

جامعة -الجزائر 2-أبو القاسم سعد الله

كلية العلوم الاجتماعية

قسم الأروطوفونيا

**دراسة فعالية برنامج حساب تأسيلي في تنمية قدرات
الحساب وأداء الذاكرة العاملة لدى أطفال ذوي
صعوبات الحساب**

أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه العلوم

تخصص: علم النفس اللغوي والمعرفي

إشراف الاستاذ

أ.د. نواني حسين

إعداد الطالبة:

بوفاسة صفية

السنة الجامعية:

2019 / 2018

شكر وعرفان

الحمد لله الذي أثار لنا درب العلم والمعرفة وأعاننا على أداء هذا الواجب
ووفقنا إلى إنجاز هذا العمل

نتوجه بجزيل الشكر والامتنان إلى كل من ساعدني من قريب أو من بعيد على
إنجاز هذا العمل وفي تذليل ما واجهته من صعوبات، وأخص بالذكر الأستاذ
المشرف:

الأستاذ الدكتور نواني حسين

الذي لم يخل عليا بتوجيهاته ونصائحه القيمة التي كانت عوناً لي في إتمام هذا
البحث.

وأخص بكل تشكراتي الأم الغالية

كما أتقدم بالشكر إلى كل الزملاء والزميلات

وإلى كل مدراء المدارس والمؤسسات التي أنجزت فيها كامل إجراءات الدراسة
الميدانية.

ملخص الدراسة:

نهدف من خلال دراستنا الى بناء برنامج حساب تأهيلي، نبتغي من ورائه تنمية قدرات الحساب وتحسين أداء الذاكرة العاملة أين عملنا على المكونين (الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية الفضائية). اعتمدنا في بناء هذا البرنامج على عدة ابعاد منها المعرفية وتتمثل في: العودة الى مراحل نمو التفكير المنطقي الرياضي ويتجسد في تنمية مهارات التقدير الكيفي للكميات والقياسات، وبعد ثاني يتمثل في التدريب على نشاطات حسابية متنوعة تشمل العمليات الأربع (الجمع الطرح، الضرب، والقسمة) واستراتيجيات حل مشكلات حسابية. وللتحقق من فعاليته قمنا بتطبيقه على عينة حجمها (ن=24) من اطفال يتراوح عمرهم بين 8 و10 سنوات (مستوى السنة الثالثة والرابعة ابتدائي)، واتبعنا المنهج التجريبي بتصميم مجموعتين مرتبطتين بقياسين قبلي وبعدي، كما طبقنا عدة أدوات كالملاحظة والمقابلة والاستمارة وعدة مقاييس على رأسها اختبار الحساب والذاكرة العاملة واختبار الذكاء.

وتوصلنا الى نتائج مفادها ان البرنامج كان ذو فعالية في تنمية قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة. وظهر ذلك بشكل جلي في الفروق بين القياسين القبلي والبعدي، حيث بلغت قيمة ت بالنسبة للتقدير الكيفي والكمي ($t=13.64$)، وفي مهارة العد واجراء عمليات حسابية ($t=10.14$) وفيما يخص حل مشكلات حسابية بلغت قيمة Z ($Z=4.29$)، فيما بلغت قيمة ت بالنسبة للحلقة الفونولوجية ($t=10.35$) والمفكرة البصرية الفضائية ($t=6.14$) وكلها دالة عند مستوى دلالة (0.01). الا ان التحسن في قدرات الحساب كان أكثر وضوحا مقارنة بالذاكرة العاملة، وبرز ذلك في نتائج حجم الأثر الذي كانت قيمته في الحساب أكبر من الذاكرة العاملة. لذلك درسنا العلاقة بين كل من الحساب والذاكرة العاملة فكانت قيمة الارتباط ($r=0.31$) الا أنها غير دالة، وبلغت قيمة الارتباط بين الحساب والتقدير الكيفي والكمي ($r=0.81$) وهي دالة عند مستوى (0.01)، الشيء الذي جعلنا نستنتج ان الحساب لا يعتمد على الذاكرة العاملة فقط بل يقوم على نشاطات معرفية أخرى أهمها التفكير المنطقي. كما جعلنا نتوقع ان ذوي صعوبات الحساب لديهم استراتيجيات عمل الذاكرة اللفظية والبصرية من معالجة وتخزين تختلف عن تلك المعالجات عند العاديين.

الكلمات المفتاحية:

برنامج حساب تأهيلي، قدرات الحساب، أداء الذاكرة العاملة، صعوبات الحساب النمائية.

Résumé :

L'objectif de cette étude est l'élaboration d'un programme d'habilitation en calcul, où la visée est le développement des capacités en calcul et de la performance de la mémoire de travail (MDT), en se basant sur la boucle phonologique (BP) et sur le calepin visuo-spatial (CVS). Ce programme s'articule sur deux dimensions : la première est cognitive, et se rattache aux étapes du développement du raisonnement mathématique logique, qui se concrétise dans le développement des habilités d'estimation qualitative des mesures et quantités. La deuxième dimension consiste dans l'entraînement sur des activités de calcul diverses, comprenant les quatre opérations arithmétiques et les stratégies de résolution de problèmes.

Et afin de vérifier l'efficacité de ce programme, nous avons opté pour un échantillon composé de (24 enfants) scolarisés en 3 et 4 année primaire (âgés entre 8-10 ans). À cet effet, nous avons adopté la méthode expérimentale aux échantillons appariés (en établissant un pré-test et un post test). Nous avons aussi appliqué plusieurs outils de recherche, tels que l'interview, l'observation, le questionnaire, ainsi que trois outils de mesure : un test de calcul, un test de (MDT) et un test d'intelligence.

Les résultats obtenus ont démontré l'efficacité du programme élaboré par rapport au développement des capacités de calcul et à la performance de la (MDT), et cela à travers les différences obtenues entre les mesures pré-test et post test où la valeur $t = 13,64$ pour l'estimation qualitative et quantitative, et $t = 10,14$ pour l'habilité de numérotation et les quatre opérations arithmétiques, et où la valeur $z = 4,29$ pour les stratégies de résolution de problèmes. Pour ce qui est de la boucle phonologique, la valeur $t = 10,35$. Quant au calepin visuo-spatial, la valeur $t = 6,14$. Ces valeurs sont significantes à (0,01). Nous avons constaté une nette amélioration dans le développement des capacités en calcul par rapport à la (MDT). Cela est apparu à travers l'estimation de la taille d'effet, qui était plus grande en calcul. Ce qui nous a orienté à estimer la corrélation entre le calcul et la (MDT) où la valeur $r = 0,31$ mais elle n'est pas significative. Nous avons également calculé la corrélation entre le calcul et l'estimation qualitative et quantitative où la valeur $r = 0,81$, qui est significative à (0,01). Ce qui nous a permis de déduire que le calcul ne se base pas seulement sur la mémoire de travail mais aussi sur d'autres activités cognitives et principalement sur le raisonnement logique. Enfin, nous supposons que les personnes souffrant de dyscalculie élaborent des stratégies de mémorisation verbale et visuelle (manipulation, stockage) différentes de celles des personnes ordinaires.

Mots clés : programme d'habilitation en calcul, capacités en calcul, performance de la mémoire de travail, dyscalculie développementale.

فهرس الموضوعات

كلمة شكر

III	ملخص الدراسة:
V	فهرس الموضوعات
IX	فهرس الأشكال
XI	فهرس الجداول
XIII	قائمة الملاحق
1	مقدمة
5	الفصل الأول: مدخل إلى الدراسة
6	تمهيد
6	أولاً: الإشكالية
14	ثانياً: الفرضيات
15	ثالثاً: المفاهيم النظرية لمتغيرات الدراسة
18	رابعاً: المفاهيم الإجرائية لمتغيرات الدراسة
21	خامساً: أهداف الدراسة
22	سادساً: أهمية الدراسة
23	سابعاً: الدراسات السابقة
39	ثامناً- تعقيب على الدراسات السابقة
47	خلاصة الفصل
48	الفصل الثاني: الحساب وصعوباته النمائية
49	تمهيد
50	أولاً: تناول مفاهيمي
51	ثانياً: نمو بناء العدد واكتسابه
59	ثالثاً- البناءات المنطقية التي تؤسس لبناء العدد

63	رابعاً-المقاربات المعاصرة للعدد:
65	خامساً: المعالجات الذهنية المختلفة للعدد والحساب.
71	سادساً: العد والحساب
77	سابعاً: العمليات الحسابية واستراتيجياتها.
87	ثامناً: مبادئ في تعليم واكتساب الحساب.
93	تاسعاً: صعوبات الحساب النمائية.
97	عاشراً: مظاهر صعوبات الحساب النمائية.
100	حادي عشر: أهم تصنيفات صعوبات الحساب النمائية.
102	اثني عشر: تشخيص صعوبات الحساب النمائية.
106	ثالث عشر: تناول عصبي تشرحي لعمليات الحساب وصعوباته.
110	رابع عشر: الأطر النظرية المفسرة لصعوبات الحساب النمائية.
116	خلاصة الفصل
117	الفصل الثالث: الذاكرة والذاكرة العاملة
118	تمهيد:
118	أولاً: تاريخ نظم الذاكرة.
119	ثانياً: تعريف الذاكرة
121	ثالثاً: أنواع الذاكرة.
124	رابعاً: الآلية المعرفية لعمل الذاكرة.
126	خامساً: تناول العصبي للذاكرة.
130	سادساً: نماذج الذاكرة:
133	سابعاً: الذاكرة طويلة المدى والذاكرة العاملة.
135	ثامناً: الذاكرة العاملة.
138	تاسعاً: مكونات الذاكرة العاملة.
146	عاشراً: خصائص الذاكرة العاملة.
147	حادي عشر: نمو الذاكرة العاملة.
152	ثاني عشر: مهام الذاكرة العاملة.

154	ثالث عشر: التمييز بين الذاكرة العاملة والأنظمة الذاكرة الأخرى.....
155	رابع عشر: نماذج الذاكرة العاملة.....
161	خامس عشر: الذاكرة العاملة وعلاقتها باضطرابات وصعوبات الحساب.....
164	سادس عشر: قياس الذاكرة العاملة.....
167	خلاصة الفصل.....
168	الجانب الميداني:
168	الفصل الرابع: إجراءات الدراسة الميدانية.....
169	تمهيد.....
169	الدراسة الاستطلاعية
172	أولاً: المجال الزمني والمكاني للدراسة.....
172	ثانياً: منهج الدراسة الاستطلاعية.....
173	ثالثاً: معايير اختيار مجموعة الدراسة.....
174	التناول الإجرائي الأول (تناول عيادي).....
174	أولاً: أدوات المعاينة (ضبط مجموعة الدراسة).....
192	ثانياً: تحليل نتائج تطبيق أدوات المعاينة من أجل التشخيص وضبط العينة.....
198	التناول الإجرائي الثاني (أدوات جمع البيانات).....
198	أولاً: منهجية الدراسة الأساسية.....
199	ثانياً: أدوات الدراسة الأساسية.....
204	ثالثاً: عرض وتحليل بيانات القياس القبلي.....
212	رابعاً: مرحلة التجريب بتطبيق برنامج الحساب التأهيلي.....
229	خامساً: عرض وتحليل بيانات القياس البعدي.....
241	التناول الإحصائي.....
243	خلاصة الفصل.....
244	الفصل الخامس: عرض، تحليل ومناقشة النتائج
245	تمهيد.....

أولاً: عرض وتعليق على نتائج التحليل الإحصائي	245
ثانياً: مناقشة وتفسير النتائج في ضوء الدراسات السابقة	258
ثالثاً: الاستنتاج العام	271
خلاصة الفصل	275
خاتمة	277
المراجع المعتمدة:	280
الملاحق:	293

فهرس الأشكال

- الشكل رقم 1: يبين تطور وظائف البنى المعرفية (0-7 سنوات) 56
- الشكل رقم 2: يبين تطور وظائف البنى المعرفية (7-11 سنة) 57
- الشكل رقم 3: معالجة الأعداد والحساب وفقا لنموذج أمسي كلوسكي (Mc closkey) 68
- الشكل رقم 4: تمثل تصور العدد وفق نموذج ثلاثي الرموز لـ ديهابين (Dehaene) 69
- الشكل رقم 5: تمثل نموذج ثلاثي الرموز لدوهايين (Dehaene) 70
- الشكل رقم 6: يمثل نموذج النمو العقلي للتصورات العددية 71
- الشكل رقم 7: يبين نموذج العد وفق نمط التضمين 73
- الشكل رقم 8: تبين مناطق المعالجات العددية في الدماغ 107
- الشكل رقم 9: تمثل مناطق الحساب في الدماغ باستعمال التصوير العصبي الوظيفي 108
- الشكل رقم 10: يمثل المشابك العصبية التي تحدث أثناء عملية التعلم 109
- الشكل رقم 11: يمثل تزايد المشابك العصبية قبل وبعد عملية التعلم 109
- الشكل رقم 12: يمثل الآلية المعرفية لعمل الذاكرة 125
- الشكل رقم 13: تمثل المناطق الدماغية الطرفية المسؤولة عن الذاكرة 128
- الشكل رقم 14: تمثل المناطق الدماغية القشرية للذاكرة العاملة 129
- الشكل رقم 15: يمثل نموذج ووف ونرومان 130
- الشكل رقم 16: يوضح نموذج تكينسون وشيفرين للذاكرة. Atkinson & Chiffirin 1968 131
- الشكل رقم 17: يوضح نموذج كوهين 1969 132
- الشكل رقم 18: يوضح نموذج شاليس وارنجتون 1970 132
- الشكل رقم 19: يمثل مكونات الذاكرة العاملة حسب بادلي (النموذج ثلاثي المكونات 1992) 142
- الشكل رقم 20: يمثل مكونات الذاكرة العاملة حسب بادلي (النموذج رباعي المكونات) 143
- الشكل رقم 21: يمثل أهم مكونات الذاكرة العاملة حسب تصور بادلي 160
- الشكل رقم 22: يعطي تمثيل بياني مقارنة بين النتائج المحققة في اختبار الحساب بالقيمة المعيارية 194
- الشكل رقم 23: يمثل تحليل بياني تطور مستوى الحالات في التقدير الكمي والكيفي قبل تطبيق البرنامج 204
- الشكل رقم 24: يمثل تحليل بياني لمستوى الحالات في مهارات العد وإنجاز العمليات الحسابية قبل 204
- تطبيق البرنامج 206

الشكل رقم 25: يمثل تحليل بياني لتطور مستوى الحالات في حل مشكلات حسابية قبل تطبيق برنامج الحساب.	207
الشكل رقم 26: يمثل تحليل بياني لتطور مستوى الحالات في قدرات الحلقة الفونولوجية قبل تطبيق البرنامج.	208
الشكل رقم 27: يمثل تحليل بياني لتطور مستوى الحالات في قدرات المفكرة الفضائية-البصرية قبل تطبيق البرنامج.	211
الشكل رقم 28: شكل يمثل طريقة استخدام النواتج الجزئية.	217
الشكل رقم 29: يمثل طريقة الحساب المخفف لهتشنج.	218
الشكل رقم 30: طريقة الطرح المخفف لهتشنج.	218
الشكل رقم 31: تحليل بياني تطور مستوى الحالات في التقدير الكمي والكيفي بعد تطبيق البرنامج.	229
الشكل رقم 32: يمثل تحليل بياني لمستوى الحالات في مهارات العد وإنجاز العمليات الحسابية بعد تطبيق البرنامج.	231
الشكل رقم 33: يمثل تحليل بياني لتطور مستوى الحالات في حل مشكلات حسابية بعد تطبيق برنامج الحساب.	232
الشكل رقم 34: يمثل تحليل بياني لتطور مستوى الحالات في أداء الحلقة الفونولوجية بعد تطبيق البرنامج.	234
الشكل رقم 35: يمثل تحليل بياني لتطور مستوى الحالات في قدرات المفكرة الفضائية-البصرية بعد تطبيق البرنامج.	236
الشكل رقم 36: يمثل تحليل بياني لمستوى الحالات في قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة.	237
الشكل رقم 37: يمثل تحليل مستوى الحالات في قدرات الحساب والتقدير الكيفي والكمي.	239

فهرس الجداول

الجدول رقم 1: يبين تصنيف بياجي لمستويات التفكير عند الأطفال.....	56
الجدول رقم 2: يمثل أوجه المقارنة بين الأنواع المختلفة للذاكرة	155
الجدول رقم 3: يوضح نتيجة تحكيم استمارة قياس مستوى حياة الطفل في المدرسة.	179
الجدول رقم 4: يبين نتائج صدق المحكمين بالنسبة لاستمارة المستوى الاقتصادي الاجتماعي للأسرة 179	179
الجدول رقم 5: يمثل حساب العمر الزمني للمفحوص	182
الجدول رقم 6: يبين العشير الأول حسب متغير الاختبار والفئة العمرية لاختبار الحساب	185
الجدول رقم 7: يبين المعايير حسب محاور وأهداف الدراسة الحالية	186
الجدول رقم 8: يبين نتائج اختبار الاعتدالية لدرجات اختبار الذكاء.	189
الجدول رقم 9: بين نتائج اختبار معامل الثبات ألفا كرونباخ.....	190
الجدول رقم 10: بين نتائج اختبار معامل الثبات طريقة التجزئة النصفية.....	191
الجدول رقم 11: يمثل أفراد مجموعة الدراسة بعد تحليل نتائج المعاينة.	197
الجدول رقم 12: يبين نتائج تحكيم صدق المحتوى لمواضيع برنامج الحساب التأهيلي.	226
الجدول رقم 13: يلخص سير حصص البرنامج الحساب التأهيلي.....	227
الجدول رقم 14: يبين الإطار المرجعي لتحديد مستويات حجم التأثير بالنسبة لكل مقياس من مقاييس حجم التأثير ويوضح قيمة حجم الأثر d و r	242
الجدول رقم 15: يوضح التحليل الإحصائي الوصفي، والاستدلالي (اختبار t) والمكمل على مستوى التقدير الكيفي والكمي.....	246
الجدول رقم 16: نتائج التحليل الإحصائي الوصفي، والاستدلالي (اختبار t)، والمكمل على مستوى العد وأجراء عمليات حسابية.....	248
الجدول رقم 17: يوضح نتائج التحليل الإحصائي الوصفي والاستدلالي (اختبار z)، والمكمل على مستوى مهارة حل مشكلات حسابية.....	250
الجدول رقم 18: يوضح نتائج التحليل الإحصائي الوصفي، والاستدلالي (اختبار t) والمكمل على مستوى الحلقة الفونولوجية.....	251
الجدول رقم 19: يبين نتائج التحليل الإحصائي الوصفي والاستدلالي (اختبار t)، والتكميلي لمتغير المفكرة البصرية الفضائية.....	253

الجدول رقم 20: يبين لنا نتائج التحليل الإحصائي الوصفي للعلاقة الارتباطية بين قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة	254
الجدول رقم 21: يبين لنا نتائج التحليل الإحصائي الوصفي للعلاقة الارتباطية لقدرات الحساب والاستعداد للنقد الكيفي والكمي	255
الجدول رقم 22: يبين نتائج التحليل الإحصائي الوصفي والاستدلالي (اختبار t)، والتكميلي لمتغيري قدرات الحساب والذاكرة العاملة	256

قائمة الملاحق

الملحق رقم 1: استبيانات المقابلة نصف موجهة

الملحق رقم 2: بطارية اختبار الحساب

الملحق رقم 3: اختبار الذكاء

الملحق رقم 4: اختبار الحلقة الفونولوجية

الملحق رقم 5: اختبار المفكرة البصرية الفضائية

الملحق رقم 6: برنامج الحساب التأهيلي

الملحق رقم 7: حساب الاعتدالية

الملحق رقم 8: حساب الفروق

الملحق رقم 9: قياس حجم الأثر

مقدمة

تؤدي صعوبات الحساب النمائية إلى عرقلة تعلم العديد من المواد الدراسية كالعلوم والفيزياء والكيمياء والجغرافيا وغيرها، إلا أنها ليست بالحدة التي تؤدي إليها صعوبات القراءة التي يتوقف عليها تعلم كل المواد الأكاديمية، غير أن ارتباط الحساب بالحياة اليومية لا يقل أهمية عن القراءة فنحن على لسان (Eric Tardif, 2016) نقوم بالمعالجات الرقمية بشكل تلقائي ودون وعي منا، هذا فضلا عن العملية التعليمية، كما أننا نستخدم الأرقام في تسيير سلوكنا، وإصدار قراراتنا وفق عدة أوجه مثلا: فأنت عندما تستيقظ في الصباح أول ما تفعله هو القاء نظرة على المنبه، وتقوم باستخدام الأرقام عندما تطلع على أحوال الطقس. وتستعين بالأرقام في اتخاذ قراراتك عندما تراقب نتائج فريقك المفضل. ولهذا فانت تستخدم أرقام لإعطاء معاني لهذه المعلومات. فهذه الأمثلة تبين لنا مدى أهمية الأرقام والحساب في حياتنا اليومية والاجتماعية والتعليمية والاقتصادية. ولهذا أصبح ومنذ زمن للحساب أهمية كبيرة لا يمكن الاستغناء عنها في كل الأحوال.

ولقى البحث فيها توسعا وتطورا كبيرا، وسعى الباحثون إلى تسطير برامج بيداغوجية تتماشى مع جميع التطورات الحسابية والتكنولوجية الحاصلة في العالم انطلاقا من تحديد الأهداف من تعليم الحساب والرياضيات بشكل عام. وبما أن الحساب هو الميدان الذي يعالج الأعداد والأرقام والعمليات عليها وخصائص هذه العمليات (عبابنة، 2007، ص 15). فهو يكسب المتعلم السرعة والدقة في الوصول إلى النتائج واكتساب المهارة أي السرعة والدقة في إجراء عمليات الجمع والضرب والطرح القسمة على الأعداد الصحيحة الكسرية، الاعتيادية والعشرية، ويكسب المهارة في حل المسائل المتعلقة بالموضوعات السالفة، فالمهارات تعزز التفكير المبدع، وتعمل على المساعدة على حل المشاكل اليومية كما تعتبر من العوامل الأساسية التي تساهم في تكوين الملكات كالحكم والتعليل والاستنتاج، وتعلم النظام والانضباط، وتعمل على تقوية الانتباه، كما يهدف تدريس الحساب إلى الوصول بالطفل إلى امتلاك الرموز العديدة قراءة وكتابة والعد صعودا ونزولا. مع حسن التصرف فيها تحليلا وتركيبا وإدراك الوحدات والمجموعات التي تتكون منها. (مجدي عزيز إبراهيم، 1997، ص 112). كما تؤدي الرياضيات في المرحلة الابتدائية حسب (الجندي، 2014) إلى اكتشاف التلاميذ ذوي القدرات الابتكارية والعمل على تنمية هذه القدرات. هذا عن الحساب في الحالة الطبيعية إلا أن الأمر في حالة الصعوبة يختلف حيث نجد في أوساطنا المدرسية عدم الاهتمام بحالات

تعاني صعوبات في الحساب فيوصف الطفل بالكسول أو الغبي، وفي أحسن الاحوال يوصف بان لديه إمكانيات أدبية لا علمية.

