعالجة الأعداد.

• اختبار صحة الفرضية الثانية:

والذي تنص على أنه: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة في القياسين البعدي والتتبعي ".

للتحقق من صحة الفرضية الثانية قامت الباحثة بالمقارنة بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية (ن = 08) في أدائهم على الاختبارات الفرعية للبطارية الصورة الجزائرية المعدلة لتقييم معالجة الأعداد والحساب والدرجة الإجمالية للبطارية بين التطبيقين البعدي والتتبعي (بعد مرور شهر من تاريخ التطبيق البعدي)، وذلك على الاختبارات الفرعية الاثني عشر والدرجة الاجمالية للبطارية باستخدام اختبار ويلكوكسون W بهدف اختبار دلالة الفروق بين متوسطات رتب المجموعات المرتبطة أي أفراد المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي.

والجدول رقم (10) يبين نتائج اختبار ويلكوكسون W للفروق بين رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية على اختبارات البطارية الصورة الجزائرية المعدلة بين التطبيقين البعدي والتتبعي.

جدول رقم (10)

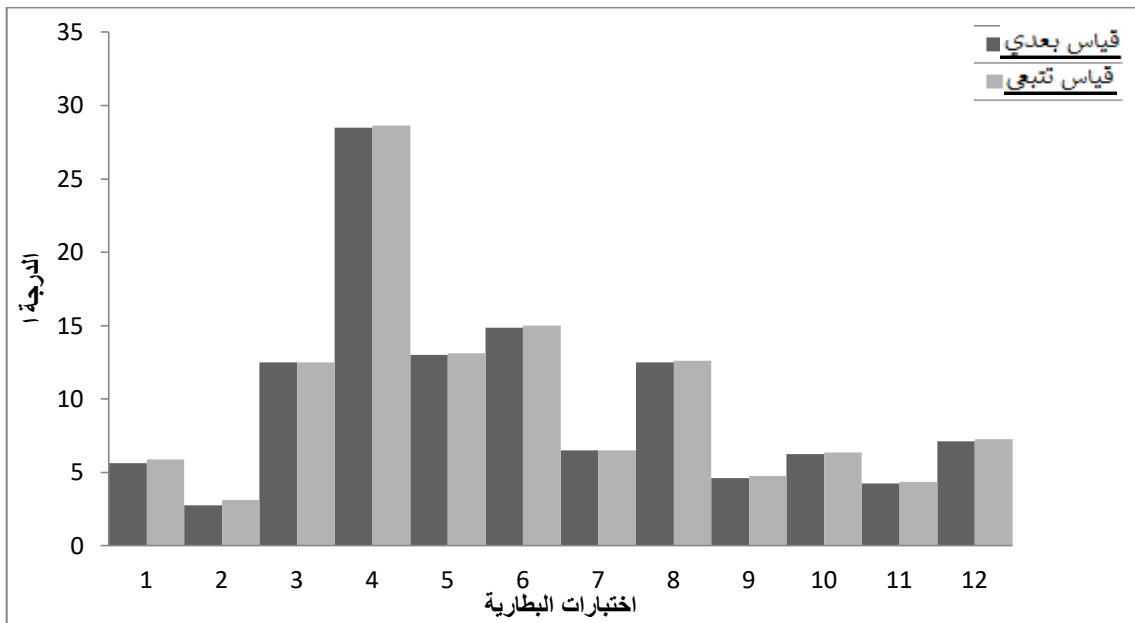
يبين نتائج اختبار ويلكوكسون W لفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية (ن=08) في القياسين البعدي والتتبعي على بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب واختباراتها

الاختبارات	القياس	المتوسط	الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة
1. عد النقاط	البعدي	5,62	السالبة	0 ^a	,00	,00	-1,414	0,157 غير دالة
			الموجبة	2 ^b	1,50	3,00		
	التتبعي	5,87	المتساوية	6 ^c				
			مجموع	8				
2. التعداد الشفهي العكسي	البعدي	2,75	السالبة	0 ^d	,00	,00	-1,732	0,083 غير دالة
			الموجبة	3 ^e	2,00	6,00		
	التتبعي	3,12	المتساوية	5 ^f				
			مجموع	8				
3. إملاء الأعداد	البعدي	12,50	السالبة	0 ^g	,00	,00	-0,000	1,000 غير دالة
			الموجبة	0 ^h	,00	,00		
	التتبعي	12,50	المتساوية	8 ⁱ				
			مجموع	8				
4. الحساب الذهني الشفهي	البعدي	28,50	السالبة	0 ^j	,00	,00	-1,000	0,317 غير دالة
			الموجبة	1 ^k	1,00	1,00		
	التتبعي	28,62	المتساوية	7 ^l				
			مجموع	8				
5. قراءة الأعداد	البعدي	13,00	السالبة	0 ^m	,00	,00	-1,000	0,317 غير دالة
			الموجبة	1 ⁿ	1,00	1,00		
	التتبعي	13,12	المتساوية	7 ^o				
			مجموع	8				
6. موضع الأعداد في سلم عمودي	البعدي	14,87	السالبة	0 ^p	,00	,00	-1,000	0,317 غير دالة
			الموجبة	1 ^q	1,00	1,00		
	التتبعي	15,00	المتساوية	7 ^r				
			مجموع	8				
7. إعادة	البعدي	6,50	السالبة	0 ^s	,00	,00	-0,000	1,000

غير دالة		,00	,00	0 ^t	الموجبة	6,50	التتبعي	الأرقام
				8 ^u	المتساوية			
				8	مجموع			
0,317 غير دالة	-1,000	,00	,00	0 ^v	السالبة	12,50	البعدي	8. مقارنة عددين مقدمين شفهيا
		1,00	1,00	1 ^w	الموجبة			
				7 ^x	المتساوية	12,62	التتبعي	
				8	مجموع			
0,317 غير دالة	-1,000	,00	,00	0 ^y	السالبة	4,62	البعدي	9. تقدير بصري للكميات
		1,00	1,00	1 ^z	الموجبة			
				7 ^{aa}	المتساوية	4,75	التتبعي	
				8	مجموع			
0,317 غير دالة	-1,000	,00	,00	0 ^{ab}	السالبة	6,50	البعدي	10. تقدير كفي للكميات في السياق
		1,00	1,00	1 ^{ac}	الموجبة			
				7 ^{ad}	المتساوية	6,37	التتبعي	
				8	مجموع			
0,317 غير دالة	-1,000	,00	,00	0 ^{ae}	السالبة	4,25	البعدي	11. مسائل حسابية مقدمة شفهيا
		1,00	1,00	1 ^{af}	الموجبة			
				7 ^{ag}	المتساوية	4,37	التتبعي	
				8	مجموع			
0,317 غير دالة	-1,000	,00	,00	0 ^{ah}	السالبة	7,12	البعدي	12. مقارنة عددين مكتوبين
		1,00	1,00	1 ^{ai}	الموجبة			
				7 ^{aj}	المتساوية	7,25	التتبعي	
				8	مجموع			
0,009 غير دالة	-2,598	,00	,00	0 ^{ak}	السالبة	112,00	البعدي	الدرجة الكلية
		36,00	4,50	8 ^{al}	الموجبة			
				0 ^{am}	المتساوية	113,62	التتبعي	
				8	مجموع			

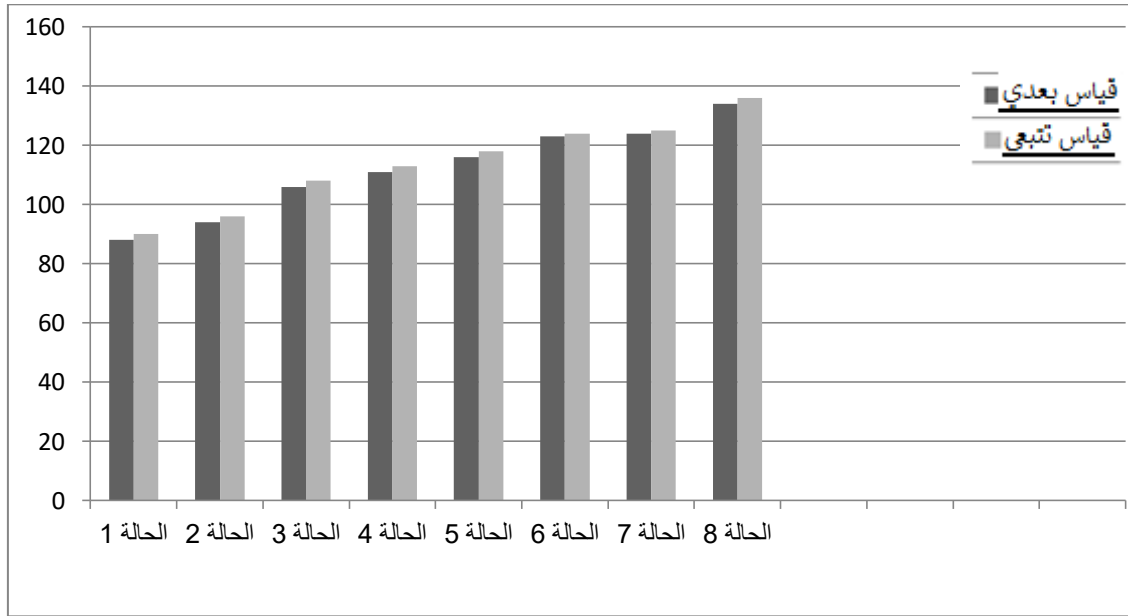
من الجدول رقم (10) يتضح عدم وجود فروق جوهرية ذات دلالة إحصائية بين كل من التطبيقين البعدي والتتبعي للبطارية على أفراد المجموعة التجريبية في الاختبارات الفرعية

والدرجة الإجمالية، حيث كانت قيمة Z غير دالة في جميع الاختبارات والدرجة الكلية للبطارية، مما يدل على تحقق الفرضية الثانية، الأمر الذي يشير إلى استمرارية فاعلية البرنامج العلاجي في التخفيف من اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد بعد مرور فترة زمنية على تاريخ تطبيق البرنامج العلاجي، ويؤكد ذلك أن متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياس البعدي تقترب من متوسطات درجات نفس المجموعة في القياس التتبعي، وهذا يدل على الأثر الإيجابي الذي أحدثه البرنامج العلاجي الذي تعرضت له المجموعة التجريبية. ويوضح كل من الشكل رقم (6) والشكل رقم (7) التاليين تلك النتائج:



شكل رقم (6)

يمثل متوسطات درجات في القياسين البعدي والتتبعي لدى المجموعة التجريبية على بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب

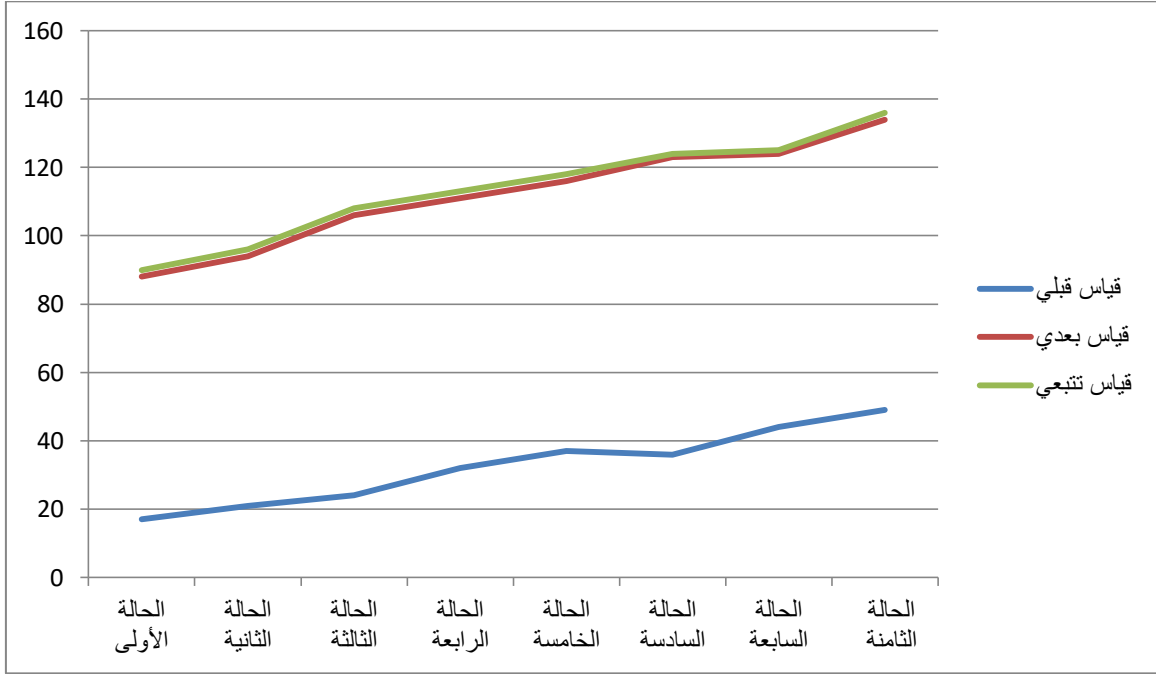


شكل رقم (7)

يمثل الدرجات الكلية في القياسين البعدي والتتبعي لدى المجموعة التجريبية على بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب

يتضح من الشكل السابق رقم (6) أن درجات كل فرد من أفراد المجموعة التجريبية على اختبارات البطارية في القياس البعدي أعلى من نظيرتها في القياس القبلي، كما يتضح من الشكل رقم (7) أن كل متوسطات درجات المجموعة التجريبية على اختبارات البطارية في القياس البعدي أعلى كذلك من نظيرتها في القياس القبلي وذلك في كافة الاختبارات، مما يدل على أثر المهارات التي اكتسبها الأفراد ذوي اضطرابات تعلم الحساب أفراد المجموعة التجريبية خلال البرنامج العلاجي المعرفي على مهاراتهم الحسابية ومعالجة الأعداد.

ويوضح الشكل الموالي رقم (8) الفروق في مستويات المشاركة بين القياس القبلي والبعدي والتتبعي لدى أفراد المجموعة التجريبية:



شكل رقم (8)

يبين الفروق في مستويات درجات أفراد المجموعة التجريبية
بين القياس القبلي والبعدي والتتبعي

• قوة العلاقة في حالة مجموعتين مرتبطتين :

من أجل التأكد من فعالية البرنامج المقترح لعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم ما بين (8-11 سنة)، ولتحديد مقدار ما اكتسبه التلاميذ من البرنامج العلاجي المعرفي المقترح تم تطبيق معادلة نسبة الكسب المعدل "بليك" (Black) (في: هندام، 1984، ص 163؛ الوكيل والمفتى، 1996، ص 300؛ المالكي، 2015، ص 116):

$$\text{نسبة الكسب المعدل} = \frac{\text{ص} - \text{س}}{\text{د} - \text{س}} + \frac{\text{ص} - \text{س}}{\text{د}}$$

حيث أن:

ص: متوسط درجات المجموعة في الاختبار البعدي = 112.

س: متوسط درجات المجموعة في الاختبار القبلي = 32,50.

د: النهاية العظمى لدرجات الاختبار = 163.

وبتطبيق المعادلة تبين أن نسبة الكسب المعدل (1,1) مما يدل على فعالية استخدام البرنامج العلاجي المعرفي المقترح بأنشطته المتنوعة في تنمية مهارات التلاميذ في معالجة الأعداد والحساب حيث كانت القيمة ضمن الحد الدال على نسبة الكسب المعدل (من 1 إلى 2) ويرى "بليك" أنه إذا تعدت هذه النسبة 1 فإنه يمكن الحكم بصلاحيته وفعالية البرنامج المستخدم وبالتالي تعتبر نسبة مقبولة، وبذلك يمكن القول بأن البرنامج العلاجي المعرفي المقترح يتصف بالفعالية فيما يتعلق علاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد وبالتالي تنمية المفاهيم والمهارات المتعلقة بها لمجموعة الدراسة التجريبية، ويرجع ذلك إلى تدعيم البرنامج بالإجراءات والفنيات التدريسية الفعالة منها التعزيز والنمذجة التغذية الراجعة والتدريب على مختلف الاستراتيجيات والتدريب على التعلم الذاتي بشكل يثير دافعيتهم نحو المزيد من التعلم للمهارات التي شملتها الأنشطة العلاجية، وفي هذا الصدد فقد أكدنا فعالية البرنامج، وبالتالي تحقق الفرضية الرئيسية بأن البرنامج العلاجي المعرفي فعال في علاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الجزائريين الذين تتراوح أعمارهم ما بين (8-11 سنة).

2. مناقشة النتائج وتفسيرها:

تناولت الباحثة في المرحلة الثانية من الدراسة الحالية مدى فعالية برنامج علاجي معرفي قائم على تنمية مهارات معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال ذوي اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد من أجل الوقاية من تلك الصعوبات والاضطرابات في المراحل الدراسية اللاحقة والحياة اليومية، تتفق النتائج التي توصلت إليها الباحثة مع نتائج العديد من الدراسات كالتالي:

يمكن إرجاع ذلك إلى تحسن المهارات المرتبطة بمعالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال والتي تضمنها كل مكون من مكونات البرنامج، حيث تنوعت الأنشطة والمهام المتضمنة في برنامج التدخل الذي تم تقديمه للمجموعة التجريبية فتضمنت ما يلي: التصنيف، الترتيب والتسلسل، مهام التناظر الاحادي (المزوجة) والتكافؤ، ثبات العدد والكميات، معنى ومفهوم العدد، تعليم العدّ (التنسيق بين التلفظ بالسلسلة العددية والتعيين)، الفهم والادراك البصري المكاني للأعداد (المفاهيم الزمانية والمكانية)، الترميز واسم العدد، التمييز الفوري والتقدير التقريبي، الحساب الذهني (الجمع، الطرح، الضرب)، كتابة وقراءة الأعداد، المسألة الحسابية اللفظية، الذاكرة السمعية للأرقام، ذاكرة التتابع أو التسلسل السمعي للأرقام، الذاكرة البصرية للأرقام، التمييز البصري للأرقام وأسماء الأعداد، ضبط الانتباه الانتقائي مع ترتيب المثيرات ذات العلاقة، وقد أسهمت تنمية هذه المهارات في تحقيق الفرض الأول للدراسة الخاصة بالبرنامج العلاجي، حيث وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اتجاه القياس البعدي، كذلك تحقق الفرضية الثانية حيث لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطارية Zareki-R الصورة الجزائرية المعدلة في القياسين البعدي والتتبعي، بالإضافة إلى تحقق الفرضية الرئيسية بأن البرنامج العلاجي

المعرفي فعال في علاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الجزائريين الذين تتراوح أعمارهم ما بين (8-11 سنة). ويمكن إرجاع هذه النتائج إلى مايلي:

ويمكن عزو تحقيق الفروض السابقة إلى فعالية البرنامج العلاجي المعرفي المقترح، بالإضافة إلى الاستراتيجيات والفنيات المستخدمة للتغلب على اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى أفراد المجموعة التجريبية، والتي تمثلت في استراتيجية التعزيز والنمذجة والتغذية الراجعة، وتتفق هذه النتيجة مع آراء ونتائج العديد من الدراسات التي أشارت إلى أن التعزيز يساعد في زيادة دافعية الأطفال ذوي اضطرابات الحساب مما يؤدي إلى تحسن جودة الحساب مثل دراسة "مشالي" حيث تحدثت كثير من نظريات التعلم عن التعزيز وأنه لا غنى عنه في عملية التعلم، ومن ناحية أخرى أوضحت أن التعزيز مهم وضروري لتثبيت الاستجابة (Anderson, 1970) (مشالي، 2007). ونتائج هذه الدراسة تتفق مع دراسة كل من "ناجي محمد قاسم" (1983) التي توصلت إلى أن كل أنواع التعزيز اللفظي تأثيرا على تحصيل مادة الحساب لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي. بالإضافة إلى دراسة "برولي" (Browley, 1984) ودراسة "هيتشنسون" (Hutchinson, 1993) (في: مشالي، 2008، ص 99).

كما أشار كل من "فوكس وفوكس" (Fuchs & Fuchs) (في: هالاهان وآخرون، 2007) أن هناك أربعة مبادئ للتدخل العلاجي في صعوبات الرياضيات هي سرعة الانطلاق وتعدد الأنشطة والممارسة، تحديد معايير للتحصيل تمثل تحديا للتلاميذ بهدف استثارة دافعيتهم وزيادة ثقتهم بأنفسهم وانغماسهم في التعلم، الاستخدام الذاتي للألفاظ بتوجيه الأسئلة لأنفسهم واستخدام أوراق العمل والنمذجة من قبل المعلم والتغذية الراجعة والتعزيز، والمبدأ الرابع والأخير هو التمثيل البصري والمادي للمفاهيم الرياضية من قبل المعلم (شليبي، 2009، ص 269). ويضيف "جيرستين وكارد" (Gersten & Chard, 1999)

بقوله إذا ما أردنا أن نحقق الفائدة المرجوة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم فإن تعليم الرياضيات للمبتدئين يجب أن يركز جزئياً على تطور مفهوم العدد عند التلاميذ. وقد ركزت البحوث التي تم إجراؤها في هذا الإطار على استخدام استراتيجيات التدريس الفعالة لتعليم الرياضيات تتضمن النمذجة، التعزيز، التدريب على الاستراتيجية والتدريب على التعليم الذاتي (هالاها و آخرون، 2007، ص 666).

كما يرى "كارنين وآخرون" (Carnine et al., 1994) و"كامينوي و كارنين" (Kameenui & Carnine, 1998) أن البرامج العلاجية التي يتم استخدامها في هذا الصدد يجب أن يكون لها نفس الخصائص التي تميز البرامج النمائية الفعالة. ومن أهم هذه الخصائص تقديم المفاهيم الجديدة بشكل منظم، وتوفير الفرص المناسبة للممارسة والمراجعة، وتعليم الأفكار الكبيرة وهي الخصائص التي تعتبر حاسمة وجوهرية. وهذا ما تميز به هذا البرنامج المهام الخاصة بكل مكون من مكونات البرنامج تم إدراجها بشكل منظم.

كما قامت الباحثة خلال اجراءات تطبيق البرنامج والمقابلات الأولية التي تمت مع الأولياء بالخصوص الأمهات والمختصين والمسؤولين بتوعيتهم عن وجود هذه الاضطرابات للتخلص من النظر إلى أنفسهم نظرة سلبية وعلى احساسهم بالفشل الدائم والإنطواء، مما انعكس على تصرفات الأطفال واعطائهم الثقة في أنفسهم وساعد على قيامهم بالنشاطات التي تطلب منهم بشيء من الاهتمام والدقة بقدر المستطاع، لأنهم سوف يتلقون يد العون للتغلب على صعوبات الحساب الذي يشكون منها، لأن أغلب أفراد المجتمع يعتبرون مشاكل الحساب كشيء عادي. ويؤكد كل هذا نظرة "بل" (1989) إلى أن من إحدى الأنشطة اليومية الكثيرة التي يقوم بها معلم الرياضيات هو تشخيص وحل المشكلات التي يعاني منها التلاميذ في تعلم الرياضيات" وأن من أهم الخطوات التي تساعد على حل صعوبات تعلم الرياضيات هو الوعي بوجود هذه الصعوبات.

كما يرجع تفوق أفراد مجموعة الدراسة بعد استخدام البرنامج العلاجي المقترح في تنمية مهارات الحساب ومعالجة الأعداد قد يرجع للأسباب التالية:

- أدى البرنامج إلى جعل عملية التعلم أكثر فاعلية وأكثر تشويقاً من خلال توظيف الحركة والألوان والوسائط المتعددة.
- الجلسات بأنشطتها المتضمنة بالبرنامج تسمح بمراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ.
- البرنامج ساعد على جذب انتباه التلاميذ وجعلهم يهتمون ويركزون على محتوى الأنشطة مما زاد من دافعيتهم لتنمية مهارتهم الحسابية المتضمنة في البرنامج المقترح.
- تزويد المتعلم بالتغذية الراجعة الفورية أثناء السير في البرنامج.
- أتاح البرنامج الفرصة للمتعلمين لاستخدام أكثر من حاسة في عملية التعلم نظراً لما تحويه من (صور ملونة، رسومات بها ألوان تجذب النظر، نصوص).
- كون الخطة العلاجية فردية.
- كون التدريبات التي يتلقاها الطفل ملائمة له، وكون التدريب العلاجي محددًا، وليس عاماً حتى يتم علاج الصعوبة مباشرة التي تعاني منها كل حالة.
- تم الاستعانة بالخطة العلاجية بجهود الآخرين من خبراء ومتخصصين وأولياء أمور.
- كما استخدمت الخطة العلاجية أساليب تعليمية فعالة.

وهذا ما يتفق مع الأسس التي يجب مراعاتها عند وضع خطة علاجية التي وضعها "جاي بوند" (1984)

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج العديد من الدراسات التي أوضحت أهمية التدخل المبكر في علاج الأطفال ذوي اضطرابات التعلم مثل دراسة "علا الطيباني" (2004)،

ودراسة محمود الطنطاوي (2006)، ودراسة "عادل عبد الله" (2007)، ودراسة "إبراهيم أحمد عواد" (1992)، ودراسة "هيت" (Hett, 1989) التي هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استخدام أربع استراتيجيات لتدريس الرياضيات والدراسات الاجتماعية في التحصيل لدى التلاميذ الذين يواجهون صعوبات في التعلم في الصفوف الرابع والخامس والسادس، ومن هذه الاستراتيجيات هي تقديم التغذية المرتدة (التغذية الراجعة) وتقديم مراجعة يومية لربط المفاهيم والمبادئ التي درست في الجلسات وهي نفسها الفنيات المستعملة في البرنامج المقترح في الدراسة.

ولاحظت الباحثة تحسن ملحوظ وملحوس لمستوى الأطفال خلال تقييمهم باستخدام البطارية بعد تطبيق البرنامج، كما لوحظ شعورهم بالمتعة والرضا والتشويق وارتفاع مستوى الدافعية للإنجاز لديهم لخضوعهم للبرنامج الذي ساعدهم للتخلص من الاضطرابات بأكبر قدر ممكن، وهذا يؤكد كذلك فاعلية البرنامج المقترح وتأثيره على أفراد المجموعة التجريبية عددياً، وهذا راجع للاستعمال انشطة باللعب ووتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة "أمينة إبراهيم شلبي" (2009) التي استخلصت فاعلية استخدام أسلوب الألعاب التعليمية كبديل عن أسلوب التدريس التقليدي باستخدام الأنشطة الورقية لعلاج نوات صعوبات تعلم الرياضيات من تلميذات الصف الثاني من التعليم الأساسي بمملكة البحرين وذلك بسبب أن التلميذات تتعلم وتتفاعل بشكل أفضل من أسلوب التدريس التقليدي. وقد اتفقت الدراسة مع دراسات كل من "ريجيف وجيلج" (Regev, 2005 ; Gilge, 2001) (أبو ستة، 1988).

توصلت دراسة "هيثم عبد الغني" (2009) إلى فاعلية البرنامج المقترح لعلاج صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ، وأوصت الدراسة بتدريب معلمي الرياضيات على اكتشاف الصعوبات التي تواجه الطلبة وكيفية استخدام الطرق والأساليب المناسبة في

التغلب على مثل هذه الصعوبات، وبضرورة الاهتمام بالطلبة ذوي الصعوبات من خلال إثراء مقرر الرياضيات بأفكار وأساليب تربوية تناسب المستويات المختلفة للتلاميذ.

وبما أنه تم استخدام أداة مقننة ودقيقة للتعرف على كل الصعوبات والاضطرابات الحسابية التي يمكن أن يعاني منها التلاميذ والتي تؤدي إلى ظهور عسر الحساب هذا ما سمح باقتراح برنامج مناسب وفعال ويتطرق لكل هذه الصعوبات وهذا ما يتفق مع رأي "أبو نيان" (2012) بأن من أهم الاعتبارات عند التعامل مع تلاميذ ذوي الديسكلوليا هو الدقة في التشخيص، وتحديد مشكلة التلميذ بطريقة صحيحة يقود إلى برنامج ناجح، وأن الخطأ في تحديد مشكلة التلميذ يقود إلى برنامج غير فعال، مما يسبب فقدان الجهد والوقت من غير فائدة.

ويمكن إرجاع ذلك إلى أنه تم إدراج الجانب المعرفي في هذا البرنامج من خلال التركيز على انتباه وتركيز وإدراك وذاكرة الطفل في كل الأنشطة المدرجة في البرنامج وهذا ما تشير إليه دراسات "بياجيه" بأن الأطفال يتعلمون أساساً من خلال التعامل مع الأشياء ومعالجتها، ويستمر ذلك حتى سن الثانية عشر، وإذا لم تتم استثارة عقول الأطفال معرفياً بالرياضيات اعتماداً على المحسوس والمجرد خلال مرحلتي العمليات المحسوسة والعمليات الشكلية فيما بين سن (11-12) سنة، فإن قدراتهم على اكتساب المعرفة الرياضية تضطرب، وتتقلص فيها عمليات الاكتشاف، وتتضاءل إلى أدنى حد لها (الزيات، 2007، ص 341). كما يشير إليه "شارما" (Sharma, 1989) وإذا كان المستوى المعرفي للتلميذ منخفضاً، فإنه يصبح أقل قدرة على التفكير بالصورة المعرفية المطلوبة للمفاهيم الأساسية للرياضيات، وعندما يقدم المدرس مفاهيم رياضية أكثر تجريداً، يجد التلميذ صعوبة في ربطها معرفياً بالمفاهيم السابقة، مما يتعذر عليه

استخدامها وتوظيفها في حل المشكلات والمسائل الرياضية، حيث يجد التلاميذ صعوبات عندما تقدم المفاهيم عند مستوى يفوق قدراتهم أو مستوياتهم المعرفية.

تؤكد دراسة "فوكس وفوكس" (Fuchs & Fuchs, 2001) أن معظم تلاميذ الديسكلوليا يتضمن البرنامج الفردي لهم في الرياضيات تحقيق نفس الأهداف العلاجية للمشكلات الرياضية، وهذا يدل على أن معظمهم يعانون من نفس الصعوبات والمشكلات في مادة الرياضيات، وهذا ما أكدته "جيري" (Geary, 2003) أن تلاميذ الديسكلوليا لديهم صعوبات رياضية متشابهة وثابتة، وتنتقل معهم من صف إلى الصف الذي يليه، والصعوبة تكون في بعض المفاهيم الرياضية لديهم والمفاهيم المرتبطة بها (في: شهاب، 2014، ص 20). وهذا ما اتفق عليه كل من "المعاينة" (1424هـ)، و"القبالي" (2003)، "الظفيري" (2005)، "الأحرش والزبيدي" (2008)، "عبد الرؤوف وعامر" (2008)، "البطانية وآخرون" (2009) و"عصفور وبدران" (2013)، على أنه قد يعاني تلميذ (حسب حالة كل تلميذ) الديسكلوليا في المرحلة الابتدائية وفي مرحلة الطفولة المتوسطة من بعض الصعوبات التالية:

- صعوبة كتابة الأرقام على صورة صحيحة.
- صعوبة تمييز الأرقام ذات الاتجاهات المتعكسة مثل: 2 و 6، 7 و 8.
- الارتباك في تحديد الاتجاه مثل رقم 4 يكتبه 3.
- صعوبات العدّ داخل سلسلة من الأعداد مثل (4-8-12.....) بزيادة أربعة في كل مرة.
- الخط بين أماكن الآحاد والعشرات والمئات مثل 145 و 541.
- صعوبة إدراك العلاقة بين الأرقام والأشكال، فيطلب من التلميذ كتابة رقم 2 يكتب 3.
- عكس الأرقام الموجودة في الخانات المختلفة مثل 52 ، 25.

- يعانون من صعوبة في تعلم المفاهيم الرياضية.

ويذكر "الزيات" بأنه لا بد استيعاب المفاهيم والمهارات من خلال مراعاة المتطلبات التدريسية الملائمة لذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ وطلاب المراحل الدراسية المختلفة. ومن هذه المتطلبات التدريسية الاستراتيجية المعرفية في التدريس العلاجي لذوي صعوبات التعلم (الزيات، نفس المرجع، ص 309).

يرى "جيرستين وكارد" (Gersten & Chard, 1999) أننا إذا ما أردنا أن نحقق الفائدة المرجوة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم فإن تعليم الرياضيات للمبتدئين يجب أن يركز جزئياً على تطور مفهوم العدد عند التلاميذ. وقد ركزت البحوث التي تم إجراؤها في هذا الإطار على استخدام استراتيجيات لتعليم الرياضيات تتضمن النمذجة، التعزيز، التدريب على الاستراتيجية والتدريب على التعليم الذاتي (هالاهاان وآخرون، 2007، ص 666). ويشير كل من "كيرك وكالفنت" (Kirk & Chalfant) إلى أن علاج الطلبة الذين يعانون من صعوبات في العمليات الحسابية يحتاج إلى ما هو أكثر من الأساليب النمائية العادية في التدريس. فعند اكتمال التشخيص والوصول إلى فرضية حول طبيعة المشكلة، فإن من واجب المدرس أن يضع برنامجاً علاجياً فردياً (كيرك وكالفنت، 1988، ص 369). بحيث يراعي في برنامجه هذا مجموعة من المبادئ واضعاً نصب عينيه أنه يتعامل مع طالب يعاني من صعوبة في التعلم له خصوصيته من ناحيتي التدريس والتعامل ومتبعاً استراتيجيات تدريسية خاصة تتناسب وطبيعة هذه الفئة (في: الفاعوري، 2010).

يعتبر تقديم التعزيز للإجابات الصحيحة أو الاجابات المعززة وسيلة لتحسين الأداء. ويرى "ماستروبييري وآخرون" (Mastopieri et al., 1991) أن التعزيز يعتبر أمراً هاماً وضرورياً وذلك عندما تكون المهارات اللازمة في محلها. ومع ذلك يرى "هازازي وهازازي" (Hasazi & Hasazi, 1972) و"سميث وآخرون" (Smith et al., 1972) أنه عندما يعرف التلاميذ

كيف يقوموا بحل المسائل المختلفة، ولكنهم يقومون بحلها بصورة غير ثابتة، أو يتقدمون خلالها بمعدل بطيء فإن تعزيز الدقة أو الأداء الأسرع يعد آنذاك وسيلة فعالة في سبيل تحسين الأداء. ويرى "فينك وكارنين" (Fink & Carnine, 1975) أن التعزيز لا يكون على هيئة مكافآت مادية ملموسة، ولكن مجرد وجود رسوم بيانية توضح للتلاميذ مستوى أدائهم يمكن أن يكون له آثار ايجابية على معدل تقدمهم في الحساب (هالاهان وآخرون، 2007، ص 669). ويجب التأكيد على أهمية التعزيز المستمر المتقطع الذي يقدم لديمومة التغيير في السلوك، ومع أن التعزيز يقل تدريجياً مع تقدم التدريب فإنه يشكل جزءاً ضرورياً من الانتقال الدائم لأثر التدريب (الوقفي وآخرون، 2004، ص 476).

ويمكن تفسير تلك النتائج بأن الأطفال ذوي اضطرابات الحساب أفراد المجموعة التجريبية قد حافظوا إلى حد كبير على المستوى الذي وصلوا إليه، وقد يحتاج هذا إلى أبحاث أخرى تستخدم برامج تدريبية علاجية متنوعة ومتطورة لتنمية ولزيادة التقدم في المهارات الأساسية للحساب ومعالجة الأعداد.

وترجع الباحثة ذلك إلى استمرار كفاءة وفعالية البرنامج العلاجي المكثف الذي تم تدريب المجموعة التجريبية عليه، والذي يقوم على أنشطة متنوعة ومشوقة مقتبسة من أحدث البرامج العالمية المتوفرة حديثاً في هذا المجال والتي أثبتت فعاليتها، وكلها مرتبطة بحاجات الأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب من مهارات للتخلص من الصعوبات التي يعاني منها، بالإضافة إلى استخدام الفنيات والاستراتيجيات المتنوعة كاستخدام طريقة التعزيز والتي أثبتت فعاليتها فعاليتها لدى هذه الفئة وهذا ما يؤكد دراسة "مشالي" (2008).

كما أن بقاء التحسن واستمراره في المهارات الحسابية لدى هؤلاء الأطفال يرجع إلى المرحلة الرابعة من البرنامج، والتي هدفت الباحثة من تطبيقها إلى إعادة تدريب الأطفال

على أنشطة البرنامج، وذلك من شأنه أن يساهم في بقاء أثر التدريب والعلاج إلى ما بعد انتهاء جلسات البرنامج وخلال فترة المتابعة ومنع حدوث انتكاسة بعد انتهاء تطبيق البرنامج.

ثالثاً: استنتاج عام

اعتمد الكثير من الباحثين خاصة العرب منهم على التقنين لما يتمتع به من فائدة عظيمة في الاستفادة مما وصل إليه الآخرون، وعدم البدء من الصفر طالما استطعنا لما تتطلبه هذه العملية من جهود وفترة زمنية طويلة، ومن خلال مراحل التقنين المتعارف عليها لإخراج صورة جديدة لأداة تتصف بخصائص الاختبار الجيد وهكذا نثبت صلاحية المقياس المقنن للتطبيق في البيئة التي نقل إليها.

ونظراً لما يتمتع به التقنين من فائدة كبيرة، فقد ركزت الباحثة في هذه الدراسة على تعديل وإعادة تقنين الصورة الجزائرية المعربة للبطارية زاريكي الفرنسية المعدلة لتقييم معالجة الأعداد والحساب على الأطفال الذين تمتد أعمارهم بين (6-11 سنة) في المدارس الابتدائية بالجزائر من جديد وإخراجها في أحدث صورة معربة، وتحديدًا اختارت الباحثة هذه البطارية لأهميتها وحدائتها ولسهولتها في التطبيق والتصحيح والاستخدام مع الأطفال الجزائريين.

ومن أجل إخراج تقنين الدراسة الحالية في صورة جيدة، كان لا بد من الرجوع إلى تقنين البطارية الأصلية (2006) وتقنين الصورة الجزائرية المعربة الأولى (2010)، والتعرف على مراحل التقنين التي يمر بها المقياس، ووجدت الباحثة أن التقنين يمر بمراحل معينة لا تختلف عن الطرق الإحصائية الشائعة الاستخدام، وهذه الدراسة تتماشى مع هذا الأسلوب

وهذه الطرق المستخدمة، ومن خلال النتائج التي تحصلت عليها الباحثة بعد إجرائها للدراسة، أمكنها التأكد من فرضيات الدراسة:

1. أثبتت طرق الثبات المختلفة (إعادة التطبيق، ثبات المصحح) والمستخدمه في التقنين الحالي لبطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب على تلاميذ المرحلة الابتدائية بالجزائر، لاحظت الباحثة تمتع البطارية في صورتها الجزائرية المعدلة على تلاميذ المرحلة الابتدائية بالجزائر بدرجات ثبات مقبولة إلى جيدة للبطارية واتفاقه في هذه الخاصية مع خصائص الاختبار الجيد.

2. كما أثبتت لنا طرق الصدق المستخدمة في هذه الدراسة (الصدق التلازمي، الصدق الذاتي، الصدق التكويني)، ومن خلال نتائجها المتحصلة لاحظت الباحثة تمتع البطارية في صورتها الجزائرية المعدلة على تلاميذ المرحلة الابتدائية بالجزائر بدرجة صدق جيدة، تتفق مع خصائص الاختبار الجيد في هذه الخاصية.

وبهذا تكون الباحثة قد أثبتت الفرضية الأولى التي تنص بأنه يمكن تعديل وتقنين بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب على التلاميذ بالمرحلة الابتدائية في الجزائر الذين تتراوح أعمارهم بين 6 سنوات و 11 سنة، حيث توصلت إلى تعديل البطارية الجزائرية وتقنينها أي إثبات صدقها وثباتها وبالتالي تتفق مع خصائص الاختبار الجيد.

أما فيما يخص الفرضية الثانية في دراستنا، والتي تتعلق بإمكانية الكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد من خلال تطبيق الصورة الجزائرية لبطارية زاريكي المعدلة، فتم التأكد منها باستخراج العشير الأول المناظر للدرجة الخام لكل اختبار وللبطارية وذلك لمختلف الفئات العمرية، فتعني الرتبة 10 أي العشير الأول لفرد ما أن 10 % من أفراد مجموعته قد حصل على درجة تساوي أو أدنى من درجات البطارية أو الاختبار، وأن 90 % منهم قد حصل على درجات أفضل، فالعشير الأول مؤشر إحصائي يساعد على

توفير إطار مرجعي يستخدم لتفسير درجات الفرد من خلال التعرف على الموضع النسبي لدرجته بين أفراد المجموعة المعيارية، وبالتالي يتمكن الفاحص من الكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد إذا كانت الدرجة الخام للمفحوص تنتمي للعشير الأول مقارنة بالعينة الكلية ومن هنا يتمكن الفاحص من التعرف وتحديد طبيعة الصعوبات.

وبالتالي فإن جميع ما ورد سابقا يجعل بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب - الصورة الجزائرية المعدلة - تتطابق في تقنياتها مع خصائص الاختبار الجيد، مما يجعلها من المقاييس الجاهزة للاستخدام والتطبيق مع الأطفال الجزائريين الذين تمتد أعمارهم بين 6 سنوات و 11 سنة، بغرض التعرف والكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد وتحديدتها بالتفصيل.

فيما يخص البرنامج العلاجي المقترح في هذه الدراسة أسفرت النتائج الخاصة به عن فاعليته لعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد، ويمكن تلخيصها على النحو التالي:

- البرنامج العلاجي المعرفي فعال في علاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الجزائريين الذين تتراوح أعمارهم ما بين (8-11 سنة).
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي لصالح القياس البعدي.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة في القياسين البعدي والتتبعي.