وصعوبة التعلم النمائية في الحساب تظهر في صورة عدم القدرة على التعامل مع الأرقام واستيعاب قيمتها مما يؤدي إلى مشكلات في تعلم الحقائق المتعلقة بالأرقام وخطوات حل المسائل الحسابية وتعرف بأنها اضطراب في الكفاءة العددية، وقد يظهر هذا الاضطراب بمفرده أو قد يكون مصاحب باضطرابات القراءة والكتابة عند الأطفال ذوى الذكاء المتوسط وقد يواجه بعض الأطفال هذه الصعوبة في الصفوف الأولى، والبعض قد لا يواجه هذه المشكلة إلا عندما يصلون إلى المستويات العليا في الحساب والكسور والأعشار والمسائل اللفظية إلى جانب القدرة على التفكير من خلال الرموز والمفاهيم الكمية. أبرز مظاهر هذه الصعوبة حسب (Ibrahim Rashid, 2003) هي معاناة الطفل صعوبة في تذكر حقائق الجمع، معاناة الطفل صعوبة في عد الأشياء بدقة، كما يجد الطفل العد تنازلياً أصعب كثيراً من العد تصاعدياً في أغلب الأحيان، لا يجيد سوى جدول ضرب الأعداد 2، 5، 10 فقط، ويوجد لدى الطفل مهارات ضعيفة في التعامل مع النقود، على سبيل المثال: لا يستطيع حساب المتبقي من الأموال بعد شراء شيء ما، ولا يستطيع اجراء التكافؤ المتساوي. وأهم من ذلك أنه ليس السبب في هذا الاضطراب قصورا في السمع أو البصر أو مرض عصبي. ونفس الشيء أشار إليه (Noël, 2014) أن عسر الحساب النمائي DD: La Dyscalculie Développmentale هو اضطراب ثابت ونوعي في النمو العددي وتعلمه.

وبما أن التعلم هو تلك العملية التي تكتسب بها المهارات والمعرفة الجديدة والذاكرة هي تلك العملية التي نحتفظ من خلالها بالمعرفة والمهارات للمستقبل، والتعلم والذاكرة يحدثان أيضا بطرق مختلفة، فينطوي التعلم على المخ، الجهاز العصبي، والبيئة وأيضا على العملية التي تكتسب بها المعلومات والمهارات من خلال التفاعل الذي يحدث بينهم أين يصبح التعلم ذكرى، وهذا ما يمكن قوله عن الحساب والذاكرة العاملة، حيث ان العلاقة بينهما أصبحت من الأمور المفروغ منها بمصادقة معظم الأبحاث. في هذا الإطار أشار كل من (عيسى وخليفة، 2007) إلى أنه أظهرت بعض الدراسات التي أجريت على الأطفال الذين يعانون من صعوبات في الحساب لديهم قصور في المعرفة والدقة في العد وبالتالي ربما يعاني بعضهم من مشكلات تتمثل في عدم الاحتفاظ بالمعلومات الرقمية، في الذاكرة العاملة أثناء العد. مما يترتب عليه أخطاء في العد مثل عكس الأعداد بين (6.9) أو حذفها.

يذكر بادلي (Baddeley, 1974) حسب النموذج القديم أن الذاكرة العاملة نظام ثلاثي التقسيم يشمل المنفذ أو المسير المركزي، يساعد نظامان تابعان يخصص الأول لتجهيز المعلومات اللغوية أو اللفظية يسمى بالمكون اللفظي أو دائرة الملفوظ ويعرف بالحلقة الفونولوجية والنظام الثاني يخصص لتجهيز الصور والمعلومات البصرية والمكانية وإدراك العلاقات المكانية ويسمى بالمخطط البصري المكاني ويعرف بالمفكرة البصرية الفضائية وتعمل هذه المكونات في آن واحد في تكامل وانسجام تام. فالتعمق في دراسة هذه الأنظمة وتحليل طبيعة ارتباطها بقدرات الحساب يمكن ان يكشف لنا عن العديد من الحقائق مثل ان نجد ان الحساب يرتبط بالمعالجات السمعية العددية أكثر من اللغوية، كما يرتبط بنشاط المفكرة البصرية الفضائية، ويتم التحقق من هذا من خلال الإجراءات الميدانية بتطبيق قياسات ومقارنات لنشاطات الذاكرة أثناء أداء تمرينات حسابية.

كما انه من المهم التطرق إلى مراحل اكتساب العدد والحساب في حالة صعوبات الحساب النمائية، فذلك يعتبر بمثابة الدراسة الإستذكارية لبناء ميزانية تشخيصية شاملة لحالة صعوبات حساب نمائية، حتى يتسنى اجراء عملية التكفل على الوجه اللائق، فمن المهم سلامة نموه المعرفي، انطلاقا من التفكير تحت منطقي والتقدير الكيفي والكمي إلى التفكير المنطقي والمنطقي الرياضي، حتى يتمكن الطفل من اكتساب مفاهيم عددية وحسابية لاحقة في مختلف المراحل التعليمية. وبهذا يصبح من الممكن إعادة تأهيل حالات صعوبات الحساب النمائية وفق عدة طرق وأساليب كالتطرق إلى عمليات النمو المعرفي وعلاج مختلف الاختلالات الواقعة في مراحل النمو الأولى، أو التركيز على استراتيجيات معرفية تكون ذات علاقة بالحساب، أو تكون الأكثر ضعفا بحيث علاجها يؤدي إلى التخفيف من الصعوبة.

من هذه المنطلقات انبثقت لدينا فكرة التكفل بحالات صعوبات الحساب النمائية ببناء برنامج حساب تأهيلي. نعمل من خلاله على تنمية قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة، وهو برنامج موجه لذوي صعوبات الحساب النمائية الذين يتراوح سنهم بين 8 إلى 10 سنوات، ويقدم بطريقة جماعية، ينقسم إلى محاور حسب أهداف التكفل ومواضيع الحساب فالمحور الاول تضمن حصص نهدف من خلالها إلى تنمية التقدير الكيفي والكمي، والمحور الثاني حصص تعمل على تنمية مفاهيم العدد والعد واجراء مهارات حسابية، والمحور الثالث يتضمن حل مشكلات حسابية وفق استراتيجيات مبسطة.

وقمنا بالتحقق من فعالية هذا البرنامج بإجراء دراسة منطلقين من صياغة إشكالية لموضوع الدراسة وطرح تساؤلات وفرضيات، وإطار نظري للدراسة احتوى على فصلين الأول يدور حول الحساب وصعوباته النمائية والثاني يتحدث عن الذاكرة والذاكرة العاملة، كما انه للتحقق من الفرضيات قمنا بالإجراءات الميدانية التالية التناول الاجرائي الأول تحديد أدوات الدراسة وضبط مجموعة الدراسة، التناول الاجرائي الثاني تم فيه تطبيق أدوات الدراسة الأساسية، وعرض وتحليل البيانات، ثم التناول الإحصائي. الفصل الخامس تضمن تفسير ومناقشة النتائج والتحقق من الفرضيات في ضوء الدراسات السابقة، ثم استنتاج عام وخاتمة الدراسة.

الفصل الأول: مدخل إلى الدراسة

تمهيد

أولاً: الإشكالية

ثانياً: الفرضيات

ثالثاً: مفاهيم متغيرات الدراسة

رابعاً: أهداف الدراسة

خامساً: أهمية الدراسة

سادساً: الدراسات السابقة

سابعاً: تعقيب على الدراسات السابقة

خلاصة الفصل

تمهيد

تعد صعوبات الحساب النمائية من المشكلات ذات التأثير الواضح في الحياة اليومية، وفي المسار التعليمي بشكل خاص لدى الطفل. ومما يزيد الأمر تأزماً هو قلة الاهتمام بتلك الصعوبات سيما في ظل التطور الحالي لمختلف الفروع العلمية الذي يتطلب بشكل أساسي سرعة ودقة معالجة المعلومات، ويعد التدريب على تنمية قدرات ومهارات الحساب أحد المداخل الرئيسية لتحفيز تلك المعالجة.

أولاً: الإشكالية

توجد هناك العديد من العوامل التي كانت دافعا قويا لاهتمامنا بموضوع تعلم الحساب وصعوباته النمائية على وجه الخصوص، من بينها أن للحساب أهمية بالغة في جميع مناحي الحياة اليومية، والتعليمية فأغلب المواد الدراسية تقوم على تطبيقات حسابية كالفيزياء، والكيمياء، والعلوم، والجغرافيا، وغيرها. هذا من جهة، كما أن قلة الدراسات والبحوث الميدانية حول مختلف صعوبات الحساب التي تعترى مسار أطفالنا في مختلف الأطوار التعليمية والتي تحول دون نجاحهم في مختلف المواد ذات الصلة بالحساب وبالتالي تدني مستوى تحصيلهم من جهة أخرى- جعلت منه مجالا خصبا للبحث سواء من ناحية تشخيص تلك الصعوبات أو تحديد خصائصها، أو من ناحية تخطيط طرق وبرامج للتكفل بذوي الصعوبات الحسابية.

يرى بعض المختصين أن صعوبات التعلم النمائية المرتبطة بالحساب تختلف عن غيرها من الصعوبات، فغالبا ما يستخدم معها مصطلح عسر العمليات الحسابية (Dyscalculie)، ويحدد أحمد عواد 1997 مظاهر انتشار صعوبات التعلم في الحساب في انخفاض تحصيل التلاميذ بما لا يتناسب مع عمرهم العقلي، وافتقار واضح في مهارات إجراء العمليات الحسابية، والخلط بين الأرقام، وصعوبة تحليل العدد إلى عوامله. (صالح أحمد شاكر، 2006، ص 5). ويعزز ذلك (Temple, 1992) بتعريفه لعسر الحساب بأنه "اضطراب في القدرات العددية والكفاءة الرياضية التي تظهر على أطفال ذوي الذكاء العادي الذين ليس لهم أي نقص عصبي مكتسب"، وبهذا فنحن بصدد الحديث عن صعوبات حساب نمائية، وعلى الرغم من الوضوح اللفظي للمصطلح، فمن المهم معرفة ماذا نعني باضطراب وظيفي معرفي خاص بشكل نوعي بالحساب. وعدم الخلط بين اضطراب نوعي في الحساب والاضطرابات الرياضية العامة. (Chokron, 2010, p210)، وفي الواقع نلاحظ أن صعوبات الحساب النمائية لا تختلف عن باقي صعوبات

الحساب من ناحية المظاهر إلا أن الفرق يكمن في الأسباب التي يعود إليها كل منهما، إذ تعتبر إجراءات تشخيص صعوبات الحساب النمائية أكثر تطلبا ودقة.

وإذا سلطنا الضوء على هذه الصعوبات في الوسط المدرسي الجزائري، نلاحظ أنه كثيرا ما يشتكي الأطفال ومعلميهم من جملة من تلك الأعراض التي تنبئ بوجود تلك الصعوبات وتأثيرها على التحصيل، إلا أننا نلمس نقصا كبيرا في الاهتمام بها سواء ما يتعلق بالتشخيص والتكفل، أو بأبحاث إحصائية مسحية كتلك المتعلقة بمدى انتشارها في مدارسنا، والتي كثيرا ما تعزى أسبابها إلى غياب أدوات التشخيص المقننة، وعدم دقة تطبيقها إن وجدت. فواقعيا لا نجد هناك دراسة جادة تعطينا حقائق فعلية ودقيقة لنسب انتشار صعوبات تعلم الحساب النمائية في الوسط التعليمي الوطني، إلا أن هناك دراسات أجنبية أشارت إلى أن نسبة انتشار صعوبات الحساب النمائية لدى الأطفال بالمدارس الفرنسية تميزت بالثبات منذ سنة 1974 حيث وصلت إلى 6% وفق تسلسل أبحاث (Kosc, 1974, Gross-Tsur, 1993, Shaleve, 1998) فيعتبر أكثر ارتفاعا من عسر القراءة الذي لا يتعدى 2%. وأقل نسبة من عسر القراءة المصحوب بتشتت الانتباه الذي يصل إلى 10%، كما توضح دراسات (White et al., 1992) أن هناك اضطرابات معزولة تخص الحساب (وهي اضطرابات مصاحبة للغة المكتوبة)، يصل معدل انتشارها إلى حوالي 2.7% (Van. Hout, Meljac, 2001, pp142-143).

ويعتبر تشخيص صعوبات الحساب النمائية عملية جد هامة خاصة في عملية التكفل، فبعد ظهور أولى مؤشرات صعوبات حساب، يتم اتباع خطوات عملية للوصول إلى التشخيص الدقيق والذي يمر بمرحلتين أساسيتين أطلق عليهما (تيسير صبحي 2002) الأولى مرحلة المسح الشامل، والثانية مرحلة التشخيص الدقيق. حيث أخذ بعين الاعتبار جميع الأبعاد المؤثرة في عملية التشخيص، فلا بد من وجود منحنى تكاملي. فيجب أن نقيم الجوانب الطبية، الجوانب التربوية، الجوانب الاجتماعية والجوانب النفسية، ولكي نصل إلى التشخيص الدقيق نستخدم الأدوات والاختبارات والمقاييس المقننة، التي تتوفر فيها الخصائص السيكمترية (الصدق والثبات وقابلية الاستخدام)، ويمكن توظيفها لاستكمال عملية التشخيص.

فمن بين الدراسات التشخيصية لصعوبات الحساب دراسة هوك ومساعدوه (Houck et al, 1980) الذين توصلوا بعد تطبيق اختبارات تحصيل واختبارات ذكاء وبطاقات ملاحظة صعوبات التعلم، على مجموعة من الأطفال ذوي صعوبات حساب، إلى أن أداء الطفل في الحساب يكون أقل من أدائه في باقي المقررات الدراسية وعدم قدرة الطفل على تذكر مراحل العمليات الحسابية كما تعلمها. وشملت دراسة زين

(حسين 1988) عينة واسعة من الأطفال بمدارس المملكة العربية السعودية بلغت 1800 تلميذ و 222 معلم وتوصلت الدراسة إلى أن تلاميذ الصف الرابع يواجهون صعوبات في عمليات الضرب والقسمة المطولة. (صالح شاكر، 2006). هذا ما أوحى لنا بجعل الطفل ذي الصعوبة في الحساب موضوعاً للتحليل والدراسة، من خلال رصد وإحصاء مختلف الأخطاء التي يقع فيها أثناء إجراء العمليات الحسابية وحل المشكلات الرياضية، وذلك بهدف بناء برامج حساب تعليمية تتماشى ومستوى التلميذ بالارتكاز على معالجة نقاط الضعف التي يعاني منها التلميذ سواء كانت صعوبات أساسية تتعلق بالمفاهيم الكمية والعديدية أو تعليمية خاصة بالمفاهيم الرقمية والرمزية ومختلف الاستراتيجيات الحسابية.

إذ يجب ألا نغفل عن البحث في مختلف مراحل اكتساب العدد والحساب، حيث يمكن الحصول على معلومات هامة تساعدنا على تشخيص صعوبات الحساب النمائية، كما تسهل تخطيط عملية التكفل، فيمكننا تصنيف صعوبات الحساب النمائية إلى عدة أنماط، منها تلك العائدة إلى خلل في بناء التفكير الرياضي المنطقي، والذي ينشأ بالتوازي مع مراحل البناء المعرفي التي قسمها بياجى إلى أربع مراحل لنمو التفكير العام، كما تضمنت مفاهيم نمو العدد والعد والحساب، فقد عرف بياجى العدد على أنه امتداد لعمليات تحت منطقية (infra logique) متعلقة بمفاهيم مكانية فضائية تساهم في تكوين بنية الشيء، وعمليات منطقية رياضية التي تأتي من إجراء عمليات التشابه والفروق. (Dolle, 1999) فيتم تنظيم مفهوم العدد من خلال التمحور حول محوري العمليات المنطقية الرياضية : نظام التضمين (الترتيب السلمي المنطقي)، والعلاقات اللاتماثلية (التجميع الكيفي)، وأضاف بياجى وشيمانسكا (Piaget et Szeminska, 1941) حيث "يصبح العدد مفهوماً، ومقدراً". فالخلل في بناء العدد والصعوبة الناجمة عن ذلك قد تعود إلى اضطرابات كفاءات التصنيف والتجميع والترتيب والتسلسل. وهنا يمكن القول أن صعوبة الحساب قد ترتبط بخلل التفكير تحت منطقي (infra logique)، والتفكير المنطقي الرياضي.

ومما يزيد قلقنا حول صعوبات تعلم الحساب النمائية أنه عادة ما يكون مصحوباً باضطراب المعالجات المعرفية ذات الأهمية في عملية التعلم على رأسها الذاكرة العاملة، هذه الأخيرة التي أكد العديد من الباحثين على فعاليتها في مختلف المعالجات العددية والحسابية، أمثال (Bull et Johnston, 1997) الذي بين بعد سلسلة من الدراسات الارتباطية العلاقة بين صعوبات الحساب والذاكرة العاملة. (Van. Hout, Meljac,) (2001, p 177).

وفي ذات الصدد بينت دراسة هيلينا وايسفير (Helena et Xavier, 2006) أن هناك علاقة بين النجاح المدرسي وبين سعة الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية والمكانية، وأن هناك علاقة بين الذاكرة العاملة وقدرة الطفل على التعلم، وتكونت عينة الدراسة من (51 طفل) تتراوح أعمارهم بين 11 سنة و9 أشهر إلى 12 سنة و3 أشهر، وطلب من المشتركين لقياس سعة الذاكرة العاملة أداء مهام لتخزين معلومات لفظية، وبصرية مكانية واستدعائها بالإضافة إلى اختبارات في اللغة والحساب والعلوم، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة بين النجاح وبين سعة الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية المكانية. ومن جهة أشارت نتائج دراسة محمد المغربي 2006 على (99 طالبا) إلى أن سعة الذاكرة العاملة تؤثر على استدعاء الأعداد والحروف. (أبو الديار، 2012، ص 20). وفي ذات السياق أجر جرستن وجوردين (Gersten, et Jordan, 2005) دراسة أشارا فيها إلى ضرورة الاكتشاف والتدخل المبكر للتلاميذ ذوي صعوبات الحساب النمائية، وتناولوا إضافة ذلك دور النظرية المعرفية في دراسة صعوبات التعلم في الحساب والتنبؤ بنتائج الحساب والتحديات التي تواجه المسارات المستهدفة للتغلب على القصور في الحساب والآثار المترتبة على الإحساس بالعدد لدى هؤلاء الطلاب.

مقابل ذلك بحث كل من (نواني حسين ومساعدوه)، في دراسة أجريت عام 2011 على (40 طفل) يتراوح سنهم بين 9 و10 سنوات لديهم صعوبات حساب، حيث درسوا العلاقة بين العمليات الحسابية والذاكرة العاملة في حالة صعوبات الحساب، وتوصلوا إلى أن تلك العلاقة ضعيفة وغير دالة، وتحصلوا على نتائج مفادها أن مهارة الحساب لا تتوقف على نشاط الذاكرة العاملة فقط بل تتعلق بكفاءة نمو التفكير المنطقي الرياضي (نواني حسين، 2012). وهذا ما أثار لدينا فضول ودافع إلى إعادة دراسة وتحليل طبيعة تلك العلاقة بين كل من الحساب والذاكرة العاملة، والحساب والتفكير المنطقي لدى ذوي الصعوبة النمائية.

فعلى حد علمنا أن الحساب عملية تعليمية تتضمن العديد من الإجراءات تقوم على مهارة المعالجة الآتية، والاستخدام المتسلسل للمعلومة المخزنة حديثا وهذا ما ينطبق على أداء الذاكرة العاملة، فالقيام بعملية حسابية يتطلب مجموعة من العمليات المعرفية الخاصة بفهم وإصدار الأرقام، بالإضافة إلى عمليات معرفية أخرى خاصة برموز العمليات الحسابية (مثل علامات الجمع والطرح والضرب والقسمة... إلخ) وخاصة باستعادة الحقائق العلمية مثال $(3=5-8, 9=4+5)$ ، وخاصة كذلك بتنفيذ إجراءات الحساب كاستخدام أرقام متعددة (عبد القوي، 2011، ص 231). وفي نفس الإطار أشارت دراسات إلى أن استخدام موارد الذاكرة العاملة متغلغل في المعالجات الرياضية مثل المساعدة في عملية العد، إضافة إلى حاصل مجاميع متتالية، ومعالجة

مشكلات بواسطة عمليات حسابية مثل الطرح والضرب، من المهم أيضا ملاحظة أن الحاجة للذاكرة العاملة تتزايد مع تزايد صعوبة المشكلات الرياضية من أجل الاحتفاظ ومعالجة المعلومات المعقدة (Eric. Tardif, André. Doulin, 2016, p294)

والذاكرة العاملة (MDT: Mémoire de travail) حسب بادلي (Alan Baddeley): هي جهاز للحفظ المؤقت للمعلومات ومعالجتها أثناء القيام بالنشاطات المعرفية المعقدة مثل الفهم والتعلم والتفكير (Danial, 2000, p58). وتتكون الذاكرة العاملة من عدة أنظمة تحتية والتي هي وفق النموذج القديم لـ Baddeley و Hitch الحلقة الفونولوجية (BP : la boucle phonologique) ذات القدرة على حفظ ومعالجة المعلومة المقروءة أو المسموعة (Baddeley, 1993) ولها بدورها مكونين المخزن الفونولوجي قصير المدى الذي يحدث أثر في الذاكرة لمدة ثانيتين وآخر خاص بالمراقبة النطقية، له دور هام في تعلم اللغة واكتساب ألفاظ جديدة، والاضطرابات التي قد تصيب هذا المخزون جد معقدة خاصة عند الأطفال (Dumont. A, 1998, p12)، والمكون الثاني هو المفكرة البصرية الفضائية (CVS : le calepin visuo-spatial) وتتكفل بالمعلومات المشفرة في شكل مرئي، أما الثالث فهو الإداري المركزي (Administrateur central) عبارة عن ميكانيزم انتباهي لمراقبة وتنسيق النظامين التحتيين (الحلقة الفونولوجية، والمفكرة البصرية الفضائية) ودمج معلومات كلا النظامين مع المعارف المخزنة في الذاكرة طويلة المدى (Baddeley, 1993). إلا أنه لا يفوتنا أن نشير إلى أن بادلي قد اقترح قبل سنة 2000 نموذج جديد للذاكرة العاملة، يتكون من أربع أنظمة وذلك بإضافة مكون سمي مصدر الأحداث (Episodique Buffer) واعتبرها الأنسب لوصف وتفسير وظيفة الذاكرة العاملة أثناء تداخل وأداء عدة وظائف.

وبالنسبة لنشاط الحلقة الفونولوجية في عملية التعلم يوضح بادلي (Baddeley, 2006) أنها هي المسؤولة عن استبقاء أو فقد المعلومات، حيث يقوم المكون الأول هو مخزن الملفوظ بحفظ المعلومات المقروءة أو المسموعة لمدة ثانيتين ثم تتحلل ما لم يتم تنشيطها بالتسميع والتكرار، وهذا يشير إلى وجود عملية ثانوية معرفية هي التسميع من أجل استبقاء المعلومات الملفوظة داخل مخزن الملفوظ في حالة نشطة ومن ثمة فإن هذا المخزن يعتمد على مكون ثانوي آخر هو منظومة تسميع الملفوظ. (الكيال م. أ، 2006، ص 3). ويبدو لنا أن المكون الثاني هو الذي يلعب دورا أساسيا وهاما في تعلم الحساب، إذ تتطلب هذه المهارة انتباه المتعلم أثناء إجراء العمليات الحسابية إلى النتائج التي توصل إليها في الخطوات السابقة،

لاستغلالها في استكمال الحل من خلال استخدام استراتيجية التكرار الداخلي لاستبقاء النتيجة التي توصل إليها في مخزن الملفوظ بالذاكرة العاملة، ثم يضيف إليها الخطوة الموالية حتى يصل إلى الحل النهائي.

هذه الدراسات وغيرها أشارت إلى ارتباط عمليات التعلم بالقدرة المعرفية، إذ أنه ليس بالموضوع الحديث فقد أشار وليام جامس (William James) منذ 1899 إلى أهمية نتائج دراسات علم النفس حول القدرات العقلية في بناء مناهج تعليمية وتطبيقها (Tardif, Doudin, 2016, p 47). من خلال هذا، ومن خلال ازدياد الحاجة إلى تحسين مستوى التلاميذ في مادة الحساب سيما ذوي الصعوبة النمائية، وفي ظل تنامي الحاجة إلى استخدام المفاهيم العددية والحسابية في مختلف الميادين، انبثق لدينا اهتمام جاد بالتكفل بحالات صعوبات الحساب النمائية وإعادة تأهيلهم، ثم ملاحظة مختلف التطورات التي يمكن أن تطرأ على قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة، وبشكل حصري عملية التخزين والمعالجة اللفظية والبصرية التي تؤديها الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية الفضائية على التوالي. ففي هذا الصدد أوصت دراسة (عبد الناصر، 1993) بأنه يجب عند تصميم برامج لذوي صعوبات التعلم أن يؤخذ في الاعتبار الأسباب المرتبطة بالمجال المعرفي والتي تؤدي إلى الصعوبة. وهي دراسة ميدانية توصلت إلى أن هناك مشكلات ترتبط بالمجال المعرفي لذوي صعوبات التعلم وأهمها: مشكلات ذاكرة التتابع السمعي التي تحدث نوع من الخلل في تكوين المعاني ومشكلات التوليف الصوتي والإدراك السمعي وضعف التركيز والانتباه وهذه جميعا تؤدي إلى ضعف التحصيل الأكاديمي. (شاكر. ص، 2006، ص 6)

فمن أهم الدراسات التي اهتمت ببناء برامج حساب تأهيلية وعلاجية دراسة جيري (Geary, 1990) أين طبق برنامج تربوي علاجي على مجموعة من الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وكون مجموعة من الأطفال ذوي صعوبات التعلم الذين تحسن أداءهم ومجموعة أخرى من الأطفال الذين لم يتحسن أدائهم خلال البرنامج التربوي العلاجي فضلا عن وجود مجموعة ثالثة من الأطفال الأسوياء. ولم تظهر نتائج الدراسة وجود فروق دالة بين الأطفال في المجموعات الثلاثة في استخدام أنماط استراتيجيات التذكر، العد اللفظي، في حين وجدت فروق دالة بين الأطفال في المجموعات الثلاثة في سرعة ومهارة إجراء الاستراتيجية، فقد اختلف الأطفال الأسوياء والأطفال ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات الذين تحسن أدائهم اختلافا جوهريا في مهارة وسرعة إجراء استراتيجيات حل المشكلة مقارنة بأداء الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات الذين لم يتحسن أدائهم. وعند مقارنة أداء الأطفال ذوي صعوبة الرياضيات الذين تحسن أدائهم مع أداء الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات الذين لم يتحسن أدائهم، وجد جيري أن مجموعة الأطفال ذوي

صعوبات تعلم الرياضيات الذين لم يتحسن أدائهم أحدثوا الكثير من أخطاء الذاكرة والحسابية (خالد زيادة، 2006).

فكما سبق وأشرنا أنه يمكن ان ننطلق من دراسة وتحليل مختلف الأخطاء المرتكبة في الحساب، ومن الاعتماد على أشهر التوجهات المتبعة لإعادة تأهيل ذوي صعوبات الحساب النمائية، واضطراب التفكير المنطقي الرياضي والتي تنقسم إلى: التوجه العام المستند إلى أعمال بياجيه (Piaget) حين يتعلق الأمر بمشاكل منطقية وتقديرية كمية ورياضية، ويستند هذا التوجه إلى إعادة التأهيل التي تعود إلى مراحل التطور المعرفي واكتساب الهياكل المنطقية كالتصنيف، والتجميع، ومفاهيم الزمن والمدد، الاحتفاظ والتعيين. التوجه النوعي يقوم على أساس أعمال علم النفس المعرفي. وتستند على إعادة التأهيل بتسليط الضوء على إجراءات مثل التشفير والرموز الشفهية والمكتوبة، ومهارات الحساب وحل المشكلات.

إلا أننا نحن في بناء برنامج إعادة تأهيل ذوي صعوبات الحساب النمائية اعتمدنا على الاتجاهين معا حيث ركزنا على جانب بناء المنطق الرياضي ونمو المفاهيم الكمية، وعلى مختلف المهارات العددية والحسابية، ونستند في ذلك إلى ما استخلصه (Chokron, Démonet, 2010) إلى أن الطفل يمر بقانون تناظري غير رمزي إلى قانون شفهي رمزي (عربي) والهدف هو الانتقال (كمي/رمزي) فاككتساب الحساب يمر بنظامين: الأول- الحساب التقديري يساعد على مقارنة الكميات وتقديرها، الثاني- الحساب دقيق. فالحساب هو الميدان الذي يعالج الأعداد والأرقام والعمليات عليها وخصائص هذه العمليات (أبو زينة، عابنة، 2007، ص 15). فكانت هيكل البرنامج تعمل وفق ثلاث أبعاد أساسية هي: بعد التقدير الكيفي والكمي، بعد العد ومهارات إجراء عمليات حسابية التي تشمل العد العادي والعكسي والمتتاليات الحسابية مقارنة الأعداد وكتابتها وقراءة اعداد كبيرة، وتتضمن عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة، وبعد استراتيجية حل مشكلات حسابية الذي ركزنا فيه على التدريب على اتباع استراتيجيات بسيطة لحل مشكلات ذات صلة بالعمليات الأربع مشكلات مركبة ومشكلات بحثية. ولإتمام بنائه قمنا باتباع خطوات إجرائية منهجية تمثلت في اختيار الأهداف التعليمية المناسبة لمستوى مهارات الأطفال ذوي صعوبات الحساب النمائية، تجزئة الهدف إلى مهارات فرعية، تحديد قدرات التعلم النمائية المناسبة لدرجة الصعوبة، مراعاة الصعوبات الخاصة بالجوانب النمائية عند تنظيم التعليم العلاجي. والقيام بشكل أساسي برصد مختلف التغيرات التي تطرأ على الحالات بعد تطبيق البرنامج، وتتبع تأثير هذه التغيرات على أداء الذاكرة العاملة. كما أن استنادنا إلى أعمال بياجيه في أحد محاور برنامجنا التأهيلي خلق لدينا فضول لمعرفة مدى ارتباط

قدرات الحساب بالكفاءة المنطقية والتقديرية الكمية، وكذا علاقته بالذاكرة العاملة لدى الأطفال الذين تم التكفل بهم، وبهذا وللتحقق من فعالية البرنامج في تنمية كل من قدرات الحساب والذاكرة العاملة نقوم بمعالجة التساؤلات التالية:

التساؤلات.

التساؤل الأساسي.

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في قدرات الحساب، وأداء الذاكرة العاملة لدى الأطفال ذوي صعوبات الحساب النمائية بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي؟

وسنقوم بمعالجة هذا التساؤل الأساسي من خلال التساؤلات الفرعية التالية:

- 1- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في التقدير الكيفي والكمي لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي؟
- 2- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في مهارات العد وانجاز العمليات الحسابية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي؟
- 3- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في مهارة حل المشكلات الحسابية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي؟
- 4- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في أداء الحلقة الفونولوجية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي؟
- 5- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في أداء المفكرة البصرية الفضائية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي؟
- 6- هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة؟
- 7- هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قدرات الحساب والتقدير الكيفي والكمي؟

ثانياً: الفرضيات

الفرضية العامة

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في قدرات الحساب، وأداء الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات الحساب بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

الفرضيات الجزئية

- 1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في التقدير الكيفي والكمي لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.
- 2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في مهارات العد وانجاز العمليات الحسابية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.
- 3- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في مهارة حل المشكلات الحسابية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.
- 4- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في أداء الحلقة الفونولوجية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.
- 5- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في أداء المفكرة البصرية الفضائية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.
- 6- توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة.
- 7- توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قدرات الحساب والتقدير الكيفي والكمي.

ثالثا: المفاهيم النظرية لمتغيرات الدراسة.

1- الحساب Calcul

الحساب غالبا ما يستعمل كمرادف لـ كلمة "عملية"، كذلك التي تنسب إلى الآلة الحاسبة (calculatrice)، التي توصلنا إلى مرحلة القرار بما فيها العملية. ومنه فالعملية هي مرحلة اتخاذ القرار تحدد النتيجة التي تأخذ شكل مكتوب بين عددين، ويعمل الحساب على تقليص كتابة هذه النتائج قدر الإمكان، عادة في حالة العدد الثالث، نطبق قواعد ونستعين بلأغوريتيمات خاصة بكل حساب. كالتى تستخدم في عمليات الجمع، الطرح، الضرب وفي القسمة ذات العلاقة الدائمة بحساب مجموع وفرق للنتائج والحاصل. (Brin-Henry & al, 2016, p.43)

ويعتبر علم الحساب نشاط فكري تجريدي الذي يعالج الأعداد على أنها رموز مجردة، يشير إلى العلاقات المكانية، الرمزية. والحساب هو شكل من أشكال اللغة يتضمن إيصال المفاهيم من خلال الرموز ومن بين هذه المفاهيم المتضمنة في مثل هذه اللغة المتميزة الكمية، الحجم والترتيب والعلاقات بين الأشياء والتوجه المكاني والشكل والمسافة والزمن. (بهاء الدين. عبيد، 2009، ص.144)

وقمنا بتناول الحساب بالتركيز على المهمات التالية هي:

1-1- التقدير الكيفي والكمي Estimation qualitative et quantitative

يشكل حجر الأساس لبناء العدد. وهو تقييم أو تقدير عام للكميات، ثم الأعداد باعتبارها كميات غير محسوسة (Isabelle poulet, 2012, p.156)، ويتضمن عدة مفاهيم اخترنا منها في دراستنا التصنيف، التجميع، الترتيب، والتسلسل.

- **التصنيف:** بشكل عام هو نشاط ذهني في حل وتقسيم الأصناف والمقارنة بين الأصناف المختلفة، والجمع المنطقي، والطرح، وعمليات الضرب (Vasta, & all, 1996, p 279).
- **التجميع:** تجميع أشياء ذات ميزة مشتركة.
- **الترتيب:** ترتيب أشياء أو أرقام من الصغير إلى الكبير (Iussier. F, Flessass. J, 2001 p 234)
- **التسلسل:** يقصد بها مقدرة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم على ترتيب أو وضع أشياء معينة مجسمة ومصورة تصاعديا أو تنازليا تبعا لسمّة محددة، كما تتضمن عمليات التسلسل المنطقي

لبعض الأحداث عن طريق الأداء العملي للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعا للطول، أو الحجم، أو الوزن، أو اللون وفقا لترتيب معين للألوان.

- **القياس:** يقصد بها مقدرة التلاميذ ذوي صعوبة التعلم على إدراك " المسافات الحسابية المختلفة" وذلك باستخدام أدوات القياس. (كاشف، مرسى، 2007، ص.5)

1-1- Compte العد

يأخذ العد وضعيات عدة حسب الحالة، وهو كتابة أو سرد سلسلة الأعداد، بشكل مقفى، (حتى لو كنا ننتج التتالي العددي، فهذا يعتبر عد). (F. Brin-Henry & al, 2016, p 60)

1-2- Opérations arithmétiques العمليات الحسابية

أشارت إليها ستالا باروك (Baruk Stella) في قاموس الرياضيات الادائي عام (1995)، عندما اهتمت فيه بالمساواة في مجال الرياضيات، في حديثها عن أجزاء العمليات الحسابية، الاتجاهات المتساوية، فالمساواة علاقة ضمن مجموعة، تسمح بتوزيع العناصر وفق المعايير المعطاة. بشكل يتناسق مع رتب المساواة اين تكون جميع العناصر متعادلة لتطبيق الخصائص المعطاة. يستدعي هذا التنسيق (الترتيب) قدرة على استخراج معايير نوعية، وكذا وضعها في بناءات الترتيب.

العمليات في مجال الرياضيات تطبق على الأعداد. الا أنها لا تقتصر على العمليات العددية، ولكن يمكن تنفيذها عل أشياء رياضية أخرى مثل الوظائف والمجموعات.

وتعرف ستالا باروك (Stella Baruk) العمليات الحسابية كما يلي: "هي حدث يقوم به الشخص الفاعل، وهذا الحدث هو ردة فعل عن قرار، وهذا القرار تولد بدوره من نية العمل المراد من ورائها المعرفة، وكيفية القيام بذلك في وضعيات مختلفة". (F. Brin-Henry & al, 2016, p.195)

1-3- Résolution des problèmes mathématiques حل مشكلات حسابية

المشكلة الرياضية موقف تعليمي جديد يتعرض له المتعلم ولا يكون لديه حل جاهز في ذهنه. وليس ضروريا أن يكون الموقف التعليمي مشكلة رياضية لجميع الطلبة، وحتى يكون كذلك يجب أن تتوفر في المشكلة الشروط التالية:

- أن تكون قابلة للحل وهناك جهد واضح من قبل المتعلم لحلها؛
- هناك عائق يسعى المتعلم لإزالته حتى يتمكن من الحل؛

- تتسم بالوضوح التام والأهمية بالنسبة للمتعلم.

وحل المشكلة الرياضية حسب (Ausubel, 1968) عملية معقدة بالنسبة للمتعلم لأنها تتطلب منه التفكير والتبصر والإدراك وتصميم خطوة للعمل وتقييم الحل والتأكد من معقوليته. وهي نشاط عقلي يتم فيه إعادة تنظيم التعليم السابق المرتبط بالموقف غير المؤلف الذي يتعرض له المتعلم بقصد تحقيق هدف ما. (أبو زينة ف، عابنة ع، 2010، ص 257).

2- صعوبات الحساب النمائية Dyscalculie développementale

وفقا لنويل (Noël, 2014) " صعوبات الحساب النمائية (DD) هي اضطرابات دائمة، في نمو العدد وتعلم الرياضيات". وينص أيضا على أنه ليس نتيجة لضعف عقلي، أو تعليم غير الملائم، أو عجز حسي. وتعد والاضطرابات التي تعترى الأشخاص الذين يعانون من صعوبات الحساب النمائية متعددة وقد تمس مجالات مختلفة مثل إتقان الرموز العددية (قراءة وكتابة الأرقام العربية، فهم النظام العشري)، وتخزين المعاملات الحسابية في الذاكرة طويلة المدى، وتنفيذ إجراءات الحساب أو تنفيذ حل المشكلات. (Noël M-P et al, 2014)

أما كورسين (Corsini, 1999) فيميز في قاموسه بين ثلاثة مصطلحات مرتبطة بصعوبة تعلم الرياضيات هي: الديسكاليليا (Dyscalculia)، ألكوليا (Acalculia)، اللاحسابية (Anarithmie).

3- الذاكرة العاملة Mémoire de travail

وفقا لسوبرانو وناربونا (Soprano et Narbona, 2009)، الذاكرة العاملة تمثل الجامعة لتخزين المعلومات ومعالجتها أثناء النشاط المعقد. وهو يتميز عن الذاكرة قصيرة المدى لأنها تسمح بـ: صيانة بسيطة للمعلومات.

كما عرفها كل من بادلي وهتش سنة 1974: على أنها "نظام لقدرات محدودة معينة للاحتفاظ الزمني ولمعالجة المعلومات أثناء تحقيق مهمات معرفية مختلفة مثل: الفهم، التعلم، التفكير، والاستدلال". (Baddeley A. D et Hitch G.J., 1974)

التي هي حسب بادلي (Baddeley, 1986) تعني ذلك النظام المحدود القدرات المخصص للاحتفاظ المؤقت والتحكم بالمعلومات أثناء تحقيق مجموعة من المهام المعرفية. هذا النظام للذاكرة العاملة يتكون من إداري مركزي (administrateur central)، ونظامين تحتيين الحلقة اللفظية أو ما كما تسمى الحلقة

الفونولوجية (boucle phonologique) المفكرة الفضائية البصرية (calepin visuo-spatial)،
(Magerus et al, 2001, p.13)

3-1- الحلقة الفونولوجية boucle phonologique

جهاز لتخزين المعلومة الشفوية بطريقة منظمة وفي وقت محدد وهذا بعملية التكرار لإبقاء البنود، فإنها بمثابة شريط المذياع، ووقتها غالبا قصير جدا (ثانية ونصف). وتطلعنا على أثر التقارب الفونولوجي الذي يؤثر على الاحتفاظ والاسترجاع وأثر طول الكلمات، فالكلمات القصيرة أسهل للم تذكر من الكلمات الطويلة. (Enrlich, J.F, Delafoy.M, 1990, p 407)

3-2- المفكرة البصرية الفضائية calepin visuo-spatial

تعرف على انها جهاز لحفظ الصورة البصرية الفضائية مؤقتا، وحسب (Baddeley) المجال الفضائي البصري مسؤول على الاحتفاظ ومعالجة المعلومة البصرية والمعلومة المكانية، كما يعتبر المسؤول على معالجة الصور الذهنية، هذه الصور الذهنية تكون من جانب بصري وجانب مكاني، فالجانب المكاني يعالج المشاكل المتعلقة بالتموقع (Localisation) أما الجانب البصري متعلق ببرامترات الصورة (Paramètre de l'image).

فالكلمات التي لها إحياء قوي للصورة تخزن بكيفية جيدة أو أحسن من الكلمات التي لا تعبر جيدا على الصورة. (Rossi J.P, 2005, p.28).

رابعا: المفاهيم الإجرائية لمتغيرات الدراسة.

1- الحساب Calcul

وهي مهارات عددية وحسابية، تكتسب عادة في طور الدراسة يتم قياسها بواسطة بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (ZAREKI-R) وهي أداة لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال، ويتم مقارنة النتائج المحصلة بالدرجة المعيارية للبطارية الكلية.

وبما أننا قمنا بتقسيم مهارات الحساب إلى مهمات جزئية قمنا بقياس هذه المهمات بتطبيق بنود البطارية التي تناسبها:

2-1- التقدير الكيفي والكمي Estimation qualitative et quantitative

وبما أنها تعد اللبنة الأساسية لبناء القدرات العددية والحسابية التي تكتسب لاحقاً، وعادة ما تتعلق بمهارة التعامل مع الأشياء الملموسة، وهي مهارة نقيسها باختبارات (عد النقاط، تحديد موضع الأعداد في سلم عمودي، تقدير بصري للكميات، تقدير كيفي للكميات في السياق) ويتم مقارنة النتائج المحصلة بالدرجة المعيارية لمجموع نتائج البنود المذكورة سابقاً.

3-1- العد والعمليات الحسابية Compte et opérations arithmétiques

تعتبر مهمة العد وسيطا أو مرحلة انتقالية من تقديرات إلى إجراء العمليات على الأعداد. بغض النظر عن تداخل المهمات أثناء اكتسابها، ولهذا جمعنا بين مهارتي العد وحل عمليات حسابية أثناء القياس الإجمالي، ويتم قياس هاتين المهارتين باختبارات البطارية التي تقيس المهارات التالية (العد الشفهي العكسي، مقارنة عددين مقدمين شفهيًا، مقارنة عددين مكتوبين، قراءة الأعداد، إملاء الأعداد، الحساب الذهني الشفهي) ويتم مقارنة النتائج المحصلة بالدرجة المعيارية لمجموع نتائج البنود المذكورة سابقاً.

4-1- حل مشكلات حسابية Résolution des problèmes mathématiques

تعد القدرة على حل مشكلة حسابية أو رياضية مؤشر إيجابي على نجاح المتعلم في اكتساب المهارات الحسابية، والقيام بالمعالجات التي تتطلب توظيف معلوماته العددية السابقة، ويتم قياس مهارة حل المشكلات الحسابية ببنود اختبار قياس مهارة مسائل حسابية مقدمة شفهيًا. ويتم مقارنة النتائج المحصلة بالدرجة المعيارية لمجموع نتائج البنود المذكورة سابقاً.

2- صعوبات الحساب النمائية Dyscalculie développementale

وهي اضطراب نمائي يتم قياسه وتقييمه باتباع العديد من الخطوات، تتمثل في تلك الاجراءات العيادية التشخيصية تتضمن تطبيق الاستمارة المقابلة النصف موجهة مع المدير والمعلم والاولياء، التي يتم من خلالها استبعاد جميع العيوب الجسمية والحسية، وجميع الظروف الاجتماعية والاقتصادية والعائلية الصعبة التي قد تكون سبب في تلك الصعوبة، تطبيق اختبار الذكاء لاستبعاد حالات التخلف الذهني. وكذا تسجيل الملاحظات حول الطفل ذوي الصعوبة، هذا إضافة إلى اختبار الحساب مثل البطارية التي تم ذكرها لتقدير درجة الصعوبة.