خاتمة

خاتمة:

تجدر الإشارة أنه بالرغم من الزيادة المضطربة لاضطرابات الحساب وسط تلاميذ المرحلة الابتدائية بالجزائر، إلا أن هذه الاضطرابات لا تجد الاهتمام من حيث الكشف المبكر والتشخيص، المتابعة والعلاج الملائم لكل حالة من قبل الاخصائيين الارطفونيين ومن قبل المؤسسات الرسمية في البلاد، ومعظم المجهودات المبذولة في هذا تعود للمدرسين والباحثين والأخصائيين أنفسهم وبطريقة عشوائية وباستخدام طرق تقليدية، وهذا لعدم توفر أدوات مقننة تسمح بالتعرف على الصعوبات التي تعاني منها كل حالة وبصفة دقيقة والسبب وراء ذلك، ولذلك كان المفيد لقاء حجر في هذه البركة الراكدة الممثلة في معاينة الأطفال بالوسائل الحديثة لاكتشاف عللهم واضطراباتهم قبل بداية الحياة العملية والمهنية.

هدفت الدراسة الحالية إلى توفير مقياس فردي يستخدم للكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد المختلفة لدى الأطفال من تلاميذ الصفوف الخمسة من المرحلة الابتدائية (الأولى، الثاني، الثالث، الرابع والخامس ابتدائي) بالجزائر، من خلال تعديل وإعادة تقنين "البطارية زاريكي المعدلة" لتقييم معالجة الأعداد والحساب الصورة الجزائرية. حيث ركزت الدراسة على التعرف على الخصائص السيكومترية (الصدق، الثبات) للبطارية بعد تطبيقها على عينة التقنين ومدى انقائها مع خصائص الاختبار الجيد، ثم بناء معايير الأداء التي تفسر على ضوءها الدرجات الخام، والتي من خلالها يتمكن الفاحص من الكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد. ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار عينة ممثلة لمجتمع الدراسة بلغ عدد أفرادها (320) فرداً موزعين على الصفوف الخمسة من المرحلة الابتدائية بمدارس الجزائر، حيث تم

وبطريقة عشوائية اختيار المقاطعات التابعة لإدارة التربية والتعليم وبعدها تحديد المدارس التي سيجرى فيها الاختبار وبعدها اختيار التلاميذ.

وللإجابة على تساؤلات الدراسة تم اجراء تعديلات على بعض مفردات وتعليمات الصورة الجزائرية الأولى للبطارية، كما تم الإعداد للتطبيق بتوفير الأدوات اللازمة، ثم تم تحليل البيانات والحصول على معايير الأداء الخاصة بعينة الدراسة. ولقد تم نقل البيانات إلى برنامج التحليل الإحصائي SPSS لاستخراج معاملات الارتباط لجميع أفراد العينة، كما تم استخراج المؤشرات الكمية للخصائص السيكومترية (الثبات والصدق) للبطارية، حيث تم أولاً إيجاد معاملات الثبات بطريقتين شملت طريقة إعادة التطبيق، وطريقة ثبات المصحح. كما تم إيجاد معاملات الصدق من خلال استخراج المؤشرات الكمية للصدق الذاتي من خلال حساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات واستخراج الصدق التكويني الفرضي من خلال الاتساق الداخلي وإيجاد معاملات الارتباط بين اختبارات البطارية ومعاملات الارتباط لكل اختبار مع البطارية ككل والصدق التلازمي وذلك من خلال حساب معاملات ارتباط بيرسون بين الأداء على البطارية وتقديرات المعلمين في الرياضيات. كما تم إيجاد معايير الأداء والمتمثلة في المعيار العشري الأول وما يقابله من درجات خام وفق متغير العمر.

ومن خلال ما سبق تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

1. تتمتع بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب بدلائل صدق كافية دلت عليها المؤشرات الكمية التي تم الحصول عليها من جراء استخدام أساليب الصدق الذاتي والصدق التلازمي والصدق التكويني الفرضي.

2. تتمتع بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب بدرجة مقبولة من الثبات دلت عليها معاملات الثبات التي تم حسابها باستخدام طريقة إعادة التطبيق وطريقة ثبات المصحح

وبالتالي تتمتع بطارية زاريكي المعدلة الصورة الجزائرية لتقييم معالجة الأعداد والحساب بخصائص سيكومترية (صدق، ثبات) مقبولة وعالية تجعله صالحاً للتطبيق على الأطفال في الجزائر. وصلاحيّة البطارية للاستخدام في الكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد، باستخدامها كأداة تحليلية في التعرف وتحديد الصعوبات المختلفة في مجال الحساب ومعالجة الأعداد التي تواجه أي تلميذ من تلاميذ الصفوف الخمسة من المرحلة الابتدائية (الأولى، الثانية، الثالثة، الرابعة والخامسة ابتدائي) بالجزائر، وذلك باستخدام المعايير التي تم إعدادها واستخراجها وفقاً لمتغير العمر ولكل اختبار من اختبارات البطارية والبطارية ككل.

وإزاء الانتشار المتزايد لهذه الاضطرابات ونظراً للنقص الكبير أو ندرة التقنيات والبرامج العلاجية على مستوى الوسط الاكلينيكي الجزائري، يجب الاهتمام وبذل جهود مكثفة في محاولة توفير واقتراح برامج ملائمة لذوي اضطرابات تعلم الحساب. ولهذا قامت الباحثة باقتراح برنامج لعلاج ذوي اضطرابات الحساب ومحاولة وذلك بالاستناد على البطارية التي عدّلت في هذه الدراسة لتحديد جوانب الضعف والقوة المرتبطة بتلك الاضطرابات، مما ساعد الباحثة على إعداد البرنامج علاجي المناسب لهم، من خلال معالجة جوانب القصور في سبيل تحسين أدائهم وتعزيز نواحي القوة عندهم. وقد أسهمت تنمية المهارات الأساسية للحساب ومعالجة الأعداد في تحقيق الفرض الأول للدراسة الخاصة بالبرنامج العلاجي، حيث وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين

القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اتجاه القياس البعدي، كذلك تحققت الفرضية الثانية التي تنص بأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطارية Zareki-R الصورة الجزائرية المعدلة في القياسين البعدي والتتبعي، بالإضافة إلى تحقق الفرضية الرئيسية بأن البرنامج العلاجي المعرفي فعال في علاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الجزائريين الذين تتراوح أعمارهم ما بين (8-11 سنة).

ومن خلال ما سبق تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

1. فاعلية البرنامج العلاجي المعرفي في علاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الجزائريين الذين تتراوح أعمارهم ما بين (8-11 سنة).
2. بقاء التحسن واستمراره في المهارات الحسابية لدى هؤلاء الأطفال ويرجع ذلك إلى بقاء أثر التدريب والعلاج إلى ما بعد انتهاء جلسات البرنامج وخلال فترة المتابعة ومنع حدوث انتكاسة بعد انتهاء تطبيق البرنامج.

وحيث أكدت نتائج الدراسة الحالية صلاحية البطارية للتطبيق وذلك من خلال التأكيد على خصائصها السيكومترية الجيدة ومعايير الأداء المستخرجة، بالإضافة إلى فعالية البرنامج العلاجي المقترح، في ضوء هذه النتائج قدمت الباحثة التوصيات التالية:

- الأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب يأخذون وقتاً أطول لأداء المهمة، أو ربما لا يظهرون اهتماماً بها، ولذلك يجب تشجيعهم وتكرار الأنشطة بخطواتها عدة مرات.
- عدم مقارنة الأطفال ذوي اضطرابات تعلم الحساب بأقرانهم العاديين أو إخوته.
- الحرص على تعزيز الطفل وتنمية الشعور بالثقة في نفسه وأنه لا يقل قدرة عن باقي أقرانه مع مراعاة التنوع في فنيات التعزيز ما بين المادي والمعني.

- تشجيع المهتمين بأطفال المرحلة الابتدائية على إجراء دراسات وأبحاث تتناول الكشف كخطوة أولى للتمكن من اختيار الطرق المناسبة للعلاج فيما بعد.
- تقنين البطارية على جميع الفئات العمرية من خلال عينة وطنية تمثل جميع المناطق والشرائح في الجزائر، وذلك للوصول لمعايير أداء أكثر دقة.
- استخدام البطارية في الوسط الإكلينيكي الجزائري كأداة من الأدوات الفعالة لأنها ذات مصداقية علمية، للكشف عن التلاميذ ذوي اضطرابات الحساب في المرحلة الابتدائية، والعمل على تحديد أسباب الأخطاء، والصعوبات الأكثر شيوعا لدى متعلمي الحساب في السنوات الدراسية المختلفة.
- العمل على الكشف المبكر للمشكلات الأكاديمية في الحساب التي يعاني منها أطفال المرحلة الابتدائية، إذ يساعد ذلك على توعية الآباء والمعلمين لتقديم المساعدة لأولئك الأطفال وكذلك في اتخاذ الإجراءات الوقائية لمنع تفاقم تلك المشكلات.
- إجراء دراسات مماثلة للبحث الحالي في مراحل تعليمية مختلفة.
- إجراء دراسات فاعلية البرنامج على تنمية مهارات الحساب لدى التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة. أي دراسات مناظرة تشمل فئات أخرى من التلاميذ وبمستويات تعليمية مختلفة وأخذ متغيرات أخرى.
- إجراء بحوث أخرى على الذكور والإناث وبنفس متغيرات الدراسة الحالية.
- تصميم برامج علاجية باستخدام الحاسوب لما لها من أهمية مع هذه الفئة.

المراجع

- المراجع العربية
- مجلات ومؤتمرات
- رسائل جامعية
- قواميس
- المراجع الأجنبية

• المراجع العربية:

1. إبراهيم الأحمد عدنان، عقول الأطفال: دراسة سيكولوجية في أعماق الطفل، دار معد للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، دمشق، 1991.
2. إبراهيم سعد أبو نيان، صعوبات التعلم (طرق التدريس والاستراتيجيات المعرفية)، دار الناشر الدولي، الرياض، 2012.
3. إبراهيم عقيلات، مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن، 2000.
4. ابن الهائم المقدسي، المعونة في علم الحساب الهوائي، وزارة الثقافة والاعلام، دار الآثار والتراث، بغداد، 1988.
5. أبو بكر جابر الجزائري، العلم والعلماء، دار الشهاب للطباعة والنشر، باتنة، 1985.
6. أحمد أبو العباس وآخرون، تأثير تدريس منهج الرياضيات الحديثة وتدريب منهج الرياضيات التقليدية في الاخفاء في جمع وضرب وقسمة الأعداد لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي في مدينة بغداد، عينة وزارة التربية، 1975.
7. أحمد أبو العباس، التقريب والتقدير التقريبي وأثرهما في تدريس الرياضيات، دار النهضة العربية، القاهرة، 1963.
9. أحمد أبو العباس، علم الحساب تطوره وأهدافه وطرق تدريسه، مكتبة النهضة المصرية، الطبعة الثالثة، 1962.
10. أحمد أبو العباس، محمد العطروني، تدريس الرياضيات المعاصرة بالمرحلة الابتدائية، دار القلم للنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة، الكويت، 1986.
11. أحمد العريفي الشارف، المدخل لتدريس الرياضيات، الجامعة المفتوحة، طرابلس، 1997.
12. أحمد أو العباس وآخرون، تأثير منهج الرياضيات الحديثة وتدريب منهج الرياضيات التقليدية في الاخفاء في جمع وضرب وقسمة الأعداد لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي في مدينة بغداد، عينة وزارة التربية، 1975.
15. أحمد علي الفنيش، التدريس في التعليم الأساسي و الثانوي، مكتبة طرابلس العلمية العالمية، 1993.

8. أديب عبد الله محمد النوايسة وإيمان طه طابع القطاونه، النمو اللغوي والمعرفي للطفل، دار الإحصار العلمي للنشر والتوزيع، عمان، 2015.
16. أسامة محمد البطانية و مالك أحمد الرشدان و عبید عبدًا لكریم السبالية و عبد المجید محمد الخطاطبة، صعوبات التعلم النظرية والممارسة، الطبعة الثالثة، دار المسيرة، عمان، 2009.
17. أمين عبد المطلب القريطي، سيكولوجية ذوى الاحتياجات الخاصة وتربيتهم، الطبعة الرابعة، القاهرة، دار الفكر العربي، 2005.
19. أوديت إلياس، تهاني العجاتي، معجم الرياضيات، مطابع الدار الهندسية، الجزء 1، 1995.
20. ايهاب عبد العظيم مشالي، صعوبات تعلم الرياضيات: تشخيصها وعلاجها بالتعزيز، دار النشر للجامعات، القاهرة، 2008.
21. إيهاب عبد العظيم مشالي، صعوبات تعلم الرياضيات: تشخيصها وعلاجها بالتعزيز، دار النشر للجامعات، القاهرة، مصر، 2008.
22. إيهاب عبد العظيم مشالي، صعوبات تعلم الرياضيات: علاجها بالتعزيز، دار النشر للجامعات، القاهرة، مصر، 2008.
25. بينوا ريتو، ما العدد، ترجمة عبد الهادي الأدرسي، هيئة أبوظبي للسياحة والثقافة، أبوظبي، الامارات العربية المتحدة، 2013.
26. تنمية التفكير المنطقي عند الأطفال، 2000.
27. جونز بيه فلاي وآخرون، التعلم والتعليم الاستراتيجيات: التدريس المعرفي في مجالات المحتوى، ترجمة عمر حسن الشيخ، معهد التربية تابع للاونروا-اليونسكو، عمان، 1988.
28. حسن حسين زيتون وكمال عبد الحميد زيتون، بين الفلسفة والتعليم: البنائية منظور إبستمولوجي وتربوي، القاهرة، 1992.
29. حمدي أبو الفتوح عطيفة وعائدة عبد الحميد سرور، تنمية القابليات العلمية والرياضية لدى أبنائنا (إطار مفاهيمي ودليل علمي للأباء المربين)، دار النشر للجامعات، القاهرة، 2009.
31. خالد زيادة، صعوبات تعلم الرياضيات (الديسكالوليا)، مطابع الدار الهندسية، القاهرة، 2006.
32. خولة أحمد يحيى وماجدة السيد عبید، أنشطة الأطفال العاديين ولذوي الاحتياجات الخاصة في مرحلة ما قبل المدرسة، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، 2007.

33. خولة أحمد يحي، البرامج التربوية للأفراد ذوي الحاجات الخاصة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن، 2006.
34. دانيال هالاهان وجون لويد، صعوبات التعلم مفهومها طبيعتها التعليم العلاجي، ترجمة: عادل عبد الله محمد، الطبعة الأولى، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان، 2007.
35. داود محمود المعاينة، تطبيقات عملية للمعلم والأسرة في معالجة صعوبات القراءة والكتابة والحساب، دار الخريجي، الرياض، 1424هـ.
36. راضي الوقفي، صعوبات التعلم النظري والتطبيقي، الطبعة الأولى، منشورات كلية الأميرة ثروة، عمان، الأردن، 2003.
37. راضي الوقفي، مقدمة في صعوبات التعلم، عمان، 1999.
38. رافع النصير الزغول، عماد عبد الرحيم الزغول، علم النفس المعرفي، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2008.
39. رمزية الغريب، التقويم والقياس النفسي والتربوي، مكتبة الأنجلو المصرية، الطبعة الأولى، القاهرة، 1985.
40. رمضان مسعد بدوي، استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2003.
41. روبرت ثورندايك، اليزابيث هيجن، القياس والتقويم في علم النفس والتربية، ترجمة عبد الله الكيلاني وعبد الرحمن عدس، مركز الكتب الأردني، الطبعة الرابعة، الأردن، 1989.
42. زكريا الشربيني، رياضيات أطفال ما قبل المدرسة وأفكار جان بياجيه، سلسلة رقم 3، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، مصر، 1989.
43. زيد الهويدي، أساليب وإستراتيجيات تدريس الرياضيات، الطبعة الثانية، دار الكتاب الجامعي، العين الامارات العربية المتحدة، 2010.
44. زيد الهويدي، استراتيجيات معلم الرياضيات الفعال، دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات العربية المتحدة، 2006.
45. زيدان أحمد السرطاوي وعبد العزيز مصطفى السرطاوي، صعوبات التعلم الأكاديمية والنمائية، دار الكتاب الجامعي، الامارات العربية المتحدة، 2012.

46. سامي عبد القوي، علم النفس العصبي الأسس وطرق التقييم، الطبعة الثانية، مكتبة الأنجلو المصرية، الرياض، 2010.
47. سامي محمد ملحم، صعوبات التعلم، دار المسيرة، الطبعة الأولى، عمان، 2002.
48. سديل عادل، قياس تحصيل تلامذة الصف الخامس الابتدائي في العمليات الحسابية الأربعة من نوع الجمل المفتوحة، مجلة كلية التربية، العدد الخامس، 2005، ص ص 154-171.
49. سعد رياض، تنمية المهارات الحسابية والمنطقية والاختراعات، سلسلة البناء النفسي للطفل تنمية القدرات والمهارات، الجزء الخامس، الصعوبات للنشر والتوزيع، القاهرة، 2010.
50. سعد محمد عبد الرحمن وأمل خلف و نبيهة السيد عبد العظيم نايل، الحس التقديري: مدخل لتعليم العلوم والرياضيات لدى الأطفال، عالم الكتب، القاهرة، 2009.
51. سعيد كمال عبد الحميد العزالي، تربية وتعليم المعوقين سمعياً، دار المسيرة للنشر والطباعة، عمان، 2011.
52. سليمان الخضيرى الشيخ، الفروق الفردية في الذكاء، دار الثقافة للطباعة والنشر، القاهرة، 1989.
53. سليمان عبد الواحد يوسف إبراهيم، المخ وصعوبات التعلم: رؤية في إطار علم النفس العصبي المعرفي، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 2007.
54. سليمان عبد الواحد يوسف إبراهيم، المرجع في صعوبات التعلم: النمائية والأكاديمية والاجتماعية والانفعالية، الطبعة الأولى، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 2010.
55. سهيل زكار، مقدمة ابن خلدون: وهي الجزء الأول من تاريخ ابن خلدون المُسمى ديوان المبتكر والخبر في تاريخ العرب والبربر ومن عاصرهم من ذوي الشأن الأكبر، الجزء 1، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، لبنان، 2001.
56. سوزان سبيري سميث، رياضيات الطفولة المبكرة، ترجمة صالح عوض عرم، دار الكتاب الجامعي، الإمارات العربية المتحدة، 2005.
57. شاهر أبو شريخ، استراتيجيات التدريس، المعتر للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2008.
58. شعبان حفني شعبان، راندا عبد العليم المنير، تعليم الرياضيات لذوي صعوبات التعلم برياض الأطفال في إطار التعليم الدمجي دليل علمي، الطبعة الأولى، مركز ديونو لتعليم التفكير، عمان، 2012.

59. صافيناز أحمد كمال إبراهيم مسعد، فاعلية البرامج الإرشادية والعلاجية في خفض اضطرابات الانتباه لدى الأطفال "دراسة تقييمية"، كلية التربية والعلوم الإنسانية، جامعة طيبة بالمدينة المنورة، دون سنة.
60. صالح أحمد شاكر صالح، أسس ومواصفات تصميم برامج الحاسب الذكية لذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، كلية المعلمين بالباحة، 1427هـ.
61. صالح محمد أبو جادو، علم النفس التربوي، دار الميسرة، عمان، 1998.
62. صالحة سنقر، الطرائق الخاصة في التعليم الابتدائي، مطبعة الاتحاد، دمشق، 1983.
63. صلاح الخراشي، تعلم العدد الكاردينالي والعدد الترتيبي كمتطلب قبلي لتعليم العدد وترتيب الأعداد واكتشاف النمط العددي، دراسات في المناهج، 1994.
64. صلاح الدين محمد أبو ناهية، أسس التعليم ونظرياته، دار النهضة العربية، القاهرة، 1991.
65. صلاح الدين محمود علام، تطورات معاصرة في القياس النفسي والتربوي، جامعة الكويت، الكويت، 1986.
66. طارق عبد الرؤوف وربيع عامر، صعوبات التعلم (مفهومه - تشخيصه - علاجه)، المؤسسة العربية للعلوم والثقافة، الجيزة، 2008.
67. طارق محمد عامر، كتاب التدريس بالتكنولوجيا الحديثة لذوي صعوبات التعلم، مؤسسة حورس الدولية، الاسكندرية، 2011.
68. عادل أبو العز أحمد سلامه، المفاهيم العلمية في مرحلة الطفولة، عامر للطباعة والنشر بالمنصورة، المنصورة، 2000.
69. عاكف عبد الله الخطيب، محمود زايد ملكاوي، الدليل العملي لمعلمي صعوبات التعلم: مادة الحساب، عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع، الأردن، 2012.
70. عبد الحسين شاكر السلطاني، أساليب تدريس الرياضيات، مؤسسة الوراق، الطبعة الأولى، عمان، 2002.
71. عبد الرحمن محمود جرار، صعوبات التعلم: قضايا حديثة، مكتبة الفلاح، الكويت، 2008.
72. عبد الرزاق الصالحين الطشاني، طرق التدريس العامة، جامعة عمر المختار البيضاء، الطبعة الأولى، ليبيا، 1998.

73. عبد اللطيف بن حسين بن فرج، طرق التدريس في القرن الواحد والعشرين، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن، 2005.
74. عبد الله عابنة، فريد كامل أبو زينة، مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى، دار المسيرة، الطبعة الأولى، عمان، 2007.
75. عبد المجيد عبد الرحيم، قواعد التربية و التدريس في الحضانة و رياض الأطفال، الأنجلو المصرية، القاهرة، 1980.
76. عبد المجيد نشواتي، علم النفس التربوي، الطبعة الثالثة، دار الفرقان للنشر والتوزيع، عمان، 1996.
77. عبد المنعم أحمد الدردير، دراسات معاصرة في علم النفس المعرفي، عالم الكتب، الطبعة الأولى، 2004.
78. عثمان لبيب فراج، الاعاقات الذهنية في مرحلة الطفولة (تعريفها، تصنيفها، أعراضها، تشخيصها، أسبابها، التدخل العلاجي) المجلس العربي للطفولة والتنمية، القاهرة، 2002.
79. عزيز سمارة، عصام النمر، هشام الحسن، سيكولوجية الطفولة، دار الفكر للنشر، الطبعة الثالثة، عمان، الأردن، 1999.
80. عصام حسين محمد، سيكولوجية التربية الخاصة، سلسلة التربية للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، الجزء 2، الصحوت للنشر والتوزيع، 2011.
81. عصام حسين محمد، صعوبات التعلم، سلسلة التربية للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، الجزء 3، الصحوت للنشر والتوزيع، 2011.
82. عصام وصفي روفائيل و محمد أحمد يوسف، تعلم وتعليم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 2001.
83. علاء الدين كفاقي، رعاية نمو الطفل، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، مصر، 1998.
84. علي محمد الصمادي وصياح إبراهيم الشمالي، المفاهيم الحديثة في صعوبات التعلم، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 2016.
85. عماد عبد الرحيم الزغول، نظريات التعلم، الشروق للنشر، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، 2006.

86. عونية صالحة، الأخطاء الشائعة في الرياضيات أنماطها وسبل علاجها للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، دراسات العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، المجلد 38، ملحق 7، ص ص 2344-2365، 2011.

87. غانم العبيدي وآخرون، القياس والتقويم في التربية والتعليم، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، القاهرة، 1401هـ.

88. فاتن إبراهيم عبد اللطيف، هالة غبراهيم الجرواني، نيللي محمد العطار، تنمية المفاهيم العلمية والرياضية باستخدام الأنشطة الفنية، سلسلة دراسات وقضايا الطفولة المبكرة ورياض الأطفال (13)، دار المعرفة الجامعية طبع نشر وتوزيع، الاسكندرية، 2011.

89. فاروق الروسان، دراسات وأبحاث في التربية الخاصة، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، 2000.

90. فاروق الروسان، قضايا ومشكلات في التربية الخاصة، دار الفكر ناشرون وموزعون، عمان، 2013.

91. فتحي ذياب سبيتان، أساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، 2012.

92. فتحي ذياب سبيتان، ضعف التحصيل الطلابي المدرسي الرياضيات - والعلوم العامة (الأسباب والحلول)، دار الجنادرية للنشر والتوزيع، عمان، 2010.

93. فتحي مصطفى الزيات، الأسس المعرفية للتكوين العقلي وتجهيز المعلومات، دار الوفاء للطبع والنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، المنصورة، 1995.

94. فتحي مصطفى الزيات، صعوبات التعلم الاستراتيجيات المعرفية والمداخل العلاجية، دار النشر للجامعات، الطبعة الأولى، مصر، 1998.

95. فتحي مصطفى الزيات، صعوبات التعلم: الاستراتيجيات التدريسية والمداخل العلاجية، دار النشر للجامعات، 2008.

96. فتحي مصطفى الزيات، صعوبات التعلم: الاسس النظرية والتشخيصية والعلاجية، الطبعة الأولى، دار النشر للجامعات، القاهرة، 1998.

97. فتحي مصطفى الزيات، قضايا معاصرة في صعوبات التعلم، الطبعة الأولى، دار النشر للجامعات، القاهرة، 2007.

98. فتنه وليد عابد بسومي، قدرات الأطفال الفلسطينيين للصفوف السادس والثامن والعاشر في تقدير نواتج العمليات الحسابية وإجراء الحساب الذهني، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الدراسات العليا، جامعة بيرزيت، فلسطين، 2007.
99. فريد أبو زينة، الرياضيات: مناهجها وأصول تدريسها، دار الفرقان، الطبعة الأولى، عمان، 1982.
100. فريد كامل أبو زينة وآخرون، الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها، الطبعة الرابعة، دار الفرقان، عمان، 1997.
101. فريد كامل أبو زينة، تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها، دار وائل للنشر، عمان، 2010.
102. فكري لطيف متولي، برنامج مقترح للحد من صعوبات التعلم في الرياضيات في ضوء نظرية جاردر، مجلة علوم الانسان والمجتمع، العدد 11، ص ص 261-286، سبتمبر 2014.
103. فهد عبد الله الدليم، مبادئ القياس والتقويم في البيئة الإسلامية، مكتبة الطالب الجامعي، الطبعة الأولى، مكة المكرمة، 1988.
104. فؤاد أبو حطب وآخرون، تقنين اختبار المصفوفات المتتابعة على البيئة السعودية المنطقية الغربية، مركز البحوث التربوية والنفسية، مكة المكرمة، 1399هـ.
105. فؤاد أبو حطب، وآمال صادق، علم النفس التربوي، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 1996.
106. فؤاد السيد، علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، القاهرة، 1978.
107. فؤاد محمد موسى، الرياضيات: بنيتها المعرفية واستراتيجيات تدريسها، دار الإسراء للطبع والتوزيع، المنصورة، الطبعة الأولى، مصر، 2005.
108. قيس نعيم عصفور و أحمد إسماعيل بدران، صعوبات التعلم الأكاديمية الوصف والعلاج، دار الفكر، عمان، 2013.
109. ليلى كرم الدين، الأنشطة العملية لتعليم المفاهيم لأطفال ما قبل المدرسة وذوي الاحتياجات الخاصة، دار الفكر العربي، القاهرة، 2013.
110. ليندا باوند، دعم مهارات الرياضيات في سنوات الطفولة المبكرة، ترجمة زكي شويكار، سلسلة دعم التعلم المبكر، مجموعة النيل العربية، القاهرة، 2006.

111. ماجدة مصطفى السيد وصلاح الدين خضر وفرماوي محمد وفرماوي ومديحة عمر لطفي وعادل حسين أبو زيد، التدريس المصغر ومهاراته، سلسلة العلوم التربوية، العدد الثاني، توزيع الدار العربية للنشر والتوزيع، 2007.
112. مجدي إبراهيم، استراتيجيات في تعليم الرياضيات، دار النهضة، القاهرة، 1989.
113. مجدي عزيز إبراهيم، تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم: الموهوبين والعاديين، الطبعة الأولى، عالم الكتب، سلسلة تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة، رقم 4، القاهرة، 2007.
114. مجدي عزيز إبراهيم، تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم: الموهوبين والعاديين، الطبعة الأولى، عالم الكتب، سلسلة تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة، رقم 5، القاهرة، 2008.
115. محمد السيد علي، مصطلحات في المناهج وطرق التدريس، عامر للطباعة والنشر بالمنصورة، مصر، 1998.
116. محمد بن عامر الدهمسي، دليل الطلبة والعاملين في التربية الخاصة، دار الفكر للنشر ولتوزيع، عمان، 2007.
117. محمد جواد سعد الدين وآخرون، طرائق تدريس الرياضيات للصف الرابع لمعاهد إعداد المعلمين، جمهورية العراق، وزارة التربية، الرياض، 1997.
118. محمد جواد سعد الدين وآخرون، طرائق تدريس الرياضيات للصف الرابع لمعاهد إعداد المعلمين، جمهورية العراق، وزارة التربية، 1997.
119. محمد حسين علي، ضم في الحساب فهم في الحساب فهم التلاميذ للعمليات الحسابية الأربع في المدارس الابتدائية، الدار العربية للنشر والتوزيع، 1987.
120. محمد خليل عباس، محمد مصطفى العبسي، مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا، دار المسيرة للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، عمان، 2006.
121. محمد عبد الطاهر الطيب، رشدي عبده حنين، محمود عبد الحليم منسى، الطفل في مرحلة ما قبل المدرسة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1981.
122. محمد عبد الكريم أبو سل، مناهج الرياضيات، الجامعة المفتوحة، طرابلس، 1996.

123. محمد عبد الله العارضة، النمو المعرفي لطفل ما قبل المدرسة: نظرياته وتطبيقاته، دار الفكر للطباعة، الطبعة الأولى، عمان، 2003.
124. محمد محروس الشناوي، التخلف العقلي الأسباب والتشخيص والبرامج، دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 1997.
125. محمد السيد عبد الرحيم، علم نفس النمو: قضايا ومشكلات، مكتبة زهراء الشرق، القاهرة، 2001.
126. محمد محمد عودة، ناهد شعيب فقيري، الدليل التشخيصي للإضطرابات النمائية العصبية، مكتبة الانجلو المصرية، مصر، 2016.
127. محمد معصومه كاظم ووليام تاوضروس عبيد ومحمود أحمد شوق، أساسيات تدريس الرياضيات، دار المعارف، القاهرة، مصر، 1969.
128. محمود عبد الحليم منسي، أحمد صالح، ناجي محمد قاسم، أمسية السيد الجندي، علم النفس التربوي والفروق الفردية للأطفال، مركز الإسكندرية للكتاب، مصر، 2002.
129. محمود عوض الله سالم وآخرون، صعوبات التعلم الأكاديمية: التشخيص والعلاج، الطبعة الأولى، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2003.
130. محمود عوض الله سالم ومجدي محمد الشحات وأحمد حسن عاشور، صعوبات التعلم: التشخيص والعلاج، الطبعة الثانية، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2006.
131. محمود محمد حسن، "دراسة تشخيصية علاجية لل صعوبات التي تواجه تلاميذ الحلقة الابتدائية من التعليم الأساسي في حل المشكلات اللفظية الحسابية"، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، العدد السابع، 1991.
132. محمود محمود الحيلة، التصميم التعليمي نظرية وممارسة، الطبعة الأولى، دار المسيرة، عمان، 1997.
133. محي الدين توك وعبد الرحمن عدس، أساسيات علم النفس التربوي، مركز الكتب الاردنية، عمان، 1990.
134. مراد علي عيسى، وليد السيد خليفة، كيف يتعلم المخ ذو صعوبات الرياضيات والعسر الحسابي، دار الوفاء لندنيا للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2007.

135. مريم سليم، علم تكوين المعرفة: إبستيمولوجيا بياجيه، معهد الإنماء العربي، الطبعة الأولى، بيروت، 1985.
136. مريم سليم، علم نفس التعلم، دار النهضة العربية، بيروت، الطبعة الأولى، 2003.
137. مصطفى أبو اليزيد، صعوبات التعلم وكيفية علاجها: أحدث وأهم الدراسات الميدانية للتغلب على صعوبات التعلم، دار القيروان للنشر والتوزيع، القاهرة، 2012.
138. مصطفى فهمي، سيكولوجية الأطفال غير العاديين. مكتبة مصر، القاهرة، 1980.
139. منه طه أمين وتغريد عبد الكاظم جواد، مقارنة بين أسلوبين علاجيين في حل المسائل الرياضية لطلبة كلية التربية الأساسية، مجلة كلية التربية الأساسية، العدد 63، 2010، ص ص 637-671.
140. نائل جواد الناظور، أساليب تدريس الرياضيات المعاصرة، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، 2011.
141. نبيل عبد الفتاح حافظ، صعوبات التعلم والتعليم العلاجي، كلية التربية، جامعة عين الشمس، القاهرة، 1998.
142. نبيل عبد الفتاح حافظ، صعوبات التعلم والتعليم العلاجي، مكتبة زهراء الشرق، الطبعة الأولى، القاهرة، مصر، 2000.
143. نضال عبد اللطيف برهم، طرق تدريس الرياضيات، مكتبة المجتمع العربي للنشر، عمان، الأردن، 2005.
144. نعمة بن شديد يافث التبشراني، مطول في الحساب، المطبعة الأدبية، بيروت، 1886.
145. نعيم عطية، نكاه الأطفال من خلال الرسوم (نسق جديد لاختبار رسم الرجل)، الطبعة الأولى، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت، 1982.
146. نواف ملعب الظفيري، الاستعداد المدرسي وعلاقته بصعوبات التعلم النمائية لدى أطفال الروضة، جامعة الخليج العربي، البحرين، 1998.
147. هاريس، اختبار الرسم جود إنف-هاريس، ترجمة: محمد فرغلي فراج، وعبد الحليم محمود السيد، وصفية مجدي، كلية الآداب، جامعة القاهرة، مركز البحوث والدراسات النفسية، 2004.
148. هشام مريزيق، وجعفر درويش، أساليب تدريس الرياضيات، دار الراية للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن، 2008.

149. وصفي عصفور، تطبيقات وممارسات صفية على مبادئ التعلم، معهد التربية، الرئاسة العامة
لوكالة الغوث الدولية، عمان، الأردن، 1996.
150. وليام كرين ترجمة محمد الأنصاري، نظريات النمو: مفاهيم وتطبيقات، سلسلة الدراسات العلمية
الموسومة المتخصصة، الجمعية الكويتية لتقدم الطفولة العربية، رقم 25، الكويت، أكتوبر 1996.
151. وليم عبيد، تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير، دار
المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2004.
152. يحيى القبالي، مدخل إلى صعوبات التعلم، دار الطريق، عمان، 2003.
153. يحيى حامد جابر وعبد الحميد جابر هندام، تدريس الحساب وأسس النفسية والتربوية، دار
المعارف، القاهرة، 1986.
154. بيس عبد الرحمن قنديل، التدريس وإعداد المعلم، دار النشر الدولي، الرياض، 1993.
155. يعقوب حسين نشوان، الجديد في تعليم العلوم، دار الفرقان للطباعة والنشر، الطبعة الثانية، عمان،
1992.
156. يوسف أبو قاسم الأحرش و محمد شكري الزبيدي، صعوبات التعلم، جامعة 7 أكتوبر، دار الكتب
الوطنية، بنغازي، ليبيا، 2008.
157. يوسف قطامي، تفكير الأطفال تطوره وكرق تعليمه، الاهلية للنشر والتوزيع، عمان، 1990.
158. يوسف قطامي، نمو الطفل المعرفي واللغوي، دار الأهلية للنشر، الطبعة الأولى، عمان، 2000.
159. يوسف قطامي، ونايفة قطامي، سيكولوجية التعلم الصفي، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان،
2000.

• مجلات و مؤتمرات:

160. أحمد أحمد عواد، التعرف المبكر على صعوبات التعلم النمائية لدى الأطفال في مرحلة ما قبل
المدرسة الابتدائية، المؤتمر العلمي الثاني لمعهد الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس،
ص ص 304-342، 26-29 مارس 1994.
161. أحمد يوسف قواسمه، الكشف عن الفقرة المتميزة في الاختبار التحصيلي لمساق جامعي متعدد
الشعب، مجلة كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2000.

- 162.إسراء رأفت محمد علي شهاب، فاعلية برنامج قائم على الألعاب التعليمية لعلاج المشكلات الرياضية لتلاميذ الديسكالكوليا وتنمية اتجاهاتهم نحو الرياضيات بالمملكة العربية السعودية، المؤتمر الدولي الأول لكلية رياض الأطفال، جامعة المنيا، 2014.
- 163.أسماء لشهب، تشخيص صعوبات تعلم الحساب لدى تلاميذ المدرسة الابتدائية وأساليب علاجه، دراسة نفسية تربوية، مخبر تطوير الممارسات النفسية والتربوية، جامعة حمه لخضر، الوادي، الجزائر، ص ص 153-166، 2015.
- 164.إلهام جبار العقبي، تنمية الحس العددي لدى طلبة الصف الأول المتوسط باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني، مجلة كلية التربية الأساسية، العدد 51، ص ص 419-436، 2007.
- 165.أمينة إبراهيم شلبي، مدى فاعلية استخدام بعض الألعاب التعليمية في التدريس العلاجي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الابتدائية، المؤتمر الدولي الأول والعربي الرابع، الاعتماد الأكاديمي لمؤسسات وبرامج التعليم العالي في مصر والعالم العربي "الواقع والمأمول"، كلية التربية النوعية المنصورة، جامعة المنصورة، مصر، ص ص 2689-2716، 2009.
- 166.أمينة إبراهيم شلبي، مدى فاعلية استخدام بعض الألعاب التعليمية في التدريس العلاجي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الابتدائية، المؤتمر السنوي (الدولي الأول - العربي الرابع): الاعتماد الأكاديمي لمؤسسات وبرامج التعليم العالي النوعي، مصر، ص ص 2690 - 2716، 2009.
- 167.أيمن محمود الأشقر وياسين سمان عبده، صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الحادي عشر أدبي بمحافظة غزة، التجربة الفلسطينية في إعداد المناهج الواقع والتطلعات، وقائع المؤتمر العلمي الأول بكلية التربية، جامعة الأقصى، غزة، المجلد الأول، ص ص 562-599، 19-20 ديسمبر 2006.
- 168.تغريد عبد الكاظم، استخدام استراتيجيات الحساب الذهني الأكثر شيوعا عند معلمي الرياضيات، مجلة الأستاذ، العدد 204، المجلد الثاني، ص ص 289-336، 2013.
- 169.حسن علي سلامة، اتجاهات حديثة في بحوث استراتيجيات حل المشكلات في تدريس الرياضيات، المجلة التربوية، جامعة الكويت، العدد السادس، 1985.

170. خيرية رمضان وآخرون، الصعوبات التي تواجه تلاميذ تلاميذ المرحلة الابتدائية عند حل المسائل اللفظية بدولة الكويت، مجلة مستقبل التربية العربية، مركز ابن خلدون للدراسات الانمائية، المجلد الثاني، العدد السادس والسابع، القاهرة، 1996.
171. رفاه عزيز كريم وتغريد عبد الكاظم، الصعوبات التي تواجه تلامذة المرحلة الابتدائية في الحساب الذهني من وجهة نظر معلمهم، مجلة الفتح، العدد 47، ص ص 234-274، 2011.
172. زيد بن محمد البتال، استخدام أساليب التفاوت بين القدرات العقلية والتحصيل الأكاديمي في تعرف صعوبات التعلم لدى الأطفال، المجلة التربوية، المجلد 15، العدد 58، مجلس النشر العربي، جامعة الكويت، 2001.
173. سدیل عادل فتاح، العلاقة بين مهارة الحساب الذهني والتقدير التقريبي وحل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، مجلة الأستاذ، العدد 217، المجلد الثاني، 2016.
174. سعيد جابر المنوفي، الحس العددي وبعض المتغيرات المرتبطة به، بحث منشور، مجلة البحوث النفسية والتربوية، كلية التربية، جامعة المنوفية، العدد 2، 2001.
175. شكري سيد أحمد، أخطاء التلاميذ الشائعة في الكسور العشرية والاعتيادية في منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية -دراسة استطلاعية-، رسالة الخليج العربي، العدد 47، السنة 14، مكتب التربية العربي لدول الخليج بالرياض، 1993.
176. صالح بن عبد العزيز النصار، مهارات وإستراتيجيات القراءة المعينة على قراءة المسائل اللفظية وفهمها في مادة الرياضيات، مجلة جامعة الملك سعود، العلوم التربوية والدراسات الإسلامية، الرياض، العدد 2/15، 2003، ص 1-27.
177. عبد الحفيظ زتشي ومحمد أمين حجاج، التكنولوجيات الحديثة والبحث في علم النفس العصبي - صعوبات تعلم الرياضيات نموذجاً-، مجلة علوم الانسان والمجتمع، جامعة الجزائر، العدد 10، جوان 2014، 259-279.
178. عبد العظيم محمد زهران، تنمية التقدير التقريبي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي وأثره على تحصيلهم في الرياضيات، المجلة التربوية، جامعة أسيوط، كلية التربية بسوهاج، العدد السابع، الجزء الثاني، جويلية، 1992.

179. عبد الله المجيدل وفاطمة عبد الله اليافعي، صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في ظفار من وجهة نظر معلمات الرياضيات "دراسة ميدانية"، مجلة جامعة دمشق، المجلد 25، العدد (3+4)، 2009.
180. عبد الله عثمان المغيرة، التقدير الحسابي، مجلة التربية المعاصرة، مركز الكتاب للنشر والتوزيع، العدد 38، 12 سبتمبر 1995.
181. عزو عفانة، وتيسير نشوان، أثر استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنطومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة، المؤتمر العلمي الثامن "الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي" الجمعية المصرية للتربية، 2004.
182. عزيز عبد العزيز قنديل، دراسة تشخيصية لصعوبات تعلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية، مجلة كلية التربية ببنها، العدد 18، ص ص 129-146، 1990.
183. عوض التودري، أثر استخدام التدريس المنطومي لوحدة مقترحة في برمجة الرياضيات لطلاب كلية التربية على تنمية التفكير في الرياضيات والاحتفاظ بمهارات البرمجة المكتسبة، المؤتمر العلمي الثاني، الدور المتغير للمعلم العربي في مجتمع الغد " رؤية مكتسبة " جامعة أسيوط ، 2000.
184. عوني جبارة، تنمية المفاهيم الرياضية لدى الأطفال، مجلة الرسالة، العدد التاسع، 2000.
185. عونية صوالحة، الأخطاء الشائعة في الرياضيات أنماطها وسبل علاجها للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، مجلة دراسات العلوم الاجتماعية، المجلد 38، ملحق 7، عمادة البحث العلمي، الجامعة الأردنية، الأردن، 2344-2365، 2011.
186. غالب خزل، افاقة حجيل، أثر استراتيجيتان لتدريس الحساب الذهني لتلميذات الصف الخامس الابتدائي، مجلة كلية التربية الاساسية، رقم 20، ص ص 105-124، 2015.
187. فاروق مقدادي وعلي الخطيب، مدى اكتساب طلبة مرحلة التعليم الاساسي العليا في الاردن لمهارتي التقدير والحساب الذهني، مجلة جامعة دمشق، المجلد 19، العدد الثاني، 2003.
188. فكري لطيف متولي، برنامج مقترح للحد من صعوبات التعلم في الرياضيات في ضوء نظرية جاردنر، مجلة علوم الانسان والمجتمع، المملكة العربية السعودية، العدد 11، ص ص 261-286، سبتمبر 2014.
189. فيصل محمد الزراد، صعوبات التعلم لدى عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائية في دولة الإمارات العربية المتحدة، رسالة الخليج العربي، العدد 38، ص ص 121-178، 1991.

190. قدرية على تمراز، الأداء في التقدير التقريبي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي وعلاقته ببعض المهارات الرياضية، دراسات تربوية، المجلد السابع، الجزء 43، القاهرة، 1992.
191. محمد راضي قنديل، التقدير التقريبي والحساب الذهني في مناهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، العدد التاسع، 1990.
192. محمود السعيد بدوي وأحمد محمد جاد المولى، أثر برنامج قائم على نظرية تيريز في صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلاب غرف المصادر بمنطقة الجوف، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، المجلد 2، العدد 12، ص ص 1276-1294، كانون الأول 2013.
193. مصطفىاوي بوعناني ويحي بشلاغم، فعالية استخدام الألعاب التعليمية المحوسبة في علاج صعوبات تعلم الحساب (الرياضيات) لدى تلاميذ السنة الرابعة ابتدائي، مجلة تاريخ العلوم، جامعة السعيدة، العدد السابع، ص ص 59-77، مارس 2017.
194. ممدوح محمد سليمان، دراسة بعض صعوبات حل المسائل اللفظية المتصلة بالعمليات الأربع، مجلة كلية التربية، جامعة الزقازيق، المجلد الأول، 1986.
195. نواف الظفيري، الفروق بين تلاميذ الصف الخامس من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين في أداء الذاكرة قصيرة المدى، مجلة جامعة دمشق، المجلد (21)، العدد (2)، ص ص 303-351، 2005.
196. هناء يحي أبو شهبه، الذكاء والدلالات الاكلينيكية لاستجابات طفل ذوي صعوبات تعلم القراءة والحساب باستخدام بطارية اختبارات إسقاطية "دراسة حالة اكلينيكية متعمقة"، مؤتمر "العلوم التربوية والنفسية في ضوء تحديات العصر نحو استثمار أفضل"، 2009.
197. وليم عبيد، ما وراء المعرفة، المفهوم والدلالة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، مجلة القراءة والمعرفة، العدد الأول، 2000.

• رسائل جامعية:

198. أحمد أحمد عواد، تشخيص وعلاج صعوبات التعلم الشائعة في الحساب لدى تلاميذ الحلقة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي، رسالة دكتوراه، كلية تربية بنها، جامعة الزقازيق، 1992.

199. أحمد سالم سلمان السميري، تحديد صعوبات تعلم الرياضيات لتلاميذ الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية واقتراح الاستراتيجيات المناسبة لحلها، رسالة دكتوراه، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية، 1430هـ، 2009.
200. ازهار عبد المجيد عبد الغفور، الأخطاء الشائعة في إجراء العمليات الحسابية لتلاميذ المدرسة الموحدة في اليمن، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية ابن الهيثم، بغداد، 1994.
201. أيمن شلايل، أثر استخدام دورة التعلم في تدريس العلوم على التحصيل وبقاء أثر التعلم واكتساب عمليات العلم لدى طلاب الصف السابع، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية غزة، فلسطين، 2003.
202. أيهم علي الفاعوري، أساليب التفكير السائدة لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، رسالة ماجستير، قسم التربية الخاصة، كلية التربية، جامعة دمشق، سوريا، 2010.
203. بتول نوار عوض العامري المقاطي، مهارات التفكير الرياضي اللازمة طالبات رياضيات الصف الأول متوسط، رسالة ماجستير، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية، 1429هـ.
204. ثامر بن محمد بن سعد المليحي السبيعي، فاعلية إستراتيجية التعليم باللعب في إكساب بعض مهارات عدّ الأرقام في مادة الرياضيات للتلاميذ ذوي الإعاقة الفكرية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم التربية الخاصة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، 2011.
205. جابر محمد عبد الله، بعض العوامل المعرفية وعلاقتها بصعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بقنا، رسالة دكتوراه، كلية التربية بقنا، جامعة جنوب الوادي، 1998.
206. جلال محمود رومية، فاعلية برنامج يعتمد تكنولوجيا الحاسوب لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بمحافظة شمال غزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة، 2007.
207. جمال محمود درويش عابد، أثر التدريب على استراتيجيات حل المسألة الرياضية لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي في تحصيلهم للرياضيات في محافظة نابلس، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2009.

- 208.حسن هاشم محمد، تنمية مهارات التقدير التقريبي وأثرها على التحصيل والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق، 1994.
- 209.حمدان الهاللي، فاعلية نموذج تشخيصي علاجي لصعوبات تعلم الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية بالمملكة السعودية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الرياض، السعودية، 2006.
- 210.حميدة محسن علوان النعيمي، أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل والتفكير الابداعي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية وميلهن نحو مادة الرياضيات، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية ابن هيثم، جامعة بغداد، العراق، 2009.
- 211.حنان مصباح مقداد، عوامل الصعوبات اللغوية في مسائل الرياضيات اللفظية للصف الرابع الابتدائي رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، 1406هـ.
- 212.رباب أحمد عبد القادر توبة، أثر استخدام استراتيجية النمذجة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية وحل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في وحدة القياس، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، كلية الدراسات العليا، 2014.
- 213.رحاب صالح محمد برغوت، فعالية استخدام الأسلوب القائم على الاكتشاف الموجه لتنمية بعض المهارات الرياضية لدى الأطفال المتخلفين عقليا، كلية رياض الأطفال، جامعة الإسكندرية، د.ت.
- 214.رفاه عزيز كريم السعدي، أثر استخدام التعلم التعاوني لمعالجة الأخطاء الرياضية لطالبات الصف الثاني متوسط وتحصيلهن الدراسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المستنصرية، بغداد، 2002.
- 215.ريمه عيد بنت سعيد بن علي البلوشي، الحساب الذهني لدى تلاميذات الصف الخامس الاساسي وعلاقته بالمهارات الأساسية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان، 2003.
- 216.زين حسين زين، صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بالسعودية (دراسة تشخيصية)، رسالة دكتوراه، كلية العلوم الاجتماعية بالرياض، جامعة الإمام محمد بن سعود، 1988.

217. سليم محمد أبو عودة، أثر استخدام النموذج البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنطومي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، 2006.
218. سليمان مصطفى أبو المجد، برنامج مقترح لعلاج صعوبات التعلم في العمليات الحسابية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، رسالة ماجستير، كلية التربية بقنا، جامعة جنوب الوادي، 1998.
219. السيد أحمد محمود صقر، بعض الخصائص المعرفية واللامعرفية للتلاميذ أصحاب صعوبات التعلم في المدرسة الابتدائية، رسالة ماجستير غير منشورة مودعة بكلية التربية، جامعة طنطا، 1992.
220. شكري سيد أحمد، أخطاء التلاميذ الشائعة في الكسور العشرية والاعتيادية في منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية دراسة استطلاعية، رسالة ماجستير، الخليج العربي، العدد 47، مكتب التربية العربي لدول الخليج بالرياض، 1993.
221. شيرين محمد أحمد، صعوبات التعلم وعلاقتها ببعض المهارات الأولى من التعليم الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق، 1995.
222. صفاء محمد بحيري، أثر برنامج تدريبي لذوي صعوبات التعلم في مجال الرياضيات في ضوء نظرية تجهيز المعلومات، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة، 2001.
223. طارق محمد عبد النبي عامر، بعض المتغيرات المعرفية واللامعرفية لدى عينة من ذوي صعوبات التعلم والعاديين، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا، فرع كفر الشيخ، 2005.
224. عبد الرسول عبد الباقي عبد اللطيف عبد اللاه، تصميم برنامج للتعلم العلاجي للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية بسوهاج، القاهرة، 2005.
225. عبد العزيز بن درويش بن عابد المالكي، أثر استخدام أنشطة إثرائية بواسطة برنامج حاسوبي في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الثالث الابتدائي، رسالة ماجستير، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة أم القرى، 2008.

226. عبد الله بن عثمان بن صالح الغامدي، فاعلية برنامج تدخل مبكر باستخدام الحاسوب في تنمية بعض المفاهيم قبل الأكاديمية في الرياضيات لدى الأطفال ذوي الإعاقة العقلية وتعديل سلوكهم التكيفي، رسالة ماجستير في التربية، قسم التربية الخاصة، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر، 2010.

227. عبد الله عباس مهدي المحزري، أثر استخدام ثلاث طرق علاجية في إطار استراتيجية إتقان التعلم على تحصيل طلاب المرحلة الأساسية في مادة الرياضيات وإتجاهاتهم نحوها، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية-ابن الهيثم، 2003.

228. عبد الملك بن مسفر بن حسن المالكي، فاعلية برنامج تدريبي مقترح على اكتساب معلمي الرياضيات بعض مهارات التعلم النشط وعلى تحصيل واتجاهات طلابهم نحو الرياضيات، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية، 1431هـ.

229. علي سعد سالم آل جبار القحطاني، فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات القراءة الجهرية لدى التلاميذ ذوي التخلف العقلي البسيط، رسالة ماجستير، قسم التربية الخاصة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، 1430هـ.

230. عماد رمضان محمد شبير، أثر استراتيجية حل المشكلات في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة، 2011.

231. كريمة بختي، وظيفة حل المشكل وعلاقتها بصعوبات تعلم الرياضيات عند الأطفال المتدربين السنة الثالثة ابتدائي، رسالة ماجستير، كلية العلوم الانسانية والاجتماعية، جامعة الجزائر، الجزائر، 2009.

232. لمياء حسان، الكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الطفل الجزائري (6-11 سنة) من خلال تكييف وتقنين البطارية ZAREKI-R على البيئة الجزائرية، رسالة ماجستير، كلية العلوم الانسانية والاجتماعية، جامعة الجزائر 2، 2010-2011.

233. لمياء حسان، ونجية آيت يحي، صعوبات الطفل المعاق سمعيا في العمليات الحسابية دراسة لست حالات بالقسم الخامس ابتدائي مدمجة في مدرسة عادية، مذكرة ليسانس، كلية العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية، جامعة الجزائر، 2006.

234. محمد غانم أحمد غانم، العلاقة بين البنية المعرفية وتحصيل الطلبة المتفوقين في الرياضيات في الصف السابع في مدارس وكالة الغوث في منطقة نابلس، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2003.
235. محمود أمين مطر، أثر استخدام القصة في تنمية المفاهيم الرياضية و الاحتفاظ بها لدى تلامذة الصف الأول الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، 2002.
236. محمود محمد حسن، دراسة تشخيصية علاجية لل صعوبات التي تصادف تلاميذ الحلقة الابتدائية من التعليم الأساسي في حل المشكلات اللفظية الحسابية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أسيوط، مصر، 1989.
237. مصطفى محمد هريدي سيد، فعالية برنامج مقترح للتدريب عن بعد لمعلمي الرياضيات على استخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط في تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية اللازمة لتلاميذ المرحلة الابتدائية، رسالة دكتوراه، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية بالعريش، جامعة قناة السويس، مصر، 2013.
238. منال رشدي سعيد العكة، صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الأساسية الدنيا المعاقين بصريا بمركز النور - بغزة، رسالة ماجستير، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، عمادة الدراسات العليا، 2004.
239. موسى مقدادي، أثر متغيرين مرتبطين بطبيعة المسألة اللفظية في النسبة والتناسب في مقدرة طلبة الصف الثامن على حلها، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد كلية التربية والفنون، قسم المناهج وطرق التدريس، 1992.
240. نهاد ناصر قاسم، مدى اكتساب طلبة المرحلة الاساسية لمهارات التقدير والحساب الذهني في ضوء مناهج الرياضيات الجديدة، رسالة ماجستير، تخصص أساليب تدريس الرياضيات، جامعة اليرموك، الاردن، 1997.
241. هناء ناصر عودة عفانة، أثر برنامج مقترح لتنمية مهارات الحس العددي لدى طالبات الصف الخامس الأساسي، رسالة ماجستير، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، 2012.

242. هيثم علي عبد الغني، برنامج مقترح لعلاج صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بمحافظة شمال غزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة، 2009.

243. وليد السيد أحمد خليفة، فاعلية برنامج باستخدام الكمبيوتر لتجهيز المعلومات في تحسين عمليتي الجمع والطرح لدى الأطفال المتخلفين عقليا (القابلين للتعلم)، أطروحة دكتوراه، جامعة الزقازيق، مصر، 2005.

244. وليد كمال عفيفي القفاص، استراتيجيات أداء المهام المعرفية في الذاكرة وحل المشكلات لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم، رسالة دكتوراه، كلية التربية بينها، جامعة الزقازيق، 1996.

• قواميس:

245. أحمد زكي بدوي وصديقة يوسف محمود، المعجم العربي الميسر للمدرسة والجامعة، دار الكتاب المصري، القاهرة، 1991.

246. بهاء الحسيني، الرياضيات: أنجليزي-فرنسي-عربي، سلسلة القاموس المتخصص، هلا للنشر والتوزيع، الجيزة، مصر، 2002.

247. جبور عبد النور، معجم عبد النور الحديث، دار العلم للملايين، بيروت، 1983.

248. جروان السابق، الكنز الوسيط: قاموس فرنسي-عربي، الطبعة الثالثة، دار السابق للنشر، بيروت، لبنان، فرنسا، 1985.

249. خليل الجسر، المعجم العربي الحديث، مكتبة لاروس، باريس، 1987.

250. سهيل إدريس، المنهل: قاموس فرنسي-عربي، دار الآداب للنشر والتوزيع، الطبعة السابعة والثلاثون، بيروت، 2007.

251. فريد نجار، المعجم الموسوعي لمصطلحات التربية، مكتبة لبنان ناشرون، بيروت، 2003.

252. محمد بوزواوي، معجم المصطلحات الفلسفية، الدار الوطنية للكتاب، الجزائر، 2009.

253. محمد زيدان، معجم المصطلحات النفسية والتربوية، دار الشروق، الطبعة الأولى، جدة، 1979.

254. معجم الوجيز، مجمع اللغة العربية، دار التحرير للطبع والنشر، القاهرة، 1980.

• المراجع الأجنبية:

253. ALIEN R.E., *The concise oxford Dictionary of current english*, Clarendon press Oxford, 1990.
254. ALLINGER G.D. and PAYNE J.N., *Estimation and mental arithmetic with percent*, estimation and mental computation, NCTM, Inc, Yearbook, 1986.
255. AMADIEU F. et TRICOT A., *Apprendre avec le numérique : mythes et réalités*, Editions Retz, Paris, 2014.
256. AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, *Diagnostic criteria from DSMIV*, Washington, DC, 4ème edition, 1994.
257. American Psychiatric Association, *DSM IV : Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*, 1994. Traduction française par Guelfi J-D., Masson, Paris, 1996
258. Australasia Mathematics : Essential Research, Essential Practice, pp. 345-352, Hobart, Tasmania.
259. BADDELEY A., *Essentials of human memory*, Psychology, Press-Have, 1999.
260. BADDELEY A., *working memory Science*, 1992, 255, 556-559.
261. BADIAN N.A., *Persistent arithmetic, reading or arithmetic and reading disability*, Annals of Dyslexia, 1999, 49, 45-70. /2001/1983
262. BANDURA A., and MCDONALD F.J., *Influence of social reinforcement and the behavior of models in shaping children's moral judgments*, Journal of abnormal and social psychology, Vol 67, pp. 274-281, 1963.
263. BERDONNEAU C., *Aider les élèves en difficulté en mathématiques CP/CE1 : Tome 1, Numération, résolution de problèmes, géométrie dans l'espace*, HACHETTE Education, Paris, 2006.
264. BIDEAUD J., LEHALLE H., VILETTE B., *La Conquête du nombre et ses chemins chez l'enfant*, presses universitaires de Septentrion, Paris, 2004.
265. BLEY N.S. & THOMPSON C.A., *Teaching mathematics to the learning disabled*, 2nd ed, Austin, Tx : Pro-ed, 1989.
266. BOBIS J., *Mental computation: Shaping our children's success in mathematics*, Proceedings of the Eighteenth Biennial Conference "Mathematics: Shaping Australia", AAMT, Canberra, 2001, 265-270.

267. BOTAGE B, & HASSELBRING A., *Comparison of two approaches for teaching complex. authentic mathematics problems to adolescents in remedial math classes*, ERIC – EJ 571249, 1993.
268. BRAYAN T., BRAYAN, J. *Understanding Learning Disabilities*, West Publishing Company, Boston, 1986.
269. BRIARS D., SIEGLER R.S., *A featural analysis of preschooler's counting knowledge*, *Developmental Psychology*, 1984, 20, 607-618
270. BRISSIAUD R., *Apprendre à calculer à l'école : les pièges à éviter en contexte francophone*, éditions Retz, Paris, 2013.
271. BRISSIAUD R., *Comment les enfants apprennent à calculer (nouvelle édition) : Le rôle du langage, des représentations figurées et du calcul dans la conceptualisation des nombres*. Paris: Retz, 2013.
272. BRISSIAUD R., *Comment les enfants apprennent à calculer*, Retz, Paris, 2006.
273. BRISSIAUD R., *Premier pas vers les maths : les chemins de la réussite à l'école maternelle*, Editions Retz, Paris, 2007.
274. Brown M. Blondel E. Simon S. & Black P., *Dimensions of progression in measurment proceedings of the third British congress of mathematics education*, Part 2, Manchester Busniess school, 1995.
275. BRWELY GL., *Effects of type of reinforces with aptitude on latency rate in computer assisted*, *Diss. Abs. Int*, Vol 46, No 1, p. 58, 1984.
276. BUTLER C. WREN F. AND BANKS J., *The teaching of secondary school mathematics*, 5th ed, New York : McGraw-Hill Bank Co, 1970.
277. BUTTERWORTH B., *Developmental dyscalculia*, In Campbell J.S. (Éds), *Handbook of mathematical cognition*, Hove: Psychology Press, pp.455–467, 2005.
278. BUTTERWORTH B., *Dyslexia and dyscalculia: a review and program of research*, 2005.
279. CALLINGHAM R. & MCINTOSH A., *A developmental model of mental computation*, In Mitchelmore M. Perry B. & Bobis J., *Numeracy and beyond*, Proceedings of the 24 th annual conference of the mathematcs education research group of Australia, Sydney : MERGA, pp. 130-138, 2001.
280. CALLINGHAM R. & WATSON J., *A developental scale of mental computation with part-whole numbers*, *Mathematics education research journal*, Vol 16, pp. 69-86, 2004.

281. CAMOS V., *Le dénombrement: une activité complexe à deux composantes*, Revue Glossa, Paris, n°199, pp. 21-31.
282. CARRAHER T.N., CARRAHER D.W., SCHLIEMAN A.D., *Mathematics in the streets and in schools*, British Journal of Developmental Psychology, 1985, 3, 21-29.
283. CATHELIN N., *Psychopathologie de la scolarité: de la maternelle à l'université*, 2^{ème} édition, Elsevier Masson, 2007.
284. CHAMBERS R., MURRAY J., *Mathematics Begins*, Negate Press Limited, London, 1970.
285. CHAROTTE F. et EMPRIN F. et RAJAIN C., *Nombres et calcul*, Cycle2, Bodas/VUEF, Paris, 2001.
286. CLARK J., *Year five students solving mental and written problems : what are they thinking ?*, processings of the 31 st annual conference of the mathematics education research group of Australia, 2008.
287. Copeland R.W., *How children learn mathematics: Teaching implications of Piaget's reasearch*, New York: Macmillan, 1984.
288. COPLIN W., MORGAN B. *Learning A Multidimensional Perspective*, Journal of Learning Disabilities, N° 10, 1988, pp.614 – 622.
289. CORSINI R.J., *The dictionary of psychology. United States of America*, Toyler & Francis Group, 1999.
290. DEHAENE S., PIAZZA M., PINEL P., COHEN L., *Three parietal circuits for number processing*. Cognitive Neuropsychology, (2003), 20: 487-506.
291. DEHAENE S., *Varieties of numerical abilities*, Cognition, Vol 44, pp. 1–42, 1992.
292. DELLATOLAS G., VON ASTER M., WILLADINO BRAGA L., MEIER M., DELOCHE G., *Number processing and mental calculation in school children aged 7 to 10 years: a transcultural comparison*, European Child and adolescent Psychiatry, 2000.
293. DELOCHE G., DELLATOLAS G., VENDRELL J., BERGEGO C., *Calculation and number processing: neuropsychological assessment and daily life activities*, Journal of the International Neuropsychological Society, 1996, 2: 177-180.
294. DELOCHE G., VON ASTER M., DELLATOLAS G., GAILLARD F., TIECHE C., AZEMA D., *Traitement des nombres et calcul en CE1 et CE2*, ANAE (Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'enfant), 1995.

295. DOMAN G. & DOMAN J., *How to teach your baby math*, New York: Avery Publishing Group, 1994.
296. DOWKER Q.D., *Computational estimation strategies of professional mathematics Journal for Research in mathematics education*, 1992, 23, 45-55.
297. EDWARDS A., *The effect of consumer context and practice on the acquisition of numerical estimation skills at the junior high level*, D.A.I, Vol 40, No 9, 1984.
298. ENGELMANN S. CARNINE D. ENGELMANN O. & KELLY B., *Connecting math concepts*, Science Research Associates, Chicago, 1991.
299. EUSTACHE F., FAURE S., *Manuel de neuropsychologie*, Dunod, 2^{ème} édition, Dunod, Paris, 2005.
300. FAYOL M., *L'acquisition du nombre « que sais-je ? »*, Presses Universitaires de France, France, 2012.
301. FEHR H.F., PHILIPS Jo., *Teaching modern mathematics in the elementary school*, Addison – Wesley publishing company, London, 1967, 448 p.
302. FRANCIS KWAKU D., *An investigation into mental calculation strategies used by 12 year olds with National Numeracy Strategy Exposure*, University of Southampton, 2009.
303. FUCHS L. & FUCHS D., *Principles for the prevention and intervention of mathematics difficulties*, Learning disabilities research and practice, Vol 16, pp. 85-95, 2001.
304. FUSON KC., RICHARDS J., BRIARDS DJ., *The acquisition and elaboration of the number word sequence*, Lille: Presses universitaires de lille, 1982, (351-374).
305. GALLISTEL C.R., GELAMN R., *Preverbal and verbal counting and computation*, cognition, 1992, 44, 43-74.
306. GEARY C.D., *Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological and genetic component*, Psychological Bulletin, 1993, 114 (2), 345-362.
307. GEARY D, & al., *cognitive addition comparaison disabled and academically normal elementary school children, cognitive developmental*, Vol 2, No 3, pp.249-269, 1987.
308. GEARY D., *A componential analysis of an early learning difficulties in mathematics*, Journal of experimental child psychology, Vol 49, No 3, pp.
309. GEARY D., *Mathematics disabilities, what we know and don't know*, Retrieved, june 2003, I, : <http://www.Math-skills/Geary-math-dis.html>.

310. GEARY D.C., *Dyscalculia at an Early Age: Characteristics and Potential Influence on Socio-Emotional Development* Centre of Excellence for Early Childhood Development, Geary DC, Montreal, Quebec, 2006.
311. GELMAN R., GALLISTEL C.R., *The Child's Understanding of Number*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.
312. GREGOIRE J., *Evaluer les apprentissages : les apports de la psychologie cognitive*, Groupe De Boeck, Bruxelles, 2008.
313. GROSS-TSUR V., MANOR O., SHALEV R.S., *Developmental dyscalculia: prevalence and demographic features*, *Developmental Medicine and Child Neurology*, 1996, pp. 25-33.
314. GWENAELLE H et AUZOU PH., *Imbattable en mathématiques*, Editions AUZOU, Chine, 2012.
315. HABIB M. NOEL M-P. PORACCHIA G. ET BRUN V., *Calcul et dyscalculies : des modèles à la rééducation*, Masson, 2011.
316. HALL L.T., *Estimation and approximation not synonyms*, *mathematics teacher* october, 1984.
317. HAMILTON I.S., *Dictionary of psychological testing: Assessment and treatment*, London: Jessica Kingsley Publishers, 1996, 160 p.
318. HARTNETT J.E., *Categorisation of mental computation strategies to support teaching and to encourage classroom dialogue*, In watson J. and beswick K., Eds, *Proceedings 30th annual conference of the mathematics education research group of Australia*, 2007.
319. HEIRDSFIELD A. *One teacher's role in promoting understanding in mental computation*, In Chick H.L. & Vincent J.L., *Proceedings of the 29th annual conference of the international group for the psychology of mathematics education*, Vol 3, pp. 113-120, Melbourne, Australia : PME, 2005.
320. HEIRDSFIELD A., *Mental computation, computational estimation, and number fact knowledge for addition and subtraction in year four children*, Unpublished Master of Education Thesis, Queensland University of Technology, Brisbane. Australia, 1996.
321. HEIRDSFIELD A., *Mental methods moving along*, 2002, In : <http://www.globale.ebscohost.com/ehost/hogom.html>.
322. HEIRDSFIELD A.M., *Enhancing mental computation teaching and learning in year 3*, In *proceedings australian association for research in education*, 29 November-2 December, Melbourne, 2004.

323. HEIRDSFIELD A.M., *Mental addition and subtraction strategies : Two case studies*, In Truran J.M. & Truran K.M., *Making the difference : Proceedings of the sixteenth annual conference of the mathematics education research group of Australia*, Sydney : the mathematics education research group of Australia (MERGA), 1999.
324. HEIRDSFIELD A.M., *Spontaneous mental computation strategies*, International group for Psychology of mathematics education conference, pp. 55-62, Honolulu, U.S.A, 2001.
325. HELAYEL J. et CAUSSE-MERGUI I., 100 idées pour aider les élèves « dyscalculiques » et tous ceux pour qui les maths sont une souffrance, Editions Tom Pousse, Paris, 2011.
326. HILDRETH D.J., Estimation strategy uses in Length and area measurement tasks by fifth and seventh grade students, *D.A.I*, Vol 41, No 10, 1981.
327. HITCH B, & MCAULEY E., *Working memory in children with specific arithmetical learning difficulties*, *British journal of psychology*, Vol 82, No 3, pp.373-386, 1991.
328. HOLLOWAY K., *Exploring mental arithmetic*, mathematics teaching, Vol 160, pp. 26-28, 1997.
329. HOPE A.J., *Mental calculation : Anachronism, or basic skills ?*, Estimation and mental computation, NCTM, INC, Yearbook, 1986.
330. HUTCHINSON N.L., *Effects of cognitive strategy instruction on algebra solving of adolescents with learning disabilities*, *Learning disabilities Quarterly*, Vol 16, pp. 34-69, 1993.
331. JERMAN M., BEARDSLEE E., *Elementary Mathematics Methods*, McGraw Hill Book, Co. U. S. A, 1978.
332. KARMILOFF-SMITH A., *Baby it's you*, Bodley Head, London M Ebury Press, London, 1994.
333. KENNEDY L.M., *Guiding children to mathematical discovery*, 3rd Ed, Weedsport, California, 1980.
334. KOHLBERG L., *Early education : A cognitive developmental approach*, *Child development*, Vol 39, pp. 1013-1062, 1968.
335. KOSC L., *Developmental dyscalculia*, *Journal of learning disabilities*, 1974, 7(3) 164-177.
336. KOUMOULA A., TSIRONI V., STAMOULI V., BARDANI L., SIAPATI S., ANNIKA G., KAFANTARIS L., CHARALAMBIDOU L., DELLATOLAS G., VON ASTER M., *An epidemiological study of*

- number processing and mental calculation in Greek schoolchildren*
Journal of Learning Disabilities, 2004, 37, 377-388.
- 337.KOYAMA M., *Research into relationship between the computational estimation ability and strategy and the mental computation ability : analysis of a survey of the fifth and six graders in Japan*, Hirashima, Journal of mathematics, Vol 2, pp. 35-44, 1994.
- 338.KRULIK S., RUDNICK J., *Problem solving a handbook for teachers*, ^{2nd} ED, Massachusetts: Allyn and Bacon, 1987.
- 339.KUCIAN K., LOENNEKER T., DIETRICH T., DOSCH M., MARTIN E., & VON ASTER M., *Impaired neural networks for approximate calculation in dyscalculic children: a functional MRI study*, Behav. Brain Funct, 2006, 2: 31.
- 340.LABLANCE F., *You can teach Problems Solving*, Arithmetic teacher, N° 02, 1997.
- 341.LEE-SWANSON H., JERMAN O., *Math disabilities: A selective Meta-Analysis of the literature*, Review of educational Research, 2006, 76(2), 249-274.
- 342.LEMAIRE P. ILECACHEUR M. & FARIOLI F., *Childrens strategy use in computational estimation*, Canadian Journal Of Experimental, Psychology, Vol 54, No 2, pp. 141-148, 2000.
- 343.LERNER J., *Learning disabilities: Theories diagnosis and teaching strategies*, 8th ed, Boston, Houghton Mifflin Company, 2000.
- 344.LEZAK M., *Neuropsychological Assessment*, 3rd ed, New York, Oxford Univ Press, 1995.
- 345.MACNAMARA A., *From home to school do vchildren preserve their counting skills ?*, in P. Broadhead (ed), Reasearching the early years continuum, Multilingual Matters, Celevedon, 1996.
- 346.MAZAEAU M. et POUHET A., *Neuropsychologie et troubles des apprentissages chez l'enfant: du développement typique aux dys-*, Elsevier Masson, 2ème édition, Paris, 2014.
- 347.MAZEAU M. LE LOSTEC C. et LIRONDIÈRE S., *L'enfant dyspraxique et les apprentissages: coordonner les actions thérapeutiques et scolaires*, Elsevier Masson, 2ème édition, Paris, 2016.
- 348.MAZEAU M., *Conduite du bilan neuropsychologique chez l'enfant*, Elsevier Masson, Paris, 2008.
- 349.MAZZOCCO M., *Math learning disability and math LD subtypes*, Journal of learning Disabilities, 2001.

350. MILLER S.P., MERCER C.D., *Educational aspect of mathematics disabilities*, Journal of Learning Disabilities, 1997, 30 (1), 47-56.
351. MONTAGUE M. *The Effect of Cognitive and Metacognitive Strategy Instruction on the Mathematical Problem Solving of Middle School Students with Learning Disabilities*, Journal of Learning Disabilities, N° 25, 1992.
352. MORGAN G.R., *An analysis of the nurture and function of mental computation in primary mathematics curriculum*, Unpublished doctor dissertation, QUT, Brisbane, 1999.
353. MORGAN V.R., *A comparison of an instructional strategy oriented toward mathematical computer simulations to the traditional teacher directed instruction of measurement estimation*, D.A.I, Vol 47, No 2, 1986.
354. National council of teachers of mathematics: *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston Va.: the National council of Teachers of Mathematics, 2000.
355. National Council of teachers of mathematics (NCTM), *Curriculum and evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Va.: NCTM, 1989.
356. National council of teachers of mathematics, *curriculum and evaluation standards for school mathematics*, NCTM, Reston, V.A, 1989.
357. NOEL M-P., *La dyscalculie : trouble du développement numérique de l'enfant*, Collection troubles du développement psychologie et des apprentissages, SOLAL, Marseille, 2005.
358. PACKMAN D., *A cognitive approach to the identification of mathematical confusion in learning disabled children*, Diss Abst Inter, Vol 47, No 5 A , p. 1691, 1986.
359. PERICOLA L., et al., *Improving the Mathematical Problems Solving Skills of student with Learning Disabilities*, Journal of Special Education, N° 01, 1992, pp. 4-19.
360. PESENTI M., SERON X., *Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres*, Solal, Marseille, 2000.
361. Piaget J. & Szeminska A., *La genèse du nombre chez l'enfant*, Neufchâtel : Delachaux et Niestlé, 1945.
362. POUHET A. et CERISIER-POUHET M., *Difficultés scolaires ou troubles DYS ?*, Editions Retz, Paris, 2015.
363. RAYS R., *Estimation and mental computation arithmetic teacher*, Vol 34, No 8, pp. 36-37, 1987.

364. Resnick L.B., *Thinking in arithmetic pennsylvania, Learning research an development enter*, ERIC, NO, ED 342646, 1990.
365. Reys B. Reys R. Nohda N. Ishida J. Yoshikawa S. & Shimizu K., *Computational performance and strategies used by fifth and eight grade Japanese students*, Journal For Research In : Mathematics Education, Vol 22, No 1, pp. 39-68, 1991.
366. REYS B.J., REYS R.E., HOPE J.A., *Mental computation: A snapshot of second, fifth and seventh grade students performance*, School Science and Mathematics, 1993, 93(6), 306-315
367. Reys R.E et al., *Processes used by good computational estimations*, Journal for research in mathematics education, Vol 13, No 3, 1982.
368. Reys R.E. & Barbara J., *Teaching and assessing computational estimation skills*, elementary school journal, Vol 82, No 2, 1981.
369. Reys R.E. Reys B.J. Nohda N. Ishida J. Yoshikaw S. and Shimizu K., *Computational estimation performance and strategies used by fifth and eight grade japnaese students*, Journal for research in mathematics education, Vol 22, No 1, 1991.
370. Reys R.J. and Barbara J., *Teaching and assessing computational estimation skills* , elementary school journal, Vol 82, No 2, 1981.
371. RONDAL J.A., SERON X., *Trouble du langage*, MARDAGA, Bruxelles, 1985.
372. RONDAL J.A., SERON X., *Troubles du langage : bases théoriques, diagnostic et rééducation*, Mardaga, Bruxelles, 2003.
373. RONDAL J-A., COMBLAIN A., *Manuel de psychologie des handicaps: Sémiologie et principes de remédiassions*, MARDAGA, 2001.
374. ROTZER S., KUCIAN K., *Optimized voxel-based morphometry in children with developmental dyscalculia*, NeuroImage, 2008, 39 : 417-422
375. Rousseau T., *Les approches thérapeutiques en orthophonie: Prise en charge orthophonique des troubles du langage écrit* , Tome 2, Paris, 2004.
376. SCHOEN H.L., *Estimation and mental computation*, Reston, AV: National Council of Teachers of Mathematics, 1986.
377. SERON X., BARON J-C., JEAN-NEROD M., *Neuropsychologie humaine*, Édition n°2, Editions Mardaga, 1998.
378. SERON X., *la neuropsychologie cognitive*, volume 2754, Que sais-je?, Édition n°4, PUF, France, 2002.

379. SHALEV R.S. MANOR O. & KEREM B., *Developmental dyscalculia is a familial learning disability*, Journal Of Learning Disabilities, Vol 34, No 1, pp.59-65, 2001.
380. SHALEV R.S., MANOR O., KEREM B., *Developmental dyscalculia is a familial learning disability*, Journal of Learning Disabilities, 2001, 34 (1), 59-65.
381. SIOBHAN H., *Improving basic math skills using technology*, ED 512698, 2010.
382. SOPHIAN C. & ADAMS N., *Infant's understanding of numerical transformations*, British Journal of Developmental Psychology, Vol 5, pp. 257-264, 1987.
383. SOPHIAN C., *From objects to quantities development in preschool children judgment about aggregate amount*, Developmental psychology, Vol 36, No6, 2000.
384. SOWDER J.T. AND WHEELER M.M., *The development on concepts and strategies used in computational estimation*, Journal for research in Mathematics education, Vol 20, No 2, 1989.
385. STRAUSS S., BICHLER E., *The development of children's concepts of the arithmetic average*, journal of research in mathematics education, 1988, Vol. (19), No. (1).
386. SWAN P., SPARROW L., *Strategies for going mental*, Proceedings of the Eighteenth Biennial, 2001.
387. THOMPSON I., *Narrowing the gap between mental computation strategies and standard written algorithms*, Paper presented at the Thirth International Congress of Mahtematics Education Confrence (ICME-10), Copenhagen, 2004.
388. THORNTON C. TUCKER B. DOSSEY J. & EDNA F., *Teaching mathemtics to children with special needs*, Menlo park, CA : Addison-Wisley, 1983.
389. TORBEYNS J. VERCHAFFEL L. & GHESQUIÈRE P., *Efficiency and adaptiveness of multiple scholl taught strategies in the domain of simple addition*, Proceesdings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol 4, pp. 321-328, 2004.
390. VAN DE WALLE J.A., *Teaching elementary mathematics developmentally*, Longman, New York, 1994.
391. VAN HOUT A., MELJAC C., FISCHER J.P., *Troubles du calcul et dyscalculie chez l'enfant*, Masson, 2éme édition, Paris, 2005.

392. VAN HOUT A., MELJAC C., FISCHER J.P., *Troubles du calcul et dyscalculie chez l'enfant*, Masson, Paris, 2001.
393. VAN LUIT J., *Teaching Mathematics Thinking to Children with Special Needs*", 1999, In: Ruth M., *Teaching Learners with Mild Disabilities*, United State, Wadsworth, 2nd Edition, 2001, pp. 241-257.
394. VON ASTER M. & SHALEV R.S., *Number development and developmental dyscalculia*, *Developmental Medicine & Child Neurology*, Vol 49, pp. 868–873, 2007.
395. VON ASTER M., DELOCHE G., DELLATOLAS G., MEIER M., *Number processing and calculation in 2nd and 3rd grade school children a comparative study of french-speaking and german-speaking children*, *psychology*, 1997.
396. VON ASTER M., et DELLATOLAS G., *ZAREKI-R: Batterie pour l'évaluation du traitement des nombres et du calcul chez l'enfant*, Adaptation française, ECPA, Paris, 2006.
397. WEIL-BARAIS A., *Les apprentissages scolaires*, Bréal, France, 2004.
398. WILSON A.J. & DEHAENE S., *Number Sense and Developmental dyscalculia*, In: Coch D. DAWSON G. & FISCHER K.W., (Éds), *Human Behavior learning, and the developing brain: atypical development*, New York, NY: Guilford Press, pp. 212–238, 2007.
399. WILSON AJ. DEHAENE S. PINEL P. REVKIN SK. & COHEN D., *Principles underlying the design of « the number sense », an adaptive computer game for remediation of dyscalculia*, *Behav Brain Functions*, Vol 2, No 19, 2006.
400. WONG B., *Learning about learning disabilities*, 2nd Ed, Academic Press, San Diego, 1998.