3- الذاكرة العاملة Mémoire de travail

ويتم قياسها باختبارات الذاكرة العاملة.

3-1- الحلقة الفونولوجية Boucle phonologique

وهو اختبار يقوم بقياس القدرة على الاحتفاظ والاسترجاع، لسلاسل من الأرقام، الأعداد، الكلمات، واكمل الجمل.

3-2- المفكرة البصرية الفضائية calepin visuo-spatial

ويتم قياسها باختبار يركز على تقييم المهارة البصرية، بتطبيق اختبار يضم سلاسل من الجداول، والمستقيمات التي يتم وضعها وفق اتجاهات مختلفة، ثم الاحتفاظ بتلك الوضعية واسترجاعها.

4- برنامج حساب تأهيلي Programme de qualification en calcul

وهو برنامج تأهيلي يهدف من خلاله إلى التكفل بحالات صعوبات الحساب النمائية، يتضمن نشاطات تتعلق بالتقدير الكيفي والكمي والعدد والحساب تقدم بشكل خاص ومبسط يتماشى ومستوى هؤلاء الأطفال، متخذا في ذلك منحنيين أساسيين يتمثل الأول في إعادة تنظيم التفكير المنطقي الرياضي، وتنمية الحس العددي والمفاهيم الكمية عند الطفل، ويتمثل الثاني في خلق خوارزميات معينة من أجل إعادة التأهيل كالتركيز على لعبة الأرقام وتبسيط التعلم بتجزئة خطواته، فهو فعال في استعمال الأدوات التربوية المعتمدة على الكفايات الفضائية كاستعمال أشياء ملموسة في تجميع وطرح الأعداد، للوصول بشكل تدريجي إلى مفاهيم ذات العلاقة كالضرب والقسمة، مع التدريب على الاحتفاظ الذهني بصوره، واستعماله في معالجات أعقد كحل مشكلات حسابية.

خامسا: أهداف الدراسة

لو فتحنا المجال للحديث حول أهدافنا من هذه الدراسة نجد أنفسنا أمام جملة من الأهداف منها ما هي عامة والتي نسطر من خلالها عدة أهداف خاصة، فنهدف بشكل عام إلى:

- تنمية قدرات الحساب لدى الأطفال ذوي صعوبات تعلم الحساب النمائية، بتطبيق برنامج حساب تأهيلي، بمساعدتهم على التخفيف من تلك الصعوبات.
- تنمية أداء الذاكرة العاملة لدى الأطفال ذوي صعوبات الحساب، من خلال إعادة التأهيل في الحساب باعتبارها المكون المعرفي ذات الصلة الوطيدة بجميع المعالجات الحسابية.

ولتحقيق هذه الأهداف العامة يجب أن نصل إلى الأهداف الخاصة التالية:

قد يعاني الطفل ذو الصعوبة النمائية في الحساب من مشكلات تعود إلى مراحل طفولته الأولى، لذلك وجب علينا وضع نشاطات تهدف إلى تنمية التقدير الكيفي والكمي عند الطفل، وتحفيز تلك الإمكانيات الكامنة بطرق متنوعة.

كما يشمل الحساب معالجات عديدة تشمل الأعداد، الرموز، والعمليات عليها ولتنمية قدرة الحساب لابد من وضع أنشطة وتسطير استراتيجيات تهدف إلى تحسين قدرات العد والتعامل مع رتب الأعداد والمنتاليات، وتحسين قدرات إجراء عمليات حسابية والذي يبدأ بالجمع إلى غاية القسمة.

حتى يتم ترسيخ ما تعلمه لابد من توظيف المعلومات التي تعلمها في وضعيات مختلفة أهمها حل مشكلات، ولذلك تضمن برنامجنا صياغة مشكلات حسابية تتماشى ومستوى الطفل ذوي الصعوبة تهدف إلى إكسابه استراتيجيات سهلة ومرنة لحل مشكلات حسابية.

تحفيز عملية الأداء بالحلقة الفونولوجية، حيث ترتبط تلك المعالجات الحسابية بالقدرة على الاحتفاظ بالمعلومة عند سماعها، واهتمام الطفل بنجاحه في إتمام الحل يحتم عليه الاحتفاظ بها مما قد يزيد من سعة الاحتفاظ.

تحسين كفاءة المفكرة البصرية الفضائية، فالجانب المكتوب من الحساب يتطلب معالجة بصرية مكانية، وتتبع حل عمليات حسابية كذلك العمودية يعمل على تدريب الطفل على التحكم في التنسيق البصري المكاني، والتكثيف مها يعزز ذلك.

ونهدف من خلال بحثنا هذا إلى التحقق من فعالية برنامج الحساب التأهيلي الذي تم بنائه انطلاقاً من عدة دراسات نظرية، وملاحظات ميدانية.

ونهدف إلى معرفة مدى تأثير هذا البرنامج في أداء الذاكرة العاملة وذلك بتقييم مستوى الأداء قبل وبعد تطبيق البرنامج.

سادساً: أهمية الدراسة

تتبع أهمية دراستنا من أهمية الموضوع الذي نتناوله، فالحساب يشكل العمود الفقري لأغلب المواد التعليمية، فكثيراً ما ترتبط مهارة التلميذ بقدرته على التحصيل في الرياضيات، حتى أنه يقال من يستطيع فهم الرياضيات، بإمكانه التحكم في أي مادة تعليمية. وحتى يزداد اهتمام التلميذ بها نجدها تحتل الصدارة بأكبر معامل بين باقي المواد. وتدخل في مقررات جميع الشعب العلمية كانت أم أدبية. لهذا كان من الضروري الاهتمام بالحساب، ومختلف الصعوبات التي تعترضه وإيجاد طرق فعالة للتكفل بالأطفال ذوي الصعوبة ابتداء من نشر الوعي في الأوساط المدرسية بضرورة الكشف عن تلك الصعوبات، ثم اتخاذ الإجراءات اللازمة ابتداء بالتشخيص ثم التكفل بإيجاد طرق وتسطير برامج فعالة للتخفيف من تلك المشكلات أو التخلص منها. إذن لهذه الدراسة أهمية في تزويد المختصين ببرنامج حساب تأهيلي يساعدهم على التكفل بحالات صعوبات الحساب.

كما لا تقل الذاكرة العاملة أهمية عن الحساب، فكلاهما مرتبطان والمهارة في أداء عمليات تعلم الحساب يتوقف على قدرات الاحتفاظ والمعالجة التي تؤديها الذاكرة العاملة، لهذا تكتسي الذاكرة العاملة أهمية من خلال تدخلها في جميع العمليات التعليمية، حتى وإن كان دورها يتم في الخفاء أو كواليس عملية التعلم، حيث لا يمكن رؤيته بالنسبة للمعلم أو المتعلم، إلا أن المختص يراه بشكل جلي ويمكنه قياسه وتقييمه والتكفل بها في حالة الاضطراب. إذن لهذه الدراسة أهمية في لفت نظر المختصين إلى إمكانية تنمية أداء العمليات المعرفية كالذاكرة العاملة من خلال تحسين قدرات تعليمية مرتبطة بها.

سابعاً: الدراسات السابقة

هناك العديد من الدراسات السابقة التي تناولت مواضيع عن صعوبات الحساب، وصعوبات الحساب وعلاقته بالذاكرة العاملة، وكذا العديد من الأبحاث التي عملت على بناء برامج وإيجاد طرق فعالة لتحسين مستوى تعلم الحساب، وكذا مختلف القدرات المعرفية الكامنة وراء مهارات تعلم الحساب.

ومن بين تلك الدراسات نجد:

1- دراسات اهتمت بتحديد خصائص صعوبات الحساب وتشخيصها

في دراسة قام بها هيتش وأولي (Hitch & Auley, 1991) لتحديد بعض الأسس المعرفية وتمييز الأنماط النوعية لصعوبات التعلم خاصة صعوبات الحساب، أجريت الدراسة على عينة قوامها (110) طفلاً أعمارهم من (8-9) سنوات من مدارس مدينة مانشستر (Manchester) واستخدما ثلاث أنواع من المهام تتمثل في مدى العد السمعي، ومدى العد البصري ومهمة مدى المقارنة السمعية البصرية، أوضحت النتائج أن ذوي صعوبات الحساب لا يعانون من عيب عام بل عيب نوعي خاص عندما تتطلب المهمة عملية عد وليس عملية مقارنة وأن هذا الأثر يعد مستقلاً عن شكل المثير مما يوضح أن ذوي صعوبات الحساب لا يدركون كيفية تطبيق هذه المهارة ومن ثمة يتجنبون الأنشطة الحسابية كما يبدو ضعف الالفة بالأعداد مما يؤدي إلى استدعاء أبطء من الذاكرة طويلة المدى ومن ثمة تقدير بطيء ومدى منخفض للأعداد ينعكس ذلك على اكتساب المهارات الحسابية، ومن الواضح أن هذه النتائج تتفق مع دراسة Siegel & Ryan, 1989 من أن الصعوبة نوعية وليست عامة. (الكيال، 2006، ص27).

من الناحية العصبية-النفسية، ذهب أشكرافت ومساعدوه (Ashcraft et al, 1992) إلى تقييم شامل للمهارات العددية الأساسية لعينة من الأطفال والراشدين على عينة حجمها (ن = 27) ممن تتراوح أعمارهم بين 7.34 إلى 21.42 سنة. يعانون من تلف في أحد نصفي المخ وتم تقسيمهم إلى أربع مجموعات جزئية: المجموعة الجزئية الأولى تضم: الأطفال ذوو التلف في النصف المخي الأيسر، المجموعة الجزئية الثانية: تضم الأطفال ذوو التلف في النصف الأيمن، المجموعة الفرعية الثالثة: تتكون من الراشدين ذوو التلف في النصف الأيسر، والمجموعة الفرعية الرابعة: الراشدون ذوو التلف في نصف المخ الأيمن، بالإضافة إلى تحضير أربع مجموعات ضابطة تكافئ كل مجموعة فرعية من المجموعات الأربعة السابقة. طبق الباحثون على الأفراد في المجموعات اختبار مقنن للقدرة الرياضية (اختبار تحصيل مقنن) بالإضافة إلى أربع مهام

تجريبية أخرى هي: مهمة العد، مهمة الاسترجاع الأتوماتيكي لحقائق الجمع من الذاكرة طويلة المدى، مهمة الجمع الذهني، ومهمة تحدد معرفة الأطفال لإجراءات الطرح. وجد أنه على الرغم من حصول الأطفال والراشدين في المجموعات المصابة بالتلف المخي الأيسر والأيمن على درجات منخفضة على نحو دال على اختبارات التحصيل المقننة مقارنة بدرجات الأسوياء، فإن الأداء على مقاييس التحصيل المقننة غير حساس نسبياً لتلف المخ، بخلاف الأداء على المهام التجريبية. وفيما يتعلق بمهمة الجمع الذهني، فقد أظهر نصف الأطفال تقريباً في المجموعة ذات التلف المخي الأيسر صعوبات في استرجاع حقائق الجمع من الذاكرة طويلة المدى. كما يميل الأطفال والراشدون المصابون بالتلف المخي الأيسر إلى إظهار نمط غير منتظم لأوقات حل المشكلة الرياضية. ويبدوا على الأطفال الصغار المصابون بتلف في المخ الأيسر صعوبة بالغة على مهمة العد اللفظي مناظرة الأعداد، سرعة الجمع، وعمليات الطرح المكتوبة. ويرى (Ashcraft) أن الظهور المبكرة لاضطرابات الفص الأيسر ترتبط على نحو دال مع عسر المعالجات الرياضية. (Ashcraft et al, 1992, pp208-252)

يؤكد جيري (Geary, 1993) أنه على الرغم من الدور الحيوي الذي تؤديه الصعوبات البصرية المكانية في التأثير على كل من المهارات الإجرائية (على سبيل المثال، الاصطفاف العمودي في المسائل الحسابية المعقدة) والفهم المفاهيمي للتمثيلات الرياضية (على سبيل المثال، قيمة المكان) فقد أهمل الباحثون في هذا السياق دراسة التصور البصري المكاني عند الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. فقد أكد **ميلر وميرسر (Miller et Mercer)** أن الأطفال ذوي صعوبات تعلم في الرياضيات بوجه عام يعانون من بعض الصعوبات البصرية المكانية مثل صعوبة التمييز بين الأرقام المتشابهة على سبيل المثال (5-2، 9-6، 17-71) صعوبة تمييز العملات، صعوبة تمييز عقارب الساعة، صعوبة الكتابة على الخطوط المستقيمة بكراسة الواجب المدرسي، صعوبة استخدام خط الأعداد، أو صعوبات تمييز بعض العملات.

دراسة جمنز وجارسيا (Jemenez et Garcia, 1999) التي اهتم فيها بدراسة الفروق بين متوسطات أداء عينية من الأطفال ذوي صعوبات تعلم الحساب وعينة أخرى من أطفال ذوي الأداء المنخفض في الرياضيات وعينة ثالثة من الأطفال الأسوياء ممن تتراوح أعمارهم بين 7 سنوات وشهر واحد و 9 سنوات وأربعة أشهر في حل مسائل كعملية الجمع والطرح (المسائل اللفظية للجمع والطرح) في بعض القدرات المعرفية المرتبطة بصعوبات تعلم الرياضيات مثل الذاكرة العاملة وقد صنف الأطفال بذوي صعوبات الرياضيات اعتماداً على التباعد بين درجاتهم على اختبار نسب الذكاء ودرجاتهم المقننة على الاختبار

الفرعي للحساب من بطارية تمييزية للتحصيل العام، فيصنف الطفل بذي صعوبات تعلم الرياضيات إذا كانت نسبة ذكائه أكبر من 80 والفرق بين نسبة الذكاء والدرجة المقننة على الاختبار الفرعي للحساب من البطارية العامة للتحصيل أكثر من 15 نقطة (ن=60)، في حين يصنف الطفل بذي الأداء المنخفض في الرياضيات إذا كانت نسبة ذكائه أقل من 80 نقطة والفرق بين نسبة الذكاء والدرجة المقننة على اختبار الفرعي أقل من 15 نقطة.

وحددت المجموعة الباقية من الأطفال بأنهم لا يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات (ن=44) إذا زادت نسبة ذكائهم عن 80 والدرجة على الاختبار الفرعي للحساب أعلى من 30% وطبق على الأطفال في المجموعات الثلاثة اختبار فرعيا للحساب من بطارية عامة للتحصيل أو مهمته صممها كيس ووكير وكولبرج (Case et Kurl and et Gollbrg, 1982) تتضمن عدد من النقاط الصفراء داخل مجموعة من النقاط الصفراء والزرقاء رتبت عشوائيا على بطاقة 5x8 سم لقياس الذاكرة العاملة مقياس وكسلر معدل لقياس ذكاء مجموعة من مسائل الكلمة الحسابية (40 مسألة من سائل الجمع والطرح).

أظهرت النتائج فيما يتعلق بالأداء على المقاييس الفرعية من مقياس وكسلر المعدل لقياس ذكاء الأطفال عدم وجود فروق دالة بين الأطفال ذوو صعوبات تعلم الحساب والأطفال ذوو الأداء المنخفض في الرياضيات على البنود التالية: المتشابهات، الحساب، المعلومات العامة، والشفرة. في حين يحصل الأطفال ذوو صعوبات تعلم الحساب على درجات مرتفعة ودالة عند قياس الفهم، والمفردات، ترتيب الصور، تكميل الصور، رسوم المكعبات، وتجميع الأشياء. كذلك لا توجد فروق دالة بين الأطفال ذوي التحصيل المتوسط (الأسوياء) والأطفال ذوي صعوبات تعلم الحساب في الفهم، تكميل الصور، ترتيب الصور، رسوم المكعبات، تجميع الأشياء، والشفرة (لقياس التصور لبصري-الحركي). وبالرغم من ذلك ظهرت فروق دالة بين الأطفال ذوي الأداء المنخفض في الرياضيات والأطفال ذوو التحصيل العادي في الرياضيات في الأداء على هذه المقاييس. كذلك أظهرت النتائج حصول الأطفال ذوو صعوبات تعلم الحساب والأطفال ذوو الأداء المنخفض في الرياضيات على نتائج ضعيفة مقارنة بدرجات الأطفال ذوو التحصيل العادي على مقاييس المتشابهات، الحساب، المفردات، والمعلومات العامة. وفيما يتعلق بالذاكرة العاملة، لم تظهر نتائج تحليل التباين وجود فروق دالة بين الأطفال ذوو الصعوبات تعلم الحساب والأطفال ذوو الأداء المنخفض في الرياضيات في حين حصل الأطفال في المجموعتين على درجات منخفضة على نحو دال مقارنة بدرجات الأطفال الأسوياء. (إيمان فؤاد. ومحمد رشيد، 2006، ص 10)

كما هدفت دراسة جيري وآخرون (Geary, et al, 2000) إلى دراسة الإدراك والمعرفة العددية والهندسية كدراسة مطولة للعمليات الحسابية وقصور المفاهيم لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وذلك من خلال الاعتماد على ثبات ومستوى الأداء في اختبارات التحصيل المقننة لدى تلاميذ الصف الأول والثاني حيث يتم تحديد إذا ما كان هؤلاء التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الحساب أو القراءة أو كلاهما. ولقد طبقت الدراسة على مجموعتين من التلاميذ، المجموعة التجريبية وبلغ عددها (ن=42) تلميذا ومجموعة ضابطة من الأقران ذوي التحصيل الأكاديمي الطبيعي وبلغ عددهم (ن=42) تلميذا وقاموا بإجراء سلسلة من المهام التجريبية والسيكومترية. تلك المهام تقوم بتقييم فهم العدد ومهارة الإنتاج ومعلومات العد والمهارات الهندسية والذاكرة العاملة، وسهولة استخدام وعرض الكلمات والأعداد والقدرات المكانية. وأشارت النتائج إلى أنه لا يوجد اختلاف بين المجموعتين في البعد المعرفي في حين أن ذوي صعوبات التعلم لديهم بعض القصور المعرفي. (Geary et al, 2000, pp 236-263)

ولدراسة الجوانب الأربعة لتجهيز ومعالجة المعلومات في الرياضيات والتي تتضمن (معالجة الأعداد -تفسير الجمل العددية- معرفة ترتيب الأعداد-إجراء العمليات الحسابية) لدى ذوي صعوبات تعلم الرياضيات وعلاقتها بالمعالجة الكلية لدى تلاميذ الصف الثالث والخامس. قام جون منرو (John Munro, 2003) بأعداد خمس مهام رياضية الأولى لقياس قدرة التلميذ على التعرف وعزل الأرقام (1-5)، وتقيس المهمة الثانية معرفة وفهم الجمل التي تتضمن رقم أو رقمين يرتبطان بعملية واحدة حسابية أما المهمة الثالثة فتقيس القدرة على إدراك التتابع بين الأرقام ومواقعها في السلسلة، أما المهمة الرابعة فتقيس القدرة على العد التصاعدي أو التنازلي، بينما المهمة الخامسة فتقيس المعلومات الكلية عن الأعداد ومعالجتها مثل: الجمع، الطرح، الضرب والقسمة، وحل المعادلات وتقييم النتائج، وقد أجريت الدراسة على عينة تتكون من (73) تلميذا من الصف الثالث و(82) تلميذا من الصف الخامس من مدينة (Metropolitan Melbourne) بأستراليا، توصلت النتائج إلى أن هناك ارتباط بين الجوانب الأربعة لمعالجة وتجهيز المعلومات ومهارة الحساب، وأن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم أقل كفاءة في معالجة وتجهيز المعلومات. كما أن زيادة تعقد المعلومات الحسابية يؤثر بالسلب في كيفية استخدام التلميذ لهذه المعلومات نتيجة زيادة عبء التجهيز والمعالجة، ومن ثمة انخفاض التحصيل لدى هؤلاء التلاميذ. (الكيل، 2006، ص 28)

قامت كل من الباحثتين صولة. ف وبويعل. وإجراء دراسة في (2009) بدراسة تهدف إلى الكشف عن حقائق حول صعوبات تعلم وتعليم مادة الرياضيات في إطار بيداغوجيا التدريس بالكفاءات، أين قامت

الباحثتين بإجراء دراسة ميدانية بأحد متوسطات ولاية بسكرة الجزائرية، متبعين المنهج الوصفي، على عينة قوامها 5 أساتذة رياضيات بالمتوسطة المذكورة أنفاً يتمتع معظمهم بخبرة طويلة في مجال التدريس، واستعملتا المقابلة والملاحظة كأداة أساسية للبحث، وقد سجلت الباحثتان في البداية معلومات مفادها أن الطريقة التي يتبعها الأساتذة في القاء الدرس في إطار تلك المقاربة بالكفاءات فكانت نسبة 3/5 من الأساتذة يدرسون أو يتبعون طريقة " حل مشكلات"، و 2/5 منهم يتبعون الطريقة الاستكشافية هذا بالاستعانة بالطرق الكلاسيكية مثل طريقة المناقشة وطريقة الاستقرائية أن استدعى الأمر. وتوصلت الباحثتان إلى عدة نتائج أهمها: أن هناك صعوبات فعلية في طريقة التعليم والتعلم بالمقاربة بالكفاءات على رأسها صعوبة تعليم حل مشكلات خاصة في مادة الرياضيات. وأن تلك الصعوبة تتعلق أيضاً بحجم الأفواج فكما كان الفوج كبيراً كان من الصعب عملية المراقبة والتقييم البيداغوجيين، وله علاقة بكثافة البرنامج. كما أن قلة الوسائط المتوفرة على مستوى المؤسسات أدت إلى زيادة صعوبة تدريس الرياضيات في إطار المقاربة بالكفاءات، هذا إضافة إلى الطبيعة المجردة للمفاهيم الرياضية، أدى إلى صعوبة استيعاب واستعمال مفاهيمها. وربطها بالحياة اليومية مثل تلك القضايا التي تتعلق بالبرهان الرياضي، وحل المشكلات. (صولة. ف وبويعل.و، 2009، ص - ص 385-402).

2- دراسات تناولت الذاكرة العاملة لدى ذوي صعوبات الرياضيات والحساب.