الملاحق

ملحق رقم (1): عبارات وفقرات اختبارات البطارية التي أجري عليها التعديل

ملحق رقم (2): البطارية ZAREKI-R لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال الجزائريين (6-11 سنة) الصورة الجزائرية المعدلة (تعديل وتقنين الباحثة "لمياء حسان")

ملحق رقم (3): نتائج تطبيق البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة

ملحق رقم (4): التحليل الإحصائي كما يبينه برنامج SPSS. 17 (تعديل وإعادة تقنين البطارية)

ملحق رقم (5): ورقة تقييم اختبار رسم الرجل

ملحق رقم (6): البرنامج العلاجي المقترح لعلاج اضطرابات تعلم الحساب لدى الأطفال الجزائريين (إعداد الباحثة)

ملحق رقم (7): نتائج تقييم المجموعة التجريبية القياس القبلي والقياس البعدي والتتبعي بتطبيق بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (6-11 سنة) الصورة الجزائرية المعدلة

ملحق رقم (8): التحليل الإحصائي كما يبينه برنامج SPSS. 23

ملحق رقم (9): الأوراق الرسمية

ملحق رقم (1)

عبارات وفقرات اختبارات البطارية التي
أجري عليها التعديل

جدول رقم (11)

يبين العبارات والفقرات التي أجري عليها التعديل

الاختبارات	الفقرة الأصلية في الصورة الجزائرية المعربة	الكلمات والعبارات البديلة
عدّ النقاط	الجزء الأول: في كل بند يتم ملاحظة إذا استعمل الطفل إصبعه وإذا استعمل الحساب الشفوي.	الجزء الأول: استبدال الحساب الشفوي بالتعداد الشفوي لأن الطفل يقوم بالتعداد وليس الحساب في هذا الاختبار.
	الجزء الثاني: تعليمية الاختبار "الآن أحسب النقاط السوداء بصوت عالي، وهذا بلمس هذه النقاط عند قيامك بالعدّ في نفس الوقت. وعندما تنتهي من حسابهما، أكتب هنا كم وجدت"	الجزء الثاني: استبدال كلمة "حسابهما" بـ "حسابها" وتعويض كلمة "عالي" بـ "عالٍ" أخطاء لغوية
التعداد الشفوي العكسي/التنازلي	البند 2.1: تعليمية الاختبار: "أرجو منك أن تعدّ إلى الوراء مبتدئاً من 23 إلى 1. تفضل، ابدأ: 23، 22، ... واصل."	التعليمية المصححة: "أريد منك أن تعدّ تنازلياً إلى الوراء مبتدئاً من 23 حتى تصل إلى 1. تفضل، ابدأ: 23، 22، ... أكمل."
	البند 2.2: تعليمية الاختبار: "الآن قم بالتعداد إلى الوراء"	التعليمية تعوّض ب: "الآن، قم بالتعداد تنازلياً إلى الوراء" استخدام كلمة تنازلياً بالرجوع إلى

معجم المعاني الجامع - معجم عربي عربي العَدُّ التَّنَازِلِيّ: العَدُّ من الرِّقْم الكبير إلى الرِّقْم الصَّغِير		
تعوّض كلمة "تبيين" بـ "إظهار" والعبارة بـ "قم بكتابته هنا"	تعوّض كلمة "تبيين" و "أكتبه هنا"	إملاء الأعداد
تعوّض العبارة بـ: "عند انتهائك من الحساب أجب بما تظنه صحيحاً"	تعوّض العبارة المبهمة بالنسبة للأطفال: "أجبنني كما تفكر أنه صحيح"	الحساب الذهني الشفهي
تعوّض كلمة "عالي" بـ "عالٍ" خطأ لغوي	في تعليمة الاختبار يتم تعويض كلمة "عالي" بـ "عالٍ"	قراءة الأعداد
- يعوّض العنوان بـ: "المستقيّات المعلّمة" - تعوّض الكلمة "كلياً" بكلمة "تماماً" - تعوّض كلمة "تبيين" بـ "إظهار" - تعوّض بالعبارة التالية: "أريد منك أن ترينني الخط الذي يتناسب/يمثل مع العدد 56"	- تعويض العنوان: "المستقيّات المخطّطة" - تعويض الكلمة "كلياً" - تعويض الكلمة "تبيين" - تعويض العبارة "أريد أن ترينني الخط الذي يوافق 56"	موضع الأعداد في سلم عمودي
تعوّض بـ: "إليك هذا المثال: 2-3، أعد هذه الأعداد بنفس الترتيب" تعوّض كلمة "تكررها" بـ "تعديها"	العبارة: "إليك هذا المثال: 2-3، الآن كرر هذه الأعداد" العبارة: "سأذكر أيضا بعض الأعداد، هذه المرة أريد منك أن تكررها عكسياً"	تكرار أو إعادة الأرقام
تعوّض التعلّية بـ: "هل كان عدد الكريات أكثر أم عدد الكؤوس أكثر"	التعلّية: "هل كان يوجد عدد الكريات أكثر أو عدد كؤوس أكثر"	تقدير بصري للكميات

<p>تعويض المنبهات بـ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "السماء فيها سحابتين" - "غرفة بها ثمانية مصابيح" - "شجرة بها عشر أوراق" - "اثنتا عشر متفرج في ملعب كرة القدم" - "كتاب به خمس عشر كلمة" - "مكتب به جهاز كمبيوتر" 	<p>المنبهات:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "سحابتين في السماء" - "ثمانية مصابيح في غرفة" - "عشر أوراق في شجرة" - "اثنتا عشر متفرج في مباراة كرة القدم" - "خمس عشر كلمة في كتاب" - "جهاز كمبيوتر في مكتب" 	<p>تقدير كفيي للكميات في السياق</p>
<p>تعويض التعليمات بـ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "ما هو عدد الكريات المتبقية لدى أمين" - "بقي لديه 7 كريات" - "يملك أمين 16 كرية، لديه 4 كريات أكثر من ليلي" - "كم كرية لديه أمين أكثر من ليلي" - "لدى أمين 3 كريات أقل من ليلي" 	<p>التعليمة:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "ما هو عدد الكريات لدى أمين الآن" - "بقي لديه إلا 7" - "لدى أمين 16 كرية، لديه 4 أكثر من ليلي" - "كم كرية لديه أمين أكثر من ليلي" - "لدى أمين 3 كريات أكثر من ليلي" 	<p>مسائل حسابية مقدمة شفهيًا</p>

ملحق رقم (2)

البطارية ZAREKI-R

لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال

الجزائريين (6-11 سنة)

الصورة الجزائرية المعدلة

تعديل وتقنين الباحثة "لمياء حسان"

البطارية ZAREKI-R لتقييم معالجة الأعداد والحساب
عند الطفل (6-11 سنة) الصورة الجزائرية المعدلة

كراس الاختبارات

الاسم

اللقب

اليوم	الشهر	السنة	
			تاريخ الاختبار
			تاريخ الميلاد
			السن

الجنس: ولد بنت

الصف الدراسي: السنة الأولى ابتدائي السنة الثانية ابتدائي السنة الثالثة ابتدائي

السنة الرابعة ابتدائي السنة الخامسة ابتدائي

اسم المؤسسة التعليمية: _____

مهنة الأولياء: - الأب:

- الأم:

طفل مزدوج اللغة: نعم لا

اسم الفاحص: _____

النقاط المحصل عليها من طرف الطفل في ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة

الدرجة الكبرى	الدرجة الخام	الاختبارات
		1. عدّ النقاط
3/		- الجزء الأول
3/		- الجزء الثاني
6/		الدرجة الخام الإجمالية لعدّ النقاط (الجزء الأول + الجزء الثاني)
4/		2. التعداد الشفهي العكسي
16/		3. إملاء الأعداد
		4. الحساب الذهني الشفهي
16/		الجمع
16/		الطرح
12/		الضرب
44/		الدرجة الخام الإجمالية للحساب الذهني الشفهي (الجمع + الطرح + الضرب)
16/		5. قراءة الأعداد
		6. موضع الأعداد في سلم عمودي
		المستقيمات المعلمة
6/		- الجزء الأول : التقديم الشفهي
6/		- الجزء الثاني : التقديم الكتابي
12/		الدرجة الخام الإجمالية للمستقيمات المعلمة (الجزء الأول + الجزء الثاني)
		المستقيمات غير المعلمة
6/		- الجزء الثالث : التقديم الشفهي
6/		- الجزء الرابع : التقديم الكتابي
12/		الدرجة الخام الإجمالية للمستقيمات غير المعلمة (الجزء الثالث + الجزء الرابع)
24/		الدرجة الخام الإجمالية لموقع الأعداد في سلم عمودي (الدرجة الخام الإجمالية للمستقيمات غير المعلمة)
16/		8. مقارنة عددين مقدمين شفهيًا
5/		9. تقدير بصري للكميات
10/		10. تقدير كفي للكميات في سياق الكلام
12/		11. مسائل حسابية مقدمة شفهيًا
10/		12. مقارنة عددين مكتوبين
163/		الدرجة الإجمالية (جمع الدرجات للخانات الرمادية لهذا الجدول)

		7. إعادة الأرقام
12/		كما هي
12/		عكسيا
24/		مجموع درجات إعادة الأرقام

1. عدّ النقاط :

الجزء الأول : دفتر المنبهات، صفحة 1 إلى 3

- " على هذه الورقة، توجد نقاط سوداء. أريد منك أن تقوم بـعدّها. عندما تنتهي من عدّها، قل لي كم عدد النقاط ".
 • إذا استعمل الطفل إصبعه، ضع X في عمود "الأصبع".
 • إذا استعمل الطفل التعداد الشفوي، ضع X في العمود "التعداد الشفهي".

البند	المنبهات	الزمن (ثانية)	الإجابة	الأصبع	التعداد الشفهي	تدوين ما يقوم به وما يقوله الطفل
1.1	13 نقطة					
2.1	5 نقاط					
3.1	15 نقطة					

التنقيط : 3 نقاط ل 3 إجابات صحيحة؛ نقطتان لإجابتين صحيحتين؛ نقطة لإجابة واحدة صحيحة؛ 0 نقطة لعدم وجود أي إجابة صحيحة أو انعدام الإجابة.

الدرجة الخام للجزء الأول (0 إلى 3) : _____

الجزء الثاني : دفتر المنبهات (صفحة 4 إلى 6) وكراسة الاجابة (صفحة 1)

" الآن أحسب النقاط السوداء بصوت عال، وهذا بلمس هذه النقاط عند قيامك بالعدّ في نفس الوقت. وعندما تنتهي من حسابها، أكتب هنا كم وجدت ".

لكل بند، لاحظ إذا:

- المقطع اللفظي للأعداد صحيح (+) خاطئ (-).
- التناسب بين المقطع اللفظي وتوجيه الأصبع صحيح (+) أو خاطئ (-).
- كل نقطة حسبت مرة واحدة فقط (+) أو إذا كان غير هذا (-).
- الإجابة المكتوبة هي نفسها عدد النقاط التي وجدها (+) أو إذا كان غير ذلك (-).

البند	المنبهات	الإجابة الشفهية	المقطع اللفظي (-) / (+)	التناسب (-) / (+)	كل نقطة (-) / (+)	الإجابة المكتوبة (-) / (+)
4.1	10 نقاط					
5.1	8 نقاط					
6.1	18 نقطة					

التنقيط : 3 نقاط ل 3 إجابات صحيحة؛ نقطتان لإجابتين صحيحتين؛ نقطة لإجابة واحدة صحيحة؛ 0 نقطة لعدم وجود أي إجابة صحيحة أو انعدام الإجابة.

الدرجة الخام للجزء الثاني (0 إلى 3) : _____

الدرجة الخام الإجمالية لعدّ النقاط (0 إلى 6) : _____

2. التعداد الشفهي العكسي :

الجزء الأول : التعداد من 23 إلى 1

البند 1.2 :

" أريد منك أن تعدّ تنازلياً إلى الوراء مبتدئاً من 23 حتى تصل إلى 1. تفضل، ابدأ: 23، 22، ... أكمل "

- تدوين ما يقوله الطفل وما يقوم به الطفل في الإطار " الملاحظات "

الجزء الثاني : التعداد من 67 إلى 54.

البند 2.2 :

" الآن، قم بالتعداد تنازلياً إلى الوراء مبتدئاً من 67. ابدأ ". (دون مساعدة الفاحص) نوقف الطفل عندما يصل ل 54.

- تدوين ما يقوله الطفل وما يقوم به الطفل في الإطار " الملاحظات "

البند	المنبهات	الإجابة (استعمال [...] لتدوين تردد الطفل)	النقطة
1.2	1 - 23		0 1 2
2.2	54 – 67		0 1 2

التقييم : نقطتان إذا كان التعداد العكسي صحيح؛ نقطة واحدة إذا أخطأ الطفل مرة واحدة. 0 نقطة إذا أخطأ أكثر من مرة.

الدرجة الخام (0 إلى 4) : _____

الملاحظات :

3. إملأ الأعداد :

كراسة الإجابة، صفحة 2

" سأذكر لك أعدادا وستقوم بكتابتها على هذه الورقة. مثلا: إذا قلت لك " اثنان " . قم بكتابتته هنا (إظهار السطر الأول وترك الطفل يكتب 2). [للأطفال الصغار، إضافة : " إذا كنت لا تعرف كيف تكتب العدد الذي أقوله لك، لأنك لم تتعلمه بعد في المدرسة، لكن حاول، أكتب ماذا يمكن أن يكون هذا العدد بالنسبة لك".] الآن عدد آخر، اسمع جيدا ... ".
إذا بدأ الطفل في كتابة العدد حرفيا، يجب توقيفه في الحين و قول : " نعم جيد، لكن يجب الكتابة بالأرقام وليس بالحروف. تفضل، أعد من جديد ".

- يمكن تكرار كل بند مرة واحدة، لكن العدد يجب تكراره كاملا. للإشارة عن التكرار، ضع X في العمود R.
- تدوين ما يقوله الطفل وما يقوم به في الإطار " الملاحظات ".
- **التنقيط** : نقطتان لكل إجابة صحيحة؛ نقطة واحدة لكل إجابة صحيحة بعد التكرار؛ 0 نقطة لكل إجابة خاطئة أو لانعدامها.

النقطة			الإجابة الخاطئة	R	المنبهات	البند
2	1	0			14 أربعة عشر	1.3
2	1	0			38 ثمانية وثلاثون	2.3
2	1	0			1200 ألف ومائتين	3.3
2	1	0			503 خمسة مائة وثلاثة	4.3
2	1	0			169 مائة وتسعة وستون	5.3
2	1	0			4658 أربعة آلاف وست مائة وثمانية وخمسون	6.3
2	1	0			756 سبع مائة وستة وخمسون	7.3
2	1	0			689 ست مائة وتسعة وثمانون	8.3

الدرجة الخام (0 إلى 16) : _____

الملاحظات :

4. الحساب الذهني الشفهي :

" سأطلب منك القيام بحسابات في ذهنك. عند انتهائك من الحساب أجب بما تظنه صحيحاً " .

- البنود يجب أن تقدم في الترتيب المشار إليه في الجداول.
- لا يطلب من الطفل الكتابة.
- يمكن تكرار كل بند مرة واحدة ولكن المشكل يجب أن يعاد كاملاً. في هذه الحالة، ضع X في العمود R.
- تدوين الزمن اللازم للإجابة في عمود " الزمن " .
- **التنقيط :** نقطتان في حالة إجابة صحيحة بدون تكرار؛ نقطة واحدة في حالة إجابة صحيحة بعد التكرار؛ 0 نقطة في حالة إجابة خاطئة أو انعدامها.

الجمع

البند	المنبهات	R	الإجابة	الزمن	النقطة
1.4	خمسة زائد ثمانية				2 1 0
		$5 + 8 = 13$			
2.4	إثنا عشر زائد ستة				2 1 0
		$12 + 6 = 18$			
3.4	أربعة زائد ثلاثة عشر				2 1 0
		$4 + 13 = 17$			
4.4	تسعة زائد سبعة				2 1 0
		$9 + 7 = 16$			
5.4	خمسة عشر زائد اثنا عشر				2 1 0
		$15 + 12 = 27$			
6.4	ثلاثة عشر زائد تسعة عشر				2 1 0
		$13 + 19 = 32$			
7.4	أربعة عشر زائد ثمانية				2 1 0
		$14 + 8 = 22$			
8.4	سبعة عشر زائد خمسة وعشرون				2 1 0
		$17 + 25 = 42$			

الدرجة الخام للجمع (0 إلى 16) : _____

الطرح

البند	المنبهات	R	الإجابة	الزمن	النقطة
9.4	سبعة عشر ناقص خمسة				2 1 0
		$17 - 5 = 12$			
10.4	أربعة عشر ناقص ستة				2 1 0
		$14 - 6 = 8$			
11.4	أربعة وعشرون ناقص سبعة عشر				2 1 0
		$24 - 17 = 7$			
12.4	تسعة عشر ناقص ستة				2 1 0
		$19 - 6 = 13$			
13.4	خمسة عشر ناقص تسعة				2 1 0
		$15 - 9 = 6$			
14.4	خمسة وعشرون ناقص اثنان عشر				2 1 0
		$25 - 12 = 13$			
15.4	اثنان وثلاثون ناقص سبعة عشر				2 1 0
		$32 - 17 = 15$			
16.4	ثمانية عشر ناقص إحدى عشر				2 1 0
		$18 - 11 = 7$			

الدرجة الخام للطرح (0 إلى 16) : _____

الضرب

البند	المنبهات	R	الإجابة	الزمن	النقطة
17.4	ثلاثة ضرب اثنان				2 1 0
		$3 \times 2 = 6$			
18.4	أربعة ضرب خمسة				2 1 0
		$4 \times 5 = 20$			
19.4	ثلاثة ضرب أربعة				2 1 0
		$3 \times 4 = 12$			
20.4	اثنان ضرب ستة				2 1 0
		$2 \times 6 = 12$			
21.4	خمسة ضرب ثلاثة				2 1 0
		$5 \times 3 = 15$			
22.4	أربعة ضرب أربعة				2 1 0
		$4 \times 4 = 16$			

الدرجة الخام للضرب (0 إلى 12) : _____

الدرجة الخام الإجمالية للحساب الذهني الشفهي (0 إلى 44) : _____

5. قراءة الأعداد :

دفتر المنبهات، من الصفحة 7 إلى 15

" الآن، سأريك أعداد وأريد أن تقرأها بصوت عالٍ. مثلاً، هنا (دفتر المنبهات، الصفحة 7، إظهار الرقم 2). ماذا تقرأ؟ [للأطفال الصغار، إضافة: " إذا كنت لا تعرف العدد الذي أريك إياه، لأنك لم تتعلمه بعد في المدرسة، لكن حاول، قل ماذا يمكن أن يكون هذا العدد بالنسبة لك؟". نعم جيد والآن هنا؟ ". (تكرار التعليم قبل إظهار كل الأعداد الموالية، الصفحة 8 إلى 15، واحد تلو الآخر).

- تدوين ما يقوله الطفل وما يقوم به الطفل في الإطار " الملاحظات "
- التنقيط : نقطتان لكل إجابة صحيحة؛ نقطة واحدة للإجابة خاطئة في الأول ولكن مصححة تلقائياً؛ 0 نقطة لكل إجابة خاطئة أو لانعدامها.

النقطة			الإجابة (استعمال [...] لتدوين تردد الطفل)	المنبهات	البند
2	1	0		15	1.5
2	1	0		57	2.5
2	1	0		1900	3.5
2	1	0		305	4.5
2	1	0		138	5.5
2	1	0		6485	6.5
2	1	0		687	7.5
2	1	0		969	8.5

الدرجة الخام (0 إلى 16) : _____

الملاحظات :

6. موضع الأعداد في سلم عمودي :

المستقيمات المعلمة

الجزء الأول : التقديم الشفهي (دفتر المنبهات، من الصفحة 16 إلى 19)

" على هذه الورقة (إظهار ص. 16 (0.6) من دفتر المنبهات). يوجد مستقيم به خطوط صغيرة. هذا ما يسمى بالسلم العددي. ارني، من فضلك، الخط الموجود في الأسفل الموافق للصفر. (انتظار إجابة الطفل). الآن ارني الخط الموجود في الأعلى تماماً الموافق لـ 100. (انتظار إجابة الطفل). هذا السلم العددي يبدأ من 0 وصولاً إلى 100. (إظهار ذلك على الدفتر) العدد الذي سأذكره لك يناسب واحد من هذه الخطوط التي تراها بين 0 (إظهار ذلك على الدفتر) و 100 (إظهار ذلك على الدفتر). أريد منك أن تريني الخط الذي يتناسب مع العدد 56. (إذا كانت الإجابة خاطئة، أريه الخط الذي يتناسب مع 56) "

قدّم البنود 1.6 حتى 3.6، الواحد تلو الآخر وفي كل مرة يتم تكرار التعليمات التالية :

" على هذا السلم العددي، الذي يبدأ من 0 وصولاً إلى 100 أريد منك أن تريني الخط المناسب مع الأعداد (5، 48، 86) "

- **التنقيط :** نقطتان لكل إجابة صحيحة؛ 0 نقطة لكل إجابة خاطئة.

البند																
3.6				2.6				1.6				مثال				
5				48				86				56				
4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	إجابة الطفل : خط رقم (انطلاقاً من 0)
0	2	0	2	2	0	2	0	بدون تنقيط				النقطة				

الدرجة الخام للجزء الأول (0 إلى 6) : _____

الجزء الثاني : التقديم الكتابي (دفتر المنبهات، من الصفحة 20 إلى 22)

تقديم البنود 4.6 إلى 6.6 الواحد تلو الآخر، وكل مرة يتم تكرار التعليمات التالية:

" العدد الذي تراه هنا (إظهار ذلك على الدفتر) يتناسب مع واحد من هذه الخطوط بين 0 (إظهار ذلك على الدفتر) و 100 (إظهار ذلك على الدفتر). أريد منك أن تريني الخط الذي يتناسب مع هذا العدد (إظهار 32 أو 93 أو 62) "

- تدوين إجابة الطفل في الجدول الموجود في الأسفل (الإجابة الصحيحة تلون بالرمادي).
- **التنقيط :** نقطتان لكل إجابة صحيحة؛ 0 نقطة لكل إجابة خاطئة.

البند												
6.6				5.6				4.6				المنبهات
62				93				32				إجابة الطفل : خط رقم (انطلاقاً من 0)
4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	النقطة
2	0	0	2	2	0	0	2					

الدرجة الخام للجزء الثاني (0 إلى 6) : _____

الدرجة الخام الإجمالية للمستقيمات المعلمة (0 إلى 12) : _____

المستقيّات غير المعلّمة

الجزء الثالث : التقديم الشفهي (كراسة الاجابة، صفحة 3)

تقديم كراسة الاجابة الصفحة 3 التي تتضمن البنود 7.6 إلى 9.6. " هنا توجد ورقة فيها 3 سلالم عددية، كل واحدة من هذه السلالم تبدأ من 0 وصولاً إلى 100. لا توجد خطوط على المستقيّات. أريد أن تضع على هذه المستقيّات بقلمك موقع الأعداد التي سأقولها لك. على هذا الخط (إظهار المستقيم الموجود على يسار الطفل) عيّن الموقع الذي يتناسب مع العدد 53. (ترك الطفل يعين الموقع). وهنا (إظهار المستقيم الموجود في الوسط) الموقع الذي يتناسب مع العدد 27 (ترك الطفل يعين الموقع). وهنا (إظهار المستقيم الموجود على يمين الطفل) الموقع الذي يتناسب مع العدد 76 (ترك الطفل يعين الموقع) ".

- التثقيط : استعمال شبكة تثقيط " المستقيّات غير المعلّمة ".

9.6					8.6					7.6					البند
76					27					53					المنبهات
2	1.5	1	0.5	0	2	1.5	1	0.5	0	2	1.5	1	0.5	0	النقطة

الدرجة الخام للجزء الثالث (0 إلى 6) : _____

الجزء الرابع : التقديم الكتابي (كراسة الاجابة، صفحة 4)

تقديم كراسة الاجابة الصفحة 4 التي تتضمن البنود 10.6 إلى 12.6. " هنا توجد كذلك ورقة فيها ثلاث سلالم عددية، التي تبدأ من 0 إلى 100. لا توجد خطوط على المستقيّات. أريد منك أن تعين على هذه الخطوط بقلمك مواقع الأعداد التي تراها هنا (إظهار ذلك على الكراس) ".

- التثقيط : استعمال شبكة تثقيط " المستقيّات غير المعلّمة ".

12.6					11.6					10.6					البند
83					59					17					المنبهات
2	1.5	1	0.5	0	2	1.5	1	0.5	0	2	1.5	1	0.5	0	النقطة

الدرجة الخام للجزء الرابع (0 إلى 6) : _____

الدرجة الخام الإجمالية لموضع الأعداد على سلم عمودي (0 إلى 24) : _____

الملاحظات :

7. إعادة الأرقام :

كما هي

" سأقول لك بعض الأعداد. أريد منك أن تسمع وتنتبه جيدا وتعيد ذكرها كلها بالترتيب، وهذا عندما أشير لك. إليك هذا المثال: 2-3، أعد هذه الأعداد بنفس الترتيب "

- التلطف بعدد في الثانية.
- التوقف بعد فشل الطفل عند ثلاث محاولات لنفس البند.
- تدوين ما يقوله الطفل وما يقوم به الطفل في الإطار " الملاحظات "
- **التنقيط** : نقطة لكل محاولة صحيحة؛ 0 نقطة للمحاولة الخاطئة.

النقطة		الإجابة	البند
1	0		2 - 3 - 6
1	0		7 - 1 - 4
1	0		2 - 5 - 9
1	0		10 - 2 - 8 - 3
1	0		8 - 5 - 4 - 7
1	0		9 - 3 - 7 - 2
1	0		7 - 4 - 5 - 8 - 6
1	0		8 - 3 - 2 - 9 - 6
1	0		7 - 9 - 2 - 6 - 3
1	0		4 - 7 - 2 - 6 - 5 - 9
1	0		2 - 3 - 9 - 8 - 10 - 4
1	0		5 - 6 - 8 - 3 - 9 - 4

الدرجة الخام لتكرار الأرقام كما هي (0 إلى 12) : _____

الملاحظات :

عكسيا

"سأذكر أيضا بعض الأعداد. هذه المرة أريد منك أن تكرر ها عكسيا. اسمع جيدا، هذا مثال : إذا قلت لك 4-9 ماذا يجب أن تقول ؟ إذا كانت الإجابة صحيحة (4-9) . ابدأ الاختبار ؛ وإذا كانت الإجابة خاطئة قل: " لا، الجواب الصحيح هو 9 - 4 . يجب أن تكرر الأعداد عكسيا. إليك مثال آخر : 2 - 7، ماذا يجب أن تقول؟ ". إذا كانت الإجابة أيضا خاطئة، أذكر الإجابة الصحيحة، كرر التعليمات " عكسيا " وابدأ الاختبار.

- التلطف بعدد في الثانية.
- تدوين النجاح / الفشل في المثال الأول وكذلك في المثال الثاني.
- التوقف بعد فشل الطفل عند ثلاثة محاولات لنفس البند.
- تدوين ما يقوله الطفل وما يقوم به الطفل في الإطار " الملاحظات " .
- **التنقيط** : نقطة لكل محاولة صحيحة؛ 0 نقطة للمحاولة الخاطئة.

النقطة	الإجابة	المحاولة	البند
-	-	9 - 4	مثال 1
-	-	7 - 2	مثال 2
1	0	5 - 3	5.7
1	0	2 - 8	
1	0	7 - 4	
1	0	8 - 6 - 5	6.7
1	0	9 - 4 - 7	
1	0	1 - 3 - 9	
1	0	9 - 3 - 2 - 6	7.7
1	0	2 - 4 - 7 - 3	
1	0	1 - 6 - 3 - 8	
1	0	4 - 1 - 5 - 3 - 6	8.7
1	0	7 - 3 - 9 - 2 - 5	
1	0	4 - 9 - 2 - 6 - 8	

الدرجة الخام لتكرار الأرقام عكسيا (0 إلى 12) : _____

الدرجة الإجمالية لتكرار الأرقام (0 إلى 24) : _____

الملاحظات :

8. مقارنة عددين مقدمين شفهيًا :

" سأذكر لك عددين ويجب أن تجد ما هو العدد الأكبر. كل واحدة من يدي تضم عدد. مثال : هنا أقول لك: "1" (الفاحص يظهر يده اليسرى وهو يغلقها). وهنا أقول لك : "100" (الفاحص يظهر يده اليمنى وهو يغلقها). العدد الأكبر من الاثنين موجود هنا (إظهار اليد اليمنى مغلقة). ألمس اليد التي تضم العدد الكبير. هل نبدأ؟ إليك الآن " . للأطفال الصغار، إضافة: "إذا كان هناك أعداد لا تعرفها. حاول أن تتخيل ما هو العدد الأكبر".

- تكرار كل بند مرة واحدة ولكن يجب تكرار العددين، ضع X في العمود R.
- إحاطة إجابة الطفل في العمود " الإجابة " (الإجابة الصحيحة تلون بالرمادي).

المنبهات								
النقطة			R	الإجابة		اليد اليمنى	اليد اليسرى	البند
2	1	0		D	G	49 تسعة وأربعون	51 واحد وخمسون	1.8
2	1	0		D	G	546 خمس مائة وستة وأربعون	465 أربع مائة و خمسة وستون	2.8
2	1	0		D	G	2090 ألفين وعشرون	2009 ألفين و تسعة	3.8
2	1	0		D	G	800 ثمان مائة	108 مائة وثمانية	4.8
2	1	0		D	G	389 ثلاث مائة وتسعة وثمانون	612 ست مائة واثنان عشر	5.8
2	1	0		D	G	9678 تسع آلاف وست مائة وثمانية وسبعون	34601 أربعة وثلاثون ألف وست مائة و واحد	6.8
2	1	0		D	G	64 أربعة وستون	46 ستة وأربعون	7.8
2	1	0		D	G	322 ثلاثة مائة واثنان وعشرون	1086 ألف وستة وثمانون	8.8

الدرجة الخام (0 إلى 16) : _____

الملاحظات :

9. تقدير بصري للكميات :

دفتر المنبهات (الصفحة 3 إلى 26)

" سأريك أوراق عليها نقاط، كرات التنس، كؤوس. أريد منك أن تقول لي بالتقريب عدد الأشكال المرسومة على كل ورقة تستطيع أن ترى هذه الورقة للحظات فقط ولن يكون لديك الوقت لعد الأشياء الواحد بعد الآخر. هل أنت جاهز؟ أنظر جيدا وقل لي كم يوجد بالتقريب "

- تدوين ما يقوله الطفل وما يقوم به الطفل في الإطار " الملاحظات "
- **التنقيط** : نقطة إذا كانت الإجابة محصورة في المجال المحدد لكل بند؛ 0 نقطة إذا كانت الإجابة خارج المجال.

لكل بند، يخفى دفتر عن نظر التلميذ بعد الوقت المحدد.

- 1.9 : إظهار دفتر المنبهات، البند 1.9 (ص. 23) لمدة ثانيتين وقول :
" ما هو عدد النقاط؟ "
- 2.9 : إظهار دفتر المنبهات، البند 2.9 (ص. 24) لمدة ثانيتين وقول :
" ما هو عدد النقاط؟ "
- 3.9 : إظهار دفتر المنبهات، البند 3.9 (ص. 25) لمدة 5 ثواني وقول :
" ما هو عدد كرات التنس؟ "
- 4.9 : إظهار دفتر المنبهات، البند 4.9 (ص. 26) لمدة 5 ثواني وقول :
" ما هو عدد الكؤوس؟ "
- 5.9 : غلق دفتر المنبهات وطرح السؤال :
هل كان عدد الكريات أكثر أو عدد الكؤوس أكثر؟

البند	المنبهات	مدة التقديم (ثانية)	الإجابة	إجابة صحيحة	النقطة
1.9	9 نقاط	2	بين 7 و 11 (11 ينتمي)	1	0
2.9	14 نقطة	2	بين 11 و 19 (19 ينتمي)	1	0
3.9	كرات التنس	5	بين 25 و 80 (80 ينتمي)	1	0
4.9	كؤوس	5	بين 35 و 125 (125 ينتمي)	1	0
5.9	هل كان يوجد عدد كريات أكثر أو عدد كؤوس أكثر؟		كؤوس أكثر	1	0

الدرجة الخام (0 إلى 5) : _____

الملاحظات :

10. تقدير كفي للكميات في السياق :

إظهار الصفحة 27 من دفتر المنبهات

" سأقول لك كميات لأشياء مختلفة وستقول لي هل هذا قليل، متوسط أو كثير. مثال، طفلان يلعبان في ساحة الاستراحة، هذا قليل (الإلحاح)؛ إذن أظهر لي الدائرة الصغيرة، هنا (إظهار الدائرة على الدفتر). إذا قلت : 50 طفل في حفلة عيد ميلاد هذا ... كثير (الإلحاح)؛ إذن أظهر لي الدائرة الكبيرة، هنا (إظهار الدائرة على الدفتر). إذا وجدت أن الكمية التي سأذكرها لك عادية أو متوسطة، إذن أريني الدائرة المتوسطة (إظهار الدائرة على الدفتر). إذن، هل أنت جاهز؟ اسمع جيدا ... (إلقاء البند). هل هذا قليل، عادي – متوسط، أو كثير؟ (تكرار التعليمات عند كل بند) ."

- تدوين X في الخانة المناسبة لإجابة الطفل في العمود " الإجابة ". الإجابة الصحيحة تلون بالرمادي.
- تدوين ما يقوله الطفل وما يقوم به الطفل في الإطار " الملاحظات " .
- **التنقيط :** نقطة لكل إجابة صحيحة؛ 0 نقطة في كل الحالات الأخرى.

النقطة	الإجابة			المنبهات	البند
	كثير	متوسط	قليل		
1 0					1.10 السماء فيها سحابتين
1 0					2.10 غرفة بها ثمانية مصابيح
1 0					3.10 طفلين في عائلة
1 0					4.10 شجرة بها عشر أوراق
1 0					5.10 أربعة أساتذة في نفس القسم
1 0					6.10 اثنتا عشر متفرج في ملعب كرة القدم
1 0					7.10 كتاب به خمس عشر كلمة
1 0					8.10 ستة وأربعون تلميذ في نفس القسم
1 0					9.10 مكتب به جهاز كمبيوتر
1 0					10.10 أربعة ثلاجات في مطبخ

الدرجة الخام (0 إلى 10) : _____

الملاحظات :

11. مسائل حسابية مقدمة شفهيًا :

" الآن، سأذكر لك بعض المسائل. عليك أن تحاول حلها كما تفكر. أريد منك أن تفكر بصوت عالي، لأنني فضولي وكذلك أريد أن أعرف كيف ستتمكن من حلها، سأطلب منك دائمًا كيف تمكنت من إيجاد الحل. سترى، في كل المسائل، نجد دائمًا أمين وليلى يلعبان بالكريات.

- يمكن تكرار المسألة مرة واحدة، لكن العبارة يجب أن تقدم كاملة. في هذه الحالة ، X في العمود R .
- تدوين الزمن (بالثواني) المستغرق من طرف الطفل للإجابة في العمود " الزمن".
- **التنقيط** : نقطتان لكل إجابة صحيحة (تدوين النقطة بين مزدوجتين بعد كل نص مسألة)؛ نقطة لكل إجابة صحيحة بعد تكرار العبارة؛ 0 نقطة لكل إجابة خاطئة أو انعدامها.

1.11. أمين لديه 12 كرية. أعطى 5 كريات لزميلته ليلي. ما هو عدد الكريات المتبقية لدى أمين الآن؟ (7)

دون كل ما يقوله ويفعله الطفل:

البند	الزمن	الإجابة	R	النقطة
1.11				0 1 2

2.11. كان لدى أمين عدد كبير من الكريات، أعطى منها 6 لليلي، بقي لديه 7 كريات، كم كان لديه في البداية؟ (13)

دون كل ما يقوله ويفعله الطفل:

البند	الزمن	الإجابة	R	النقطة
2.11				0 1 2

3.11. يملك أمين 16 كرية، لديه 4 كريات أكثر من ليلي. ما هو عدد الكريات لدى ليلي؟ (12)

دون كل ما يقوله ويفعله الطفل:

البند	الزمن	الإجابة	R	النقطة
3.11				0 1 2

4.11. لدى ليلي 8 كريات. أعطت بعض الكريات لأمين. الآن ليلي لديها 3 كريات. كم كرية أعطت ليلي لأمين؟ (5)
دون كل ما يقوله ويفعله الطفل:

النقطة			R	الإجابة	الزمن	البند
2	1	0				4.11

5.11. لدى أمين 4 كريات. ليلي لديها 9 كريات. كم كرية لديها ليلي أكثر من أمين؟ (5)
دون كل ما يقوله ويفعله الطفل:

النقطة			R	الإجابة	الزمن	البند
2	1	0				5.11

6.11. لدى ليلي 5 كريات. لدى أمين 3 كريات أقل من ليلي. ما هو عدد الكريات لدى أمين؟ (2).
دون كل ما يقوله ويفعله الطفل:

النقطة			R	الإجابة	الزمن	البند
2	1	0				6.11

الدرجة الخام الإجمالية: _____

12. مقارنة عددين مكتوبين :

استعمال كراسة الإجابة، صفحة 5

" على هذه الورقة توجد 10 أسطر، على كل سطر كتبت عددين (إظهار العددين على الدفتر). أريد منك أن تقارن بينهما وتحيط بدائرة العدد الأكبر منهما. أنظر هنا. (مثال أعلى الصفحة) ستحيط ... هذا (أحط ب 100). إذا جاء دورك الآن ".
للأطفال الأصغر سناً، إضافة: " إذا كانت هناك أعداد لا تعرفها، رغم ذلك حاول تخيل ما هو العدد الأكبر ".

- تدوين ما يقوله الطفل وما يقوم به الطفل في الإطار " الملاحظات "
- الإجابة الصحيحة تلون بالرمادي.
- **التنقيط** : نقطة واحدة لكل إجابة صحيحة؛ 0 نقطة لكل إجابة خاطئة.

النقطة		الإجابة	المنبهات		البند
1	0		31	13	1.12
1	0		81	79	2.12
1	0		1070	1007	3.12
1	0		298	511	4.12
1	0		546	654	5.12
1	0		35201	9768	6.12
1	0		69	96	7.12
1	0		102	201	8.12
1	0		947	347	9.12
1	0		11238	1238	10.12

الدرجة الخام (0 إلى 10) : _____

الملاحظات :

ملحق رقم (3)

ZAREKI-R نتائج تطبيق البطارية

الصورة الجزائرية المعدلة

جدول رقم (12)

يبين نتائج التطبيق الأول وإعادة تطبيق البطارية الصورة الجزائرية المعدلة (ن=50)

الدرجة الخام الإجمالية (التطبيق الثاني)	الدرجة الخام الإجمالية (التطبيق الأول)	الحالة
160	157	1
137	135,5	2
65	66,5	3
69,5	65,5	4
79	75	5
81,5	73	6
140	139	7
73	67,5	8
64	58,5	9
150	145	10
139,5	139	11
140,5	132,5	12
70,5	70,5	13
119,5	112	14
68	68	15
135,5	136	16
139	139	17
117	117	18
108,5	105,5	19
144,5	143,5	20
103,5	106	21
111,5	111,5	22
104	101	23
91,5	96	24
127	124	25
133	131,5	26
122,5	120,5	27
128	127,5	28
123,5	121	29
140,5	130,5	30
112	108,5	31
134,5	135,5	32
141,5	131	33
112	100	34
142,5	141,5	35
144,5	145	36
135,5	135,5	37

43,5	42,5	38
133	108,5	39
141,5	136,5	40
148,5	144	41
122	126	42
126	127	43
90	87	44
134,5	133,5	45
99	90,5	46
78	76,5	47
122,5	119,5	48
128	127,5	49
105	115,5	50

جدول رقم (13)

يبين نتائج تطبيق البطارية الصورة الجزائرية المعدلة على العينة الكلية (ن=320)

الدرجة الخام الكلية	مقارنة عددين مكتوبين	مسائل حسابية مقدمة شفهيا	تقدير كيفي لكميات	تقدير بصري لكميات	مقارنة عددين مقدمين شفهيا	إعادة الأرقام	موضع الأعداد في سلم عمودي	قراءة الأعداد	الحساب الذهني	إملاء الأعداد	التعداد الشفهي	عد النقاط	الحالة
22	1	0	2	0	2	8	6	4	0	3	0	4	1
50,5	6	0	6	3	10	11	7,5	4	6	3	0	5	2
58,5	6	0	5	4	9	12	10,5	4	8	4	2	6	3
57	6	0	5	4	10	11	10	4	8	4	0	6	4
53	5	0	4	5	8	10	10	4	8	3	0	6	5
63	7	0	5	4	9	12	16	5	6	5	0	6	6
40	6	0	4	3	7	8	4	3	4	4	1	4	7
66,5	8	5	4	5	10	10	6,5	6	11	4	1	6	8
65	9	5	2	4	9	10	9	7	11	4	1	4	9
100	7	0	6	5	12	19	8	16	26	13	3	4	10
99	8	4	3	5	8	18	5	14	27	16	3	6	11
44,5	6	0	4	4	8	5	8,5	4	0	4	0	6	12
38	6	0	4	2	8	4	7	2	2	2	0	5	13
54	6	0	4	3	10	8	6	4	8	5	4	4	14
32	4	0	5	2	9	7	3	2	2	2	0	3	15
23,5	4	0	4	0	7	6	4,5	2	0	0	0	2	16
50	7	0	4	4	9	8	4	4	8	4	0	6	17
64	7	0	7	5	10	9	9	4	10	4	2	6	18
24	1	0	6	1	5	8	6	0	0	2	0	3	19
76	9	0	6	3	12	18	16	13	0	9	3	5	20
67,5	7	2	3	3	8	11	14,5	11	10	4	0	5	21
70	9	1	4	4	11	16	9	8	9	6	4	5	22
67	10	2	2	2	10	13	11	6	12	4	4	4	23

62	9	0	9	4	10	11	11	4	7	4	1	3	24
96	10	0	5	5	12	16	18	14	10	14	4	4	25
90,5	10	2	3	5	8	10	12,5	14	12	16	3	5	26
90	9	0	4	3	10	10	6	16	20	14	2	6	27
53	8	0	4	1	8	9	9	6	7	5	0	5	28
58,5	5	0	2	2	8	8	13,5	4	12	4	2	6	29
80	8	3	4	3	7	10	8	9	14	15	3	6	30
72	7	3	1	3	8	9	7,5	5	25	11	3	6	31
51	9	0	5	3	14	8	8,5	3	6	2	3	6	32
82	8	2	5	1	8	9	18	6	23	6	2	3	33
49	7	0	2	4	9	7	11	5	1	6	0	4	34
81	9	0	3	4	14	9	9	6	18	12	1	5	35
78	7	0	5	4	12	10	13	6	14	10	2	5	36
84,5	9	5	4	5	12	10	9,5	6	18	9	1	6	37
59	7	0	6	2	11	8	12,5	6	15	4	3	5	38
44	2	0	4	2	12	7	8	3	6	3	0	4	39
45	4	2	4	2	7	7	8,5	6	8	6	2	4	40
44	5	4	3	3	7	7	5	6	0	5	0	6	41
43	7	0	3	3	9	6	12,5	6	3	4	2	6	42
59	8	4	3	2	11	6	7	4	10	4	0	6	43
106	10	6	2	2	14	10	10	15	29	12	1	5	44
92	10	4	2	3	6	9	10	15	22	13	1	6	45
106	8	5	4	4	14	9	7	16	25	16	2	5	46
108,5	10	3	4	1	13	10	8,5	16	28	15	4	6	47
95	10	1	4	5	9	8	8	9	32	10	2	5	48
68	6	0	4	4	4	7	5	10	17	11	1	6	49
64	8	0	5	4	8	7	5	3	21	4	0	6	50
62,5	7	0	3	3	3	6	14,5	6	18	6	0	2	51
99	9	2	3	5	10	9	9	10	32	11	2	6	52
80	8	2	4	5	13	9	13	4	20	6	0	5	53
59	8	0	5	2	11	7	12	3	8	4	0	6	54
80	7	2	6	2	12	9	6	7	19	11	2	6	55
64	8	0	2	2	9	7	6	6	18	7	1	5	56
71,5	9	0	6	1	9	8	6,5	9	13	11	2	5	57
72	5	4	1	4	8	9	9,5	8	23	11	2	6	58
76	9	2	6	3	12	7	10	9	10	8	1	6	59
95	7	2	6	3	12	15	15,5	12	31	14	3	5	60
67	9	0	6	2	11	10	6	5	17	5	1	5	61
46	4	1	5	3	6	5	7	3	9	4	0	4	62
28	4	0	3	1	4	4	9,5	4	2	5	0	5	63
104	9	1	3	5	8	11	12	14	30	14	2	6	64
136	10	6	8	5	13	22	15	16	40	15	2	6	65
128	10	5	4	4	14	15	14	16	38	14	4	5	66
94,5	7	2	4	3	14	11	9,5	14	21	14	2	4	67
109	10	0	3	5	12	12	17	13	27	13	3	6	68
89	8	2	4	4	13	9	12	14	12	13	2	5	69