هدف سيجاال وريان (Siegel & Rayn, 1989) من خلال دراستهم إلى معرفة ما إذا كان الأفراد الذين يواجهون صعوبات في القراءة والحساب يعزى إلى مشكلات في الذاكرة العاملة أم لا؟ اختيرت عينة من بين تلاميذ مدارس (Ontario, Hamilton) والمنطقة المحيطة بها وباستخدام مهمتان للذاكرة العاملة إحداهما لفظية والأخرى عددية، وأظهرت النتائج أن هناك تحسناً في أداء الذاكرة العاملة يرتبط بالعمر الزمني لصالح الأعمار الأعلى وأن الأطفال الأصغر سناً ذوي التحصيل العادي وذوي صعوبات التعلم سواء القراءة أو الحساب لديهم مدى متشابه للذاكرة العاملة ولكنه أقل من مدى تذكر الأطفال العاديين الأكبر سناً ومن جهة أخرى لم يبدي الأطفال ذوو صعوبات التعلم أنماطاً متشابهة من معوقات أداء الذاكرة، حيث تمايزت الفئات الفرعية لعينة البحث عند أداء تلك المهام، حيث انخفض أداء ذوي صعوبات تعلم القراءة والحساب على المهام اللفظية وغير لفظية، رغم أن ذوي صعوبات تعلم الحساب لا يواجهون صعوبة عند أداء المهام المرتبطة باللغة ولكنهم يعانون من صعوبات في أداء المهام المرتبطة بالعدد وتذكر نواتجه كما أنهم يتصفون سويًا بضعف الذاكرة للكلمات والأعداد معاً. مما يوضح أن صعوبات القراءة تتضمن عيب

عام في الذاكرة العاملة في حين أن صعوبات الحساب تتضمن عيباً نوعياً يرتبط بتجهيز المعلومات العددية، ولذا فإن معالجة ذوي صعوبات التعلم كمجموعة متجانسة قد يؤدي إلى استنتاجات غير صحيحة. (الكيال، 2006، ص 26)

الدراسة التي أجراها جيري وبراون وسمرانكا (Geary et Brown et Sameraneyka, 1991) أين بحثوا في نمو الذاكرة العاملة والمهارات الحسابية في المرحلتين الأولى والثانية ابتدائي وحدد الأداء على الذاكرة العاملة من خلال مهمة إعادة الأرقام، وعلى الرغم من تحسن الأداء مع العمر، أوضحت النتائج أن سعة الذاكرة عند الأطفال الذين لا يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات كبيرة مقارنة بالأطفال في مجموعة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

وفي دراسة أخرى أجراها ولسون 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 تعلم الرياضيات قسموا إلى ثلاث مجموعات عمرية:

- المجموعة الأولى: ممن تتراوح أعمارهم بين 11 و 14 سنة بمتوسط عمري مقداره 11.90 سنة (ن=27).

- المجموعة الثانية: ممن تتراوح أعمارهم بين 14 و 19 سنة بمتوسط عمري مقداره 19.4 (ن=27).

- المجموعة الثالثة: ممن تتراوح أعمارهم بين 21 و 52 سنة بمتوسط عمري مقداره 30.92 (ن=34).

واستخدم أربع مهام للذاكرة العاملة من بطارية مقننة مكونة من مقياس فرعي أعدها لي سوانسون (Lee-Swanson, 1995): مهمتين لقياس الذاكرة العاملة اللفظية (مهمة تذكر القصة-مهمة تداعي المعاني)، وبعد أحداث 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 دالة 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 على نحو دال مقارنة بالأطفال والراشدين الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات في الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية المكانية والذاكرة العاملة بوجه عام. كذلك أظهرت النتائج أيضاً أن العلاقة بين القدرة الرياضية والذاكرة العاملة ثابتة خلال المدى العمري.

أما لي سوانسون وكارول ساتش لي (Lee-Swanson & Carole-Sache-Lee, 2001) أجريا دراسة هدفت إلى استكشاف العلاقة بين الذاكرة العاملة وحل المسألة الرياضية عند الأطفال ذوي صعوبات التعلم. ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحثون ثلاث مجموعات من الأطفال: 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 على نحو دال للأطفال ذوي صعوبات التعلم مقارنة بأداء الأطفال في المجموعة المناظرة لهم في العمر الزمني على مقاييس دقة حل المسألة، المعالجة الصوتية، الذاكرة العامة، الذاكرة اللفظية. كما كشفت النتائج عن تساوي أداء الأطفال ذوي صعوبات التعلم مع أداء الأطفال في المجموعة الأصغر سناً على كل مقاييس المعالجة فيما عدا مقاييس الذاكرة البصرية-المكانية، الشطب الفونيمي (Phonemic Deletion) 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 (McLean & 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 في النواحي الإجرائية والمكانية للذاكرة العاملة عند الأطفال ذوي صعوبات تعلم الحساب.

كما اهتمت دراسة لطفي عبد الباسط (2001) بدراسة بعض سمات اضطراب نظام التجهيز لدى صعوبات التعلم وذلك باستخدام مجموعة من المهام لقياس الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية والإدراك البصري المكاني والانتباه الانتقائي والانتباه المستمر السمعي والوعي القرائي على عينة تتكون من ثلاث مجموعات بواقع (16) تلميذ من الصف الأول الأعدادي بمدرسة سرس الليان الأعدادية تمثل احدهما مجموعة ذوي صعوبات الحساب والثانية ذوي صعوبات القراءة والثالثة عادييين. أوضحت النتائج أن هناك فروق دالة في كل من متغيرات الذاكرة العاملة والوعي القرائي بين العادييين وذوي صعوبات التعلم (حساب

- قراءة) لصالح العاديين، وإن ذوي صعوبات الحساب يعانون من صعوبات نوعية في تجهيز بعض مظاهر اللغة المكتوبة بدليل تميز أدائهم عن ذوي صعوبات القراءة اللذين يفتقرون كثيرا لمهارات الوعي القرائي وعدم التوظيف التلقائي للاستراتيجية الفعالة للتجهيز الدلالي وتحليل البنية اللغوية والدلالية للكلمات. (الكيال، 2007، ص 29)

دراسة كيلرولي-سوانسون (Keelero Lee-Swanson, 2001)

هدفت إلى دراسة الأداء على مهام الذاكرة اللفظية (تذكر الأعداد) ومهام الذاكرة البصرية-المكانية (مهمة الاتجاهات) عند عينة من الأطفال تعاني من صعوبات تعلم حجمها (ن=20 7إناث، 13 ذكور) وعينة أخرى مناظرة للأطفال ذوي: صعوبات تعلم الرياضيات من خلال الدرجات الخام للتحصيل من بطارية ودكوك-جونسون إلا أنها أصغر منها سناً حجمها (ن=19 5 إناث، 14 ذكور) (ومجموعة ثالثة من الأطفال المناظرين لمجموعة الأطفال ذوي صعوبة تعلم الرياضيات في السن بغض النظر عن التحصيل في الرياضيات) حجمها (ن=29 18 إناث، 11 ذكور) (وأظهرت النتائج أن الأداء على مهام الذاكرة العاملة اللفظية والأداء على مهام الذاكرة البصرية-المكانية للأطفال المناظرين لمجموعة الأطفال ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات على أساس السن) المجموعة الثانية (أعلى على نحو دال مقارنة بأداء الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، في حين يتساوى الأداء بين الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والأطفال في المجموعة الثانية. وقد أوضحت النتائج أن الأداء على مهام الذاكرة العاملة اللفظية أو الأداء على مهام الذاكرة العاملة البصرية-المكانية يمكن التنبؤ على أساسه بالقدرة الرياضية.

وفي 2002 أجرى كوفمان (Kaufman) دراسة حالة لمراهق يعاني من صعوبات تعلم الرياضيات ويعاني أيضا 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 أداء متوسطا على تلك الاختبارات في حين يظهر معه انتباه أقل من المتوسط، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة أدمز وهتش (Adams et Hits, 1997) التي بحث فيها تجربتين لتحديد المدى الذي يمكن من خلاله اعتبار أن الجمع العقلي معتمد على الذاكرة العاملة أكثر من اعتماده على الكفاءة أو القدرة الرياضية لعينة من الأطفال يتحدثون الإنجليزية والألمانية ممن تتراوح أعمارهم بين 7 سنوات و 7 شهور و 11 سنة و 5 شهور، وأظهرت نتائجهم وجود علاقة دالة بين الذاكرة العاملة (التخزين + المعالجة) والأداء على مهمة الجمع العقلي.

قام سوانسون وساتشيز (Swanson, & Sachese, 2002) بدراسة هدفت التعرف على مهام الذاكرة العاملة والعلميات الفونولوجية والمسائل الرياضية، وطبقوا على عينة دراسة عددها (350) طالبا ذوي صعوبات التعلم، وتراوح أعمارهم بين (8-12 سنة)، وتم استخدام مقاييس الذاكرة العاملة اللفظية والبصرية والمكانية والنطاق العام للذاكرة العاملة والعلميات الفونولوجية، واختبار حل المشكلات الرياضية، وأظهرت النتائج أن الأطفال ذوي صعوبات التعلم كانت نتائجهم أقل في مقاييس دقة حل الكلمات، وعناصر حل المشكلات، والعلميات الفونولوجية، والمجال العام للذاكرة العاملة، والذاكرة العاملة اللفظية، كما تبين أن الأطفال ذوي صعوبات التعلم كانوا مماثلين للأطفال الأصغر سنا في معالجة جميع اختبارات العمليات الفونولوجية، باستثناء المجال العام للذاكرة العاملة والذاكرة العاملة البصرية المكانية، وحذف الفونيم، وتحديد أهداف المشكلة، كما تبين وجود علاقة بين مهام الذاكرة اللفظية والمكانية في حل المسائل الرياضية. (Swanson, H., & Sachese, C, 2002, pp 249-263)

أجرى محمد المغربي دراسة عام (2006) لمعرفة أثر سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها في الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف والأعداد وتكونت عينة الدراسة من 99 طالبا والمهام المعطاة للطلبة هي سلاسل أعداد وحروف يستمع إليها المفحوص من خلال جهاز تسجيل ويقوم أفراد العينة باستدعاها بالترتيب نفسه وتم استخدام المنهج التجريبي، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن سعة الذاكرة العاملة تؤثر على استدعاء الذاكرة العاملة وتؤثر على استدعاء الأعداد والحروف. (أبو الديار، 2012، ص20)

أشارت دراسة هيلين واكسفير (Helena & Xavier, 2006) إلى أن هناك علاقة بين النجاح المدرسي وبين سعة الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية والمكانية، وأن هناك علاقة بين الذاكرة العاملة وقدرة الطفل على التعلم، وتكونت عينة الدراسة من (51 طفلا 28 ذكور، 24 إناث) تتراوح أعمارهم بين 11 سنة و9 أشهر إلى 12 سنة و3 أشهر، وطلب من المشتركين لقياس سعة الذاكرة العاملة أداء مهام لتخزين معلومات لفظية، وبصرية مكانية واستدعائها بالإضافة إلى اختبارات اللغة الإنجليزية، والحساب والعلوم، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة بين النجاح المدرسي وبين سعة الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية والمكانية.

قام كل من (Gathercole Pickring, Knight et stegmann) (Gathercole et Alloway, 2008) (Alloway, 2006) بإجراء عدة دراسات لدى أطفال في سن التمدرس، ووجدوا منهجيا أن هناك اختلاف في قدرات الذاكرة العاملة حسب مستوى الأداء التعليمي (المدرسي) المنتظر، كذلك تم تقسيم تلاميذ

الذين تتراوح أعمارهم من 6 إلى 7 سنوات إلى ثلاث فئات (مستوى ضعيف إلى متوسط، جيد إلى متوسط) حيث اختلفت نتائج اختبارات الذاكرة قصيرة المدى، والذاكرة العاملة فيما يخص اللغة والإنجليزية والرياضيات، وذلك لفائدة التلاميذ ذوي الأداء الجيد إلى متوسط، كما سجل الباحثون نفس الملاحظات لدى التلاميذ الذين يتراوح سنهم بين 4 إلى 5 سنوات الذين يعرفون بذوي الحاجة إلى التعليم الخاص في ميادين مختلفة. وفي نفس الوقت قام (Swanson, 2004-2011) بعدة دراسات طويلة على تلاميذ المدارس الابتدائية، مثل الدراسة الطولية التي استغرقت 3 سنوات على عينة من تلاميذ السنة الثالثة ابتدائي "العمل بالدراسة الطولية يدعم فكرة نمو الذاكرة العاملة فهو يخدم التنبؤ بمعالجة المشكلات لدى الطفل، والذي يكمن وراء اسهامات القراءة والحساب والفروق الفردية آخذين بعين الاعتبار المعالجة الفونولوجية، الكف، وسرعة المعالجة". قام سوانسن بمقارنة التلاميذ الجيدين مع تلاميذ ذوي صعوبات القراءة فقط، وذوي صعوبات الحساب، والذين لديهم معامل ذكاء أقل عن المتوسط. ولاحظ ان القراء الجيدين كانوا أكثر بروزا فيما يخص القدرات الثلاث الخاصة بالذاكرة العاملة. (MDT) (Tardif & Doudin, 2016, p176)

تناولت دراسة وولف روبيرت وآخرون (Wolf & al., 2010) الأسس العصبية الوظيفية ودورها في ضعف الذاكرة العاملة اللفظية وتكونت العينة من مجموعة من الأطفال المعسررين قرائيا (ن=43) ولتحقيق ذلك تم تطبيق لفظي للذاكرة العاملة وجهاز تصوير الرنين المغناطيسي، وأسفرت النتائج عن وجود خلل في مهام الذاكرة العاملة لدى أفراد العينة وتبين أن هذا الخلل ناتج عن وجود ضعف في وظيفة الاتصال في شبكة الدماغ كما كان الاتصال الوظيفي أقوى في أماكن أخرى خاص بدقة الذاكرة العاملة ومسئولة عن أخطاء الأرقام في أثناء اختبار الهجاء.

وأجرى كونجنيج وزملاؤه (Congying, Beilei, Sha, 2012) دراسة عن العمليات الفونولوجية والعجز الوظيفي التنفيذي في الذاكرة العاملة، عند أطفال ذوي الصعوبة في الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من (68 طفلا) من طلاب الصف الخامس بواقع (20 طفلا) من الأطفال الذين يعانون من صعوبات الرياضيات فقط (MD) كعينة تجريبية أولى، و(30 طفلا) من الأطفال الذين يعانون من صعوبات القراءة والرياضيات (MDRD) كعينة تجريبية ثانية، و(30 طفلا) من الأطفال العاديين كمجموعة ضابطة، وتم تطبيق اختبارات للعمليات الفونولوجية واختبارات للذاكرة العاملة واختبارات فرز صعوبات الرياضيات، وتم استخدام المنهج التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعات التجريبية الأولى والثانية والضابطة في اختبارات الذاكرة التنفيذية واللفظية بعد تطبيق البرنامج في اتجاه العينتين التجريبيتين الأولى والثانية،

كما تبين أن المجموعة التجريبية الأولى أكثر سعة في تخزين المعلومات الخاصة بالذاكرة اللفظية مقارنة بالعينة التجريبية الثانية. (Congying, Beilei, Sha, 2012, pp. 452-466) نقلا عن (أبو الديار، 2012، ص 20-23).

3- دراسات تناولت برامج تأهيلية وعلاجية لصعوبات الحساب.

قام جيري (Geary, 1990) بمقارنة أداء مجموعة من الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بأداء مجموعة أخرى من الأطفال الأسوياء في السنة الأول ابتدائي من ناحية استراتيجيات وأوقات حل المسائل البسيطة، قام باختيار الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على أساس خضوعهم لبرنامج تربوي علاجي في مادة الرياضيات في نهاية مرحلة الالتحاق بالروضة. وفي نهاية المرحلة الأولى قام باختيار الأطفال بخصوص التربية العلاجية. وعلى أساس أداء الأطفال في نهاية السنة الأولى، كون جيري مجموعة من الأطفال ذوي صعوبات التعلم الذين تحسن أدائهم، ومجموعة أخرى من الأطفال ذوو صعوبات التعلم الذين لم يتحسن أدائهم خلال البرنامج التربوي العلاجي إضافة إلى وجود مجموعة ثالثة من الأطفال الأسوياء. وقد اظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة بين الأطفال في المجموعات الثلاثة فيما يخص اعتماد استراتيجيات التذكر، العد اللفظي، العد على الأصابع في إجراء مسائل الجمع، في حين وجدت فروق دالة بين الأطفال في المجموعات الثلاثة في سرعة ومهارة تطبيق الاستراتيجيات، حيث وجدت فروق بين الأطفال الأسوياء والأطفال ذوو صعوبات التعلم في الرياضيات الذين تحسن أدائهم اختلافا جوهريا في مهارة وسرعة أداء استراتيجيات حل المشكلة الحسابية، مقارنة بأداء الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات الذين لم يتحسن أدائهم. وعند مقارنة أداء الأطفال ذوي صعوبة تعلم الرياضيات الذين تحسن أدائهم مع أداء الأطفال ذوي صعوبة تعلم الرياضيات الذين لم يتحسن أدائهم، وجد جيري أن مجموعة الأطفال ذوي صعوبة تعلم الرياضيات الذين لم يتحسن أدائهم أحدثوا الكثير من أخطاء التذكر والعد. وتميزوا بكثرة الأخطاء في الإجراءات الحسابية، وبالنسبة إلى سرعة معالجة المعلومات، وجد جيري أن أداء الأطفال في مجموعة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات الذين لم يتحسن أدائهم يختلف عن أداء الأطفال الأسوياء كما يختلف أيضا عن أداء الأطفال ذوو صعوبات تعلم الرياضيات الذين تحسن أدائهم في معدل سرعة العد (Counting speed). استنتج جيري من هذه الدراسة أن الأطفال ذوو صعوبات تعلم الرياضيات يعانون من بعض الصعوبات الإجرائية أو الأدائية مثل ضعف المهارات الإجرائية (بوجه خاص المهارات الحسابية) وتمثيلات الذاكرة طويلة المدى لحقائق الحساب الأساسية. (خالد زيادة، 2006).

وفي العام الثالث من دراسة استمرت ثلاث سنوات قارن تشين (Chinn et al., 2001) بين أداء الطلبة ذوي صعوبات الرياضيات في ثلاث دول (إنجلترا، أيرلندا، هولندا) من حيث نوع الاستراتيجية المعرفية التي يستخدمها الطالب في حل المسألة الرياضية، وقد شملت العينة 132 طالبا منهم 66 من الطلبة ذوي صعوبات الرياضيات الدارسين في صفوف خاصة و 66 طالبا من ذوي صعوبات الرياضيات الدارسين في صفوف الدمج، وقد استخدم الباحث اختبار رياضيات مكونا من 13 سؤالاً للكشف عن الأسلوب المعرفي الذي يستخدمه الطالب في الحل، حيث كان يطلب من الطالب الإجابة عن السؤال، ثم يسأل الفاحص عن الطريقة التي استخدمها في التوصل إلى الحل، وقد أشارت النتائج إلى تفوق الطلبة ذوي صعوبات الرياضيات في دولة هولندا في استخدام استراتيجيات أكثر مرونة في الحل، وفي استخدام الحدس الإبداعي والتخيل البصري في حل المسائل الرياضية، والمقدرة على استخدام بدائل متعددة في الحل، وقد تبين أن المنهاج المستخدم في تلك الدولة (Realistic math's) يركز على استخدام الرياضيات الحياتية ذات القيم الإنسانية مع ربط الرياضيات بمهام اجتماعية، حيث بنيت التدريبات بطريقة تستخدم الوصف للمتغيرات الكمية وتشجع المرونة في إعطاء بدائل متعددة للحل ويزود الطلبة باستراتيجيات تشجعهم على استخدام طرق مختلفة في الحل، وقد استنتج الباحث أن المنهاج القوي والثري يساعد الطلبة ذوي صعوبات التعلم على امتلاك مهارات التفكير أكثر من المناهج ذات المخرجات الحسابية البسيطة. (Chinn, 2001, pp 80-85) نقلا عن (خطاب، 2003، ص 20).

ودراسة بيلي وثورنتن (Bley et Thornton, 2001) التي استهدفت تعليم الرياضيات إلى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم وذلك عن طريق المعلمين باستخدام الحاسوب والحاسبات عن طريق برامج الحاسوب بحيث يتم تعليم كل تلميذ على حدا تعليما فرديا وذلك عن طريق عدة خطوات:

- 1- التشخيص الدقيق لحالة كل تلميذ على حدا؛
- 2- التعلم المتمركز حول المشكلة؛
- 3- استخدام الحاسبات في تعليم الرياضيات؛
- 4- تعليم مهارات الحياة مثل العد ومهارات إدراك الوقت؛
- 5- تعليم القيمة المكانية والعدد؛
- 6- جمع وطرح الأعداد.

ولقد توصلت الدراسة إلى أن صعوبات التعلم المتعلقة بالرياضيات لدى هؤلاء التلاميذ تم علاجها باستخدام برامج الحاسوب. (إيمان فؤاد. ومحمد رشيد، 2006، ص 11)

ولقد استهدفت دراسة لندي (Landi, 2001) مساعدة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم على الإحساس بمشكلات الكلمة حيث قامت الدراسة بعرض استراتيجية ذات أربع خطوات لتعليم مهارات تقديم المشكلة. وتم تحديد المهارات المعرفية المطلوبة لكل خطوة، وتم عرض تمرين ومثال لكل خطوة. ولقد ركزت التمارين والأنشطة على الأبحاث وتم عرضها كمقترحات لتنمية تعليم الحساب للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم. (Landi, M, A, G, 2001, pp 13-18-30)

كما قامت دالة فرحان 2002 بدراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام الاستراتيجية المعرفية وما وراء المعرفية في تحسين أداء عينة من طلبة الصف الثالث والرابع من ذوي صعوبات التعلم في حل المسائل الرياضية اللفظية، تم توزيع 100 طالب وطالبة إلى عینتين تجريبية وضابطة من الطلاب الدارسين في غرف المصادر الخاصة في عمان، ثم تلقت المجموعة التجريبية البرنامج المقترح بينما تلقت المجموعة الضابطة برنامجها الاعتيادي، ثم قامت الباحثة بتطوير أداة لقياس أداء الطلبة في حل المسائل الرياضية واستخدمتها كاختبار قبلي وبعدي لأغراض هذه الدراسة، أظهرت النتائج فاعلية الاستراتيجية المعرفية وما وراء المعرفية في تحسين أداء الطلبة ذوي صعوبات التعلم في حل المسائل الرياضية. (فرحان، 2002) نقلا عن (خطاب، 2003، ص 24).