86	3	4	2	4	8	9	9	14	21	14	1	6	70
59	5	2	2	3	11	8	8	4	12	5	1	6	71
61	7	2	4	3	12	6	9	6	7	3	2	6	72
44	4	0	5	4	9	8	6	2	9	0	0	5	73
84,5	10	2	6	2	12	10	5,5	12	12	14	3	6	74
93	8	2	3	3	12	11	4	16	25	11	4	5	75
46	4	0	4	2	7	8	8	4	10	2	0	5	76
60	6	2	2	1	7	9	12	6	10	6	4	4	77
80,5	9	2	6	4	11	10	11,5	10	12	9	2	4	78
94	9	6	3	5	8	10	11	10	22	12	3	5	79
88	9	2	5	4	9	11	9	9	24	9	3	5	80
86	9	0	4	4	11	10	10	12	18	11	2	5	81
80	8	0	2	5	10	9	5	14	14	15	2	5	82
122	9	6	2	4	14	15	14	14	38	14	3	4	83
119	10	7	8	5	13	12	5	11	44	6	4	6	84
114	8	5	9	4	12	11	10	14	30	14	2	6	85
110	9	3	6	4	7	11	6	16	35	15	4	5	86
93,5	8	5	5	3	12	9	12,5	14	11	15	3	5	87
106	9	3	4	2	11	10	12	16	26	15	2	6	88
93	9	1	2	3	16	10	10	16	16	13	1	6	89
96	10	3	1	3	13	9	8	3	34	14	1	6	90
107	7	4	3	3	11	10	11	11	37	14	0	6	91
51	6	0	4	5	9	8	8	2	8	2	1	6	92
121	8	3	5	4	11	13	18	16	31	16	3	6	93
59	9	0	4	2	2	7	13	6	2	15	2	4	94
99,5	8	2	4	3	11	10	15,5	15	20	15	3	3	95
100	9	2	6	5	10	10	12	12	23	12	3	6	96
128	8	4	7	5	13	19	14	15	38	15	3	6	97
132	9	6	8	5	13	18	16	15	36	15	3	6	98
107	10	6	4	2	11	16	12	14	27	13	2	6	99
103,5	8	4	3	4	11	14	14,5	12	29	13	0	5	100
52	4	3	4	1	10	9	7	5	10	5	0	3	101
88	9	0	3	1	11	10	9	16	15	15	3	6	102
125	10	4	6	4	8	18	13	16	39	16	4	5	103
127,5	8	0	6	5	15	11	16,5	16	38	16	4	3	104
125	7	10	6	4	12	12	16	16	31	15	2	6	105
101,5	8	5	1	2	8	11	14,5	14	28	13	2	6	106
68	7	2	5	4	9	9	16	5	8	5	1	6	107
59	9	0	2	2	9	9	15	4	4	6	3	5	108
82,5	8	0	3	5	6	12	7,5	16	18	10	4	5	109
106	10	4	3	4	9	18	11	16	24	16	3	6	110
85	7	4	2	5	4	12	12	15	16	13	2	5	111
76	0	2	3	5	11	13	8	14	14	12	2	5	112
52	10	0	3	0	12	8	6	2	11	4	0	4	113
107	8	0	5	2	12	12	14	13	40	8	1	4	114
107,5	10	2	6	3	10	14	9,5	15	32	12	2	6	115

71	8	4	4	5	9	10	10	5	14	6	0	6	116
68	7	2	5	4	9	9	16	5	8	5	1	6	117
114	8	4	8	5	14	11	8	14	37	11	1	4	118
112	9	1	5	5	8	12	7	14	38	16	3	6	119
130	10	6	1	5	14	11	13	15	41	16	4	5	120
145	10	10	9	5	14	19	19	16	36	16	4	6	121
121	9	7	4	3	11	12	20	16	26	16	4	5	122
122	9	6	4	4	12	15	14	15	37	15	2	4	123
114	9	5	5	4	12	13	15	12	30	14	2	6	124
130,5	8	6	5	2	14	16	18,5	16	37	16	2	6	125
96	9	2	6	3	10	10	6	12	28	13	2	5	126
114	9	6	6	4	14	11	19	11	26	12	2	5	127
131	10	10	3	3	14	15	13	15	39	15	3	6	128
82	7	3	7	3	12	12	9	7	22	8	0	4	129
114,5	9	3	5	3	11	11	12,5	15	33	15	3	5	130
91	6	2	2	4	13	9	9	15	18	15	3	4	131
120	7	0	2	5	13	15	12	15	41	16	4	5	132
109	8	0	5	2	11	12	13	16	28	16	4	6	133
62	6	2	6	1	12	6	3	2	22	4	0	4	134
97,5	8	2	3	3	11	7	8,5	10	34	11	1	6	135
140	10	6	8	5	14	17	16	14	41	16	4	6	136
109	7	2	5	4	8	12	15	10	38	13	3	4	137
105	10	0	2	3	13	11	17	13	24	14	4	5	138
98	9	5	5	2	11	9	15	16	15	12	2	6	139
94	8	0	5	5	12	11	12,5	13	31	12	2	6	140
91	9	0	3	2	10	7	6	14	31	9	1	6	141
95	8	0	3	3	11	8	7	12	30	15	1	5	142
60	6	0	2	2	8	6	11	10	7	9	0	5	143
135	10	10	8	4	12	19	17	16	34	14	4	6	144
124	9	10	7	5	11	15	13	15	30	15	3	6	145
128	10	9	1	3	13	14	14	15	38	15	4	6	146
90	10	6	5	3	4	8	12	16	16	8	4	6	147
118	8	6	2	4	12	12	16	16	32	14	3	5	148
119	7	2	7	5	7	18	12	16	41	15	3	4	149
109	4	2	5	5	8	13	11	15	37	15	2	5	150
124,5	9	3	7	4	12	13	12,5	16	35	16	4	6	151
150	10	10	5	5	16	19	21	16	42	15	4	6	152
108	7	5	3	3	10	12	15	15	34	8	2	6	153
127	10	3	8	3	14	13	13	16	35	16	3	6	154
138	10	11	5	3	15	14	17	16	40	14	2	5	155
132	10	10	2	3	16	16	15	16	35	15	4	6	156
100	8	0	5	4	12	9	8	16	25	16	1	5	157
97,5	7	0	3	3	16	10	17,5	11	22	12	2	4	158
115	9	0	9	3	16	11	11	15	26	16	4	6	159
112	9	0	5	5	16	12	12	15	26	16	3	5	160
99	8	0	7	4	16	9	11	15	13	16	4	5	161

129	9	5	4	4	12	11	19	16	35	16	3	6	162
88	8	1	2	4	13	8	11	15	16	15	1	2	163
116,5	8	6	2	5	13	11	19,5	12	30	14	3	4	164
118	9	4	4	3	13	12	17	16	29	14	3	6	165
149	10	11	8	5	13	21	19	16	41	16	4	6	166
142	10	7	6	4	11	20	19	15	44	16	4	6	167
126	8	2	6	4	10	15	13	16	41	16	4	6	168
149,5	10	9	7	5	16	16	17,5	16	44	15	4	6	169
127	8	4	3	4	15	14	8	16	44	16	4	5	170
119	8	6	2	3	13	12	16	14	34	14	3	6	171
111	7	1	3	4	14	12	16	13	34	12	2	5	172
46,5	4	0	4	3	8	6	7,5	4	9	2	0	5	173
75	9	0	2	4	12	7	6	12	12	13	2	3	174
101	9	3	5	4	9	9	9	15	27	14	1	5	175
107	3	0	9	5	10	10	15	16	26	16	4	3	176
117	10	4	6	2	8	10	9	16	36	16	4	6	177
106	7	8	2	5	10	11	8,5	16	34	16	4	4	178
116	8	6	6	5	12	14	13	10	37	11	2	6	179
115	7	4	6	5	12	19	9,5	15	42	15	3	6	180
100	2	6	6	2	11	12	4	15	30	14	4	6	181
118	9	4	7	3	14	13	16	16	24	16	3	6	182
94	8	2	3	4	13	11	11,5	14	28	13	3	6	183
138,5	10	9	7	4	14	16	19,5	16	37	16	3	3	184
112	9	0	8	3	12	12	10	16	32	16	2	4	185
116,5	10	2	8	4	7	9	15,5	16	34	14	2	4	186
121	10	9	7	3	16	11	14	11	32	11	3	5	187
124	7	5	6	5	15	10	16	15	32	16	3	4	188
118,5	9	2	5	4	13	10	13,5	15	33	16	3	5	189
130	10	9	5	3	14	12	15	11	40	13	4	6	190
125,5	10	8	5	3	12	10	10,5	16	39	15	4	3	191
120	5	5	4	4	15	11	16	16	35	15	0	5	192
101	10	6	5	4	12	9	7	13	21	15	3	5	193
90	10	7	3	2	12	8	6,5	12	29	6	4	5	194
101,5	8	0	7	4	16	10	12,5	16	15	16	2	5	195
108,5	9	0	3	5	16	5	16,5	16	20	16	2	5	196
119	9	0	3	5	16	6	16	16	30	16	3	5	197
109	8	4	8	4	8	7	16	13	28	10	4	6	198
117,5	9	6	5	1	11	8	13,5	13	35	15	3	6	199
116	10	1	4	3	16	9	14	15	28	16	3	6	200
123,5	8	5	6	4	10	11	15,5	16	37	14	3	5	201
118	8	4	5	5	8	10	15	16	33	16	3	5	202
142	10	8	8	5	14	16	14	16	42	16	3	6	203
141,5	10	8	7	5	13	11	17,5	16	41	16	2	6	204
132	10	0	7	4	13	9	14	16	43	16	3	6	205
113	9	2	7	3	9	7	14	16	30	15	2	6	206
119	9	10	8	4	11	11	15	14	28	11	3	6	207

139,5	10	9	8	5	14	19	15,5	15	38	16	4	5	208
144	10	6	9	2	16	16	17	16	43	15	4	6	209
118	8	2	6	3	13	11	8	16	39	13	4	6	210
118	10	0	4	1	14	9	10	16	40	16	3	4	211
135,5	10	9	5	5	12	8	16,5	16	36	16	4	6	212
82	6	4	5	3	6	4	7	10	25	9	1	6	213
55	5	1	4	3	3	3	8	10	12	4	0	5	214
87	5	0	7	2	10	5	6	12	24	15	0	6	215
109,5	8	0	5	3	16	11	17,5	16	22	15	3	4	216
140	10	5	8	5	15	14	19	15	40	13	4	6	217
116	9	10	4	3	16	12	8,5	14	37	14	4	5	218
113	9	7	7	5	11	11	17,5	16	37	12	4	5	219
108	6	5	6	4	11	10	14	12	32	13	1	4	220
152	10	10	8	5	16	21	18	16	43	16	4	6	221
136	10	6	8	4	15	20	18	16	39	14	1	5	222
143,5	10	6	9	5	15	20	16,5	15	41	16	4	6	223
139	10	10	7	4	14	19	19	16	38	13	2	6	224
131,5	9	10	9	5	11	19	13,5	11	40	14	4	5	225
135	10	9	7	3	14	18	14	15	40	16	3	4	226
135	10	6	2	5	16	17	19	13	39	16	4	5	227
135	10	11	2	5	14	12	15	16	40	16	1	5	228
134	10	5	3	3	13	15	17	16	41	16	4	6	229
129	10	6	6	5	10	8	12	16	39	16	4	5	230
122,5	8	5	5	5	6	9	12,5	15	42	15	4	5	231
139	8	6	7	5	11	11	19	16	42	15	4	6	232
141,5	10	6	8	5	11	5	19,5	14	42	16	4	6	233
124	10	7	3	3	10	12	16	14	38	15	2	6	234
117	10	5	5	4	14	11	14	13	33	13	0	6	235
155	10	12	8	5	16	9	21	16	42	15	4	6	236
141	10	10	6	3	10	6	20	15	43	14	4	6	237
136,5	9	10	7	3	12	8	21,5	14	36	15	3	6	238
141	9	4	9	5	14	19	15	15	44	16	4	6	239
109,5	10	0	3	3	15	12	8,5	12	36	13	3	6	240
119	9	5	4	5	12	11	17	13	33	14	4	3	241
101	9	3	3	1	12	11	12	14	28	12	2	5	242
123	9	3	3	5	13	11	10	16	39	16	4	5	243
89,5	9	3	3	3	11	9	2,5	6	31	12	4	5	244
135,5	9	6	3	5	14	19	16,5	16	42	15	3	6	245
135	10	5	4	4	13	19	15	16	44	15	4	5	246
126	8	6	7	3	11	18	11	16	39	15	4	6	247
138	10	12	7	5	13	17	20	15	31	16	4	5	248
119	9	6	8	3	14	16	18,5	16	39	14	4	6	249
144,5	10	8	9	4	16	13	18,5	16	40	16	3	4	250
135	10	5	5	5	15	14	18	15	39	15	2	6	251
129	9	10	7	4	14	12	16	16	33	14	1	5	252
132,5	10	8	5	4	14	11	16,5	16	36	15	3	5	253

129	9	7	3	3	15	15	17	16	38	14	2	5	254
132	10	11	2	5	15	17	12	16	37	16	4	4	255
138	10	10	6	5	14	16	18	16	35	16	3	5	256
149,5	10	11	8	5	12	14	19,5	16	42	16	4	6	257
129	9	9	8	4	13	15	13	15	32	16	4	6	258
159	10	12	9	5	16	13	22	16	44	15	4	6	259
155	10	10	9	3	16	12	21	16	44	16	4	6	260
136	10	5	7	5	12	9	20	16	39	16	2	4	261
128	10	4	5	5	9	12	13	16	43	16	2	5	262
146	9	12	8	4	14	11	20	16	38	15	4	6	263
141,5	10	8	7	5	12	11	19,5	15	42	16	3	4	264
142	8	7	9	5	13	17	19	14	42	15	4	6	265
136,5	9	7	8	5	13	11	19,5	15	38	13	4	5	266
128	10	6	8	5	10	19	14	14	39	15	3	4	267
147,5	10	6	9	5	13	11	20,5	16	42	16	4	6	268
145,5	10	7	9	4	13	10	17,5	16	43	16	4	6	269
135	10	10	8	5	12	12	17	16	37	14	0	6	270
141	9	11	8	5	16	10	13	15	40	15	4	5	271
124,5	9	5	5	4	10	11	15,5	16	38	13	3	6	272
148,5	10	12	8	5	14	18	16,5	16	42	16	3	6	273
135	9	8	4	5	12	15	16	15	40	16	4	6	274
122,5	7	8	9	5	9	15	15,5	7	41	11	4	6	275
151	10	12	9	3	15	19	22	16	42	14	3	5	276
134	10	8	7	4	14	14	16	16	35	14	4	6	277
132	10	6	8	2	14	12	8	16	44	16	3	5	278
125,5	8	9	8	5	12	11	16,5	14	34	12	2	5	279
117	7	8	9	3	14	12	9	12	40	9	2	4	280
150	10	9	9	5	16	17	18	16	41	16	4	6	281
106	9	3	3	4	12	12	6	15	35	12	2	5	282
141	10	8	6	4	16	18	20	15	39	16	3	4	283
135	10	7	5	5	15	16	14	16	39	14	4	6	284
134	10	10	5	2	14	17	12	16	43	14	3	5	285
135	10	8	9	5	15	18	7	16	39	16	4	6	286
98	8	0	7	3	7	8	13	14	27	10	3	6	287
113	9	6	7	1	10	12	15	13	33	12	1	6	288
98	6	4	6	2	14	8	10	12	22	15	2	5	289
137,5	10	6	6	5	16	17	13,5	15	41	15	4	6	290
119	10	3	5	2	13	16	16	16	30	16	4	4	291
130,5	9	8	5	3	13	15	18,5	16	34	15	3	6	292
146	10	9	7	5	14	19	22	16	39	16	2	6	293
127	9	7	5	5	16	12	14	15	34	16	2	4	294
146	10	8	9	4	15	19	18	16	40	16	4	6	295
150	10	7	9	3	16	20	20	16	43	16	4	6	296
147,5	9	8	9	5	14	19	20,5	16	42	15	3	6	297
142	10	10	8	2	16	19	13	15	44	15	3	6	298
134,5	10	9	9	3	14	6	15,5	15	35	15	4	5	299

138	10	8	6	4	12	8	17	16	39	16	4	6	300
130	10	5	9	4	12	7	12	16	38	15	4	5	301
145	10	9	8	3	15	4	17	15	42	16	4	6	302
125,5	9	0	8	4	14	2	14,5	14	38	16	3	5	303
61	6	0	4	4	6	6	10	3	19	4	0	5	304
135	10	7	6	3	11	11	18	16	39	15	4	6	305
132	10	8	9	3	14	13	15	14	35	15	4	5	306
141	10	11	5	4	14	17	20	15	38	15	4	5	307
130	9	6	4	5	12	15	19	16	35	16	3	5	308
146	10	9	8	5	12	11	17	15	44	16	4	6	309
149,5	10	12	4	5	16	9	20,5	16	41	16	3	6	310
103	5	4	4	4	7	11	16	12	38	6	2	5	311
106	9	8	5	5	8	12	10	13	31	10	2	5	312
81	5	0	2	3	8	8	6	8	30	14	1	4	313
78,5	8	0	7	4	12	9	6,5	8	25	4	0	4	314
105	7	0	5	3	8	6	11	16	31	16	2	6	315
109	8	2	2	4	12	11	13	14	35	12	3	4	316
141	10	6	8	5	14	7	20	16	40	16	2	4	317
96,5	3	5	4	3	10	6	8,5	9	37	9	2	6	318
145	9	10	8	4	16	5	18	16	41	16	2	5	319
143,5	10	7	9	5	14	8	17,5	16	43	16	1	5	320

ملحق رقم (4)

التحليل الإحصائي كما يبينه

البرنامج SPSS. 17

تعديل وإعادة تقنين البطارية

طريقة إعادة التطبيق:

Corrélations بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني

		التطبيق 1	التطبيق 2
التطبيق 1	Corrélation de Pearson	1	,983**
	N	50	50
التطبيق 2	Corrélation de Pearson	,983**	1
	N	50	50

** La corrélation est significative au niveau 0.01.

معامل الارتباط = 0,98 وهو دال إحصائياً عند مستوى الدلالة 0,01.

ثبات المصحح:

معامل الارتباط بين درجات التصحيح الأول ودرجات التصحيح الثاني

		VAR1	VAR2
VAR1	Corrélation de Pearson	1	,988**
	N	50	50
VAR2	Corrélation de Pearson	,988**	1
	N	50	50

** La corrélation est significative au niveau 0.01

معامل الارتباط = 0,98 وهو دال إحصائياً عند مستوى الدلالة 0,01.

الصدق التلازمي:

Corrélations

		6ans-6ans 11 mois	math
6ans-6ans 11 mois	Corrélation de Pearson	1	,723**
	N	43	43
Math	Corrélation de Pearson	,723**	1
	N	43	43

Corrélations

		7ans-7ans 11 mois	math
7ans-7ans 11 mois	Corrélation de Pearson	1	,732**
	N	78	78
math	Corrélation de Pearson	,732**	1
	N	78	78

** . La corrélation est significative au niveau 0.01.

Corrélations

		8ans-8ans 11 mois	math
8ans-8ans 11 mois	Corrélation de Pearson	1	,888**
	N	69	69
math	Corrélation de Pearson	,888**	1
	N	69	69

** . La corrélation est significative au niveau 0.01

Corrélations

		9ans-9ans 11 mois	math
9ans-9ans 11 mois	Corrélation de Pearson	1	,823**
	N	74	74
math	Corrélation de Pearson	,823**	1
	N	74	74

** . La corrélation est significative au niveau 0.01

Corrélations

		10ans-11ans 6 mois	math
10ans-11ans 6mois	Corrélation de Pearson	1	,911**
	N	70	70
math	Corrélation de Pearson	,911**	1
	N	70	70

** . La corrélation est significative au niveau 0.01

الصدق التكويني الفرضي:

		Epreuve 2	Epreuve 3	Epreuve 4	Epreuve 5	Epreuve 6	Epreuve 7	Epreuve 8	Epreuve 9	Epreuve 10	Epreuve 11	Epreuve 12	Batterie
Epr1	Corrélation de Pearson	1	,183**	,172**	,234**	,186**	,094	,169**	,115	,139	,147**	,243**	,235**
	N		,001	,002	,000	,001	,092	,002	,039	,013	,008	,000	,000
Epr2	Corrélation de Pearson	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
	N	,183**	1	,617**	,575**	,615**	,336**	,461**	,396**	,283**	,301**	,450**	,507**
Epr3	Corrélation de Pearson	,001		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Epr4	Corrélation de Pearson	,172**	,617**	1	,740**	,883**	,482**	,447**	,512**	,368**	,275**	,485**	,550**
	N	,002	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Epr5	Corrélation de Pearson	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
	N	,234**	,575**	,740**	1	,739**	,487**	,514**	,523**	,394**	,418**	,659**	,546**
Epr6	Corrélation de Pearson	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Epr7	Corrélation de Pearson	,186**	,615**	,883**	,739**	1	,493**	,474**	,491**	,350**	,302**	,515**	,546**
	N	,001	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Epr8	Corrélation de Pearson	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
	N	,094	,336**	,482**	,487**	,493**	1	,382**	,406**	,318**	,351**	,521**	,453**
Epr9	Corrélation de Pearson	,092	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000

Epr10	Corrélation de Pearson	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
	N	,169**	,461**	,447**	,514**	,474**	,382**	1	,418**	,341**	,306**	,483**	,395**
Epr11	Corrélation de Pearson	,002	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Epr12	Corrélation de Pearson	,115*	,396**	,512**	,523**	,491**	,406**	,418**	1	,231**	,318**	,455**	,505**
	N	,039	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
Batterie	Corrélation de Pearson	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
	N	,139*	,283**	,368**	,394**	,350**	,318**	,341**	,231**	1	,241**	,304**	,248**

** . La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

* . La corrélation est significative au niveau 0,05 (bilatéral).

العشير الأول:

La table présente les moyennes, écarts types et les différents indices concernant la note brute totale au ZAREKI-R version algérienne en référence à l'échantillon d'étalonnage (N=334)

		6 ans à 6 ans 11 mois	7 ans à 7 ans 11 mois	8 ans à 8 ans 11 mois	9 ans à 9 ans 11 mois	10 ans à 11 mois 6 mois
N	Valide	42	75	66	67	70
Centiles	10	34,8000	56,2000	89,4000	101,1000	103,2000

6 ans à 6 ans 11 mois

		épreuve 1	épreuve 2	épreuve 3	épreuve 4	épreuve 5	épreuve 6	épreuve 7	épreuve 8	épreuve 9	épreuve10	épreuve11	épreuve12
Centiles	10	3,0000	,0000	2,0000	,0000	2,3000	,0000	6,3000	7,0000	1,0000	2,0000	,0000	4,0000

7 ans à 7 ans 11 mois

		épreuve 1	épreuve 2	épreuve 3	épreuve 4	épreuve 5	épreuve 6	épreuve 7	épreuve 8	épreuve 9	épreuve10	épreuve11	épreuve12
Centiles	10	4,0000	,0000	4,0000	8,6000	3,6000	5,0000	7,0000	6,0000	1,6000	2,0000	,0000	4,6000

8 ans à 8 ans 11 mois

		épreuve 1	épreuve 2	épreuve 3	épreuve 4	épreuve 5	épreuve 6	épreuve 7	épreuve 8	épreuve 9	épreuve10	épreuve11	épreuve12
Centiles	10	4,0000	1,0000	9,0000	16,0000	10,0000	5,4000	7,7000	8,0000	2,0000	2,0000	,0000	6,0000

9 ans à 9 ans 11 mois

		épreuve 1	épreuve 2	épreuve 3	épreuve 4	épreuve 5	épreuve 6	épreuve 7	épreuve 8	épreuve 9	épreuve10	épreuve11	épreuve12
Centiles	10	4,0000	1,0000	11,8000	24,8000	11,8000	6,8000	6,0000	8,8000	2,8000	3,0000	,0000	7,8000

10 ans à 11 ans 6 mois

		épreuve 1	épreuve 2	épreuve 3	épreuve 4	épreuve 5	épreuve 6	épreuve 7	épreuve 8	épreuve 9	épreuve10	épreuve11	épreuve12
Centiles	10	4,0000	1,1000	10,1000	31,0000	12,0000	9,1000	7,0000	9,0000	3,0000	4,0000	2,1000	7,0000

مقاييس النزعة المركزية مقاييس النزعة المركزية (المتوسط، الوسيط، المنوال)
والانحراف المعياري

6 ans

Statistiques

	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
N Vali de	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Moyenne	4,9048	1,4762	6,1667	9,4048	6,2381	8,1548	9,8333	9,2143	3,1905	4,1667	,9524	6,7857	60,6548
Médiane	5,0000	1,0000	4,0000	8,0000	5,5000	8,2500	9,0000	9,0000	3,0000	4,0000	,0000	7,0000	58,7500
Ecart type	1,12205	1,41831	4,27081	7,36524	3,93737	4,73761	3,40671	2,27966	1,38349	1,52886	1,62229	2,23646	20,1985
Variance	1,259	2,012	18,240	54,247	15,503	22,445	11,606	5,197	1,914	2,337	2,632	5,002	407,982
Minimum	2,00	,00	,00	,00	,00	,00	4,00	2,00	,00	1,00	,00	1,00	22,00
Maximum	6,00	4,00	16,00	27,00	16,00	18,00	19,00	14,00	5,00	9,00	5,00	10,00	100,00
Somme	206,00	62,00	259,00	395,00	262,00	342,50	413,00	387,00	134,00	175,00	40,00	285,00	2547,50
Percentil es													
10	3,0000	,0000	2,0000	,0000	2,3000	,0000	6,3000	7,0000	1,0000	2,0000	,0000	4,0000	33,8000
20	4,0000	,0000	3,0000	2,0000	4,0000	4,3000	7,0000	8,0000	2,0000	3,0000	,0000	5,0000	44,0000
25	4,0000	,0000	4,0000	3,7500	4,0000	5,0000	8,0000	8,0000	2,0000	3,0000	,0000	6,0000	44,8750
30	4,0000	,0000	4,0000	6,0000	4,0000	6,0000	8,0000	8,0000	2,9000	3,9000	,0000	6,0000	49,9000
40	5,0000	1,0000	4,0000	7,2000	4,0000	7,1000	8,2000	8,2000	3,0000	4,0000	,0000	7,0000	53,2000
50	5,0000	1,0000	4,0000	8,0000	5,5000	8,2500	9,0000	9,0000	3,0000	4,0000	,0000	7,0000	58,7500
60	5,8000	2,0000	5,0000	10,0000	6,0000	9,0000	10,0000	10,0000	4,0000	4,0000	,0000	7,0000	64,8000
70	6,0000	2,1000	6,0000	12,0000	6,0000	10,0500	10,1000	10,0000	4,0000	5,0000	1,1000	8,0000	70,2000
75	6,0000	3,0000	9,0000	12,5000	6,2500	11,0000	11,0000	10,2500	4,0000	5,0000	2,0000	9,0000	76,5000
80	6,0000	3,0000	10,4000	14,4000	8,4000	11,6000	11,4000	11,4000	4,4000	5,0000	2,0000	9,0000	80,4000
90	6,0000	3,7000	14,0000	22,1000	14,0000	15,5500	16,0000	12,0000	5,0000	6,0000	4,0000	9,0000	90,3500

a. Présence de plusieurs modes. La plus petite valeur est affichée.

7 ans

Statistiques

	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
N Valid	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Moyenne	5,2667	1,8933	10,7200	21,7333	10,6933	9,8867	10,4000	10,2133	3,3867	4,1733	2,4800	7,9067	88,3533
Médiane	5,0000	2,0000	12,0000	21,0000	12,0000	10,0000	10,0000	11,0000	4,0000	4,0000	2,0000	8,0000	92,0000
Ecart type	,90544	1,26889	4,36992	10,68130	4,79294	4,00217	3,29619	2,86306	1,33450	1,81118	2,18941	1,96712	24,6206
Variance	,820	1,610	19,096	114,090	22,972	16,017	10,865	8,197	1,781	3,280	4,794	3,870	606,174
Minimum	2,00	,00	,00	2,00	2,00	,00	4,00	2,00	,00	1,00	,00	,00	28,00
Maximum	6,00	4,00	16,00	44,00	16,00	18,00	22,00	16,00	5,00	9,00	10,00	10,00	136,00
Somme	395,00	142,00	804,00	1630,00	802,00	741,50	780,00	766,00	254,00	313,00	186,00	593,00	6626,50
Percentiles													
10	4,0000	,0000	4,0000	8,6000	3,6000	5,0000	7,0000	6,0000	1,6000	2,0000	,0000	4,6000	56,2000
20	5,0000	1,0000	6,0000	11,0000	5,0000	6,1000	8,0000	8,0000	2,0000	3,0000	,0000	7,0000	62,8000
25	5,0000	1,0000	6,0000	12,0000	6,0000	7,0000	9,0000	9,0000	2,0000	3,0000	,0000	7,0000	68,0000
30	5,0000	1,0000	8,0000	14,0000	6,8000	7,9000	9,0000	9,0000	3,0000	3,0000	1,0000	7,8000	71,9000
40	5,0000	2,0000	11,0000	18,0000	10,0000	9,0000	9,0000	10,0000	3,0000	4,0000	2,0000	8,0000	83,3000
50	5,0000	2,0000	12,0000	21,0000	12,0000	10,0000	10,0000	11,0000	4,0000	4,0000	2,0000	8,0000	92,0000
60	6,0000	2,0000	13,0000	24,6000	14,0000	11,0000	10,0000	11,0000	4,0000	4,0000	3,0000	9,0000	95,6000
70	6,0000	3,0000	14,0000	29,0000	14,2000	12,0000	11,0000	12,0000	4,0000	5,0000	4,0000	9,0000	106,0000
75	6,0000	3,0000	14,0000	31,0000	15,0000	13,0000	12,0000	12,0000	5,0000	6,0000	4,0000	9,0000	107,0000
80	6,0000	3,0000	15,0000	32,0000	15,8000	14,0000	12,0000	12,8000	5,0000	6,0000	4,0000	9,8000	108,3000
90	6,0000	4,0000	15,0000	38,0000	16,0000	15,2000	15,0000	13,4000	5,0000	6,0000	6,0000	10,0000	123,2000

8 ans

Statistiques

	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
N Valid	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Moyenne	5,2576	2,7576	13,8030	31,0303	14,0606	12,2576	12,2576	12,0455	3,7273	4,7879	4,0606	8,2424	112,030
Médiane	6,0000	3,0000	15,0000	33,5000	15,0000	13,0000	12,0000	12,0000	4,0000	5,0000	4,0000	9,0000	114,250
Ecart type	,93333	1,22864	2,92585	8,91666	2,81687	5,25448	3,54015	2,50189	1,04580	2,14487	3,40533	1,71922	20,7219
Variance	,871	1,510	8,561	79,507	7,935	27,610	12,533	6,259	1,094	4,600	11,596	2,956	429,399
Minimum	2,00	,00	2,00	7,00	2,00	,00	6,00	4,00	1,00	1,00	,00	2,00	46,50
Maximum	6,00	4,00	16,00	44,00	16,00	21,00	21,00	16,00	5,00	9,00	11,00	10,00	150,00
Somme	347,00	182,00	911,00	2048,00	928,00	809,00	809,00	795,00	246,00	316,00	268,00	544,00	7394,00
Percentiles													
10	4,0000	1,0000	9,0000	16,0000	10,0000	5,4000	7,7000	8,0000	2,0000	2,0000	,0000	6,0000	89,4000
20	4,4000	2,0000	12,0000	24,4000	12,0000	8,0000	9,0000	10,0000	3,0000	2,4000	,0000	7,0000	96,6000
25	5,0000	2,0000	13,0000	26,0000	13,0000	8,8750	10,0000	11,0000	3,0000	3,0000	1,0000	7,7500	98,7500
30	5,0000	2,0000	14,0000	27,1000	14,0000	9,2000	11,0000	11,0000	3,0000	3,0000	2,0000	8,0000	101,400
40	5,0000	3,0000	14,0000	30,0000	15,0000	12,0000	11,0000	12,0000	3,0000	4,0000	2,0000	8,0000	109,000
50	6,0000	3,0000	15,0000	33,5000	15,0000	13,0000	12,0000	12,0000	4,0000	5,0000	4,0000	9,0000	114,250
60	6,0000	3,0000	15,0000	35,0000	15,0000	14,2000	12,0000	13,0000	4,0000	5,0000	5,0000	9,0000	118,000
70	6,0000	4,0000	16,0000	37,0000	16,0000	15,9000	13,9000	13,0000	4,0000	6,0000	6,0000	9,0000	121,900
75	6,0000	4,0000	16,0000	37,2500	16,0000	16,0000	14,2500	14,0000	5,0000	6,0000	6,0000	9,2500	126,250
80	6,0000	4,0000	16,0000	38,6000	16,0000	17,0000	15,0000	14,0000	5,0000	7,0000	6,6000	10,0000	128,600
90	6,0000	4,0000	16,0000	41,0000	16,0000	19,0000	18,3000	16,0000	5,0000	8,0000	10,0000	10,0000	138,600

a. Présence de plusieurs modes. La plus petite valeur est affichée.

9 ans

Statistiques

	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000	VAR000
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
N Vali de	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Moyenne	5,2687	3,0299	14,3433	35,1940	14,5821	13,6940	11,6269	12,5970	3,8358	5,8507	5,5224	9,0746	122,992
Médiane	5,0000	3,0000	15,0000	37,0000	15,0000	15,0000	11,0000	13,0000	4,0000	6,0000	6,0000	10,0000	123,500
Ecart type	,82723	1,18027	2,31956	7,01565	2,00869	5,13157	4,49186	2,79100	1,12273	2,00948	3,39946	1,30632	17,6863
Variance	,684	1,393	5,380	49,219	4,035	26,333	20,177	7,790	1,261	4,038	11,556	1,706	312,807
Minimum	3,00	,00	4,00	12,00	6,00	,00	3,00	3,00	1,00	2,00	,00	5,00	55,00
Maximum	6,00	4,00	16,00	44,00	16,00	21,50	21,00	16,00	5,00	9,00	12,00	10,00	155,00
Somme	353,00	203,00	961,00	2358,00	977,00	917,50	779,00	844,00	257,00	392,00	370,00	608,00	8240,50
Percentil es													
10	4,0000	1,0000	11,8000	24,8000	11,8000	6,8000	6,0000	8,8000	2,8000	3,0000	,0000	7,8000	101,000
20	5,0000	2,0000	13,0000	30,0000	13,0000	10,0000	8,0000	11,0000	3,0000	4,0000	2,0000	8,0000	111,000
25	5,0000	2,0000	14,0000	32,0000	14,0000	12,0000	9,0000	11,0000	3,0000	4,0000	3,0000	9,0000	116,000
30	5,0000	3,0000	14,0000	32,4000	14,0000	12,9000	9,0000	11,0000	3,0000	5,0000	4,0000	9,0000	117,200
40	5,0000	3,0000	15,0000	35,0000	15,0000	14,0000	10,0000	12,0000	3,2000	5,0000	5,0000	9,0000	119,000
50	5,0000	3,0000	15,0000	37,0000	15,0000	15,0000	11,0000	13,0000	4,0000	6,0000	6,0000	10,0000	123,500
60	6,0000	4,0000	15,0000	39,0000	16,0000	15,5000	11,0000	14,0000	4,0000	7,0000	6,0000	10,0000	131,200
70	6,0000	4,0000	16,0000	40,0000	16,0000	16,5000	12,0000	14,0000	5,0000	7,0000	7,6000	10,0000	135,000
75	6,0000	4,0000	16,0000	40,0000	16,0000	17,0000	16,0000	15,0000	5,0000	8,0000	9,0000	10,0000	136,000
80	6,0000	4,0000	16,0000	41,0000	16,0000	17,5000	16,4000	15,0000	5,0000	8,0000	9,0000	10,0000	138,700
90	6,0000	4,0000	16,0000	42,2000	16,0000	19,1000	19,0000	16,0000	5,0000	8,0000	10,0000	10,0000	141,500

a. Présence de plusieurs modes. La plus petite valeur est affichée.

10- 11 ans

Statistiques

	VAR00	VAR00	VAR00	VAR00	VAR00	VAR00	VAR00	VAR00	VAR00	VAR00	VAR00	VAR00	VAR00	
	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	
N Vali de	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
Moyenne	5,3000	2,9286	14,3000	37,7571	14,7000	15,6643	12,5714	13,0000	4,0714	6,7000	7,1143	9,1286	130,664	
Médiane	5,0000	3,0000	15,0000	39,0000	16,0000	16,5000	12,0000	14,0000	4,0000	7,0000	8,0000	10,0000	135,000	
Ecart type	,76802	1,12058	2,72056	5,15678	2,45746	4,13865	4,18268	2,51949	1,02606	2,05962	3,17391	1,43377	18,8521	
Variance	,590	1,256	7,401	26,592	6,039	17,128	17,495	6,348	1,053	4,242	10,074	2,056	355,404	
Minimum	4,00	,00	4,00	19,00	3,00	6,00	2,00	6,00	1,00	2,00	,00	3,00	61,00	
Maximum	6,00	4,00	16,00	44,00	16,00	22,00	20,00	16,00	5,00	9,00	12,00	10,00	159,00	
Somme	371,00	205,00	1001,00	2643,00	1029,00	1096,50	880,00	910,00	285,00	469,00	498,00	639,00	9146,50	
Percenti les	10	4,0000	1,1000	10,1000	31,0000	12,0000	9,1000	7,0000	9,0000	3,0000	4,0000	2,1000	7,0000	103,200
	20	5,0000	2,0000	13,2000	34,2000	14,0000	12,2000	9,0000	12,0000	3,0000	5,0000	5,0000	9,0000	119,700
	25	5,0000	2,0000	14,0000	35,0000	14,7500	13,0000	10,0000	12,0000	3,0000	5,0000	5,7500	9,0000	125,500
	30	5,0000	2,0000	14,0000	36,3000	15,0000	13,6500	11,0000	12,0000	4,0000	5,0000	6,0000	9,0000	128,300
	40	5,0000	3,0000	15,0000	38,0000	15,0000	15,5000	11,0000	13,0000	4,0000	6,0000	7,0000	9,0000	132,000
	50	5,0000	3,0000	15,0000	39,0000	16,0000	16,5000	12,0000	14,0000	4,0000	7,0000	8,0000	10,0000	135,000
	60	6,0000	3,6000	16,0000	40,0000	16,0000	17,3000	13,6000	14,0000	5,0000	8,0000	8,0000	10,0000	137,800
	70	6,0000	4,0000	16,0000	41,0000	16,0000	18,0000	15,0000	14,0000	5,0000	8,0000	9,0000	10,0000	141,850
	75	6,0000	4,0000	16,0000	42,0000	16,0000	19,0000	16,0000	15,0000	5,0000	8,2500	9,0000	10,0000	144,625
	80	6,0000	4,0000	16,0000	42,0000	16,0000	19,5000	17,0000	15,0000	5,0000	9,0000	10,0000	10,0000	145,900
	90	6,0000	4,0000	16,0000	43,0000	16,0000	20,4500	18,9000	16,0000	5,0000	9,0000	11,0000	10,0000	149,400

a. Présence de plusieurs modes. La plus petite valeur est affichée.

ملحق رقم (5)

ورقة تقييم

اختبار رسم الرجل

جدول رقم (14)

بيّن ورقة التقييم النموذج لاختبار رسم الرجل

اختبار "كوداينايف" للذكاء

م	البيان	م	البيان
1	وجود الرأس	10(د)	موقع الإتمام
2	وجود الساقين	10(هـ)	استقلال راحة اليد
3	وجود الذراعين	11(أ)	تواصل الذراع عند الكتف أو الكوع، أو الاثنين معا
4(أ)	وجود الجذع	11(ب)	تواصل الساق عند الركبة أو الفخذ، أو الاثنين معا
4(ب)	تناسب الجذع	12(أ)	تناسب الرأس
4(ج)	ظهور الكتفين بوضوح	12(ب)	تناسب الذراعين
5(أ)	إذا كان اتصال الذراعين و الساقين بالجذع في الأماكن الصحيحة	12(ج)	تناسب الساقين
5(ب)	الأطراف في موقعها الصحيح	12(د)	تناسب القدمين
6(أ)	وجود العنق	12(هـ)	تجسيم الأطراف
6(ب)	تناسق خطوط الرقبة مع الرأس-مخطط العنق-	13	ظهور الكعب
7(أ)	وجود العينين أو كلاهما	14(أ)	التناسق الحركي في خطوط الرسم
7(ب)	وجود الأنف	14(ب)	التناسق الحركي في الخطوط بمزيد من التشدد و الدقة
7(ج)	وجود الفم	14(ج)	التناسق الحركي في مخطط الرأس
7(د)	الأنف و الفم مجسمان	14(د)	التناسق الحركي في مخطط الجذع
7(هـ)	وجود المنخرين	14(هـ)	التناسق الحركي في الأطراف، الذراعين و الساقين
8(أ)	وجود الشعر	14(و)	التناسق الحركي في ملامح الوجه
8(ب)	الشعر في موقعه الصحيح	15(أ)	وجود الأذنين
9(أ)	وجود الملابس	15(ب)	الأذنان، موقعهما و تناسبهما
9(ب)	وجود قطعتين من اللباس	16(أ)	تفاصيل العين، الخواجب و الرموش، أو الاثنين معا
9(ج)	ملابس خالية من الشفافية	16(ب)	تفاصيل العين التؤبؤ
9(د)	أربع قطع من الملابس	16(ج)	تفاصيل العين، التناسب
9(هـ)	ثوب متكامل	16(د)	تفاصيل العين، اليريق و اتجاه النظر
10(أ)	وجود الأصابع	17(أ)	وجود اللقن و الجبين
10(ب)	الأصابع بعددها الصحيح	17(ب)	بروز اللقن
10(ج)	تفاصيل الأصابع(واضحة)	18(أ)	رسم جانب أوي
		18(ب)	رسم جانبي كامل بتشدد

ملحق رقم (7)

نتائج تقييم المجموعة التجريبية

القياس القبلي والقياس البعدي والتتبعي بتطبيق

بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال

(6-11 سنة) الصورة الجزائرية المعدلة

جدول رقم (16)

يبين درجات أفراد المجموعة التجريبية في بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب
الصورة الجزائرية المعدلة (القياس القبلي والبعدي والتتبعي)

المجموعة التجريبية	القياس القبلي	القياس البعدي	القياس التتبعي
الحالة الأولى	17	88	90
الحالة الثانية	21	94	96
الحالة الثالثة	24	106	108
الحالة الرابعة	32	111	113
الحالة الخامسة	37	116	118
الحالة السادسة	36	123	124
الحالة السابعة	44	124	125
الحالة الثامنة	49	134	136

جدول رقم (17)

يبين درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياس القبلي (ق) والبعدي (ب) والتتبعي (ت)
لكل اختبار من اختبارات بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب الصورة الجزائرية المعدلة

الحالات	الاختبار 1			الاختبار 2			الاختبار 3			الاختبار 4			الاختبار 5			الاختبار 6			الاختبار 7			الاختبار 8			الاختبار 9			الاختبار 10			الاختبار 11			الاختبار 12			البطارية ككل		
	قبلي	بعدي	تتبعي	قبلي	بعدي	تتبعي	قبلي	بعدي	تتبعي	قبلي	بعدي	تتبعي	قبلي	بعدي	تتبعي	قبلي	بعدي	تتبعي	قبلي	بعدي	تتبعي	قبلي	بعدي	تتبعي	قبلي	بعدي	تتبعي	قبلي	بعدي	تتبعي	قبلي	بعدي	تتبعي						
الأولى	3	5	5	0	2	2	2	10	10	0	22	23	2	11	11	4	11	11	0	9	9	0	4	4	1	4	4	5	6	6	6	0	6	6	6	17	88	90	
الثانية	4	5	6	0	2	2	11	11	0	25	25	4	12	12	9	10	10	2	11	11	2	7	7	0	4	4	1	5	5	5	3	3	3	21	94	96			
الثالثة	3	5	6	0	2	3	12	12	0	27	27	0	13	13	9	14	14	5	12	12	5	8	8	1	4	4	6	6	6	4	4	4	24	106	108				
الرابعة	3	6	6	0	3	3	12	12	2	26	26	2	14	14	3	14	14	6	14	13	5	7	7	2	5	5	5	7	6	6	5	5	32	111	113				
الخامسة	4	6	6	0	3	4	13	13	2	30	30	2	13	13	7	16	16	8	12	12	5	5	4	2	6	5	6	6	6	4	4	4	37	116	118				
السادسة	5	6	6	0	3	4	14	14	2	31	31	4	14	14	6	17	17	4	14	14	5	5	1	4	5	5	7	7	7	5	5	5	36	123	124				
السابعة	5	6	6	0	3	3	13	13	6	32	32	2	14	13	9	18	18	5	14	14	5	8	4	4	5	5	7	7	7	5	5	4	44	124	125				
الثامنة	2	6	6	1	4	4	15	15	1	35	35	6	14	14	3	19	19	4	14	14	5	9	3	4	5	5	7	7	7	4	4	4	49	134	135				

ملحق رقم (6)

البرنامج العلاجي المقترح لعلاج اضطرابات تعلم
الحساب لدى الأطفال الجزائريين (إعداد الباحثة)

**Protocole de remédiation des troubles du calcul
et du traitement des nombres chez les enfants
Algériens (8-11 ans)
(PReCalNomb)**

مكونات البرنامج العلاجي المعرفي المقترح وأهدافها والفنيات المستخدمة في الأنشطة المصاحبة لها

الجلسة الأولى: جلسة تمهيدية (افتتاحية)

الهدف العام: التعارف والتآلف بين الفاحص والمفحوص

مضمون الجلسة:

- يتعرف الأولياء والأطفال على الباحثة.
- أن يألف ويتعود الأطفال على مكان تطبيق البرنامج.
- يتعرف كل طفل على الأنشطة التي سوف يستخدمها طوال فترة البرنامج.
- التعريف بالبرنامج وبيان مدى أهميته بالنسبة لهم.
- تنمية ميول التلاميذ تجاه المادة العلمية وتجاه الباحثة.

الجلسة الثانية: جلسة تقييمية قبلية

الهدف: قياس قبلي من خلال تطبيق بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب الصورة الجزائرية المعدلة.

الاجراءات:

تطبيق بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب الصورة الجزائرية المعدلة على كل تلميذ بطريقة فردية لغرض:

- التعرف على الصعوبات والاضطرابات التي تعاني منها كل حالة.
 - تحديد مواطن الضعف والقوة لدى كل حالة فيما يخص المهارات الأساسية للحساب.
- يتكون البرنامج العلاجي المستخدم في هذه الدراسة، والذي يعد العمود الفقري لها، من ست عشر (16) مكون أساسي.

وفيما يلي عرض موجز لمكونات البرنامج:

- المكون الأول: مهام التصنيف
- المكون الثاني: مهام الترتيب والتسلسل
- المكون الثالث: مهام التناظر الاحادي (المزوجة) والتكافؤ
- المكون الرابع: ثبات العدد والكميات والاحتفاظ (بالمادة والوزن والحجم)
- المكون الخامس: مفهوم واسم العدد والترميز
- المكون السادس: التمييز الفوري والتقدير التقريبي
- المكون السابع: العدّ (التنسيق بين التلفظ بالسلسلة العددية والتعيين)
- المكون الثامن: الفهم والإدراك البصري المكاني للأعداد (المفاهيم الزمانية والمكانية)
- المكون التاسع: التمييز البصري للأرقام وأسماء الأعداد
- المكون العاشر: الذاكرة البصرية للأرقام
- المكون الحادي عشر: الذاكرة السمعية للأرقام
- المكون الثاني عشر: ذاكرة التتابع أو التسلسل السمعي للأرقام
- المكون الثالث عشر: ضبط الانتباه الانتقائي مع ترتيب المثيرات ذات العلاقة
- المكون الرابع عشر: كتابة وقراءة الأعداد
- المكون الخامس عشر: الحساب الذهني (الجمع، الطرح، الضرب)
- المكون السادس عشر: المسألة الحسابية اللفظية

ويتم تحقيق ما سبق في ضوء التدريب والممارسة اليومية لكي يتم اعتماد التلاميذ على أنفسهم لتحسين أداءهم في المهارات الحسابية الأساسية.

النشاط الأول: مهام التصنيف

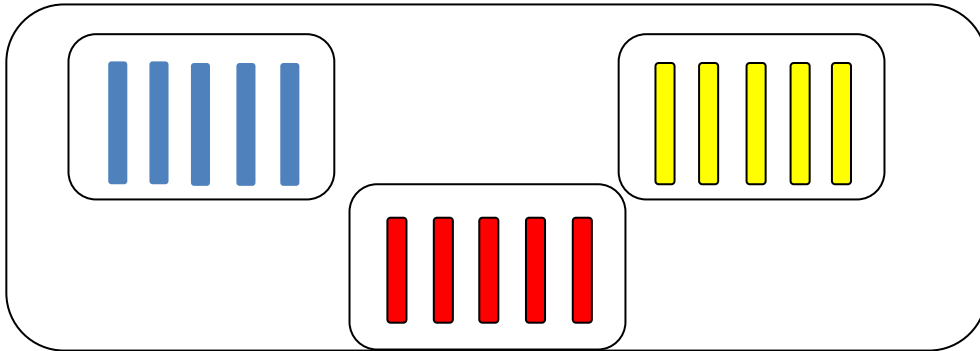
الهدف: تنمية مهارات التصنيف من خلال تقسيمها إلى:

مهارة تصنيف الأشياء حسب اللون، مهارة رسم وتصنيف الأشياء حسب الشكل الهندسي (مثلث، دائرة، مربع، مستطيل)، مهارة التصنيف الأشكال الهندسية المتشابهة حسب الحجم (كبير وصغير) من أجل تنمية وتحسين الذاكرة البصرية لديهم. وأن يتمكن الطفل من تطبيق هذه المهام السابقة في مواقف حياتية مختلفة.

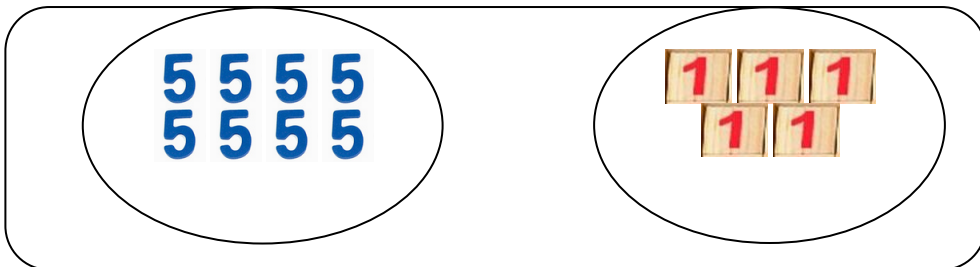
- التصنيف حسب الألوان: بهدف التعرف على مدى قدرة الطفل على التمييز بين الألوان المختلفة.
- التصنيف حسب الأعداد: بهدف التعرف على مدى قدرة الطفل على التمييز بين الأعداد المختلفة.
- التصنيف حسب الحجم: بهدف التعرف على مدى قدرة الطفل على التمييز بين الأحجام المختلفة.
- التصنيف حسب الأشكال: بهدف التعرف على مدى قدرة الطفل على التمييز بين الأشكال المختلفة.
- التصنيف وفقاً للاتجاه واللفظة.

الإجراءات: في ما يلي صورة ممثلة للأنشطة السابقة (ويمكن التنويع في هذه الأنشطة):

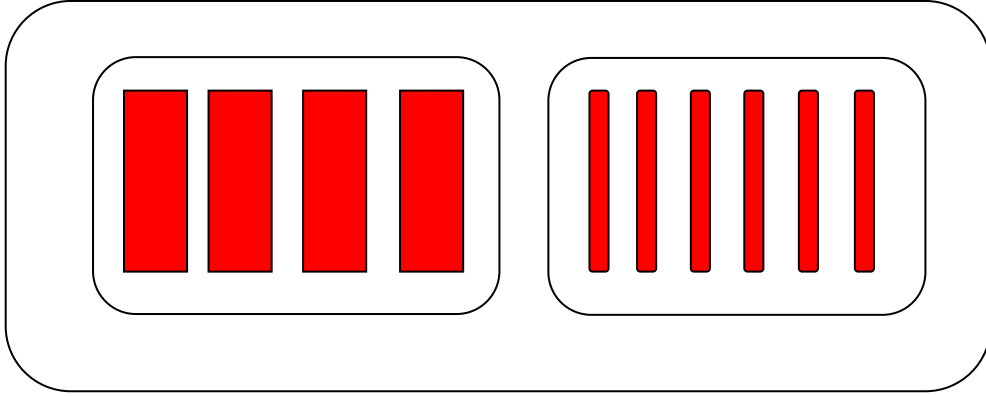
- التصنيف مجموعات حسب الألوان: (زرقاء، صفراء، حمراء، ...)



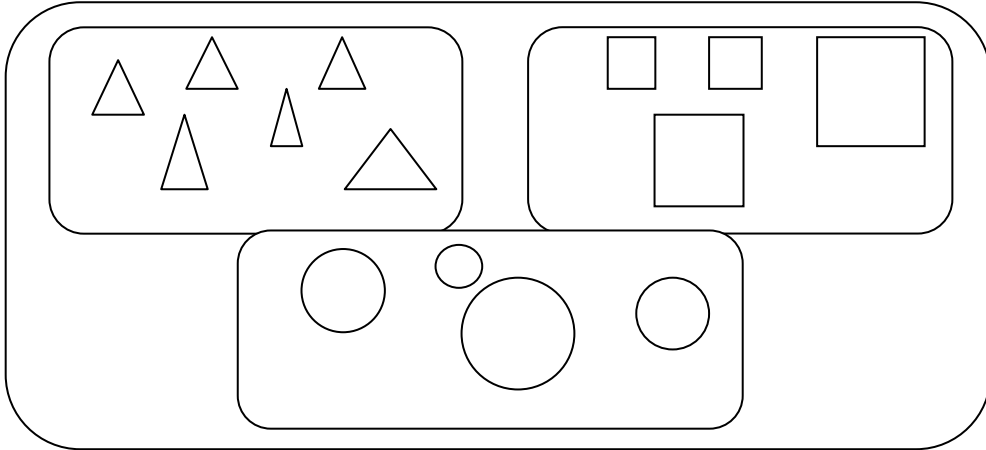
- التصنيف مجموعات حسب الأعداد: (1، 2، 3، 4، ...)



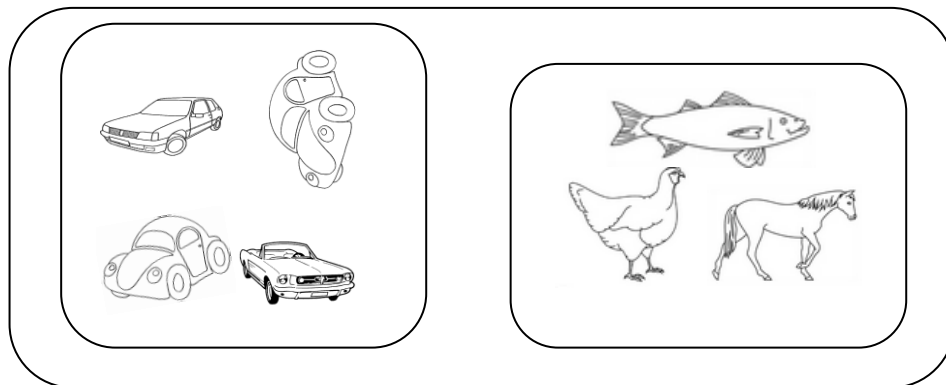
- التصنيف مجموعات حسب الحجم: (كبير، صغير)



- التصنيف مجموعات حسب الأشكال: (دائري، مثلث، مربع، ...)



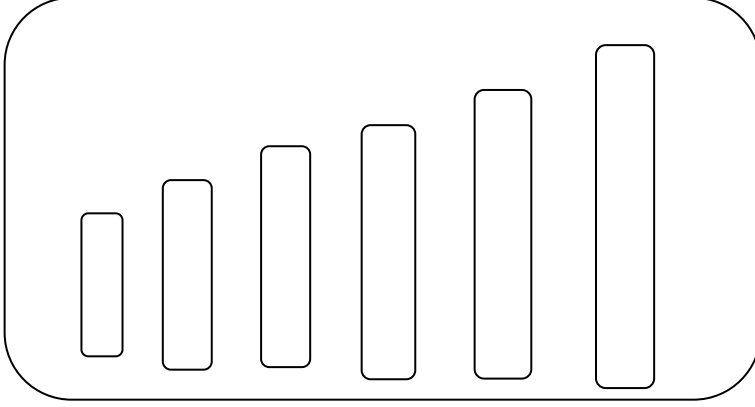
- التصنيف وفقاً للاتجاه واللفئة:



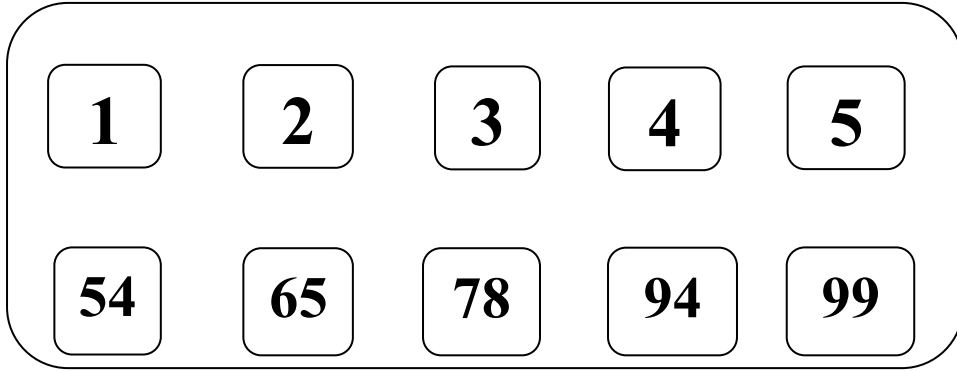
النشاط الثاني: مهام الترتيب والتسلسل

الهدف العام: تنمية مهارات التسلسل من خلال تقسيمها إلى:

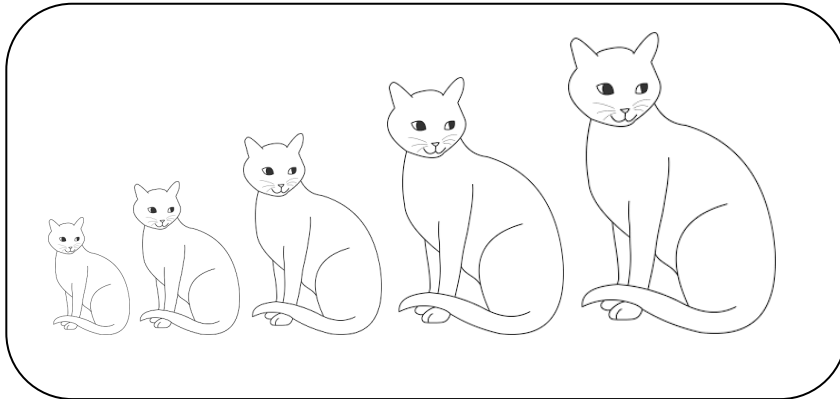
- مهارة التسلسل حسب الطول:



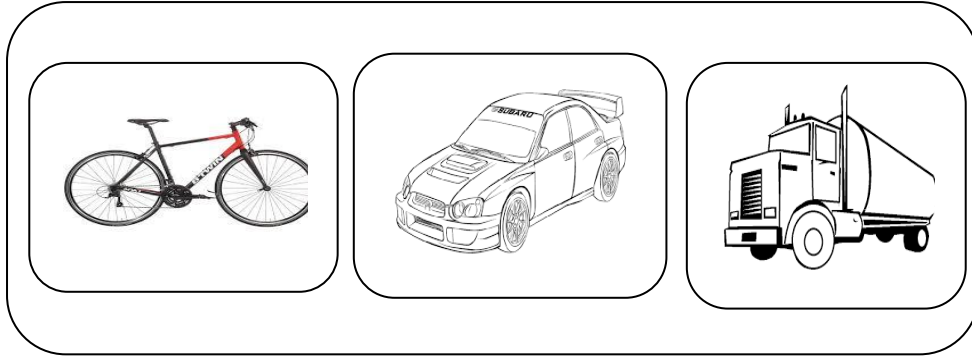
- مهارة تسلسل الأرقام والأعداد:



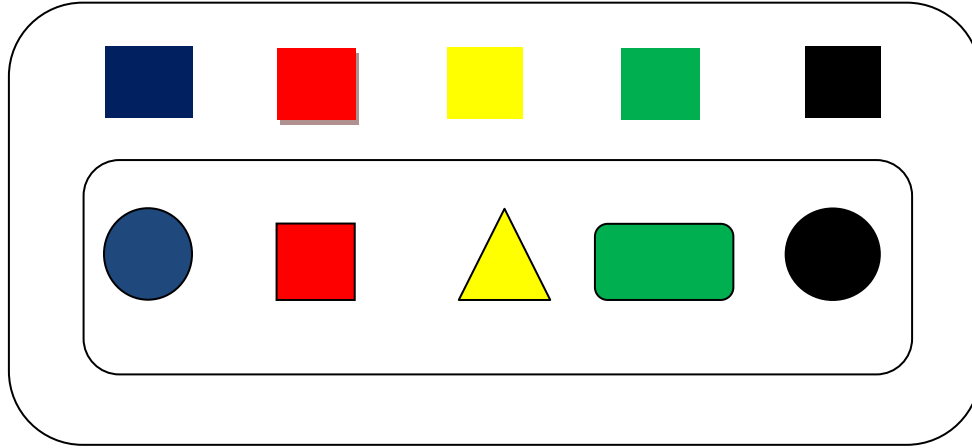
- مهارة التسلسل حسب الحجم:



- مهارة التسلسل حسب الوزن:



- مهارة التسلسل حسب اللون وفق ترتيب معين للألوان:



النشاط الثالث: مهام التناظر الأحادي (المزوجة) والتكافؤ

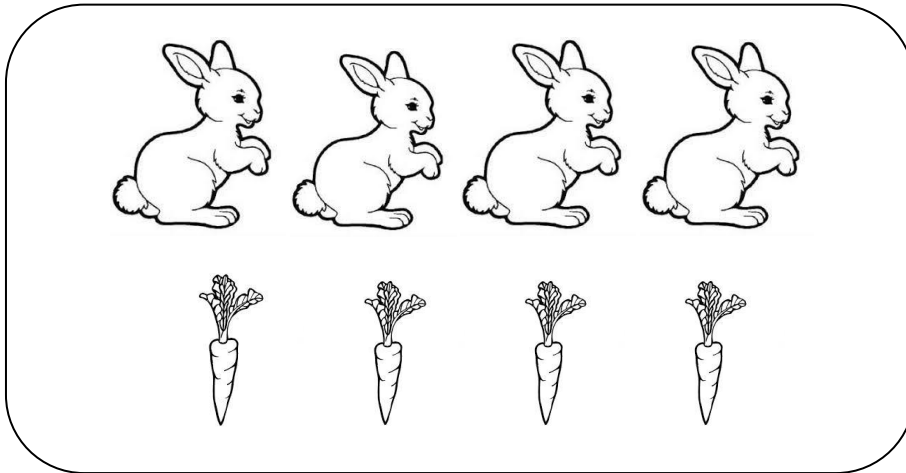
الهدف: تقييم مهام المزوجة، يؤخذ في الاعتبار أربعة أبعاد:

- العناصر متماثلة أم مختلفة.
 - هل يوجد عدد كبير من العناصر للقيام بالمزوجة، أم أنها فقط قليلة.
 - هل يوجد نفس العدد في كل مجموعة.
 - هل المجموعات مرتبطة أو غير مرتبطة.
- يتعرض الطفل في حياته اليومية لعدة فرص المزوجة، فالملابس تشمل مثلا جوربا لكل قدم، ولكل ثقب زر، ملعقة لكل شخص ومقعد لكل شخص.

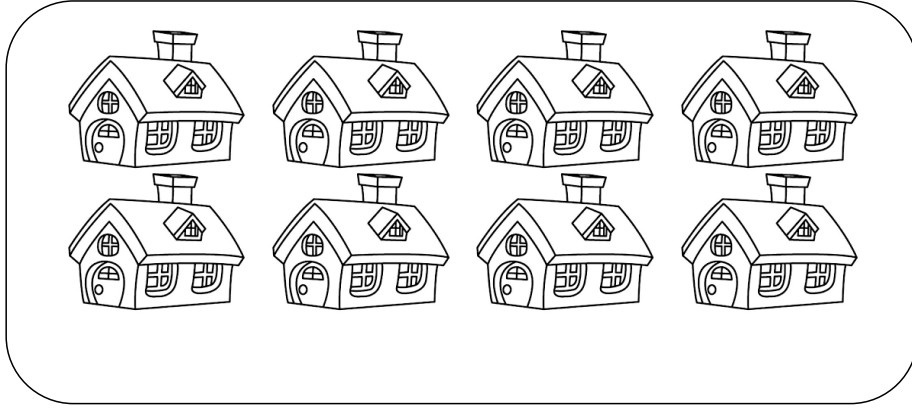
الاجراءات:

1- هل العناصر متماثلة أم مختلفة:

تكون العناصر المتماثلة أسهل للمزوجة مثال عن ذلك المزوجة بين الأرانب والجزر تكون أسهل لأن الطفل لديه الميزة البصرية ليزاوج بين شيئين مختلفين.



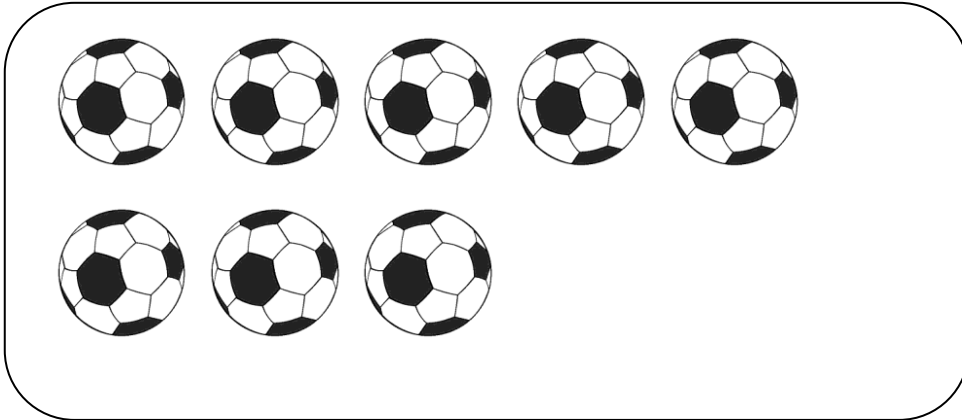
وعندما يعطى للطفل كومة من المنازل معا وتكون متماثلة فتكون لديه صعوبة أكبر ليتأكد ما إذا كان لكل منزل مرافق له.



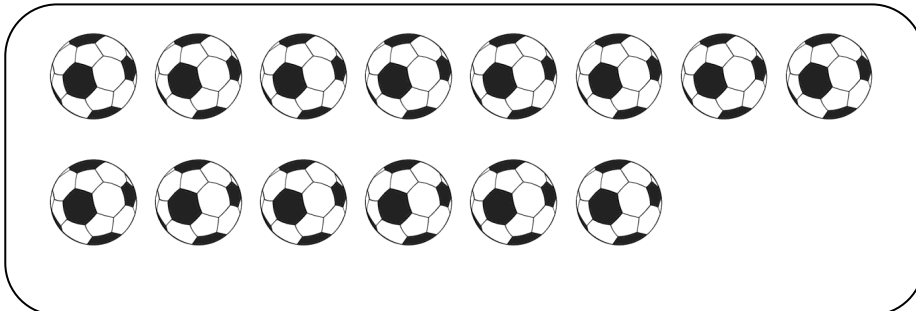
2- هل يوجد عدد كبير من العناصر للقيام بالمزاوجة، أو أنها فقط قليلة؟

كلما كثرت العناصر المراد مزاجتها كلما أصبحت المهمة أكثر صعوبة ويمكن أن يختصر الطابور، وربما يكون أكثر صعوبة للتأكد من أنه لم يحذف أي عنصر.

- أسهل (خمسة عناصر أو أقل):

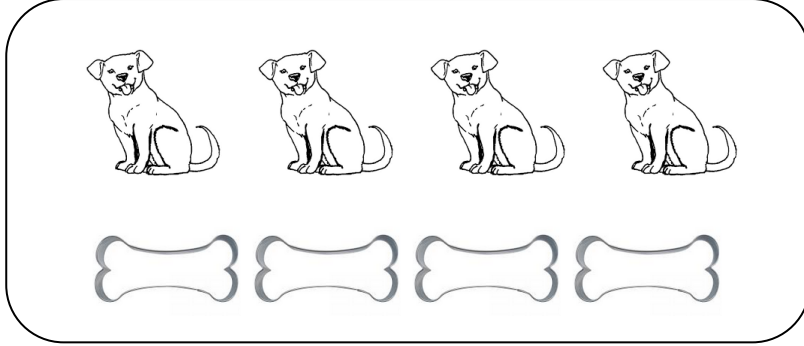


- أصعب (أكثر من خمسة عناصر):

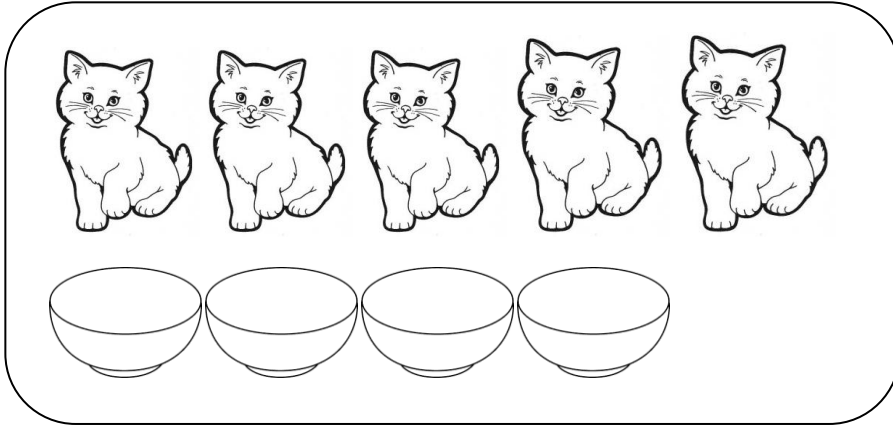


3- هل يوجد نفس العدد في كل مجموعة؟ يحاول الأطفال مزوجة المجموعات

- أسهل (مجموعات زوجية):



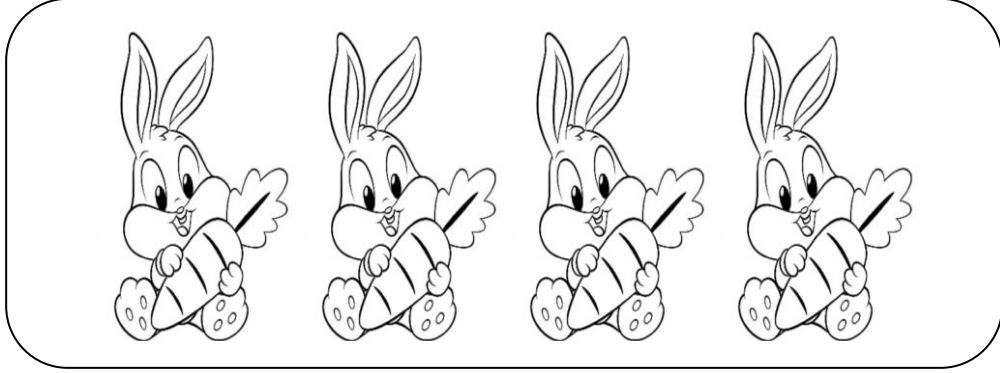
- أصعب (في المجموعة الواحدة، عدد غير كاف أو عدد أكبر):



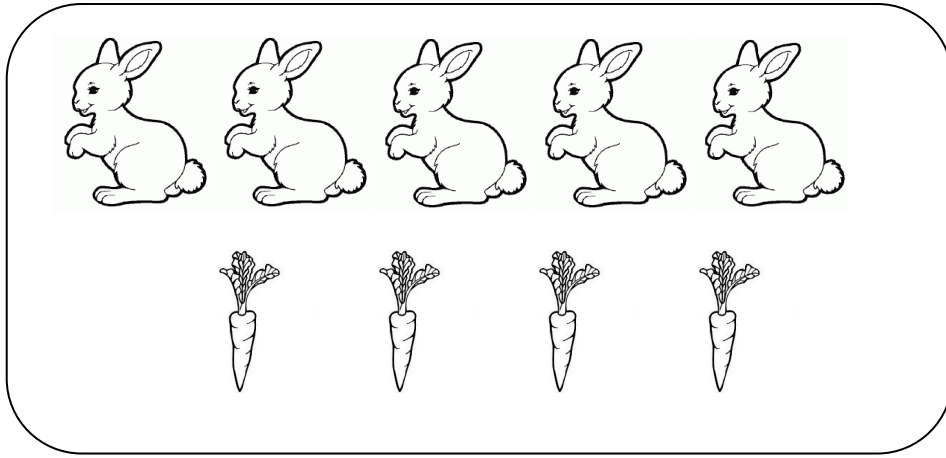
4- هل المجموعات "مرتبطة أو غير مرتبطة":

من السهل التأكد ما إذا كانت المزوجة ناجحة عندما تكون المجموعات مرتبطة، ففي مثال: الأرنب والجزر، يمكن للطفل أن يقول مباشرة ما إذا كان هناك عدد كاف من الجزر لكل أرنب وذلك للتقارب الفيزيائي للأرنب والجزر.

- المجموعات المرتبطة أسهل:



- المجموعات غير المرتبطة أصعب:



نشاط جماعي: تساعد عملية المناظرة من نوع واحد لواحد في جعل التلاميذ يفهمون الثبات. يمكن وضع حبات حلوة صغيرة فوق بعضها البعض في علبة شفافة وتظهر في هذه الحالة أنها لا تبدو كثيرة. ويسأل التلاميذ عما إذا كانت الكعكات كافية لهم جميعاً ثم يطلب من أحدهم توزيع حبات الحلوة لكل فرد ثم جمعها عدة مرات قبل السماح لهم بتناولها. ويكون الهدف من هذا النشاط التأكيد على أن العلبة المملوءة بالحلوة كافية للتلاميذ.

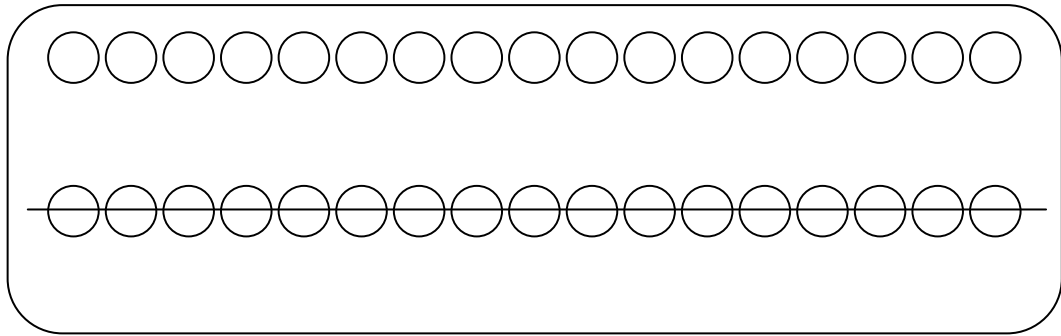
النشاط الرابع: ثبات العدد والكميات والاحتفاظ (بالمادة والوزن والحجم)

الهدف: فهم معرفة أن الخصائص المادية للأشياء مثل أعدادها وكمياتها وأوزانها وأحجامها وغيرها لا تتغير عندما يعاد ترتيبها (وينطبق الثبات على الكم والكتلة والوزن والحجم والطول والمسافة والمساحة والعدد وغيرها من الأبعاد)، والتدريب من خلال الأنشطة التالية يجعل التلاميذ يعرفون تماما أن عدد الأشخاص في المجموعة ثابت.

النشاط 1: نشاط لضم الخرز

تقدم الباحثة للتلميذ عقدين من الخرز متساويين في الطول ثم يطلب من التلميذ فك الخرز من العقدين ووضع في صفيحتين متوازيين مع وضع الخرز على مسافات متساوية.

ثم يقوم التلميذ بعد ذلك بضم الخرز الخاص بأحد العقدين ووضع أسفل الخرز المنفصل مباشرة مع التأكيد على أن هناك عددا متساويا من الخرز بالعقد وعلى الطاولة:



النشاط 2: الصلصال

تقوم الباحثة بتقديم أشكال مختلفة مثلا يقوم التلميذ بتشكيل عدد من الكرات ثم تطلب منه تغيير شكلها إلى أعواد طويلة، من هنا يتمكن التلميذ من أن كمية الصلصال تظل نفسها أي ثابتة سواء ظلت في شكل كرة أو أعيد تشكيلها.

النشاط 3:

- مجموعة كبيرة من قطع الحلوى الصغيرة.
- عدد من فناجين بلاستيكية وأطباقها.
- عدد كبير من الخرز الكبير الملون بلونين مختلفين على أن تكون جميع حبات الخرز متطابقة في الحجم والشكل
- عدد كبير من أعواد خشبية ملونة بلونين مختلفين على أن تكون جميع حبات الأعواد متطابقة في الحجم والشكل.
- عدد من أعواد خشبية على أن يكون اثنان منها متطابقين في الحجم والشكل وأعواد أقل عرضا.
- كمية متساوية الصلصال الملون بلونين مختلفين.

الاجراءات:

إدخال عدد من التغيرات أو التحولات في ترتيب الأشياء التي كانت متطابقة، إعادة الأشياء التي كانت متطابقة في البداية لما كانت عليه، بعد التحويلات في كل حالة إعادة الفناجين لما كانت عليه. والخرز الملون للإناء الأصلي وإعادة كرة الصلصال التي غير شكلها لما كانت عليه في البداية والمقارنة مع الشيء آخر الأصلي الذي لم يدخل عليه أي تعديل.

النشاط 4: موضع الأعداد على خط الأعداد

يسمح خط الأعداد من 1 إلى 20 بتحديد موقع الأعداد الواحدة مقارنة بالأخرى، ويمكن تمديد الأعداد حتى 60 خانة، وانطلاقا من 60 فما فوق يستحسن تقديم السلسلة على شكل جدول. حيث يعتبر خط الأعداد العقلي كمنشأ جد مهم لدى ذوي اضطرابات تعلم الحساب خاصة في التمثيلات الخاصة بالأحجام والأعداد.

الاجراءات:

يقوم الطفل بمقارنة عددين هما 12 و 16 من خلال موضعهم على خط الأعداد.

- تحديد العددين على خط الأعداد ويحيط بدائرة الطفل الخانات 12 و 16.

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- تحديد الجانب الخاص بالأعداد الكبيرة، يستخدم الطفل يده اليسرى كمرجع وهي اليد التي لا يكتب

بها. وهذا لكي يتعرف على العدد الأكبر بين 16 و 12، "16 أكبر من 12".

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---



يمكن التنويع في شكل خط الأعداد حسب الحاجة، حيث يمكن أن تقدم بأشكال مختلفة:

- خط أو مستقيم عمودي به خطوط كل خط يمثل عدد معين.

- مستطيل به خانات تتضمن أعداد.

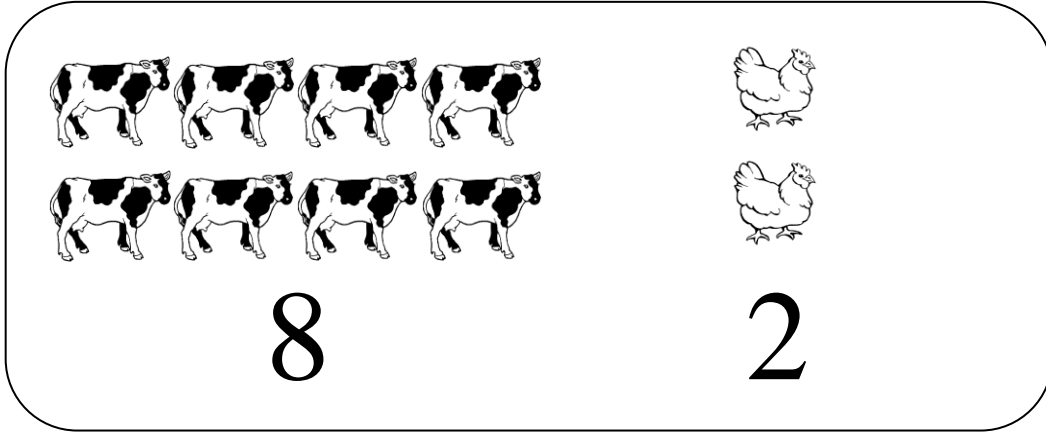
- خط أو مستقيم أفقي به خطوط كل خط يمثل عدد معين.

النشاط الخامس: مفهوم واسم العدد والترميز

الأهداف:

- يدرك الطفل معنى ومفهوم العدد.
- التعرف على مدى قدرة الطفل على التمييز بين اسم كل عدد على حدا أي العلاقة بين اسم كل عدد والرمز الدال عليه. أي - معرفة شكل العدد مدعمة باسم العدد بهدف معرفة مدلول العدد، وبهدف التعرف على مدى قدرة الطفل على إدراك مدلول أو معنى العدد.
- جمع أشياء مادية لترتبط بالرموز المكتوبة أو أسماء الأعداد الشفوية بدءاً من الأشياء المحسوسة إلى شبه المحسوسة ثم المجردة.
- تهيئة أنشطة تساعد على تعميم مفاهيم العدد لتطوير فهم أفضل للنظام العددي واستعمالاته ومدى قرب عدد من أعداد أخرى وخاصة الأعداد المفتاحية كالعشرات والمئات.
- تقديم أنشطة يصنف التلميذ فيها الأشياء لتطوير الحس بتسلسل العدد وتعرف الأعداد التي تسبق عدداً أو تتلوه، أو تصغره أو تكبره.
- تشجيع التصور العقلي لنظام العدد والمجموعات سواء كانت منفردة أو متسلسلة.
- نمّرن شفويّاً القدرة على تسميع نمط الأعداد.
- محاولة تكوين مفاهيم للعدد ذات معنى باستثمار التطبيقات اليومية، كأثمان السلع.
- استعانة الباحثة بالأساليب والنشاطات التالية ليتحقق الفهم لمعنى العدد:
تأكيد كون الكلمات العددية (أسماء الأعداد) أو الرموز العددية تتطابق مع الأشياء الفعلية في مجموعة، وذلك بتدريب الطفل على الربط بين الرمز وعدد الأشياء.

- ربط المجموعات بالعدد الدال عليها:



الهدف 2: يدرك الطفل العلاقة بين اسم كل عدد والرمز الدال عليه.

الإجراءات:

في نهاية الجلسة يتوقع من الطفل أن يكون قادرا على أن:

1- يتعرف على رمز كل عدد من 1 إلى 10، حيث في الأول يردد أسماء الأعداد بالترتيب من 1 - 10).

2- يرسم بعض الرسومات (أشجار، مراكب، فراشات، دوائر)، يطبع الأعداد على الورقة (تكون الأعداد ممثلة بخطوط والطفل يقوم بالربط بينها لتكوين العدد)، بعدها يلون الأعداد من (1 - 10) دون الخروج عن الحدود.

الأدوات: ورق أبيض، أقلام ملونة، ألوان، بطاقات مرسوم عليها أعداد من (1 إلى 10) وأخرى من (10 فما فوق)، أي بطاقات أو كوروت مرسوم مطبوع عليها رموز الأعداد من (1 - 10) فما فوق، بطاقات مكتوب بها الأعداد من (1 - 10).