ولقد استهدفت دراسة بريانت وآخرون (Bryant et all, 2003) استخدام التعلم الصريح والاستراتيجي لتعليم مهارات القسمة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم. حيث وجدوا أن التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب يواجهون صعوبة في مهارات الاسترجاع والمهارات المعرفية الأمر الذي يعوق قدرتهم على أداء المهارات الأساسية للحساب. ومن الضروري أن يتم تعليم التلاميذ على إجراءات الحساب لمساعدتهم على تعلم وتطبيق بعض المهارات مثل استخدام جدول الضرب، وحساب الأعداد ككل. ومهارات القسمة تتحدد من خلال المستويات الصفية وهي المهارة التي يتم تعلمها كآخر مهارة في المسلسل التعليمي، لأنها معقدة وتستلزم معلومات. وأشارت الأبحاث أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم يستفيدون من نموذج أكاديمي شامل يجمع بين إجراءات التعلم الاستراتيجي، والتعلم الصريح. (Bryant, et all, 2003, pp 114-151)

أما دراسة بيل وتيلوي (Bell et Tuley, 2003) استهدفت الصورة الرقمية كأحد العمليات الإدراكية الأساسية في تعليم مفهوم العد وذلك عن طريق التعليم الفردي لطفل اسمه "سيسيل" فلقد تم تعليمه مفهوم العد عن طريق تصور الأرقام فتم تعليمه الأرقام من "1-100" عن طريق أن "1" تمثل برتقالة و"2" تمثل برتقالتين و"3" تمثل بنسات، أو ثلاث تفاحات، أو ثلاث خيول، أو ثلاث نقاط وهكذا... وكذلك تم تعليمه مفهوم الأعداد عن طريق ربطها بالألوان مثال ذلك ما لون العدد "14" فيقول أزرق خفيف، وبنفس الطريقة باقي الأعداد، ثم بعد عدة أشهر تم اختبار التلميذ على ما تعلمه ولاحظ الباحثان ثبات ما تعلمه الطفل، وبنفس الطريقة تم تعليمه عدد أيام الأسبوع والشهور في السنة، وذلك بتحويل المجرى إلى محسوس وذلك عن طريق طبع صور الأرقام بعقولهم، فعندما طلب من الطفل إضافة "3+2" فيقول الطفل 3 تفاحات وبرتقالتين تساوي "5" من قطع الفاكهة، أو يكتب الطفل العدد في الهواء ويضع (+) في عقله بين العددين ويربطهما بالصورة التي في عقله فيعطي الناتج، وتم تعليم هذا الطفل مهارات الضرب والقسمة والطرح بنفس الطريقة. نقلا عن (إيمان فؤاد. ومحمد رشيد، 2006، ص 11)

دراسة إيمان فؤاد. ومحمد رشيد (2006) التي هدفت إلى تنمية بعض المهارات المعرفية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب، وذلك من خلال برنامج تدريبي يعتمد على تنمية قدرات (التصنيف- التسلسل- العد- إدراك الزمن- القياس)، وقد أجريت الدراسة على عينة قوامها "20" تلميذا وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث ابتدائي، بإدارة غرب المنصورة التعليمية، حيث تم اختيار "10" تلاميذ يمثلون المجموعة التجريبية ممن يعانون من صعوبات في تعلم الحساب، و"10" تلاميذ من أقرانهم العاديين يمثلون المجموعة الضابطة، وتراوح أعمار أفراد العينة بين "6-8" سنوات، وبنسبة ذكاء بين "90-100" تبعا لمقياس بينيه للذكاء. وتم استخدام مجموعة من الأدوات كالملاحظة والمقابلة واختبارات القياس، وكذا البرنامج التدريبي الذي يعتمد على استخدام (استعدادات كمية عددية، ونشاطات حسابية) من أجل تنمية مهارات معرفية، وقد طبق البرنامج في حوالي ثلاثة أشهر بمعدل ثلاث جلسات أسبوعيا مدة الحصة الواحدة حوالي ساعة، وتم الاستعانة باستعمال الوسائل التكنولوجية الحديثة من أسطوانات تعليمية ومجسمات ولوحات وغيرها من الوسائل التعليمية، بغية تحقيق الأهداف المسطرة، ويتم تعليم التلاميذ جماعيا، وبعد الانتهاء من حصص التدريب تم تقييم النتائج التي توصل إليها الباحثان، والتي نصت على وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المهارات الاتية (التصنيف، العد، إدراك الزمن، القياس) للمجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق البرنامج التدريبي، وهذه الفروق لصالح القياس البعدي، كما سجل الباحثان وجود فروق دالة

إحصائيا بين متوسطي القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي وذلك بالنسبة للدرجة الكلية لأبعاد المهارات المعرفية، وهذا ما يؤكد على فعالية البرنامج التدريبي المطبق.

دراسة صالح أحمد شاكر (2006): هدف من خلالها إلى تحديد مدى استخدام معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية لبرامج الحاسوب التعليمية في علاج صعوبات التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتحديد أهم خصائص برامج الحاسوب المستخدمة حاليا لتدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية، بغية الوصول إلى معايير تربوية وفنية يتم وفقها تصميم برامج الحاسوب الذكية في الرياضيات، لتلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات التعلم، وإنتاج نموذج للبرنامج. وكانت الدراسة على عينة من المعلمين (25 معلما) والتلاميذ 10 (تلاميذ) وأخصائي صعوبات التعلم من مدارس ابتدائية بالباحة السعودية، وتراوح مستوى التلاميذ بين السنة الثالثة والسادسة ابتدائي، كما تم اختيار عمليات القسمة باعتبارها الأصعب على التلاميذ، إذ قام الباحث بتصميم استبيان لتقييم الوضع، وكذا تصميم البرنامج الحاسوبي الذكي من نوع النظام الخبير الذي يولد الأسئلة والمسائل من تلقاء نفسه، والذي تضمن ثلاث محاور تضمن الأول "قسمة عدد صحيح على عدد صحيح" والثاني "قسمة عدد عشري على عدد صحيح" والثالث "عدد عشري على عدد عشري". وقبل تصميم البرنامج قام ببناء استبيانات (واحدة موجهة للمعلمين، وأخرى لتلاميذ) يحدد من خلال اتجاه المعلمين نحو استخدام برامج الحاسوب الذكية والمعايير الأساسية التي يبني عليها برنامج تلك لتعليم ذوي صعوبات الحساب والرياضيات، وتوصل إلى نتائج مفادها أن نسبة استخدام المعلمين لبرامج الحاسوب في علاج صعوبات تعلم الحساب لا تتعدى 20%، وكانت آرائهم حول استخدام برامج الحاسوب لعلاج مشاكل التحصيل بنسبة 60% ومشاكل الذاكرة بنسبة 40%، أما بالنسبة إلى معايير تصميم البرنامج فكانت نسب المعايير المرتبطة ببنود الأهداف تتراوح بين (30% إلى 100%)، والمعايير المرتبطة ببنود أداء المتعلم وتفاعله مع شاشة الحاسوب تتراوح بين (20% إلى 100%)، والمعايير المرتبطة ببنود أداء المتعلم وتفاعله مع شاشة الحاسوب تتراوح بين (20% إلى 100%) وتم اخذ بنود المعايير التي تعدت (80%) كأساس لبناء برنامج الحاسوب الذكي لمساعدة التلاميذ ذوي صعوبات الحساب.

أجرى مختار أحمد الكيال 2006 دراسة هدف من خلالها إلى معرفة فاعلية برنامج تحسين مقدار معلومات الوعي بما وراء الذاكرة، وأثره في تحسين كفاءة منظومة التجهيز المعرفي بالذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الحساب والقراءة، وقد اعتمد أربع محكات لضبط العينة وهي محك درجة الذكاء، محك درجات التحصيل الفعلية، محك استبعاد العيوب الحسية والحركية، والعصبية، ومحك

الخصائص السلوكية، وتحصل على عينة بلغت 16 تلميذا من ذوي صعوبات القراءة، و(16 تلميذ) من ذوي صعوبات تعلم الحساب، كما تم اختيار (16 تلميذ) آخرين من التلاميذ العاديين متوسط عمرهم الزمني 12.05 عام وانحراف معياري قدره (0.423). وطبق مجموعة من الاختبارات هي: اختبار مهمة الذاكرة اللفظية، مهمة الذاكرة العاملة البصرية (عدد مثلثات)، مهمة الذاكرة البصرية المكانية، مقياس الوعي القرائي، اختبار الوعي الحسابي، كما طبق بطارية مهام الوعي بما وراء الذاكرة. وبعد إتمام القياسات القبلية قام بتطبيق برنامج تحسين الوعي بما وراء الذاكرة، لرفع مهارات الذاكرة العاملة وتضمن أربع مراحل أساسية الأولى مرحلة تقديم البرنامج، الثانية عرض المعلومات الخاصة بمكونات ما وراء الذاكرة (المعرفية والتحكمية)، الثالثة (مرحلة التخطيط والضبط والمراقبة والتنظيم الذاتي)، الرابعة مرحلة دمج جميع المراحل، وقد طبق في 8 حصص مدة شهرين ونصف. وتوصل إلى نتائج مفادها ان التدريب على تحسين مقدار معلومات ماوراء الذاكرة خاصة لدى ذوي صعوبات تعلم الحساب والقراءة، يؤدي إلى رفع كفاءة منظومة الذاكرة العاملة.

دراسة راشا زوبيب (Racha Zebib, 2009)

وتهدف هذه الدراسة إلى استكشاف تطور الذاكرة العاملة وكذا الدور الذي يلعبه تحديد الكلمات المكتوبة في هذا التطور. باستخدام استراتيجية غرافوفونولوجية (graphophonologique) وقسم مجتمع الدراسة المتكون من (125 حالة) إلى مجموعتين مستقلتين: تكونت المجموعة الأولى من أطفال مستوى GSM، يتضمن مجموعة CP ومجموعة CE1 الذين شاركوا في الدراسة الطولية ومجموعة من الحالات لديهم اضطرابات في مستوى CE1 وتم تقييمهم مرة واحدة، كما قسمت الدراسة إلى مرحلتين الأولى قام فيها بدراسة العلاقة التطورية بين الذاكرة العاملة والقراءة، والمرحلة الثانية درس فيها العلاقة النوعية بين الذاكرة العاملة والقراءة. والنتائج المتعلقة بمعطيات الحالات أظهرت تحسنا تدريجيا في قدرات الذاكرة العاملة MT (نموذج باديلي وهيتش MT 1974) من خلال الاختبارات التقييمية، بين مستوى GSM و CE1 فضلا عن الفروق التدريجية في نمو الذاكرة العاملة في هذه الفترة، بين المستويين. علاوة على ذلك، تبين النتائج ان مدخل الكتابة يتدخل في تطوير تمايز الذاكرة العاملة، كما ان العلاقة بين القراءة والذاكرة العاملة لا تتوقف فقط على تدخل العوامل اللغوية، فونولوجية أو ما وراء فونولوجية العامة تظهر في المهام التي تقيس هاتين الوظيفتين. وأخيرا توصل من خلال تحليل البيانات لحالات عسر القراءة الذين تم التكفل بهم، وبافتراض أن القراءة تلعب دورا حيويا في تطوير الذاكرة العاملة MT تبين أن الحالات لديه تنظيم هيكلي للذاكرة العاملة

يختلف عن جميع الحالات في نفس المستوى الدراسي كما أشار إلى دور الحساب الذهني والرياضيات في تطوير الذاكرة اثنا تحليل نتائجه. (Racha Zebib, 2009)

ثامنا - تعقيب على الدراسات السابقة.

كانت هناك تناولات عديدة لصعوبات الحساب، ومن عدة جوانب مختلفة وعديدة ندرجها كما يلي:

الدراسات التي بحثت حول مختلف خصائص صعوبات الحساب النمائية وتشخيصها: توصل

الباحثون إلى نتائج مفادها أن صعوبات الحساب تمس العد وليس المقارنة، وتتمثل في ضعف التقدير العددي، قصور في فهم العدد، تدني مهارة الإنتاج ومعلومات العد، وهي صعوبة نوعية فذوي صعوبات الحساب لا يدركون تطبيق مهارة العد، لديهم ضعف الألفة بالأعداد، وضعف الاستدعاء من الذاكرة طويلة المدى ونشاط الذاكرة العاملة فعموما يوجد ارتباط قوي بين معالجة الأعداد -تشفير الجمل العددية- معرفة ترتيب الأعداد -إجراء العمليات الحسابية، الشي الذي أكده جون منرو (John Munro, 2003) في دراسته على 155 تلميذا في الصف الثالث والخامس. فتجدهم يتجنبون الأنشطة الحسابية، وبالتالي صعوبة اكتساب المهارات الحسابية. إضافة إلى دراسة هيتش وأولي (Hitch & Auley, 1991) التي توصل بعد دراسة وصفية على مهمات العد السمعية والبصرية والمقارنة على عينة (عدها 110) فردا سنهم 8-9 سنوات. ودراسة جيري وآخرون (Geary, et al, 2000) على عينة حجمها 77 فردا في الصف الأول والثاني.

تبين أن الأطفال ذوو صعوبات تعلم الحساب يتسمون بأداء منخفض فيما يخص: تمييز المتشابهات، الحساب، المعلومات العامة، والشفرة (لقياس التصور البصري-الحركي). في حين لا يختلف الأطفال ذوو الصعوبة عن العاديين في الفهم، والمفردات، ترتيب الصور، تكميل الصور، رسوم المكعبات، وتجميع الأشياء. وفيما يتعلق بالذاكرة العاملة تبين أن أداء الأطفال ذوي الصعوبة في الحساب وذوي الأداء المنخفض في الرياضيات منخفض جمنيز وجارسيا (Jemenez et Garcia, 1999) بعد دراسة أجراها على عينة عددها (ن=148) بين ذوي صعوبة وأسوياء سنهم بين 7.1 سنة و9.4 سنة.

وفي إشارة إلى ربط المهمات الحسابية بالقدرات البصرية نجد أن الصعوبات البصرية المكانية تلعب دورا مهما في التأثير على كل من المهارات الإجرائية (على سبيل المثال، الاصطفاف العمودي في المسائل الحسابية المعقدة) والإدراك المفاهيمي للتمثيلات الرياضية (على سبيل المثال، قيمة المكان). أن الأطفال ذوي صعوبات تعلم في الرياضيات بوجه عام يعانون من بعض الصعوبات البصرية المكانية مثل صعوبة

التمييز بين الأرقام المتشابهة على سبيل المثال (5-2، 9-6، 17-71) صعوبة تمييز العملات، صعوبة تمييز عقارب الساعة، صعوبة الكتابة على الخطوط المستقيمة بكراثة الواجب المدرسي، صعوبة استخدام خط الأعداد، أو صعوبات تميز بعض العملات. وضعف المهارات الهندسية، وسهولة استخدام وعرض الكلمات والأعداد والقدرات المكانية وقد أكد على ذلك كل من جيري (Geary, 1993) وميلر وميرسر (Miller et Mercer) ودراسة جيري وآخرون (Geary, et al, 2000) على عينة حجمها 77 فردا.

ومن التناولات العصبية التي اهتمت بصعوبات الحساب توصل الذين اهتموا بتقييم المهارات العددية الأساسية في حالة إصابة أحد نصفي كرة الدماغ الأيمن والأيسر إلى أن الإصابة المخية في أحد نصفي كرتي المخ تؤدي إلى أداء منخفض عام في اختبار التحصيل المقنن. وظهر أن الأطفال ذوي التلف المخي الأيسر لديهم صعوبة واضحة في الجمع الذهني واسترجاع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى، وسرعة الجمع، ومهمة العد اللفظي، مناظرة الأعداد، عمليات الطرح. أما الراشدين ذوي التلف المخي لديهم صعوبة على مستوى حل المشكلات، كما أن الظهور المبكر لاضطراب الفص الأيسر يرتبط بعسر المعالجات العددية. مثل دراسة اشكرافت ومساعدوه (Ashcraft et al, 1992) على عينة حجمها (ن = 27) يتراوح سنهم بين 7.3 و 21.4 سنة في مقارنة بين الإصابة المبكرة لدى الطفل والإصابة عند الراشد.

وحول تقييم صعوبات الحساب النمائية في المدارس، وكيفية التعامل معهم تم التوصل إلى حقائق مفادها أن هناك صعوبات فعلية في طريقة التعليم والتعلم بالمقاربة بالكفاءات المطبقة حاليا في المدارس على رأسها صعوبة تعليم حل مشكلات خاصة في مادة الرياضيات. كما أن هناك صعوبة في ربط بعض المفاهيم بالواقع مثل البرهان الرياضي. دراسة الباحثتين صولة. وبوييلي واستخدمت عينة حجمها (5 معلمي رياضيات).

وإذا جئنا إلى التعقيب الفئات العمرية التي تمت عليها الدراسة نجد ان معظمها طبقت على أطفال في المراحل الابتدائية وقد تراوح سنهم بين 6 سنوات إلى 11 سنة ما عدى دراسة كل من (Ashcraft et al, 1992) الذي استعمل الفئة العمرية (7 إلى 21 سنة) وصولة. وبوييلي اللتان طبقتا الدراسة على مجموعة من الأساتذة أي راشدين.

وفيما يخص الذاكرة العاملة والحساب: أفادت الدراسة السابقة في التأكيد على جملة من المعلومات أهمها أن سعة الذاكرة العاملة تتزايد مع العمر فهي لدى الراشد أوسع من الطفل تبين ذلك في أبحاث سياجال وريان (Siegel & Rayn, 1989). وأداء الذاكرة العاملة يتحسن مع النمو جيري وبراون وسمرانكا (Geary et Brown et Someraneyka, 1991). كما تبين ذلك في الدراسة الطولية التي أجراها (Swanson, 2004) (2011) كذلك أظهرت النتائج أيضا أن العلاقة بين القدرة الرياضية والذاكرة العاملة ثابتة خلال المدى العمري. دراسة ولسون ولي سوانسون (Wilson & Lee-Swanson, 2001) على عينة مقسمة كما يلي (ن = 27 فئة عمرية 11 إلى 14 سنة، ون = 27 فئة عمرية 14 إلى 19 سنة ون = 34 من فئة عمرية 21 إلى 52 سنة)، وفي ذات السياق توصل محمد المغربي دراسة عام (2006) في دراسة على 99 طالبا نتائج مفادها أن سعة الذاكرة العاملة تؤثر على الاستدعاء، وتؤثر على استدعاء الأعداد والحروف. وأشارت دراسة هيلين واكسفير (Helena & Xavier, 2006) إلى أن هناك علاقة بين النجاح المدرسي وبين سعة الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية والمكانية، وتكونت عينة الدراسة من (51 طفلا) عمرهم بين 11 و12 سنة.

يعاني الأطفال والراشدين الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات انخفاض الأداء على الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية المكانية. ومستوى الذاكرة العاملة بوجه عام متدني لدى الأطفال والراشدين الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات. كما تبين في دراسة ولسون ولي سوانسون (Wilson & Lee-Swanson, 2001)، على عينة حجمها 88 فردا مقسمة كما يلي (ن = 27 فئة عمرية 11 إلى 14 سنة، ون = 27 فئة عمرية 14 إلى 19 سنة ون = 34 من فئة عمرية 21 إلى 52 سنة). ولطفي عبد الباسط (2001) الذي درس بعض سمات اضطراب نظام التجهيز لدى ذوي صعوبات التعلم وذلك باستخدام مجموعة من المهام لقياس الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية والإدراك البصري المكاني والانتباه الانتقائي والانتباه المستمر السمعي والوعي القرائي على عينة تتكون من ثلاث مجموعات بواقع (16) تلميذ من الصف الأول الأعدادي سنهم 12 سنة. ودراسة كيلرولي-سوانسون (Keelero Lee-Swanson, 2001) التي هدفت إلى دراسة الأداء على مهام الذاكرة اللفظية (تذكر الأعداد) ومهام الذاكرة البصرية-المكانية (مهمة الاتجاهات) وقد عملت هيلين واكسفير (Helena & Xavier, 2006) على ذات البعدين للذاكرة العاملة. ودراسة كل من (Gathercole et Alloway 2008) (Gathercole Pickring, Knight et stegmann, 2004) (Alloway, 2006) على عينة أولى يتراوح سن أفرادها بين 6 إلى 7 سنوات وعينة ثانية من فئة عمرية (4 إلى 5 سنوات).

وفي مقارنة بين أداء ذوي صعوبات تعلم الحساب في الذاكرة اللفظية والذاكرة المكانية تبين أن أدائهم كان أحسن بالنسبة إلى المجال العام للذاكرة العاملة والذاكرة العاملة البصرية المكانية مقارنة بالحلقة الفونولوجية، كما اتضح أن الأطفال ذوي الصعوبة لديهم أداء منخفض في حل الكلمات، وعناصر حل المشكلات، وحذف الفونيم، وتحديد أهداف المشكلة، وهو ما أكدته سوانسون وساتشيز (Swanson, & Sachese, 2002) على عينة دراسة عددها (350) طالبا سنهم بين 8 إلى 12 سنة. والذي دعم وجود علاقة بين مهام الذاكرة اللفظية والمكانية في حل المسائل الرياضية.

تدني مستوى ذوي صعوبة الرياضيات (الحساب) وذوي صعوبة القراءة فيما يخص الذاكرة التنفيذية واللفظية (التخزين الفونولوجي) لكل من المهام العددية واللفظية. كما تبين أن ذوي صعوبة الحساب أكثر سعة في تخزين المعلومات الخاصة بالذاكرة اللفظية مقارنة بذوي صعوبة القراءة. وأكثر عرضة لعجز التخزين المحدد للأرقام، وعجز المهمة المزدوجة لكل من المعلومات الرقمية واللفظية. دراسة كونجنيج وزملاؤه (Congying, Beilei, Sha, 2012) على عينة حجمها 68 سنهم 10 إلى 11 سنة.

أما الحساب الذهني والذاكرة العاملة فقد بينت الدراسات وجود علاقة دالة بين الذاكرة العاملة (التخزين + المعالجة) والأداء على مهمة الجمع العقلي على غرار دراسة آدمز وهتش (Adams et Hits, 1997) على عينة من فئة عمرية بين 7.7 سنوات و11.5 سنة، التي بحث فيها تجربتين لتحديد المدى الذي يمكن من خلاله اعتبار أن الجمع العقلي معتمد على الذاكرة العاملة.

كما لا تختلف النتائج فيما يخص الذاكرة العاملة وحل المشكلات، أين ظهر الأداء السيء على نحو دال للأطفال ذوو صعوبات التعلم على مقاييس دقة حل المسألة، المعالجة الصوتية، الذاكرة العامة، الذاكرة اللفظية. كذلك أظهرت النتائج أن لمقاييس الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة البصرية-المكانية تأثيراً دالاً على دقة حل المسألة مستقل عن المعالجة الصوتية. كما يعود تأثير الذاكرة العاملة على دقة الحل إلى عمليات الذاكرة طويلة المدى المرتبطة بالمعارف الحسابية. في دراسة أجراها لي سوانسون وكارول ساتش لي (Lee-Swanson & Carole-Sache-Lee, 2001) على مجموعة أطفال سنهم بين 8.9 و11.5 سنة، والتي تتفق مع نتائج دراسة ماكلين وهيتش (McLean & Hitch, 1999) على مجموعة أطفال عمرهم 9 سنوات التي أظهرت وجود صعوبات في النواحي الإجرائية والمكانية للذاكرة العاملة عند الأطفال ذوي صعوبات تعلم الحساب.