الإجراءات:

توزع الباحثة على الطفل ورق أبيض وألوان، وتطلب منه أن يرسم شكل معين ويكرره أكثر من مرة حسب رغبته، مثلا يرسم : 5 دوائر، 3 أشجار، 4 فراشات، مركب، ورود، مثلثات، نجوم، مربعات، خرزات، كريات، قريصات،، ثم تسأل الطفل "ماذا رسمت وما هو عدد الأشكال التي رسمتها؟"، وتعطي له

فرصة للإجابة مع تعزيز الإجابة الصحيحة، ثم توضح لهم أسماء الأعداد من 1 إلى 10 من خلال عد الرسومات التي رسمها، ثم نطلب منه عدّ أصابع اليد الواحدة.

تسأل الباحثة التلميذ ما هي الأعداد التي تعلمناها اليوم؟ وكم أصبع يوجد في اليد الواحدة؟

الهدف 3: يربط بين رمز العدد ومدلوله

في نهاية هذه الجلسة يتوقع من الطفل أن يكون قادراً على أن: يحدد عدد العناصر الموجودة في كل بطاقة، ويعد العصافير الموجودة في اللوحة. ويلصق الخامات في البطاقة حسب العدد المكتوب، ويقارن بين عدد الفراشات و عدد العصافير.

الأدوات: بطاقات مكتوب عليها رموز الأعداد، خامات (فراشات، أشجار، مركب، ورود، مثلثات، نجوم، مربعات، خرزات، كريات، قريصات)، ألوان، لوحة مرسوم بها فراشات وعصافير.

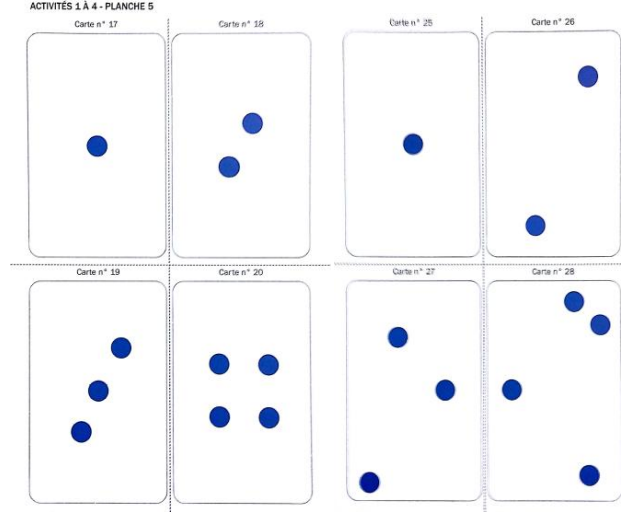
الاجراءات:

تضع الباحثة أمام التلميذ مجموعة من الألوان والكريات والأعواد الخشبية وتطلب منه عدّها، ثم تسأله ما هو عدد الألوان على الطاولة؟ ما هو عدد الكريات؟ ما هو عدد الأعواد الخشبية؟ أيهم أكثر؟ وتعطي الباحثة التلميذ فرصة كافية من الوقت للوصول للإجابة الصحيحة وتعززها. وتقوم الباحثة بتوزيع بطاقات أو مجسمات بلاستيكية أو خشبية بها رموز الأعداد، وتضع أمامهم أطباق بها خامات تضاهي كل خامة عدد معين (مثلاً: 4 قريصات، 6 كريات، 8 خرزات، ...)، ويقوم الطفل بعدّ كل مجموعة منهم ووضع رمز العدد المناسب. وبعدها تقوم الباحثة بعرض على الطفل لوحة مرسوم بها ورد ومجموعة من الفراشات مختفية بين الورد، وتطلب منه وصف اللوحة مع عدّ الفراشات الموجودة، ثم عدّ الورد وذكر أيهم أكثر الورد أم الفراشات، وتعطي للطفل الفرصة الكافية من الوقت للوصول للإجابة الصحيحة وتعززها، ثم توزع على الطفل ورق أبيض وألوان وتطلب منه رسم مجموعات من الأشكال المختلفة وكتابة رمز العدد الخاص بكل مجموعة، ثم تجمع الأوراق وتطلب منه عدّ كل الرسومات التي رسمها من جديد واختيار العدد المناسب لها.

النشاط السادس: التمييز الفوري و التقدير التقريبي

الهدف 1: تنمية مهام التمييز الفوري لتنمية مهارة التقدير التقريبي فيما بعد

يتم استخدام لعبة البطاقات التي تحتوي نقاط سوداء حيث يتم تقسيم البطاقات بين الفاحص والتلميذ حيث يتحصل كل منهما على نفس العدد من البطاقات، ويقوم كل واحد منهما بوضع بطاقة وعلى التلميذ التمييز الفوري للنقاط الموجودة على البطاقة في حالة ما إذا كان عددها صغير لا يتعدى 4 نقاط سوداء.



الهدف 2: تنمية مهارة التقدير التقريبي

- سلسلة ألعاب وأنشطة من خلال بطاقات ودومينو-أرقام:

النشاط 1: (لعبة المقاتلة)

وهي نفسها اللعبة السابقة الذكر لعبة البطاقات حيث يتم تقسيم البطاقات بين الفاحص والتلميذ حيث يتحصل كل منهما على نفس العدد من البطاقات، ويقوم كل واحد منهما بوضع بطاقة وعلى التلميذ عدّها كما يمكنه استخدام التقدير التقريبي، والفرد الذي يتحصل على بطاقة التي تتضمن العدد الأكبر يكون هو الراجح.

النشاط 2: (سرعة المطابقة)

تقوم الباحثة بوضع علبة بلاستيكية بها كريات صغيرة ملونة، تقوم بتغيير كل مرة موضع الكريات، في البداية تضع 3 كريات ثم تزيد في كل مرة عدد الكريات، وعلى التلميذ أن يتمكن من تقدير عدد الكريات في كل مرة، وعليه تمثيل موضع وكل الكريات كما هي في المربعات المطاطية الممثلة في الشكل الموالي.



- التلميحات البصرية للعدد المنمط تساعد على معرفة العدد دون الحاجة للعدّ:

تساعد التلميحات البصرية أي الأشكال أو الأنماط التي تعرض فيها الأعداد على سهولة التعامل معها، فمعظم الأطفال يتعرفون فوراً على عدد الأشياء دونما حاجة إلى عدّها إذا كانت في مجموعات تتراوح بين 1-6 أشياء (Chin & Ashcroft, 1993)، أما بدءاً من ستة أشياء فما فوق فإن الحاسة البصرية العددية ولا بد من عدّ هذه الأشياء ما لم توجد تلميحات أخرى في ترتيب هذه الأشياء وتتميطها تسهل معرفة عددها دون حاجة لعدّها.

تدرك 5 و 2 ● ● ● ● ● ● 7

تدرك ثلاث ثلاثات ● ● ● ● ● ● ● ● 9

تدرك 4 و 5 أو 8 و 1 ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

- نشاط تركيب الأشياء على النقاط:

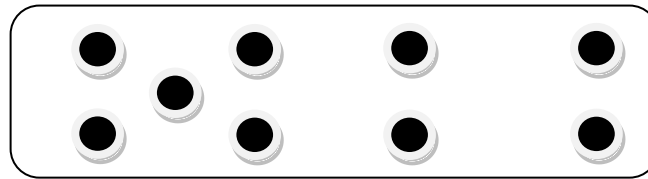
يسمح استخدام النرد تعرف الطفل على الكمية دون اللجوء إلى عدّ الأشياء واحدة تلو الأخرى، فالكميات التي لا تتعدى 3 تعرف تلقائياً باستخدام التمييز الفوري، حيث النقاط السوداء الموجودة على النرد لما تكون على شكل مربع تمثل العدد أو الكمية 4 و التي تكون على شكل نجمة أو وردة تمثل العدد 5.

الاجراءات:

يتم عدّ قريصات زرقاء من خلال وضعها على المواقع المخصصة لها والتعرف على الكمية الموجودة.

- وضع القريصات واحدة تلو الأخرى في المواقع أي فوق الدوائر.
- تمييز عدد القريصات المركبة من خلال قول العدد الكاردينالي الذي تحصل عليه من خلال وضع القريصات على الدوائر، وبما أن الشكل الممثل هو وردة إذن توجد 5 قريصات والمربع هو 4 قريصات.

- إعلان الكمية الكلية: لدينا 5 وأيضا 4 هذا يعطينا 9 قريصات.

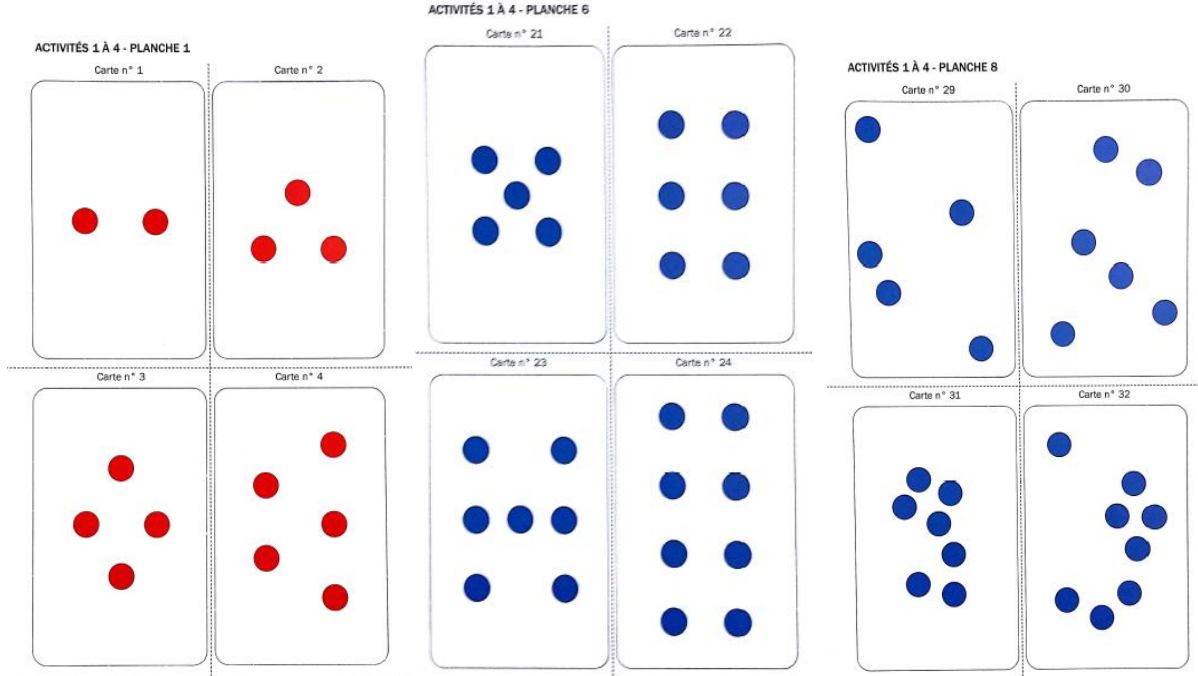


النشاط السابع: العدّ (التنسيق بين التلفظ بالسلسلة العددية والتعيين)

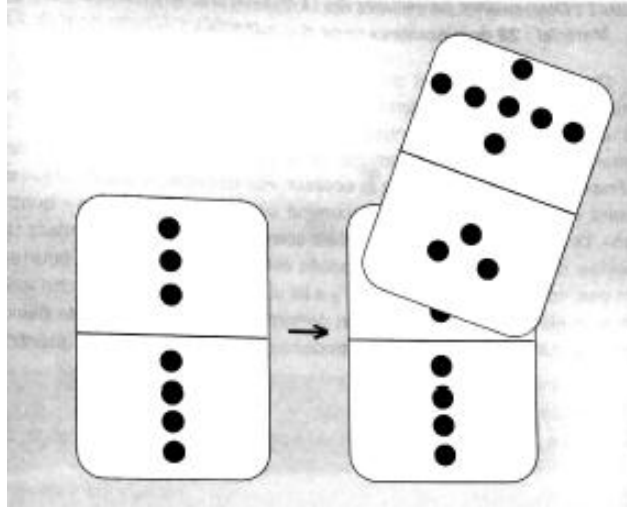
الهدف: يتم تعلم العدّ من خلال التمييز الفوري أو التقدير حسب عدد الأشياء الموجودة في البطاقات المقترحة، كما تمكن الطفل من فهم وإدراك الكمية من خلال التقييم الشامل أو عن طريق استعمال العدّ. كما يلعب العدّ دور أساسي في نمو مفهوم العدد واكتساب المهارات العددية. وبالتالي يتم تنمية مهارة العدّ من خلال استخدام الانشطة المختلفة التالية:

- سلسلة ألعاب وأنشطة من خلال بطاقات ودومينو-أرقام:

لعبة المقاتلة: وهي نفسها اللعبة التي يعرفها الأطفال لعبة البطاقات حيث يتم تقسيم البطاقات بين الفاحص والتلميذ حيث يتحصل كل منهما على نفس العدد من البطاقات، ويقوم كل واحد منهما بوضع بطاقة وعلى التلميذ التمييز الفوري للنقاط الموجودة على البطاقة في حالة ما إذا كان عددها صغير لا يتعدى 4 نقاط سوداء، أما في ما إذا كانت تتعدى هذا العدد فعلى التلميذ عدّها كما يمكنه استخدام التقدير التقريبي، والفرد الذي يتحصل على بطاقة التي تتضمن العدد الأكبر يكون هو الرابع.



لعبة التكميم: تقوم الباحثة بوضع بطاقة عليها نقاط سواء سوداء أو ملونة، يطلب من التلميذ وضع بطاقته على أو أما البطاقة الموجودة على الطاولة إذا كانت بطاقته تتضمن نفس العدد.



نقل المجموعات:

يقوم التلميذ بنقل الأشياء (كريات، خشبيات، قريصات، أعواد خشبية) وهذا ما يساعده على عدّها كلها بدون الوقوع في الخطأ. ويتم تشجيع التلميذ على التلفظ "بكلمة - عدد" أي اسم العدد فقط لما يقوم بتحريك الكرة ونقلها مثلاً. ويتم كل ما سبق حسب المراحل التالية:

- تحديد الأشياء التي يجب عدّها: يتم فرز مثلاً مجموعة من القريصات ويحتفظ الطفل إلا بالزرقاء (يقوم بعدّها ووضعها في علبة).
- عدّ الأشياء (القريصات): يقوم الطفل بتحريك كل قريصة واحدة تلو الأخرى من اليسار إلى اليمين وعندما ينتهي يقول ما العدد الكلي للقريصات (أي العدد الكاردينالي)، حيث يعدّ بهذه الطريقة: قريصة واحدة، قريصتان، 3 قريصات، أربع قريصات ...
- إعلان الكمية النهائية: يقول الطفل آخر "كلمة عدد" التي يتلفظ بها "حسبت أو قمت بعدّ سبع قريصات"

النشاط الثامن: فهم الوضع المكاني للرقم (المفاهيم الزمانية والمكانية)

الهدف: تنمية مهارات إدراك المكان والزمن

1. المكان:

- العلاقات المكانية (فوق/تحت): بهدف التعرف على مدى إدراك الطفل للعلاقة المكانية والتمييز بينها.
- العلاقات المكانية (يمين/شمال): بهدف التعرف على مدى إدراك الطفل لمعنى (يمين/شمال).
- العلاقات المكانية (قبل/بعد): بهدف التعرف على مدى إدراك الطفل للعلاقة المكانية والتمييز بين ما هو قبل شيء وما هو بعده.

2. الزمن:

تنمية مهارات إدراك الزمن من خلال تقسيمها إلى:

- مهارة إدراك الأمس واليوم والغد.
- ومهارة إدراك أيام الأسبوع وعددها.
- مهارة إدراك عدد أيام الشهر.
- مهارة إدراك شهور السنة وعددها.
- مهارة إدراك الوقت عن طريق الساعة أو المنبه.

الأهداف : تنمية إدراك العلاقات المكانية

- 1- تدريب التلميذ على إدراك العلاقات المكانية.
- 2- تدريب التلميذ على تمييز الاتجاهات المختلفة (أسفل-أعلى-يمين-يسار).

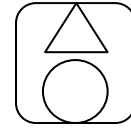
الإجراءات:

1-تقوم الباحثة بالتسليم باليد اليمنى على الطفل ثم يسمي هذه اليد واليد الأخرى.

2-تسأل الباحثة الطفل عن الشيء الموجود عن يمينه والذي يوجد عن يساره.

3-تشرح للتميذ الاتجاهات المختلفة (يمين-يسار-أعلى-أسفل).

4-تقدم الباحثة عدداً من الجمل للتعبير عن صورة أمامها، بعض الجمل صحيح وبعضها غير صحيح وعلى التلميذ أن يشير إذا كانت الجملة صحيحة أو غير صحيحة بناء على تطابق الجملة مع الصورة التي أمامها.



مثال:

الباحثة: المثلث يوجد أعلى الدائرة.

التلميذ: الجملة صحيحة لأنها تتطابق مع الصورة. الباحثة: ممتاز.

التقويم: يتمثل محك التقويم في هذا النشاط في أن يجيب التلميذ على جميع الجمل المعروضة أمامه في هذا النشاط بنسبة (80%) وإذا فشل التلميذ في ذلك تقوم الباحثة بتكرار النشاط عدة مرات مع تنوع الصور وبتدريب التلميذ ليصل إلى محك الإتقان.

الهدف: تنمية القدرة على الإدراك المكاني للأعداد

الأهداف:

1-تنمية القدرة على الإدراك المكاني للأعداد (من عديدين حتى خمسة أعداد).

2-تنمية التتبع البصري المعكوس.

الإجراءات:

-تقدم البطاقات الورقية للطفل على يمين كل بطاقة يوجد عدد من الأعداد العربية المتضمنة لعديدين حتى خمسة أعداد وأمامه توجد صورة مختلفة لهذا العدد منها ما يمثل صورة معكوسة أو مقلوبة للعدد ومنها ما يمثل صورة مطابقة للعدد.

-تطلب الباحثة من الطفل أن يتعرف على العدد المطابق للأعداد الموجودة على يمين البطاقة.

- تقدم الباحثة من الطفل أن يتعرف على يمينها عدد، يوجد عدد واحد يطابق العدد الذي على يمين البطاقة، يطلب من الطفل تحديد هذا العدد.

النشاط التاسع: التمييز البصري للأرقام وأسماء الأعداد

الأهداف:

- تنمية القدرة على رؤية المتشابهات والاختلافات في بيئة الفرد.
- تنمية عمليات تمييز البصري من خلال المطابقة بصرياً بين الأرقام والكلمات أي أسماء الأعداد.

الإجراءات:

1-تقوم الباحثة بالإشارة إلى بعض الاختلافات البصرية المتنوعة في الفصل أو الفناء أو مدخل الدراسة ويطلب من التلميذ أن ينظر على أشياء مختلفة مثل الفصل، مكتب المدير، المكتبة ثم يقومون بتوضيح الاختلافات.

2-تطلب الباحثة من التلميذ أن يقارن بين التلاميذ من حيث الطول والقصر.

3-تقدم الباحثة مجموعة من الأرقام والكلمات أو أسماء الأعداد المختلفة، ويطلب من التلميذ أن يضع دائرة حول الأرقام المطابقة للرقم الموجود في المربع.

الباحثة: يطلب من التلميذ أن يضع دائرة حول الرقم المطابق للرقم الموجود في المربع.

الباحثة: جيد جداً تستطيع أن تفعل ذلك أيضاً مع الحروف المتشابهة، والأشكال المتشابهة.

1	3
3 5 2 1 4 9 0 5 1 1	3 2 2 1 3 2 1 2 3 1 1 3 2
3 6 1 2 3 7 1 0 3 1	1 2 3 2 3 1 2 3 2 2 2 3 2
1 3 9 2 1 5 6 7 1 6	2 1 3 3 2 1 3 2 1 3 2 2 3
0	2
1 3 0 0 3 1 2 6 2 7	1 2 3 3 2 1 1 3 3 2 1 3 2
1 0 5 0 3 6 1 7 0 2	2 2 1 3 1 3 2 1 3 3 1 1 1
5 7 0 1 0 3 9 1 6 2	3 2 1 3 2 2 3 1 1 3 2 2 3

4	6
3 5 4 1 3 0 2 5 6 4	4 1 6 2 6 4 0 8 2 6
5 4 7 1 2 1 4 0 3 2	4 0 7 0 6 2 6 3 1 4
9 0 1 6 1 4 4 2 1 8	0 5 8 2 1 5 6 3 6 2
5	7
1 1 2 3 4 5 5 2 8 0	7 5 7 1 2 6 3 8 6 7
5 5 8 2 1 7 0 3 2 1	5 0 6 1 2 3 6 5 0 8
0 5 4 3 2 1 5 6 9 0	6 4 6 9 1 1 4 2 5 6
8	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 8	
2 0 9 8 7 8 6 8 5 4	
8 9 2 8 0 1 3 5 3 6	
9	
7 9 3 8 1 2 5 0 5 2	
9 7 8 0 1 2 4 9 4 8	
5 9 1 0 4 9 2 8 1 7	

4- تقدم الباحثة مجموعة من الأعداد المختلفة، ويطلب من التلميذ أن يضع دائرة حول الأعداد المتكونة من عددين أي العشرات.

12	10
11 12 15 10 11 12	11 12 15 10 11 12
12 11 10 13 14 11	10 11 10 13 14 11
11 12 11 12 11 10	11 10 11 12 11 10
11	11
11 12 15 10 11 12	11 12 15 10 11 12
10 11 10 13 14 11	10 11 10 13 14 11
11 10 11 12 11 10	11 10 11 12 11 10
12	10
11 12 15 10 11 12	11 12 15 10 11 12
10 11 10 13 14 11	10 11 10 13 14 11
11 10 11 12 11 10	11 10 11 12 11 10

33	75	22	5	55	8	9	5	6	22
5	56	58	55	88	55	5	5	5	33
88	9	95	5	5	555	5	2	5	2
66	6	9	3	99	3	1	2	96	63
5	61	33	55	9	7	85	95	6	35
4	3	5	2	2	8	56	2	99	5
7	8	55	22	222	5	45	22	11	6
8	9	5	22	2	32	4	33	32	12

5- تقدم الباحثة مجموعة من الأعداد المختلفة، ويطلب من التلميذ أن يضع دائرة حول الأعداد المتكونة من ثلاثة أعداد أي المئات.

33	75	22	58	55	88	89	59	69	22
85	56	58	55	88	55	5	59	59	33
88	9	95	5	5	555	95	92	5	2
66	86	59	53	99	23	182	282	96	63
5	61	33	555	96	72	885	95	68	35
44	346	54	24	26	86	56	2	99	598
7	84	55	22	222	56	545	225	11	68
48	449	5	22	29	32	46	33	32	512

5- تقدم الباحثة مجموعة من الأعداد المختلفة، ويطلب من التلميذ أن يضع دائرة حول الأعداد المتكونة من أربعة أعداد أي الآلاف.

33	75	2278	59	5599	89	8969	5	3216	22
5569	56	58	55	88	55	5	5	555	33
88	996	9544	56	55689	555	5	2	564	3652
66	665	9555	36	9965	39	1659	2	96	5463
675	61	33	55545	96	75	85	95	62	35
45	395	5959	2	2658	854854	856	22	9339	585
97	8987	55	2265	222	5655	45	22	9511	66
98	988	58	2552	26598	32	42	33	32	12

6- تقدم الباحثة مجموعة من الأعداد المختلفة، ويطلب من التلميذ أن يضع دائرة حول الأعداد المتكونة من خمسة أعداد أي الآلاف.

33	75435	22	5434	55	89	9	96675	86866	22
54135	568786	58	55	886	55	56666	5	5555	33
88	93743	95	5	86	555	5	233	533	25686
66	6333	359	3	5	33553	2533.1	23535	963	63553
5	8561	3333	55	9	73535	85	95	6535	353
433	3	55368	3382	253	81233	56	2335	9986	533553
3537	8333	5555	2241	34	222	576363	45	22	1144
86333	933	533	22	22247	32	4	33	32	4412

النشاط العاشر: الذاكرة البصرية للأرقام

الأهداف:

- تدريب التلاميذ على التذكر البصري للأرقام.
- تدريب التلاميذ على استرجاع الأعداد المقترنة بأرقام.

الإجراءات:

- 1- تعرض الباحثة على التلميذ 6 أو 8 بطاقات بها أرقام لفترة وجيزة لا تتجاوز 30 ثانية، تقوم الباحثة بتخبئة بطاقة منهم ويطلب من التلميذ ذكر اسم الرقم المطبوع على البطاقة يكرر ذلك مع كل البطاقات.
- 2- تعطي الباحثة للتلميذ بطاقة بها مجموعة من الأعداد المكونة من رقمين، وأمام كل منها رقم، تقوم الباحثة بقراءة الأعداد والأرقام المرتبطة بها على التلاميذ من اليمين إلى اليسار لمدة 60 ثانية ثم يطلب من التلميذ استرجاعها من الذاكرة، تبدأ البطاقة الأولى برقمين ثم تزيد الباحثة في البطاقات الأخرى بصورة تدريجية.
- 3- تطلب الباحثة من التلميذ استرجاع الأرقام بالعكس بعد كل بطاقة يعرضها.
- 4- يقدم النشاط بصورة أخرى وهي تداخل الأرقام مع الحروف الهجائية بحيث تبدأ برقم ثم رقمين وهكذا في باقي البطاقات.

التقويم:

يتمثل محك التقويم في أن يتقن الطفل للأداء المطلوب بنسبة (80%) وفي حالة إخفاق الطفل في تحقيق ذلك يعاد التدريب على هذا النشاط مرة أخرى.

النشاط الحادي عشر: الذاكرة السمعية للأرقام

الأهداف:

- تدريب التلميذ على التذكر السمعي للأرقام أي تنمية الذاكرة السمعية للأرقام والأعداد.
- زيادة مدى الذاكرة السمعية لدى التلميذ.

الإجراءات:

تذكر الباحثة للتلميذ أرقاماً ويطلب منه أن يقوم بإعادة الأرقام مرة أخرى كما هي، نبدأ برقمين، ثم يزيد الأرقام إلى أربعة وفور سماعها يطلب من التلميذ إعادة الأرقام الأربعة بعده الباحث حتى يصل إلى مستوى أعلى من الأرقام إلى أن يصل إلى تسعة أرقام، وتعيد الباحثة هذا النشاط.

التقويم:

يتمثل محك التقويم في إتقان الطفل للنشاط المطلوب بنسبة (80%) وإذا أخفق التلميذ يعاد التدريب من جديد إلى أن يصل إلى محك الإتقان.

النشاط الثاني عشر: ذاكرة التتابع أو التسلسل السمعي للأرقام

الأهداف:

تنمية ذاكرة التتابع أو التسلسل السمعي للأرقام أي:

- أن يسترجع الطفل سلسلة من الأرقام بترتيبها بنفسه بعد سماعه مباشرة.
- أن يسترجع الطفل سلسلة من الأرقام بصورة عكسية.

الإجراءات:

- 1- تعد الباحثة سلسلة من الأرقام متدرجة في الطول تبدأ بثلاثة أرقام حتى تسعة أرقام.
 - 2- تقرأ الباحثة السلسلة على الطفل بوضوح ويطلب من الطفل استرجاع أرقام متسلسلة بعد سماعها مع مراعاة الترتيب.
 - 3- بعد الانتهاء من إعادة السلسلة مرتبة تعاد السلسلة مرة أخرى بصورة عكسية.
- مقارنة بالنشاط السابق في هذا النشاط يجب أن يركز الطفل على استرجاع الأرقام بصفة متتابعة أي حسب السلسلة العددية اللفظية، إضافة إلى استرجاع الأرقام بصفة عكسية.

النشاط الثالث عشر: ضبط الانتباه الانتقائي مع ترتيب المثيرات ذات العلاقة

الأهداف:

1- تنمية الانتباه الانتقائي مع التركيز على ترتيب المثيرات ذات العلاقة.

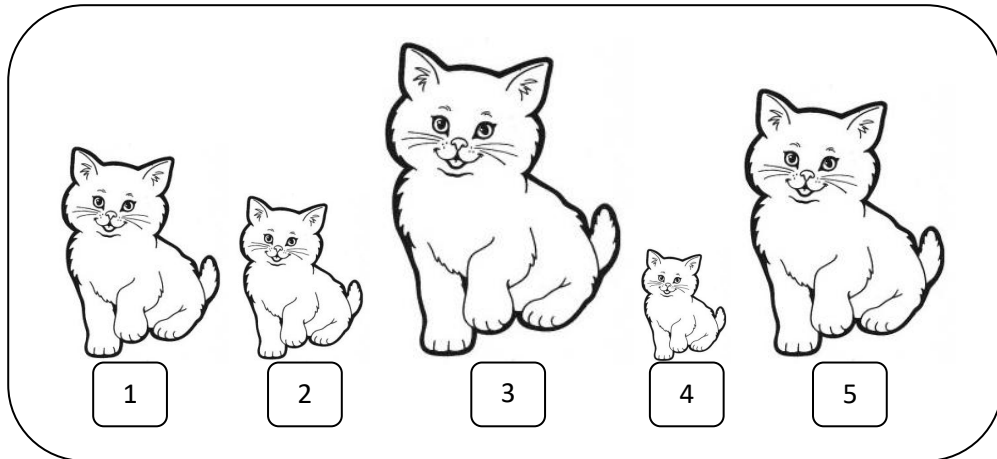
2- زيادة القدرة على التركيز وخفض القابلية للتشتت.

الإجراءات:

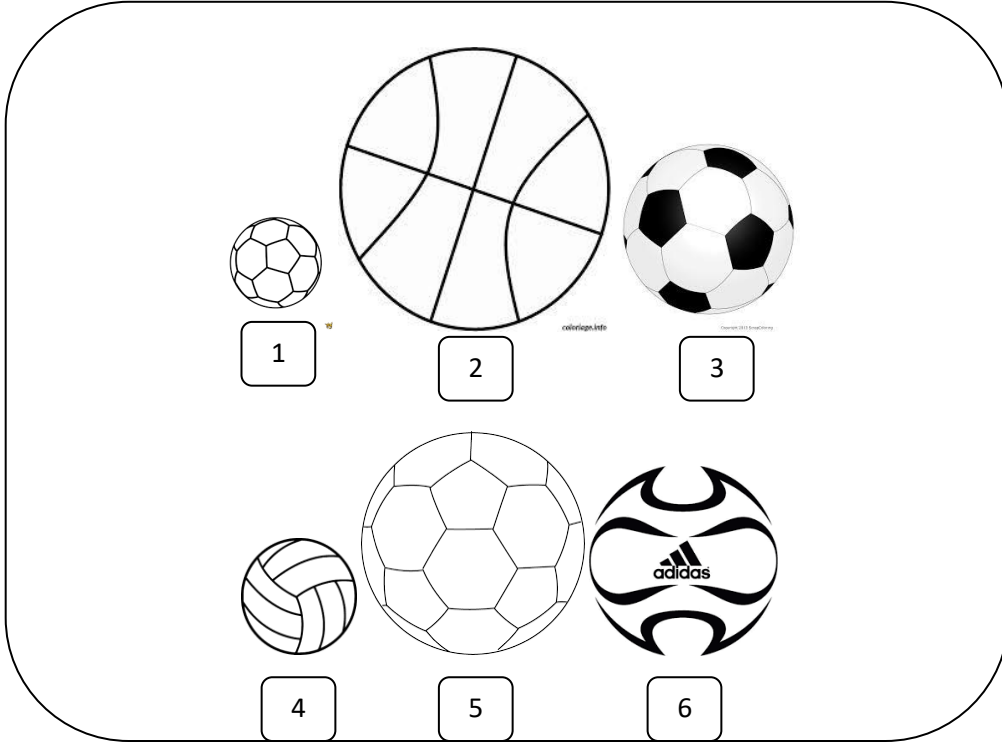
تقوم الباحثة بعرض مجموعة من الكروت مطبوع عليها بعض الصور أو الأشكال أو الأرقام ليقوم التلميذ بترتيبها "الأصغر من" و"الأكبر من"، حيث يتطلب من التلميذ الانتباه إليها جيداً مع ترتيب أيهما أكبر وأيها أصغر.

تقدم الباحثة صور وتطلب من التلميذ:

- رتب هذه المجموعة من القطط تبعاً لحجمها من الكبير إلى الصغير:



- رتب هذه الكرات تبعاً لحجمها من الأصغر إلى الأكبر:



- رتب الأرقام الآتية من الأكبر إلى الأصغر:

26598 - 5824896 - 5 - 568 - 89 - 87 - 588 - 658 - 5689 - 85479 - 8976

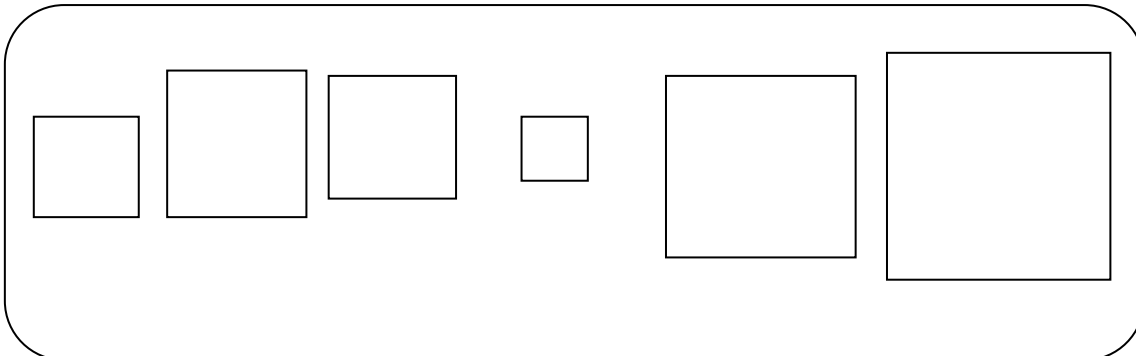
.....

- رتب هذه الكلمات من الأصغر إلى الأكبر تبعاً لعدد حروفها:

قسنطينة - تلمسان - وهران - جمل - قف - بركة

.....

- رتب الأشكال الآتية تبعاً لحجمها من الأصغر إلى الأكبر:



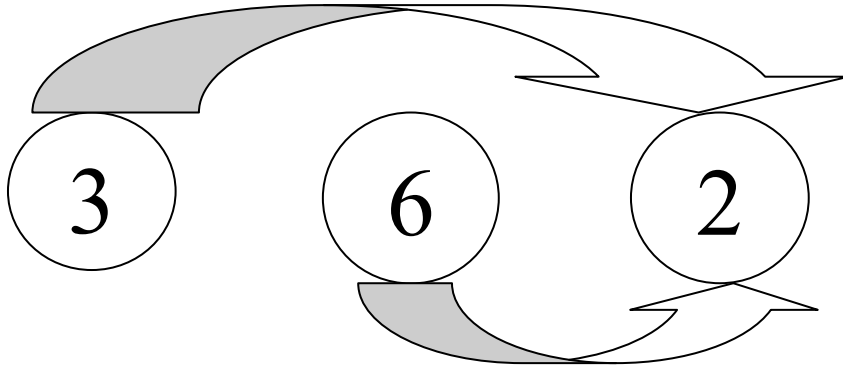
النشاط الثالث عشر: كتابة وقراءة الأعداد

الهدف: تمكن الطفل من قراءة كتابة الأعداد من الآحاد إلى الآلاف.

طريقة الدوائر في قراءة الأعداد:

قراءة المئات:

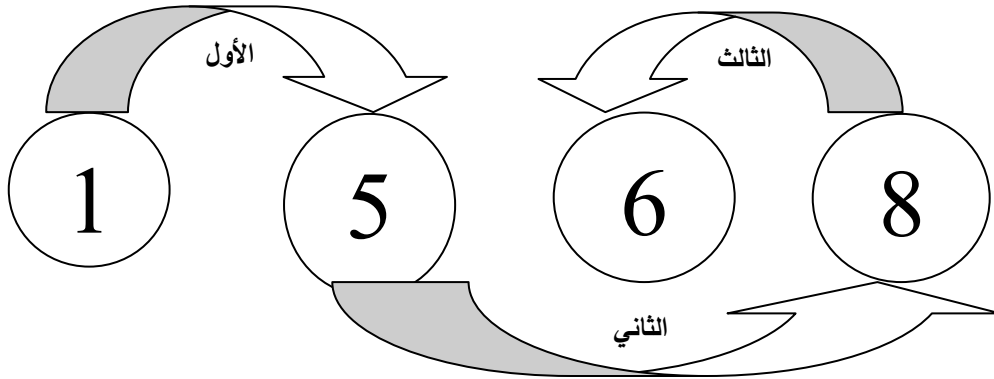
- تقوم الباحثة بكتابة أعداد على السبورة مكونة من ثلاث خانات (362، 897، 659، 568).
- تقوم الباحثة بتعريف التلميذ بقيم الخانات للأعداد الموجودة على السبورة (آحاد، عشرات، مئات).
- تقوم الباحثة بتوضيح كيفية قراءة هذه الأعداد: حيث تقوم بقراءة خانة المئات أولاً، ثم قراءة خانة الآحاد، وثم قراءة خانة العشرات.
- تقوم الباحثة بعرض العدد (362) على الأرض على شكل بطاقات الأعداد.
- تقوم الباحثة بوضع ثلاث دوائر على الأرض، وتضع الباحثة في كل دائرة خانة واحدة من هذا العدد.
- تطلب الباحثة من التلميذ أن يقفز إلى خانة المئات ويقوم بقراءتها، ومن ثم يقفز إلى خانة الآحاد ويقوم بقراءتها، ومن ثم يقفز إلى خانة العشرات ويقوم بقراءتها.
- تعاد الخطوة السابقة عدة مرات حتى يتقن التلميذ قراءة هذه الأعداد. تعرض على التلميذ مجموعة أخرى من الأعداد ليقوم بقراءتها دون الحاجة إلى استخدام الدوائر.



قراءة الآلاف:

- تقوم الباحثة بكتابة أعداد على السبورة مكونة من ثلاث خانات (1568، 8975، 5697، 2658).
- تقوم الباحثة بتعريف التلميذ بقيم الخانات للأعداد الموجودة على السبورة (آحاد، عشرات، مئات، الآلاف).

- تقوم الباحثة بتوضيح كيفية قراءة هذه الأعداد: حيث تقوم بقراءة خانة الآلاف أولاً، ثم قراءة خانة المئات، ثم قراءة خانة الأحاد، و ثم قراءة خانة العشرات.
- تقوم الباحثة بعرض العدد (1568) على الأرض على شكل بطاقات الأعداد.
- تقوم الباحثة بوضع أربع دوائر على الأرض، وتضع الباحثة في كل دائرة خانة واحدة من هذا العدد.
- تطلب الباحثة من التلميذ أن يقفز إلى خانة الآلاف ويقوم بقراءتها، ومن ثم يقفز إلى خانة المئات ويقوم بقراءتها، ومن ثم يقفز إلى خانة الأحاد ويقوم بقراءتها، ومن ثم يقفز إلى خانة العشرات ويقوم بقراءتها.
- تعاد الخطوة السابقة عدة مرات حتى يتقن التلميذ قراءة هذه الأعداد. تعرض على التلميذ مجموعة أخرى من الأعداد ليقوم بقراءتها دون الحاجة إلى استخدام الدوائر.

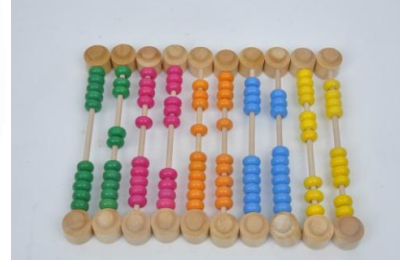
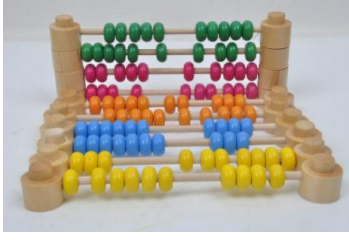


تقرأ الأعداد الممثلة على المعداد:

المتطلبات السابقة لهذه المهارة هي التعرف على الأعداد، قراءة الأعداد حيث يتم تطبيق الألعاب التعليمية في أنشطة متعددة وهي:

النشاط 1: المعداد المركب

عبارة عن معداد يمكن تفكيكه يتضمن دوائر مختلفة الألوان، يطلب من الطفل تركيبها حسب رغبته المهم هو تركيب العدد المطلوب منه تمثيله وكتابته على بطاقات التي تتضمن أربع خانات: الأحاد، العشرات، المئات والآلاف، حيث كل معداد يمثل خانة واحدة.



النشاط 2: لعبة معداد الخرز

- 1- الهدف السلوكي: أن يقرأ التلميذ الأعداد الممثلة على المعداد قراءة صحيحة.
 - 2- إستراتيجية التدريس المستخدمة: إستراتيجية تعدد الحواس.
 - 3- الوسائل المساعدة: قاعدة خشبية، خرز ملون، بطاقات أعداد من حطب.
- تمهد الباحثة للنشاط بطرح الأسئلة التالية: ما أسماء الخانات، هل يمكن وضع أكثر من رقم في الخانة. حث نحضر للتلميذ 5 بطاقات ونضعها على الطاولة. ثم نطلب من التلميذ أن يقرأ كل بطاقة على حدة. ثم نطلب منه أن يمثل كل عدد بوضع الخرز في الخانة الصحيحة.
- 1- محك الإتيقان: يعطى التلميذ خمس محاولات فإذا حصل على $5/5$ متقن - $5/3$ أو أقل غير متقنة.
 - 2- نمط التعزيز: تعزيز معنوي: ابتسامه، أحسنت/ تعزيز مادي: تقديم له ملصقات.
 - 3- التقويم التكويني: اقرء الأعداد الممثلة على المعداد التالية: 12، 28، 49، 6، 36.
 - 4- ترتيب الأعداد المكونة من رقمين ترتيبا تصاعديا وتنازليا
- المتطلبات السابقة لهذه المهارة هي قراءة الأعداد، وكتابة الأعداد، المقارنة بين الأعداد، حيث تم تطبيق الألعاب التعليمية في نشاطين.