يعتبر أداء ذوي صعوبات تعلم القراءة والحساب متدني على المهام اللفظية وغير لفظية في نشاط الذاكرة العاملة، رغم أن ذوي صعوبات تعلم الحساب لا يواجهون صعوبة عند أداء المهام المرتبطة باللغة ولكنهم يعانون من صعوبات في أداء المهام المرتبطة بالعدد وتذكر نواتجه. فيما نجد صعوبات القراءة تتضمن عيب عام في الذاكرة العاملة. وبالتالي صعوبات الحساب تتضمن عيباً نوعياً يرتبط بتجهيز المعلومات العددية. ولذا فإن معاملة ذوي صعوبات التعلم كمجموعة متجانسة قد يؤدي إلى استنتاجات غير صحيحة. وهذا حسب نتائج **سياجال وريان (Siegel & Rayn 1989)**، على عينة من تلاميذ المدارس. ودراسة **كوفمان (Kaufman, 2002)** على حالة واحدة (مراهق) لديها صعوبات تعلم الرياضيات ومشكلات في القراءة والكتابة أظهرت النتائج وجود صعوبات في استرجاع الحقائق الحسابية المطلوبة لحل مسائل الضرب والقسمة، وأداء متوسط على الذاكرة غير العددية. وهي لا تكاد تختلف عن نتائج دراسة **لطفي عبد الباسط (2001)** أوضحت النتائج أن هناك تدني واضح في نشاط الذاكرة العاملة والوعي القرائي بين العاديين وذوي صعوبات التعلم (حساب - قراءة)، وأن ذوي صعوبات الحساب يعانون من صعوبات نوعية في تجهيز بعض مظاهر اللغة المكتوبة بدليل تميز أدائهم عن ذوي صعوبات القراءة الذين يفتقرون كثيراً لمهارات الوعي القرائي وعدم التوظيف التلقائي للاستراتيجية الفعالة للتجهيز الدلالي وتحليل البنية اللغوية والدلالية للكلمات.

كما نلاحظ بالنسبة للفئات العمرية التي أجريت عليها الدراسة كانت على أطفال المراحل الابتدائية تراوح سنهم بين 5 إلى 12 سنة ما عدى العض منها مثل دراسة **وليسون ولي سوانسون (Wilson & Lee- Swanson, 2001)** على عينة سنهم (بين 11 إلى 14 سنة، وفئة عمرية بين 14 إلى 19 سنة وفئة 21 إلى 52 سنة)، دراسة **كوفمان على مراهق.**

أما ما تعلق بإعادة تأهيل ذوي صعوبات الحساب: توصل العديد من الباحثين إلى إمكانية مساعدة الأطفال ذوي صعوبات تعلم الحساب النمائية لكن على مستويات مختلفة.

تبين أنه عند بناء برامج حساب تأهليه يجب الأخذ بعين الاعتبار الجانب الإجرائي ذلك لأن ذوي صعوبة الحساب النمائية تكمن في بعض الصعوبات الإجرائية أو الأدائية مثل ضعف المهارات الإجرائية (بوجه خاص المهارات الحسابية) وتمثيلات الذاكرة طويلة المدى لحقائق الحساب الأساسية، إذ تبين بعد تطبيق برنامج تربوي علاجي في مادة الرياضيات اختفاء مشكلات استراتيجيات التذكر، العد اللفظي، العد على الأصابع في إجراء مسائل الجمع، بينما لوحظ استمرار وجود صعوبات في سرعة ومهارة تطبيق

الاستراتيجيات التي ظهرت في مهارة وسرعة أداء استراتيجيات حل المشكلة الحسابية، وفي معدل سرعة العد. هذا حسب دراسة قام بها جيري (Geary, 1990) على عينة من أطفال مرحلة نهائية في الروضة وأطفال في السنة الأولى ابتدائي. ودراسة بريانت وآخرون (Bryant et al., 2003) الذين استخدموا التعلم الصريح والاستراتيجي لتعليم مهارات القسمة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

وضرورة التركيز على استخدام الرياضيات الحياتية ذات القيم الإنسانية مع ربط الرياضيات بمهام اجتماعية، حيث بنيت التدريبات بطريقة تستخدم الوصف للمتغيرات الكمية وتشجع المرونة في إعطاء بدائل متعددة للحل ويزود الطلبة باستراتيجيات تشجعهم على استخدام طرق مختلفة في الحل، وقد استنتجت الباحثة أن المنهاج القوي والثري يساعد الطلبة ذوي صعوبات التعلم على امتلاك مهارات التفكير أكثر من المناهج ذات المخرجات الحسابية البسيطة. تبين ذلك من خلال دراسة تشين (Chinn et al., 2001) حين قارن بين طلبة ذوي صعوبة حساب في ثلاث دول على عينة شملت 132 من ناحية نوع الاستراتيجية المعرفية التي يستخدمها الطالب في حل المسألة الرياضية. ويتفق معه بيل وتيلوي (Bell et Tuley, 2003) في دراستهما التي استخدمتا فيها الصورة الرقمية كأحد العمليات الإدراكية الأساسية في تعليم مفهوم العد على حالة واحدة.

فيما بينت دراسات أخرى فعالية استخدام وسائط أخرى لتعليم ذوي صعوبات تعلم الحساب كاعتماد الحاسوب والحاسبات عن طريق برامج الحاسوب. من خلال دراسة كل من بيلي وثورنتن (Bley et Thornton, 2001)، وإيمان فؤاد. ومحمد رشيد (2006) على عينة حجمها 20 تلميذ سنهم حوالي 9 سنوات. ودراسة صالح أحمد شاكر (2006) على عينة تتكون من 25 معلماً و10 تلاميذ هدف من خلالها إلى تحديد مدى استخدام معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية لبرامج الحاسوب التعليمية في علاج صعوبات التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتحديد أهم خصائص برامج الحاسوب المستخدمة حالياً لتدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية، بغية الوصول إلى معايير تربوية وفنية يتم وفقها تصميم برامج الحاسوب الذكية في الرياضيات، لتلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات التعلم، وإنتاج نموذج للبرنامج. وكانت الدراسة على عينة تتكون من (25 معلماً) و(10 تلاميذ).

واهتمت بحوث أخرى بطرق إعادة تأهيل ذوي صعوبة تعلم الحساب بواسطة تدريبهم على استراتيجيات حل مشكلات من خلال الإحساس بمشكلات الكلمة، وتحليل كل خطوة في استراتيجيات حل مشكلة حسابية هذا ما هدفت إليه دراسة لندي (Landi, 2001).

كما بينت الدراسات ضرورة تنمية بعض المهارات المعرفية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب، وذلك من خلال برنامج تدريبي يعتمد على تنمية قدرات (التصنيف-التسلسل-العد-إدراك الزمن-القياس) باعتبارها اللبنة المعرفية الأساسية لاكتساب وتعلم الحساب. وهي طريقة طبقت من طرف إيمان فؤاد. ومحمد رشيد (2006) اللذان استخدمتا برنامجا يحتوي (استعدادات كمية عددية، ونشاطات حسابية) من أجل تنمية مهارات معرفية، باستخدام وسائل متعددة وطبق على عينة حجمها 20 تلميذاً قسمت إلى 10 أفراد تجريبية و 10 أفراد ضابطة. إضافة إلى دراسات اهتمت ببناء استراتيجيات معرفية وما وراء معرفية لتحسين أداء التلاميذ في حل مسائل حسابية لفظية كأعمال دالة فرحان على عينة تتكون من 100 طالب. وكذلك دراسة مختار أحمد الكيال 2006 على عينة تتكون من (16 تلميذ ذوي صعوبات قراءة و 16 تلميذ ذوي صعوبات الحساب و 16 تلميذ عاديين) والتي توصل من خلالها إلى نتائج مفادها ان التدريب على تحسين مقدار معلومات ما وراء الذاكرة خاصة لدى ذوي صعوبات تعلم الحساب والقراءة، يؤدي إلى رفع كفاءة منظومة التجهيز المعرفي في الذاكرة العاملة. على عينة تجريبية حجمها (32 تلميذ).

وهناك بعض الدراسات التي استعملت مهارات تعليمية لتنمية أداء الذاكرة العاملة كدراسة (Racha Zebib) الذي قام بدراسة الدور الذي يلعبه تقسيم الكلمات المكتوبة الى وحدات أصغر وربطها بصغيتها المسموعة بتطبيق طريقة النسخ الفونولوجي. وهو ما أطلق عليه استراتيجية غرافوفونولوجية (graphophonologique) وقسم مجتمع الدراسة المتكون من (125 حالة) إلى مجموعتين المرحلة الابتدائية ومرحلة المتوسط، وقام بملاحظة التطور الحاصل على كل فئة على حدى، وتحديد مختلف الفروق.

وإذا عقبتنا على الفئات العمرية للمجموعات التي خضعت لطرق التكفل المختلفة للتحسين مستوى تعلم الحساب نلاحظ أنه لم يتم إعطاء سن الحالات في أغلب الدراسات إلا أن معظمها يشير إلى أن عملية التكفل كانت في المراحل الابتدائية.

وقد ساعدتنا الدراسات السابقة بتسليطها الضوء على نقاط عديدة أهمها أنه أثناء عملية التشخيص لفنت انتباهنا إلى أنه يجب تحليل جميع المهارات الحسابية المختلفة، فقد لاحظنا أنه هناك دراسات تشخيص صعوبات اجراء العمليات الحسابية كل على حدا، ومهارات العد والتسلسل والترتيب. وهناك دراسات ركزت على صعوبات حل المشكلات الحسابية، كما نبهتنا إلى ضرورة الاخذ بعين الاعتبار الصعوبات الحسابية الشفوية والكتابية لأن لكل منهما خصوصيته ومداخله. ومما يعزز استنادنا إلى تلك الدراسات هو أن أغلب الفئات العمرية للعينات المستخدمة كانت قريبة من الفئة العمرية التي هي عليها مجموع دراستنا (8-10 سنوات).

كما كان هناك قدر لا بأس به من الدراسات التي تناولت الذاكرة العاملة لدى ذوي صعوبات الحساب، فعلى الرغم من ورودها في أغلب الأحوال في سياق صعوبات القراءة إلا أن ذلك لم يمنع استخلاص نتائج تبين لنا مستوى أداء الذاكرة العاملة، أين بين الباحثون الفرق في الأداء اللفظي الذي يتمثل في مهمة الحلقة الفونولوجية والأداء البصري على مستوى المفكرة البصرية الفضائية، وتأثير كل منهما على مهارة الحساب وعلاقتها به. ونحن بدورنا سنقوم بدراسة الفروق في أداء المهمتين بعد عملية التأهيل في الحساب. ودراسة العلاقة بين الذاكرة العاملة والحساب.

وفيما يخص برامج تحسين وإعادة تأهيل ذوي صعوبات الحساب النمائية، وجدنا هناك دراسات تناول طرق للتكفل بهؤلاء لكن وفق مناحي مختلفة فبعض الدراسات ركزت على التنوع في الوسائط التعليمية خاصة تلك الحاسوبية، ودراسات ركزت على الاختصار على التدريب على مهارة واحدة كحل المشكلات، أو مهارات المعرفية المنطقية فقط. بينما ركزنا نحن على جميع المهارات الحسابية في المرحلة الابتدائية باعتبار انها مترابطة والتدريب على أحدها قد يساعد على تحسين الأداء في الأخرى، هذا من جهة كما أننا قمنا بدراسة التحسن الحاصل في أداء الذاكرة العاملة أي كيف يمكن للتحسن في الحساب أن يطور كفاءة الأداء المعرفي من جهة أخرى. وهذا ما سبق واطلعنا عليه في دراسة رشا زوبيب في تطوير الذاكرة العاملة من خلال القراءة والكتابة بتطبيق استراتيجية النسخ الفونولوجي.

خلاصة الفصل

بعد أن قمنا بتحديد الإشكالية النابعة من مشكل واقعي ملموس، وبعد صياغة الفرضيات الإجرائية، نتوجه إلى إتمام باقي خطوات الدراسة من توسع في الجوانب النظرية التي تناولت متغيرات الدراسة ومختلف التوجهات النظرية التي تعالجها، ثم نقوم بدراسة ميدانية نتلمس من خلالها الوقائع الفعلية لحديثات المشكل كما نقوم بإخضاع متغيرات الدراسة لمختلف القياسات لتقييمها ثم تحليلها وتفسيرها بغية التحقق من فرضياتنا.

الفصل الثاني: الحساب وصعوباته اللفائف

تمهيد.

أولاً: تناول مفاهيمي

ثانياً: نمو بناء العدد واكتسابه

ثالثاً: البناء المنطقي الذي تؤسس لبناء العدد

رابعاً: المقاربات المعاصرة للعدد

خامساً: المعالجات الذهنية المختلفة للعدد والحساب

خامساً: العدد والحساب

سادساً: العمليات الحسابية واستراتيجياتها

سابعاً: مبادئ في تعليم واكتساب الحساب

ثامناً: صعوبات الحساب اللفائف

تاسعاً: مظاهر صعوبات الحساب اللفائف

عاشراً: أهم تصنيفات صعوبات الحساب اللفائف

حادي عشر: تشخيص صعوبات الحساب اللفائف

ثاني عشر: تناول عصبي تشريحي لعمليات الحساب وصعوباته

ثالث عشر: الأطر النظرية المفسرة لصعوبات الحساب اللفائف

خلاصة الفصل.

تمهيد

كثيرا ما يشيع في مجتمعنا وأوساطنا المدرسية بشكل خاص مصطلح رياضيات (Mathématique) فيقال مادة الرياضيات، عمليات رياضية، ومسائل رياضية، في حين أن لفظ أو مصطلح حساب (calcul) نجده قليل التداول على الرغم من انه يحتل مكانة وحيزا كبيرا في جميع المعالجات والممارسات الرياضية، خاصة في المراحل الابتدائية. لأنه في واقع الأمر تنقسم علوم الرياضيات إلى فرعين: يتمثل الأول في رياضيات الأعداد (mathématique du nombre) وتشمل (الحساب calcul)، الجبر (algèbre)، التحليلات العددية (analyse numérique)، ويتمثل الفرع الثاني في رياضيات المكان (mathématique de la géométrie) وتشمل (الهندسة الطوبوغرافية (géométrie topographique) الهندسة الإسقاطية (la géométrie projective) الهندسة الإقليدية (la géométrie euclidienne). وغالبا ما يركز هذا الفرع على العلاقات المكانية أكثر من التركيز على الأعداد. (Brainard, 1979). وفي ذات الموضوع حول تعريف الرياضيات أشار باديان (Badian, 1999) إلى أن تعريف الرياضيات يختلف باختلاف المراحل التعليمية، ففي المرحلة الابتدائية يترادف مصطلح الرياضيات مع مصطلح الحساب. في حين تشتمل الرياضيات في مرحلة ما بعد الابتدائية على الجبر والهندسة وحساب المتلثات.

وبهذا نلاحظ انه على الرغم من تعدد الفروع التي تشتمل عليها الرياضيات عامة إلا أنه لا يمكنها الاستغناء عن تلك المفاهيم والمعالجات العددية والحسابية. وبذلك يصبح من الضروري الاهتمام بالحساب، سواء من ناحية اكتسابه ونموه، أو من ناحية مفاهيمه وتعليمها، وكذا الاهتمام بتلك الاختلالات والصعوبات التي تعتري تعلم الحساب خاصة تلك الصعوبات النمائية التي يتطلب الكشف عليها فهما عميقا لمختلف المعالجات والتصورات الذهنية للعدد والمعالجات الحسابية، ومراحل نموها.

أولاً: تناول مفاهيمي

للحساب عدة مفاهيم الا انها لا تخرج عن إطار كونه علم تقدير الكميات والنشاط الذي تتم فيه مختلف المعالجات العددية والحسابية والرموز المتعلقة بها حيث يعرف بانه:

- علم يدرس المقادير القابلة للقياس ومنها ما تكون كمية أو علاقات سواء كانت متصلة أو منفصلة أو هما معا (محمد قاسم، 1978، ص 316)

- علم تجريبي من إبداع عقل الإنسان ويهتم بطرق الحل وأنماط التفكير (الخطروني، 1983، ص 28)

- هو الميدان الذي يعالج الأعداد والأرقام والعمليات عليها وخصائص هذه العمليات (أبو زينة، عابنة، 2007، ص 15).

- والحساب هو المجال الذي يعالج الأعداد والأرقام والعمليات عليها وخصائص هذه العمليات. وكانت البدايات بدراسة الأعداد الطبيعية والعمليات عليها. وقد أمكن بعد ذلك اشتقاق جميع مجموعات الأعداد الصحيحة والنسبية والحقيقية والمركبة من مجموع الأعداد الطبيعية. (ف. أبو زينة، ع. عابنة، 2010، ص 15)

- الحساب (Le calcul) هو عملية وضع الأشياء في علاقة مباشرة بالكمية انطلاقاً من تصوراتها الرقمية وذلك دون المرور إلى واقعيتها الفيزيائية المتمثلة في عدد التسلسلات التي تكون فيها العناصر المرئية، والحساب بصفة عامة هو القدرة على حل العمليات الحسابية الأربعة (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة). (بوفاسة، 2011، ص 11)

• الرقم: هو الشكل الرمزي للأعداد.

• العدد: عملة التداول في علوم الحساب، ونعبر عن العدد البسيط بكلمة ولفظ، ويتميز بالأصلية (الكمية) (1، 2، 3، ...) والترتيبية (الأول، الثاني، الثالث، ...).

والفرق بين العد والرقم هو أن الرقم محدود من (0 إلى 9) بينما العدد لا نهاية له ولا يوجد أكبر عدد. والعدد 12 يتكون من الرقم (2) والرقم (1). وعادة في الحساب نستعمل كلمة عدد لا رقم فنقول مجموع العددين وليس الرقمين.

• العد: Compte

العد بالمعنى الإجرائي يتطلب فهما للتسلسل أو الترتيب وقدرة على السير في أي من اتجاهي سلسلة ما. ويرى بياجى انه لكي نعرف شيئاً فإنك ينبغي أن تكون قادراً على أن تتعامل معه إجرائياً.

إن تطور مفهوم الطفل، عن الاحتفاظ بالعدد يمر بثلاث مراحل هي:

- المرحلة الأولى: مرحلة عدم الفهم (مرحلة ما قبل الإجرائية)
- المرحلة الثانية: مرحلة الفهم الإجرائي، وهي الفترة الانتقالية ما بين المرحلة قبل الإجرائية والمرحلة الإجرائية. والمرحلة الإجرائية.
- المرحلة الثالثة: وهي مرحلة الفهم التام لمفهوم التام لمفهوم الاحتفاظ بالعدد.

ثانيا: نمو بناء العدد واكتسابه

اهتم الكثير من الباحثين ببناء العدد، واتخذت ابحاثهم تيارات مختلفة نذكر منها: التيارات الواقعية، التيارات الفطرية، التيارات التجريبية، والتيارات البنائية، فيركز التيار الواقعي على دراسة مراحل تكون العدد بعيداً عن كل الافتراضات والتوقعات الغير موجودة بشكل محسوس على ارض الواقع، فيجب دراسة الظاهرة كما هي ظاهرة. بينما يستند الفطريون حسب (Geman et Wynn) إلى فكر أن المحيط خاضع لمعايير يملئها تركيب الشخص، اذ يبحثون في بداية تكون المفاهيم، ويهتمون بقدرات الرضع، أما التجريبيون فيربطون بين دور المعطيات الخارجية وتأثيرها على الشخص. أي أن البيئة هي التي تفرض شروطها على الشخص (Chalon-Blanc, 2005) أما البنائيون فيستندون إلى اعمال بياجى (Piaget)، فبالنسبة لهم أن المعرفة هي نتيجة لنشاطات الشخص المسطرة وفق أهداف، فهو يستوعب دلالات المفاهيم من بين خصائص هذه النشاطات: "فالموضوع (المحيط) يرغم الشخص على تغيير تركيبه المعرفي، ويفصح عن تغيير جذري للأفكار" (Chalon- blanc, 2005, p 14) فالاستكشاف يقوم بشكل أو بآخر على أن الشخص يتبادل ويتفاعل مع محيطه. وقد استندنا نحن بدورنا إلى النظريات البنائية لدراسة مراحل تكون العدد عند الطفل.

فقط وضع بياجي Piaget نمطين من المعارف:

(1) المعارف المحولة Les connaissances transmises

(2) المعارف المكتسبة Les connaissances acquises حيث تستلزم الثانية وجود الأولى ليتم بناءها وكل نمط من هذه المعرفة ينقسم إلى فرعين حسب طريقة عمله أو وظيفته. طبقا للتصنيف المؤسس من طرف (Ryle, 1949) والمقتبس من طرف (Chalon-Blanc, 2005)، فيجب التفريق بين المعلومات الإجرائية التي تستلزم التنفيذ، والمعلومات التقريرية التي يتم استدعاؤها بسهولة فبياجي Piaget في مسعاه بحث من اجل تأسيس ارتباط بين تاريخ المعلومة ونموها: لهذا لم يكن يطلب من الطفل العد، في المقابلات الاكلينيكية التجريبية، فلا يمكن طرح هذه الأسئلة لمنتج الأعداد. فالفرض المطور من طرف بياجي وشيمانسكا (Piaget et Szeminska, 1941) هي أن العمليات الرياضية تتكون من التعميم، واجتماع العلميات المنطقية التي تصنف وتجمع (التصنيف، التجميع)، فالعدد يعتبر الصورة الشاملة لهذين البنائين.

1- بناء العدد.

إن الاستناد إلى نظرية بياجي في بناء العدد يلزمنا التطرق إلى موضوع التطور المعرفي، وبناء التفكير بشكل عام لان تكونه يضمن العديد من المحطات المهمة لتفسير بناء العدد والعد عن الطفل، وقد صاغ بياجي مراحل تطور التفكير ما يلي:

1-1 تطور التفكير حسب بياجي Piaget.

ما هو التفكير: (Thinking)؟ التفكير هو كل نشاط ذهني يستخدم الرموز بدلا من الأشياء، والأشخاص، والمواقف، عندما يتعامل معها معاملة واقعية (الرموز مثل: ألفاظ، أرقام، خرائط، إشارات) ويتضمن التفكير (التذكر، الشعور، التخيل، الفهم، الاستدلال، التعليل، والتعميم) (قطامي، 1990).