النشاط 3: لعبة السلم العددي

- 1- الهدف السلوكي: أن يرتب التلميذ الأعداد المكونة من رقمين ترتيبا تصاعديا.
- 2- إستراتيجية التدريس المستخدمة: إستراتيجية تعدد الحواس.

خطة السير في النشاط:

- 1- تمهيدا للنشاط نبدأ بالسؤال التالي: ماذا تعني بالترتيب التنازلي.
- 2- نحضر للتلميذ سلم ونضعه على الطاولة.
- 3- نطلب من التلميذ أن تقص الأعداد المكتوبة في الورقة.
- 4- نطلب من التلميذ أن يلصق الأعداد على السلم من الأصغر إلى الأكبر.

النشاط الخامس عشر: الحساب الذهني (الجمع، الطرح، الضرب)

الحقائق الأساسية والمهارات الحسابية في الجمع والطرح والضرب:

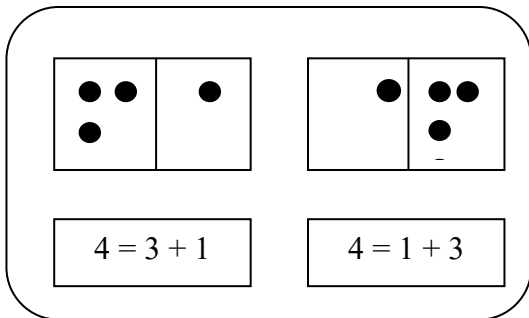
- التأكد من مهارات التلميذ السابقة اللازمة لفهم مختلف العمليات الحسابية للدلالة على فهمها.
- تعلم استراتيجيات التفكير التي تؤدي إلى الحلول.
- ضبط سرعة عرض المعلومات ومعرفة متى نسرع ومتى نبطئ.
- مساعدة التلميذ على تطوير مهارة مراقبة الذات.
- التعلم حتى درجة الاتقان والوصول إلى التعلم الزائد.
- تقديم عمليات المهارة الحسابية بأنواع مختلفة من الأساليب وبخاصة التعددية الحواس لتتماشى مع قوى التلميذ الفرد.

الحقائق الأساسية في الجمع:

- 1- تأكيد على مفهوم الجمع كاتحاد بين قيمتين أو أكثر.
- 2- تأكد من فهم التلميذ لحقيقة أن إضافة الصفر إلى أي عدد لا تغير قيمته.
- 3- استفادة من تيسير المضاعفات للجمع فمعرفة $12=6+6$ تيسر معرفة $5+6$ أو $7+6$ والربط ذلك بمفهوم زيادة أو إنقاص 1 لتسهيل الجمع وتعليم التلميذ الاستفادة من العدد 10 في جمع $7+9$ مثلا حيث تساوي $6+10$ أو $7+10=17-1$.

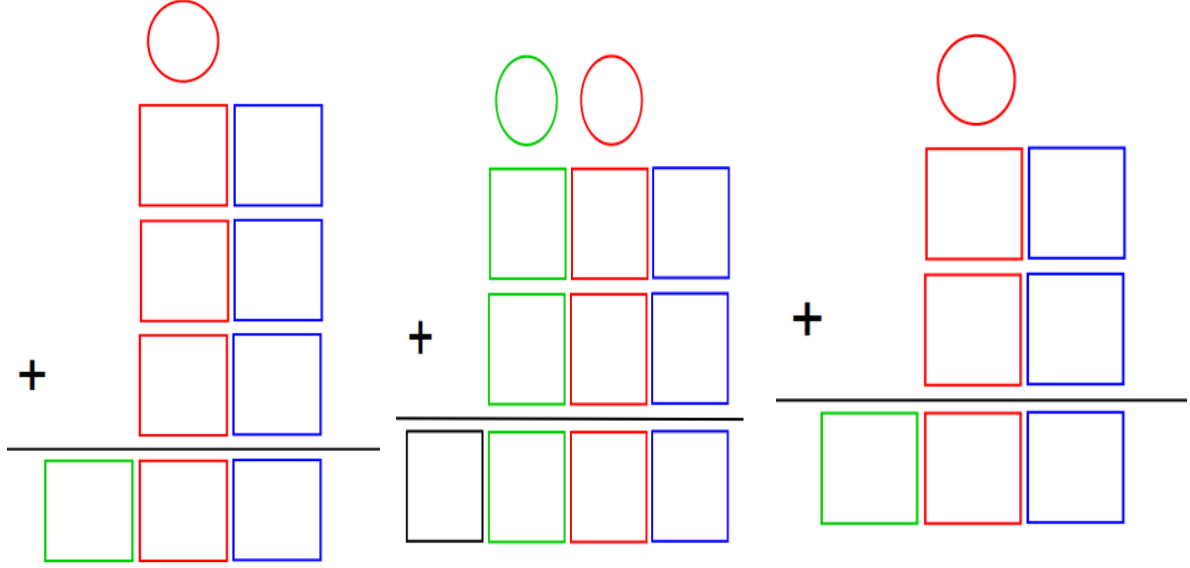
4- البدء بالعدد الأكبر عند جمعه مع عدد آخر.

5- الاستعانة بقطع الدومينو لإيضاح مفهوم الجمع.



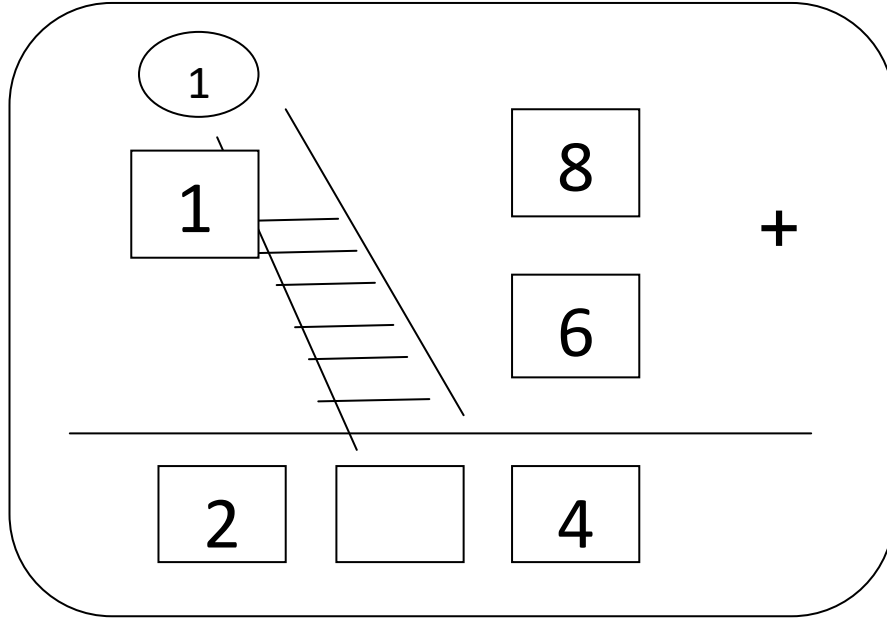
الجزء الخاص بالتدريب على مهام عملية الجمع:

قامت الباحثة باستخدام أنشطة متعددة باستخدام هذه النماذج المسهلة لإجراء عملية الجمع.



طريقة السلم في الجمع:

- 1- عرض مسائل الجمل بالحمل على الصورة.
- 2- تقوم المختصة بإيضاح سبب الرفع باليد في عمليات الجمع.
- 3- ترسم المختصة سلم بين خانة الآحاد والعشرات.
- 4- يجمع التلميذ خانة الآحاد ويضع الناتج في الأسفل.
- 5- يطلب التلميذ أن يصعد خانة العشرات في الناتج على السلم.
- 6- يطلب من التلميذ جمع خانة العشرات.
- 7- يضع التلميذ الناتج في الأسفل.
- 8- بعد عدة محاولات يطلب من التلميذ حل مسائل أو عمليات الجمع بالحمل بدون استخدام السلم.



نشاط إدراك معنى الإضافة:

الهدف 1: على الطفل أن يدرك معنى الإضافة من خلال استخدام الأنشطة الفنية المتنوعة.

في نهاية كل جلسة يتوقع من الطفل أن يكون قادرا على أن:

- يتعرف على معنى الإضافة، يذكر عدد الأصابع في كل يد، يحدد مجموع عدد الأشكال التي أمامه.
- يطلب من الطفل رسم مجموعة من المربعات، يطبع يديه بالألوان، ويشكل أهرامات بالصلصال.
- تطلب المختصة من الطفل رسم 5 مكعبات، وبعد الانتهاء من رسمها تطلب منهم رسم مكعبين آخرين، ثم تسألهم كم مكعب أضفت على المكعبات التي رسمتها؟ وما عدد كل المكعبات المرسومة في الورقة؟ وتترك المختصة للتلميذ الفرصة الكافية من الوقت للوصول للإجابة الصحيحة وتعززها.

الهدف 2: على الطفل أن يدرك خواص مفهوم الجمع من خلال أدائه للأنشطة الفنية المتنوعة.

على الطفل أن يحدد مجموع عدد أشعة الشمس الكبيرة والصغيرة معاً، ويذكر عدد التفاح الموجود في الشجرتين معاً، ويحدد عدد الأسماك الغير ملونة في اللوحتين معاً.

الحقائق الأساسية في الطرح:

أخذ أو إنقاص قيمة من قيمة أكبر منها:

- توضيح مفهوم الطرح كعكس لمفهوم الجمع والاستفادة من حقيقة $11 = 6 + 5$.
ما مجموع 5 و 6.

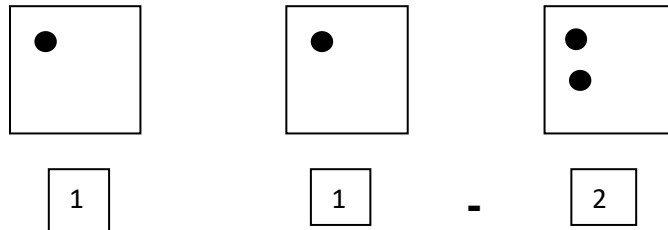
- ما العدد الذي نضيفه إلى 5 ليكون المجموع 11.

- هل يمكن أن تجد العدد الصحيح في كل خانة مما يلي:

$$10 = 6 + \square \quad 4 + \square = 10 \quad \square = 6 + 4$$

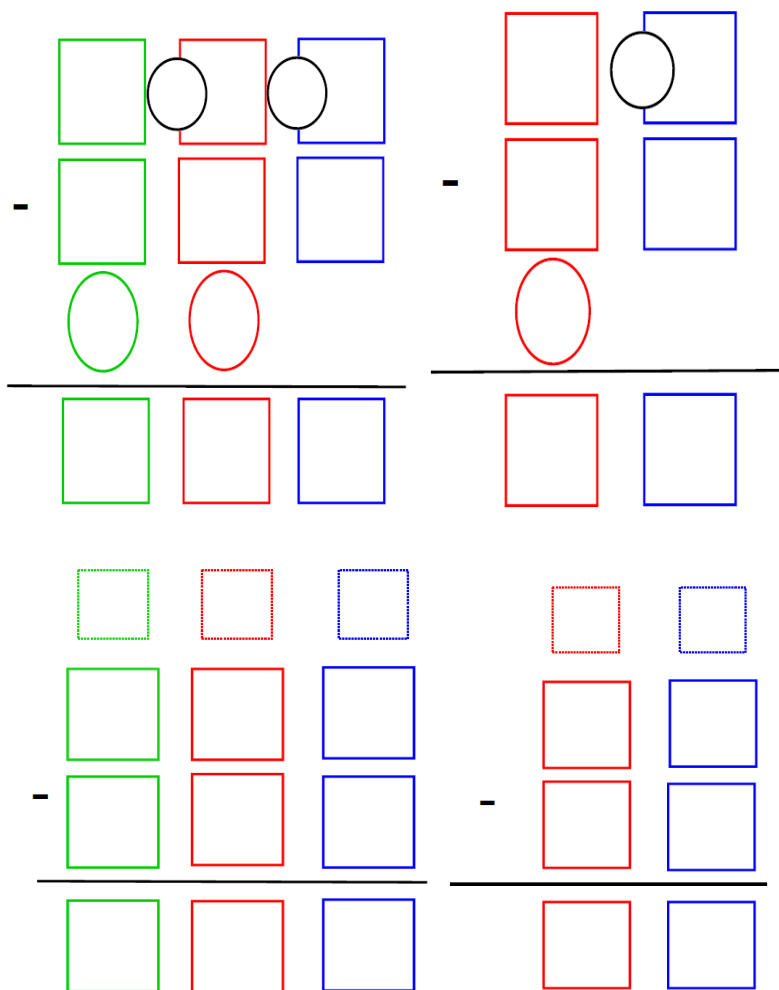
$$\square = 6 - 10 \quad \square = 4 - 10$$

- الاستفادة من عملية الجمع في حل حقائق الطرح فمعرفتهم لحاصل $4 + 8$ يسهل طرح $12 - 8$ ، ويمكن استخدام قطع الدومينو أو صورها.



الجزء الخاص بالتدريب على مهام عملية الطرح:

قامت الباحثة باستخدام أنشطة متعددة باستخدام هذه النماذج المسهلة لإجراء عملية الطرح.



الحقائق الأساسية في الضرب:

النتائج أكبر من أي من العاملين.

- يتم توضيح للتلميذ أنه يمكن فهم عملية الضرب من عدة زوايا أو تمثيلات متساوية في النتيجة وهي: الجمع المتكرر، المصفوفات، والتمثيل على المستقيم أو بما يسمى بخط الأعداد ومجموعات الضرب بادئاً بالمفهوم الذي يرتاحون إليه أكثر من غيره، وبعد أن يجيدوه يمكن الانتقال بهم إلى النماذج الأخرى.

- حفظ جدول الضرب حفظاً أصماً يسبب كثيراً من الإحباط لذوي صعوبات التعلم بسبب ضعف ذاكرتهم، ولابد من البحث عن استراتيجيات بديلة تستند إلى التتميط والعلاقات بين الأعداد في التوصل إلى معرفة حقائق جدول الضرب وفهم كل ما يمكن فهمه منها، على ألا يلغى ذلك دور الذاكرة في هذه العملية.
- من المهم إجراء مراجعات سريعة ومتكررة لما يكون قد حفظه التلميذ.
- قدم الخاصية البديلة عن طريق المساحة كأن ترسم مستطيلاً قاعدته تساوي 6 وارتفاعه 4، ومستطيلاً آخر قاعدته 4 وارتفاعه 6، على أن يكون كل من المستطيلين مقسماً إلى أجزاء متساوية، حيث ينقسم الشكلان إلى نفس العدد من المربعات.
- التأكيد من أن التلميذ يميز بين عملية جمع الصفر وعملية ضرب الصفر فلا يخلط بين ضرب $4 = 0 + 4$ و $0 = 0$.
- تقديم جدول ضرب الواحد "1" على أساس أن كل عدد يضرب في 1 يكون الناتج هو العدد نفسه.

مفاهيم الضرب

الجمع المتكرر

$$12 = 3 + 3 + 3 + 3$$

$$3 \times 4 \text{ (أربع ثلاثيات)}$$

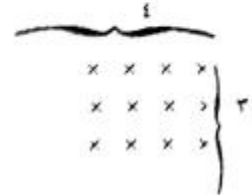
المصفوفات

$$12 = 3 \times 4$$

أربع ثلاثيات

$$12 = 4 \times 3$$

ثلاث أربعيات

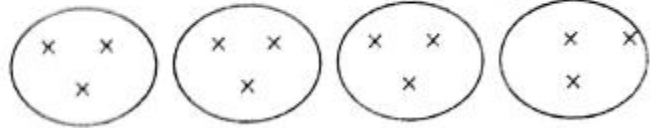


التمثيل المستقيم



العد القفزي ثلاثيات أربع مرات

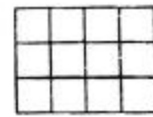
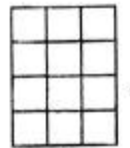
مجموعات الضرب



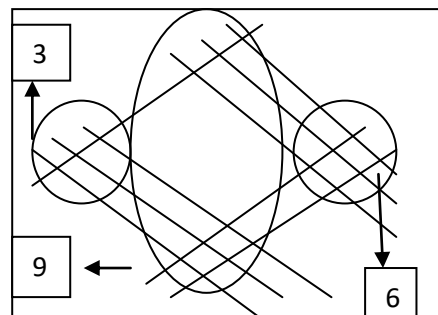
أربع مجموعات من ثلاثيات

$$12 = 3 \times 4$$

استخدام المساحة في عملية الضرب



الطريقة الصينية لتسهيل حساب عمليات الضرب:



$$\text{مثال: } 12 \text{ ضرب } 33 = 396$$

النشاط السادس عشر: المسألة الحسابية اللفظية

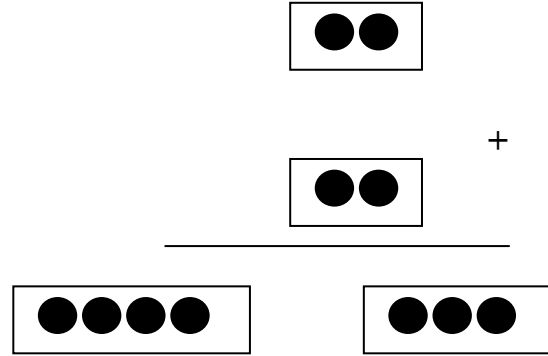
النشاط الأول: التدريب على إضافة رقم إلى رقم آخر من خلال المسائل الحسابية اللفظية باستخدام الصور

إجراءات التدريب:

الهدف: أن يتدرب الطفل على أداء مهام عملية الجمع من خلال إضافة رقم إلى رقم آخر من خلال المسائل الحسابية اللفظية باستخدام الصور في ضوء استراتيجياته المتتالية.

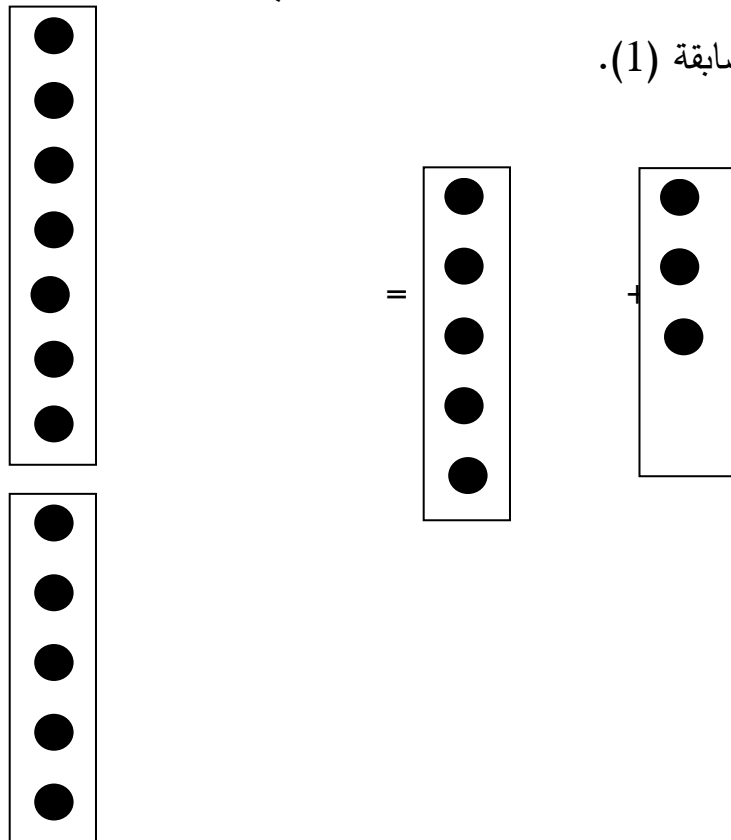
الإجراءات:

1. تقوم الباحثة بعرض المسألة الحسابية اللفظية باستخدام الصور بطريقة رأسية كما هي موضحة في الشكل الآتي:



المسألة 1: أمين لديه كرتين، وأخوه أخذ منه كرتين، كم كان من كرة لدى أمين؟، ثم تعرض المثيرات بصورة متتالية وبلغة بسيطة ومفهومة، فيظهر المثير كرتين، ثم المثير علامة (+)، ثم المثير كرتين، ثم المثير علامة (-)، ثم الاختياران (أربعة كرات، ثلاثة كرات)، ثم تكرر نفس الخطوات باستخدام مثيرات مختلفة والتغيير في عددها، ثم يعزز التلميذ حسب استجابته.

المسألة 2: رضا لديه كرتين، وأخته أخذت منه خمس كرات، كم كان من كرة لدى رضا؟،
ثم تعرض المثيرات بصورة متتالية أفقية وبلغة بسيطة ومفهومة، ثم تكرر نفس خطوات
المسألة السابقة (1).



التقويم: تقوم الباحثة بعرض مسائل حسابية رأسية، ومسائل أفقية ثم تكرر نفس خطوات
المسألتين السابقة والتي تعرض باستخدام الصور على الطفل بطريقة متتالية، دون مساعدة
الباحثة.

النشاط الثاني: التدريب على إضافة عدد مكون من رقمين إلى رقم بدون حمل من خلال المسائل الحسابية اللفظية البسيطة باستخدام الصور

الهدف: أن يتدرب الطفل على أداء مهام عملية الجمع من خلال إضافة عدد مكون من رقمين إلى رقم بدون حمل من خلال المسائل الحسابية اللفظية البسيطة باستخدام الصور في ضوء استراتيجياته المتتالية.

الاجراءات:

1. تقوم الباحثة بعرض العملية الحسابية باستخدام الصور بطريقة رأسية، في صورة مثيرات متتالية، فيظهر المثير اثني عشر حلوة (تتحرك حبتين من الحلوة إلى خانة الآحاد، وعشرة حبات حلوة إلى خانة العشرات) ثم المثير علامة (+)، ثم المثير حبتين حلوة إلى خانة الآحاد، ثم المثير علامة (-)، ثم الاختياران (ثلاث عشر حبة حلوة وأربع عشر حبة حلوة)، ثم ستثير البرنامج المعد تفكير الطفل بصوت الباحثة "يبقى كم"، ثم يعزز الطفل حسب استجابته، ثم ينتقل البرنامج بالطفل إلى عمليات حسابية رأسية أخرى في ضوء استراتيجيته المتتالية.

2. تقوم الباحثة بعرض العملية الحسابية باستخدام الصور بطريقة أفقية، في صورة مثيرات متتالية، ثم تكرر نفس خطوات الفقرة السابقة (1).

التقويم: تقوم الباحثة بعرض مسائل حسابية رأسية، ومسائل أفقية ثم تكرر نفس خطوات المسألتين السابقة والتي تعرض باستخدام الصور على الطفل بطريقة متتالية، دون مساعدة الباحثة.

النشاط الثالث: التدريب على إضافة عدد مكون من رقمين إلى عدد آخر مكون من رقمين بدون حمل باستخدام الصور

الهدف: أن يتدرب الطفل على أداء مهام عملية الجمع من خلال إضافة عدد مكون من رقمين إلى عدد آخر مكون من رقمين بدون حمل باستخدام الصور في ضوء استراتيجياته المتتالية.

الاجراءات:

1. تقوم الباحثة بعرض العملية الحسابية باستخدام الصور بطريقة رأسية، في صورة مثيرات متتالية، فيظهر المثير اثني عشر حلوة (تتحرك كرة إلى خانة الآحاد، وكرة أخرى أي عشر كرات إلى خانة العشرات) ثم المثير علامة (+)، ثم المثير إحدى عشرة كرة (تتحرك كرة إلى خانة الآحاد، كرة أخرى أي عشر كرات إلى خانة العشرات)، ثم المثير علامة (-)، ثم الاختياران (اثنا وعشرون كرة واثنى عشرة كرة)، ثم ستثير البرنامج المعد تفكير الطفل بصوت الباحثة "يبقى كم"، ثم يعزز الطفل حسب استجابته، ثم ينتقل البرنامج بالطفل إلى عمليات حسابية رأسية أخرى في ضوء استراتيجيته المتتالية.
2. تقوم الباحثة بعرض العملية الحسابية باستخدام الصور بطريقة أفقية، في صورة مثيرات متتالية، ثم تكرر نفس خطوات الفقرة السابقة (1).

التقويم: تقوم الباحثة بعرض مسائل حسابية رأسية، ومسائل أفقية ثم تكرر نفس خطوات المسألتين السابقة والتي تعرض باستخدام الصور على الطفل بطريقة متتالية، دون مساعدة الباحثة.

استراتيجية "كاريسون وكارلو" للمسائل اللفظية:

- 1- يطلب من التلميذ قراءة المسألة.
- 2- وضع خطأً تحت الكلمات أو العبارات أو الأسئلة التي هي الأساس في المسألة.
- 3- ضع العلامة الدالة على نوع العملية اللازمة (+ ، - ، *).
- 4- تهيئة المسألة للحل.
- 5- القيام بحل المسألة.

مثال: حل المسائل اللفظية للجمع

- حل مسألة لفظية على عملية الجمع على السبورة أو البطاقات.
- يقوم التلميذ بقراءة المسألة.
- يقوم بوضع خط تحت العبارات أو الأسئلة التي هي أساس المسألة (فما مجموع، كم دفع ...).
- يقوم التلميذ بوضع العلامة الدالة على نوع العملية (+).
- يقوم بكتابة المسألة الرياضية الموجودة في المسألة اللفظية ($6 + 5 = \dots$).
- يقوم بحل المسألة الرياضية.

جدول رقم (15)

يبين جلسات البرنامج العلاجي المقترح وأهدافها

مضمونها	العنوان	الجلسة
<ul style="list-style-type: none"> - يتعرف الأولياء والأطفال على الباحثة. - أن يألف ويتعود الأطفال على مكان تطبيق البرنامج. - يتعرف كل طفل على الأنشطة التي سوف يستخدمها طوال فترة البرنامج. - التعريف بالبرنامج وبيان مدى أهميته بالنسبة لهم. - تنمية ميول التلاميذ تجاه المادة العلمية وتجاه الباحثة. 	<p>جلسة تمهيدية (افتتاحية)</p>	الأولى
<p>تطبيق بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب الصورة الجزائرية المعدلة على كل تلميذ بطريقة فردية لغرض:</p> <ul style="list-style-type: none"> - التعرف على الصعوبات والاضطرابات التي تعاني منها كل حالة. - تحديد مواطن الضعف والقوة لدى كل حالة فيما يخص المهارات الأساسية للحساب. 	<p>جلسة تقييمية قبلية</p>	الثانية
<ul style="list-style-type: none"> ● النشاط الأول: مهام التصنيف ● النشاط الثاني: مهام الترتيب والتسلسل ● النشاط الثالث: مهام التناظر الاحادي (المزوجة) والتكافؤ ● النشاط الرابع: ثبات العدد والكميات والاحتفاظ (بالمادة والوزن والحجم) ● النشاط الخامس: مفهوم واسم العدد والترميز ● النشاط السادس: التمييز الفوري والتقدير التقريبي 	<p>الانشطة من النشاط الأول حتى النشاط السادس</p>	الجلسات من الجلسة الثالثة حتى الجلسة الثالثة عشر

<ul style="list-style-type: none"> ● النشاط السابع: العدّ (التنسيق بين التلفظ بالسلسلة العددية والتعيين) 		
<ul style="list-style-type: none"> ● النشاط الثامن: الفهم والإدراك البصري المكاني للأعداد (المفاهيم الزمانية والمكانية) ● النشاط التاسع: التمييز البصري للأرقام وأسماء الأعداد ● النشاط العاشر: الذاكرة البصرية للأرقام ● النشاط الحادي عشر: الذاكرة السمعية للأرقام ● النشاط الثاني عشر: ذاكرة التتابع أو التسلسل السمعي للأرقام ● النشاط الثالث عشر: ضبط الانتباه الانتقائي مع ترتيب المثيرات ذات العلاقة 	<p>الانشطة من النشاط السابع حتى النشاط الثالث عشر</p>	<p>الجلسات من الجلسة الثالثة والعشرين حتى الجلسة الثانية والثلاثين</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● النشاط الرابع عشر: كتابة وقراءة الأعداد ● النشاط الخامس عشر: الحساب الذهني (الجمع، الطرح، الضرب) ● النشاط السادس عشر: المسألة الحسابية اللفظية 	<p>الأنشطة من النشاط الرابع عشر حتى النشاط السادس عشر</p>	<p>الجلسات من الجلسة الثالثة والعشرين حتى الجلسة الثانية والثلاثين</p>
<p>تطبيق بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب الصورة الجزائرية المعدلة على كل تلميذ بطريقة فردية من جديد:</p> <ul style="list-style-type: none"> - إعادة تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى كل حالة. - معرفة مدى تحسن كل حالة في مواطن الضعف خلال التقييم الأول (في القياس القبلي) فيما يخص المهارات الأساسية للحساب. 	<p>جلسة تقييمية بعدية</p>	<p>الجلسة ما قبل الأخيرة</p>
<p>تهنئة التلاميذ على كل المجهودات التي قاموا بها. وتقديم قصص وتشجيعهم على العمل والمثابرة في الدراسة.</p>	<p>جلسة ختامية</p>	<p>الجلسة الأخيرة</p>

ملحق رقم (8)

التحليل الإحصائي كما يبينه البرنامج

SPSS. 23

(البرنامج العلاجي المقترح)

الاختبارات اللاپرامترية Tests non paramétriques

القياس القبلي والقياس البعدي Test de classement de Wilcoxon

Rangs

		N	Rang moyen :	Somme des rangs
القياس القبلي – القياس البعدي (ح1)	Rangs négatifs	0 ^a	,00	,00
	Rangs positifs	12 ^b	6,50	78,00
	Ex aequo	0 ^c		
	Total	12		
القياس القبلي – القياس البعدي (ح2)	Rangs négatifs	0 ^d	,00	,00
	Rangs positifs	12 ^e	6,50	78,00
	Ex aequo	0 ^f		
	Total	12		
القياس القبلي – القياس البعدي (ح3)	Rangs négatifs	0 ^g	,00	,00
	Rangs positifs	12 ^h	6,50	78,00
	Ex aequo	0 ⁱ		
	Total	12		
القياس القبلي – القياس البعدي (ح4)	Rangs négatifs	0 ^j	,00	,00
	Rangs positifs	12 ^k	6,50	78,00
	Ex aequo	0 ^l		
	Total	12		
القياس القبلي – القياس البعدي (ح5)	Rangs négatifs	0 ^m	,00	,00
	Rangs positifs	12 ⁿ	6,50	78,00
	Ex aequo	0 ^o		
	Total	12		
القياس القبلي – القياس البعدي (ح6)	Rangs négatifs	0 ^p	,00	,00
	Rangs positifs	12 ^q	6,50	78,00
	Ex aequo	0 ^r		
	Total	12		
القياس القبلي – القياس البعدي (ح7)	Rangs négatifs	0 ^s	,00	,00
	Rangs positifs	12 ^t	6,50	78,00
	Ex aequo	0 ^u		
	Total	12		
القياس القبلي – القياس البعدي (ح8)	Rangs négatifs	0 ^v	,00	,00
	Rangs positifs	12 ^w	6,50	78,00
	Ex aequo	0 ^x		
	Total	12		

Statistiques descriptives

	N	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
القياس القبلي (ح1)	12	1,8333	1,99241	,00	5,00
القياس القبلي (ح2)	12	2,2500	2,30119	,00	6,00
القياس القبلي (ح3)	12	2,5833	2,71221	,00	7,00
القياس القبلي (ح4)	12	3,1667	2,55248	,00	9,00
القياس القبلي (ح5)	12	3,4167	2,57464	,00	8,00
القياس القبلي (ح6)	12	3,3333	2,46183	,00	9,00
القياس القبلي (ح7)	12	4,2500	3,25087	,00	9,00
القياس القبلي (ح8)	12	4,5000	4,33799	,00	15,00
القياس البعدي (ح1)	12	3,0833	1,97523	1,00	6,00
القياس البعدي (ح2)	12	4,1667	1,89896	2,00	7,00
القياس البعدي (ح3)	12	4,7500	2,17945	1,00	8,00
القياس البعدي (ح4)	12	5,4167	2,19331	2,00	10,00
القياس البعدي (ح5)	12	5,6667	2,38683	2,00	9,00
القياس البعدي (ح6)	12	5,9167	2,23437	2,00	10,00
القياس البعدي (ح7)	12	6,0833	2,53909	2,00	10,00
القياس البعدي (ح8)	12	7,1667	4,78318	2,00	20,00

Tests statistiques^a

	القياس البعدي	القياس البعدي	القياس البعدي	القياس البعدي	القياس البعدي	القياس البعدي	القياس البعدي	القياس البعدي
	-	-	-	-	-	-	-	-
	القياس القبلي	القياس القبلي	القياس القبلي	القياس القبلي	القياس القبلي	القياس القبلي	القياس القبلي	القياس القبلي
	(ح1)	(ح2)	(ح3)	(ح4)	(ح5)	(ح6)	(ح7)	(ح8)
Z	-3,217 ^b	-3,140 ^b	-3,106 ^b	-3,089 ^b	-3,089 ^b	-3,081 ^b	-3,133 ^b	-3,076 ^b
Sig. asymptotique (bilatérale)	,001	,002	,002	,002	,002	,002	,002	,002

a. Test de classement de Wilcoxon

b. Basée sur les rangs négatifs.

القياس البعدي والقياس التتبعي Test de classement de Wilcoxon

Rangs

		N	Rang moyen :	Somme des rangs
القياس البعدي – القياس التتبعي (ح1)	Rangs négatifs	0 ^a	,00	,00
	Rangs positifs	1 ^b	1,00	1,00
	Ex aequo	11 ^c		
	Total	12		
القياس البعدي – القياس التتبعي (ح2)	Rangs négatifs	3 ^d	4,00	12,00
	Rangs positifs	4 ^e	4,00	16,00
	Ex aequo	5 ^f		
	Total	12		
القياس البعدي – القياس التتبعي (ح3)	Rangs négatifs	0 ^g	,00	,00
	Rangs positifs	4 ^h	2,50	10,00
	Ex aequo	8 ⁱ		
	Total	12		
القياس البعدي – القياس التتبعي (ح4)	Rangs négatifs	1 ^j	2,00	2,00
	Rangs positifs	2 ^k	2,00	4,00
	Ex aequo	9 ^l		
	Total	12		
القياس البعدي – القياس التتبعي (ح5)	Rangs négatifs	1 ^m	2,50	2,50
	Rangs positifs	3 ⁿ	2,50	7,50
	Ex aequo	8 ^o		
	Total	12		
القياس البعدي – القياس التتبعي (ح6)	Rangs négatifs	1 ^p	2,00	2,00
	Rangs positifs	2 ^q	2,00	4,00
	Ex aequo	9 ^r		
	Total	12		
القياس البعدي – القياس التتبعي (ح7)	Rangs négatifs	1 ^s	2,00	2,00
	Rangs positifs	2 ^t	2,00	4,00
	Ex aequo	9 ^u		
	Total	12		
القياس البعدي – القياس التتبعي (ح8)	Rangs négatifs	1 ^v	2,00	2,00
	Rangs positifs	2 ^w	2,00	4,00
	Ex aequo	9 ^x		
	Total	12		

Statistiques descriptives

	N	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
القياس البعدي (ح1)	12	3,0833	1,97523	1,00	6,00
القياس البعدي (ح2)	12	4,1667	1,89896	2,00	7,00
القياس البعدي (ح3)	12	4,7500	2,17945	1,00	8,00
القياس البعدي (ح4)	12	5,4167	2,19331	2,00	10,00
القياس البعدي (ح5)	12	5,6667	2,38683	2,00	9,00
القياس البعدي (ح6)	12	5,9167	2,23437	2,00	10,00
القياس البعدي (ح7)	12	6,0833	2,53909	2,00	10,00
القياس البعدي (ح8)	12	7,1667	4,78318	2,00	20,00
القياس التتبعي (ح1)	12	3,1667	1,89896	1,00	6,00
القياس التتبعي (ح2)	12	4,2500	1,76455	2,00	7,00
القياس التتبعي (ح3)	12	5,0833	2,15146	1,00	8,00
القياس التتبعي (ح4)	12	5,5000	2,31595	1,00	10,00
القياس التتبعي (ح5)	12	5,8333	2,55248	2,00	10,00
القياس التتبعي (ح6)	12	6,0000	2,25630	2,00	11,00
القياس التتبعي (ح7)	12	6,1667	2,58785	2,00	11,00
القياس التتبعي (ح8)	12	7,2500	4,59496	2,00	19,00

Tests statistiques^a

	القياس التتبعي القياس البعدي (ح1)	القياس التتبعي القياس البعدي (ح2)	القياس التتبعي القياس البعدي (ح3)	القياس التتبعي القياس البعدي (ح4)	القياس التتبعي القياس البعدي (ح5)	القياس التتبعي القياس البعدي (ح6)	القياس التتبعي القياس البعدي (ح7)	القياس التتبعي القياس البعدي (ح8)
Z	-1,000 ^b	-,378 ^b	-2,000 ^b	-,577 ^b	-1,000 ^b	-,577 ^b	-,577 ^b	-,577 ^b
Sig. asymptotique (bilatérale)	,317	,705	,046	,564	,317	,564	,564	,564

a. Test de classement de Wilcoxon

b. Basée sur les rangs négatifs.

ملحق رقم (9)

الأوراق الرسمية

ملخص الدراسة:

يعد مساعدة الأطفال الذين يعانون من اضطرابات تعلم الحساب ومعالجة الأعداد من قبل ذوي الاختصاص سواء كانوا مختصين نفسيين أو مرشدين تربويين أو معلمين أو مختصين أرطوفونيين بالإضافة إلى أسرهم يعتبر واجباً أخلاقياً يجب أن يشارك فيه الجميع من أجل إنقاذ والأخذ بيدهم إلى بر الأمان. ومن إحدى الأنشطة اليومية الكثيرة التي يقوم بها الأخصائي الأرطوفوني اضافة للكشف والتشخيص هو التكفل بهم، وللأسف فإن العديد من برامج العلاج التي يتم استخدامها في الوقت الراهن لم يتم إعدادها في الأساس للتلاميذ ذوي اضطرابات تعلم الحساب (هالاهان وآخرون، 2007، ص 659).

ومن الإشكاليات العويصة التي تطرح بالميدان الإكلينيكي الجزائري في الأرطوفونيا بالتحديد هي افتقاره أدوات الكشف الدقيقة والبرامج العلاجية للذين يعانون من اضطرابات تعلم الحساب وتميزها بالموضوعية والمصادقية العلمية. فيجد المختص الأرطوفوني نفسه أمام تحدي كبير يتمثل في ضرورة الكشف عن هذه الاضطرابات والصعوبات ونجاعة علاجها بدون توفر الأداة المناسبة لذلك. ومن عواقب ذلك أن الكفالة تستغرق وقتاً طويلاً وقد لا تؤدي ثمارها وبالتالي هذا سيؤدي حتما لرسوب التلميذ فيما بعد، ولمواجهة فئة التلاميذ ذوي اضطرابات الحساب رأت الباحثة ضرورة التكفل السليم والفعال بهؤلاء الحالات وذلك باقتراح برنامج علاجي معرفي ومن خلال الكشف عن هذه الاضطرابات بتطبيق البطارية ZAREKI-R (Dellatolas et Von Aster, 2005) الصورة الجزائرية التي قامت الباحثة بتعديلها في هذه الدراسة.

وانطلاقاً مما سبق فإن هذه الدراسة تسعى إلى الإجابة عن التساؤلات الرئيسية التالية:

* هل يمكن تعديل وإعادة تقنين الصورة الجزائرية من البطارية ZAREKI-R على البيئة

الجزائرية لدى الطفل الجزائري (6 - 11 سنة) ؟

* هل يمكن الكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الطفل الجزائري (6 - 11 سنة) بتطبيق البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة ؟

* ما مدى فاعلية البرنامج العلاجي المعرفي لعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الجزائريين الذين تتراوح أعمارهم ما بين (8-11 سنة) ؟

ويتفرع عن هذا التساؤل الرئيسي الخاص بالبرنامج العلاجي المقترح في هذه الدراسة مجموعة من التساؤلات الفرعية تتمثل في:

* هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي لصالح القياس البعدي ؟

* هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة في القياسين البعدي والتتبعي؟

إجراءات الدراسة:

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي في هذه الدراسة. ففي الاول قامت باختيار عشوائي للعينة الاستطلاعية الأولى والثانية وعينة التقنين التي بلغ عددها 320 تلميذ وتلميذة، وبعدها قامت بتعيين المجموعة الدراسة النهائية أي المجموعة التجريبية الخاصة بتطبيق البرنامج العلاجي للتطبيق القبلي والبعدي والتتبعي، إلا أن عملية الكشف عن اضطرابات تعلم الحساب وتحديد صعوبات كل طفل للتمكن من تشخيص الحالات ذوي اضطرابات تعلم الحساب لم تكن مهمة سهلة، ثم قامت الباحثة بتطبيق البرنامج العلاجي على أفراد هذه المجموعة التجريبية. ومرة أخرى تم تطبيق القياس البعدي على مجموعة الدراسة وهذا بتطبيق البطارية "زاريكي" الصورة الجزائرية المعدلة، وبعد مدة من الزمن تتراوح بين شهرين إلى أربعة شهور و فترة

المتابعة " شهرين من انتهاء جلسات البرنامج " تم تطبيق القياس البعدي الثاني "المتبعي" على المجموعة التجريبية للوقوف على استمرار أثر البرنامج العلاجي. ومحاولة معرفة اذا كانت توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات أفراد مجموعة الدراسة النهائية على البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة في القياسين البعدي والمتبعي.

حيث كانت نتائج الدراسة كما يلي:

- إنَّ تعديل وإعادة تقنين البطارية ZAREKI-R على البيئة الجزائرية ممكناً.
- يمكن الكشف عن اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال من خلال تطبيق البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي لصالح القياس البعدي.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية على البطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية المعدلة في القياسين البعدي والمتبعي.
- البرنامج العلاجي المعرفي فعال في علاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الأطفال الجزائريين الذين تتراوح أعمارهم ما بين (8-11 سنة).