ترتكز على أبستمولوجيا الوراثة " فتاريخ البناء المعرفي طور وفق تسلسل أبنية النشاطات ومكوناتها الداخلية بواسطة التفاعل بين الشخص والشئ" (Dolle, 1999). قام بياجي بوصف أربع مراحل تحدد تطور بناء التفكير. وكل مرحلة من هذه المراحل تنقسم إلى مراحل تحتية.

1-1-1 - مرحلة التفكير الحسي-الحركي Sensori-motrice.

يتطور بين 0 و 2 سنة، ففي السنة الأولى والثانية من عمر الطفل أو الفترة الحسية الحركية يتعلم الأطفال فكرة استمرارية الأشياء وكذلك فكرة انتظام الأشياء في العالم الفيزيقي. فمن خلال إمساك ومص الرضاعة، والنظر إلى الأشياء ورميها بعيداً ومن خلال تحريك الأشياء هنا وهناك يتعلم الأطفال بناء فهم جيد نوعاً ما لحدود الأشياء الصغيرة وإمكاناتها. وعلى سبيل المثال فالشيء الذي يخبأ تحت الوسادة يمكن الحصول عليه ثانية وقطعة النقود التي تنتقل إلى يد تغلق عليها تصبح في مكان جديد، والصوت المنبعث من الخلف. ربما كان صادراً عن شيء يمكن رؤيته إذا ما التقطنا إلى الخلف. ومن خلال التنظيم الحسي الحركي يعرف الأطفال أن بعض التغيرات تؤدي إلى بعض الاختلافات بينما التغيرات الأخرى تؤدي إلى ذلك. فإدارة لعبة ما لا تجعل من هذه اللعبة لعبة جديدة حتى ولو بدت مختلفة عن ذي قبل. (حجاج، 1990، ص 286)

1-1-2 - مرحلة التفكير الرمزي أو ما قبل العمليات Symbolique ou préopératoire.

ما بين 2 إلى 7-8 سنوات، من المظاهر المميزة لنمو الطفل المعرفي في هذه المرحلة حسب (Philips, 1969, p 55) قدرته على استخدام التمثيل الرمزي للأشياء والأحداث في تفكيره بدلاً من التفاعل الحس حركي فيها. ويظهر أن الطفل قادر على استخدام الرموز التي تطابقها في البيئة. كما أنه يظهر تمثيلاً متساهلاً للواقع الذي يتضمن الماضي والحاضر والمستقبل. ويرى (Gorman, 1980) تفكير الطفل يفتقر إلى المرونة، ويوصف بأنه ذو بعد واحد، أي ذو تفكير بسيط لا يستطيع تركيز انتباهه على أكثر من جانب واحد فقط على المهمة التي تقدم له.

وتعود التسمية باسم مرحلة ما قبل العمليات إلى عدم قدرة الطفل على الدخول في عمليات ذهنية أساسية معينة، لعدم توفر المنطق اللازم لذلك. وأن مستوى المفاهيم التي يطورها جراء تمثيله الرمزي للبيئة، ونمو قدرته على التصور الذهني للأحداث والمواقف، هي مفاهيم غير ناضجة، ويسمىها بياجى بمرحلة ما قبل المفاهيم. فتسيطر على الطفل مظاهر اللعب الرمزي، مثل التعامل مع العصا على أنها حصان. ومن بين الفروق بين المرحلة الحس حركية ومرحلة ما قبل العمليات هو استخدام الصور الذهنية الداخلية، والرموز. ويعتبر تطور الفكر أحد الميزات لهذه المرحلة (قطامي، 2000، ص 208). كما تتكون لديه مفهوم ديمومة الأشياء رغم غيابها عن مجاله الحسي. ويطور الأطفال قدرتهم على التفكير الاستدلالي إلا أنه استدلال محدود ضمن نطاق ما يشاهده الطفل.

1-1-3 - مرحلة التفكير العملياتي الحسي: Opératoire concrète.

ما بين 7-8 و 11 و 12 سنة. يصبح الطفل في هذه المرحلة أكثر سيطرة على الأداء الحسي، والتفاعل مع الأشياء بإخضاعها إلى المعالجة لأكثر من مرة من أجل فهمها، فهو في حالة بحث عن التوازن والبناء المعرفي، فالأطفال في هذه المرحلة عمليون في تفكيرهم، أي أنهم يفكرون في الأشياء الحسية على صورة عمليات ذهنية طالما هي ماثلة لحسهم ومعالجتهم المادية، متجددون تجدد المواقف. وتتصف خصائص الطفل الذهنية المعرفية في هذه المرحلة، بأنها مرحلة يميل فيها الطفل إلى الاستقلال الذهني النسبي، ونقل فيه ظواهر مركزية الذات الذهنية، ويحل التعاون والخروج إلى العالم الاجتماعي. ويفترض بياجي ويحددها بأنها نمط (type) أدائي يجري استدخاله، قابل للمعالجة بأكثر من صورة ذهنية، ويمكن للطفل أن يعود إلى نقطة البداية، ويصبح بإمكان هذا الأداء أن يندمج مع غيره من الأداءات المخزونة التي يمتلكها في ذاكرته الخبراتية. (قطامي، 2000، ص ص 253-255).

حددها فلافل (Flavell, 1963, p.160) بأنها إمكانية الطفل التعامل مع مجموعة من المكونات والفقرات التي تشترك معا في خاصية من الخواص. ويمكن التمثيل على هذه العمليات بعمليات الجمع والطرح، والأحداث المتسلسلة، وتسمى هذه العمليات بعمليات ذهنية أو أحداث ذهنية ناتجة عن تفاعل عدد من العناصر المتشابهة... ويعود قصور الطفل في التفكير المنطقي في هذه المرحلة إلى سيطرة خصائص التفكير العملياتي الحسي، بينما يتطلب التفكير المنطقي تفكيراً أكثر تجريداً، وأكثر علائقية يجري فيها ربط مجموعة من العلاقات المجردة للوصول إلى تعميم مجرد. وهذه الأحداث الذهنية المجردة العلائقية غير متوفرة لذلك يتأخر تفكير الطفل المنطقي. تتميز هذه المرحلة بمرونة نسبية في التفكير.

• ما المقصود بالعملية؟

يقصد بالعملية أنها فعل داخلي يمكن رده إلى النقطة التي بدا منها، أي أن هذا الفعل له خاصيته الانعكاسية. (قطامي، 2000، ص 258).

يعرف كوبلاند (Copeland, 1979, p 33) العملية وفق مفهوم بياجي ذات خصائص وهي:

1- فعل ذهني معرفي يمكن تدوينه أو دمجه داخليا، بمعنى أنه يحدث ذهنيا بالإضافة إلى حدوثه بخصائص مادية.

2- فعل ذهني معرفي قابل للانعكاس.

3- أداء ذهني يفترض أن يكون الطفل فيه قادرا على الاحتفاظ بالخاصية حتى لو تغيرت الأبعاد الظاهرية، ولا يندفع بالتغيير الحادث.

4- عملية ذهنية معرفية لا توجد بمفردها ولكن تظهر كجزء من بنية أو نظام أكبر يشكل بنية متكاملة يستخدمها الطفل في معالجة الأشياء والمواقف والأحداث المختلفة.

إن توجه المعلمين إلى التجريد يجعلهم يقصرون في استخدام الطرق التي يقتربون فيها من فهم مستوى التطور الذهني الذي يمر به الطفل، لذلك فإن ما يقدم للأطفال في الأقسام المدرسية هو أحيانا لا يتناسب مع ذلك المستوى، مما يؤدي إلى الضياع وصعوبة التعلم. إذ أن مرونة التفكير واستعمال الرموز اللغوية جيدا لا يعني أن الطفل قد سيطر على كل العمليات. حتى العمليات الذهنية. فيجب الأخذ بعبرة بياجي "لا تأخذ بما يتحدث به الطفل... فهو قد يتحدث أكثر مما يعرف..." وفي المقابل أن ما يعرفه الطفل أحيانا أكثر مما يستطيع التحدث عنه. لذلك حتى يتم التخلص من حالة التشوه المفاهيمي، عن قدرات الأطفال لابد من مزيد من الحوارات والنقاش والتفاعل مع الطفل، عن طريق توفير مواد حسية، ومواقف، وأجهزة يعبر فيها الطفل عما يفكر ليعكس مستواه الذهني وتصبح مهمة المعلم أكثر نجاحا.

4-1-1- مرحلة التفكير العملي الشكلي: Opérateur formelle.

تمتد من 11 و 16 سنة. كما يطلق عليها اسم الفترة الإجرائية الصورية (Formal Operational Period) ويستطيع الأطفال في هذه المرحلة أن يتوصلوا إلى الاستدلالات عن طريق الاستدلالات الأخرى ومشكلة النسبة مثال ذلك: أعط يتلميذا ثلاث دوائر وستة مربعات. ثم اطلب منه أن يعطيك ما مجموعه اثنا عشر شكلا مع المحافظة على نسبة الدوائر إلى المربعات. ولحل هذه المشكلة فإنه يلزم للتلميذ أن يقسم 3 على 6 أولا ثم يضرب الأعداد الناتجة في 12. وفي المرحلة الإجرائية المحسوسة لا يستطيع التلاميذ القيام إلا بعملية واحدة من العمليات الحسابية في كل مرة أي أنهم لا يعرفون كيف يربطون بين عملية قسمة (3 على 6) وعملية أخرى (ضرب الناتج $\times 12$) كي يتوصلوا إلى حل للمشكلة. أما الأطفال الأكبر سنا أي في الفترة الإجرائية الصورية، فهم يستطيعون فهم كيف ترتبط عملية القسمة بعملية الضرب. وحقيقة الأمر أنهم يستطيعون القيام بعملية ما (عملية الضرب) بناء على ما يتوصلون إليه من ناتج عملية أخرى (القسمة) أي أن تفكيرهم قد تسامى الآن فوق حدود استخدام الأشياء كمحتوى وحيد للتفكير بل يستخدمون عمليات أو إجراءات كمحتوى لتفكيرهم. (حجاج، 1990، ص 187)

2- تصنيف بياي (Piaget) لمستويات التفكير عند الطفل.

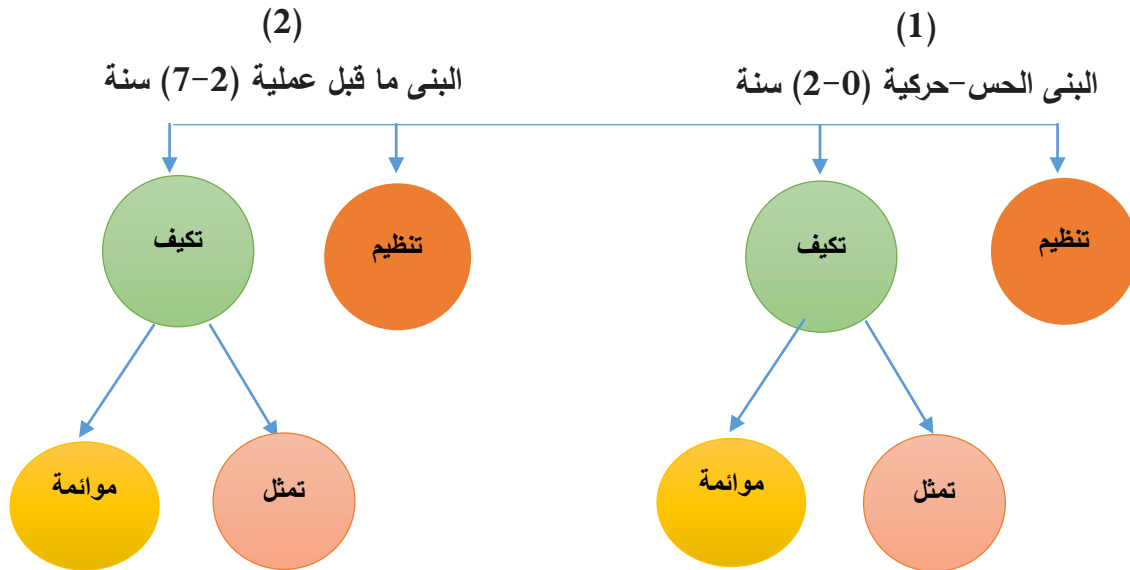
من خلال عرضنا للمراحل السابقة يمكن أن نستخلص تطور مستوى التفكير وفق النظرية البنائية كما يلي:

الجدول رقم 1: يبين تصنيف بياي لمستويات التفكير عند الأطفال.

المرحلة	العمر	الخصائص الشخصية
المرحلة الما-قبل	من الولادة	يتعامل مع المؤثرات الحسية-الحركية، يعرض عمليات ما قبل التمثيل والما-قبل اللفظي
المرحلة المنطقية	2-0 سنة	قادر على تمثيل العمل، والحركة مربوطة بعملية التفكير، واللغة الغير مرتبطة بالمنطق.
المرحلة المادية	7-2 سنوات	تفكير منطقي، والحقيقة مرتبطة بالأشياء المادية
المرحلة المنطقية	11-7 سنة	تفكير منطقي، مجرد وغير محدود.
المرحلة المجردة	15-11 سنة	

ويمكن توضيح مراحل التفكير المنطقي على افتراض انها حقيقة مراحل تطور لوظائف البنى المعرفية، وبافتراض أن التطور المعرفي، هو تطور البنية المعرفية، بدءا من البنى المعرفية الحس-حركية، وصولا إلى البنى المعرفية المجردة.

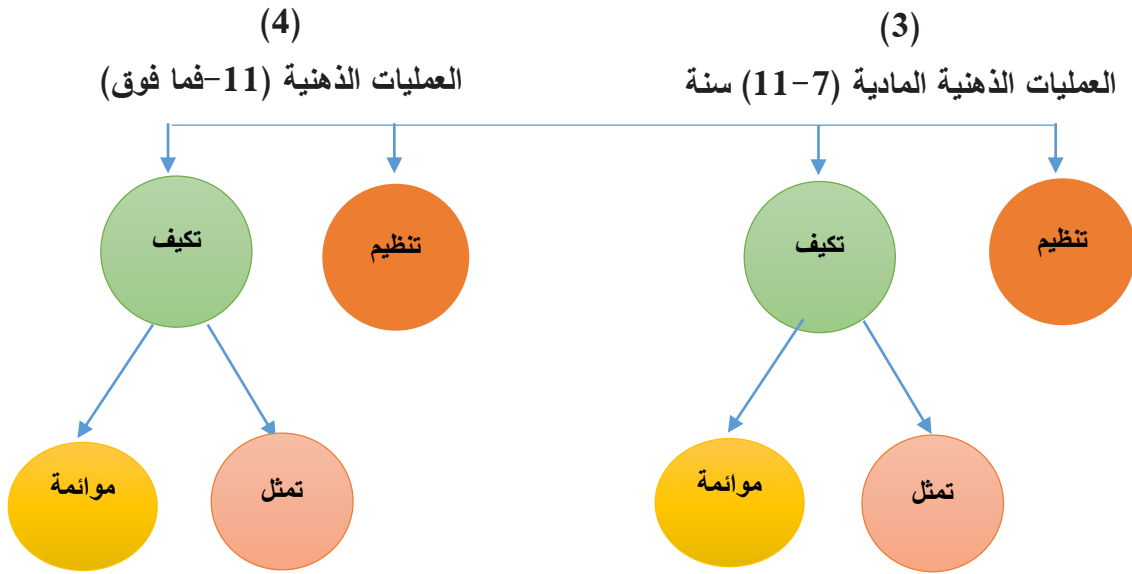
تطور وظائف البنى المعرفية



الشكل رقم 1: يبين تطور وظائف البنى المعرفية (0-7 سنوات)

وتتشكل عملية التمثيل (Assimilation) وعملية المواءمة (Accommodation) عمليات تكيفية معرفية تحقق التوازن باستخدام البنى المتوفرة لدى الطفل كذلك، بغض النظر عن اختلاف موقفه، في كل عملية من العمليتين تجاه أي خبرة تشاركية يتفاعل معها، بهدف تطور خبراته ومعرفته.

تطور المعرفة المفاهيمية



الشكل رقم 2: يبين تطور وظائف البنى المعرفية (7-11 سنة)

بالنسبة لبياجي Piaget التفكير هو التكيف، الذي يتحقق عند وجود توازن مستقر بين ميكانيزم التمثيل والمواءمة، فالتمثيل يكون في اندماج العناصر في أبنية نشاطات الشخص، والمواءمة تتعلق بتحويل هذه الأبنية في الوظائف الميدانية، لكن هذه العملية توازنية لا تتم دون وجود قوانين تنظيمية بين التمثيل والمواءمة. هاذين الأخيرين يسمحان للشخص بإعادة تنظيم الأبنية المعرفية وبالتالي التكيف، وهذا التوازن المحقق، يسمح بدمج عملية تدريب لتحقيق توازن جديد، فالمرحلة تعد نوع من التدرج في التوازن. ونحن في دراستنا نركز على مرحلة العمليات المادية باعتبار أن أعمار أفراد عينة بحثنا تتراوح بين 8 إلى 10 سنوات وهي فئة عمرية موجودة ضمن المرحلة السابقة الذكر، حيث أنها تتميز باكتساب الطفل لبعض مبادئ التفكير المنطقي الرياضي كمفهوم الثبات (الثبات في الأشكال، وثبات الأوزان الذي يحدث في سن التاسعة، وثبات الاحجام الذي يكتمل مع سن الحادي عشر) والذي يهتما أكثر بشكل أساسي هو أنه في هذه المرحلة يصبح بإمكان

الطفل التمييز بين مفهوم العدد الكمي ومفهوم العدد الترتيبي، وتنمو قدرته على التصنيف بين الأشياء على أساس خاصيتين، وتتكون لديه مفاهيم تتعلق بالأعداد، والعمليات الأساسية على المجموعات.

وباعتبارنا نتعامل مع حالات ذوي صعوبات الحساب نمائية، كان من الضروري الأخذ بعين الاعتبار المرحلة التي تسبق المرحلة المادية، والتي هي مرحلة ما قبل العمليات ذلك من منطلق افتراضنا أن الطفل ذوي الصعوبة قد تعود مشكلته إلى مراحل سابقة كخلل في اكتساب قدرات معينة أدت إلى خلل في مختلف نمو المرحلة اللاحقة ومختلف العمليات المرتبطة بها فالطفل في مرحلة ما قبل العمليات يقوم بعمليات التصنيف الأولية البسيطة على أساس خاصية واحدة كالحجم مثلا. ويتصف منطق الأطفال بأنه ذو اتجاه واحد، يعتمد بدرجة كبيرة على المدركات الحسية مما يترتب عليه تكوين بعض الصور الخاطئة، وخاصة ما يتعلق بالعدد، والحجم والوزن نتيجة لعدم وعي الأطفال لخاصيتي قابلية الانعكاس، وثبات الخصائص (أبو زينة، عابنة، 2010، ص 138). إلا أنه في نهاية مرحلة ما قبل العمليات يكتسب تطورا يتمثل في "اللاتمركزية، وتنظيم التصورات التي تصبح أكثر مرونة" (tran- Thong 1967) وبين Piaget et Inhelder عام 1966 أن الفترة الممتدة من 2-3 سنوات إلى غاية 11-12 سن تعتبر مرحلة العمليات الحسية، متصلة بمرحلة ما قبل العمليات، اذن تعتبر هذه الأخيرة فترة تنظيم وتحضير للاكتساب في مراحل لاحقة.

قام دول (Dolle) عام 1999 بتطوير هذا التكون للعمليات الحسية، فهي مرحلة انتقال من التفكير الحس-حركي الغير لفظي، والغير تصوري ولا مفاهيمي إلى التفكير التصوري أين يتم أعداد المعارف المكتسبة سابقا واستكمال تطويرها. "عملية إعادة البناء للمعارف يمتد من 2 سنة إلى 11-12 سنة فالمرحلتين تتطلبان عملية إعادة التحليل: فمرحلة الما قبل-العمليات أين يصبح التفكير أكثر حركية، لكن لا يصل إلى القدرة على القلب والعكس (Reversible)، وفي مرحلة العمليات الحسية يصير التفكير يتميز بالحركية (المرونة) وبالتالي اكتساب القدرة على عكس الأشياء، كذلك يعتبر النمو في مرحلة العمليات الحسية " فترة التمرکز الذاتي إلى اللاتمرکز المعرفي، الاجتماعي، والأخلاقي" (Piaget & Inhelder, 1966)

3- أنماط التفكير المطورة من طرف بياجي.

ميز بياجي بين ثلاث أنماط من المعارف المستحضرة لأعداد المهمات الحسية. في مرحلة ما قبل العمليات، وضح أولا التفكير الرمزي بين 2 و4-5 سنوات فيشير نمط التفكير الرمزي إلى استحضار الصور أثناء الإدراك، والتقليد، ويتحقق ذلك في حالة مسك الأشياء. هذا النوع من التفكير متعلق بالقدرة على قلب (عكس) التفكير (l'irréversibilité de la pensée)، التفكير الذاتي. (Dolle, 1999)

يأتي بعدها التفكير الحدسي الذي يتطور بين 4-5 إلى 7 سنوات في هذه المرحلة تصبح لدى الطفل القدرة على التعميم، وتسجيل الأحداث، التحويل، فالحدس عملية ذهنية فهو باطني، وتفكير مجازي، يأخذ منحى بين التفكير التمثيلي والتفكير المحسوس. بعد ذلك في حوالي 7 سنوات يكسب الطفل القدرة على عكس (قلب) التفكير Réversibilité de la pensée، الذي يصبح عملي فيكون لهذه الحركة اما حدث مؤثر قابل للزوال. أو تعويض في التفكير، **فالتفكير المنطقي يصبح عملي**. مما يدل على أن هناك قدرة على قلب (عكس) الحدث (النشاط) اتخذ سمة الثبات.

ثالثاً-البناءات المنطقية التي تؤسس لبناء العدد.

عند Piaget (1959) الأطفال " يعتبرون أول المستكشفين للعدد فهو يستكشف العدد ويستدل بمفرده على "دلالاته" مما يؤدي به إلى تتبع تنامي وتكون العدد، توصل بياجى وشيمانسكا Piaget & Szeminska 1941 إلى اختبارات تهدف إلى قياس زمن اكتشاف الطفل للعدد، بحيث تقوم على ملاحظة أوقات " أين يقوم الطفل بإصدار احكام على الأشياء من نفس الصنف إلى احكام على كميات متغيرة" (chalon-blanc, 2005)، بالنسبة لبياجى من الشروط اللازمة لبناء العدد والتجريد، تحديد الخصائص المميزة للشيء المقصود (chalon, 2005). أعطى (barth, 1987) التعريف التالي: "عندما تقوم العمليات الذهنية بالتركيز على شيء أو أشياء وإدراكها فإنها تهمل الأشياء الأخرى". وعرف بياجى نمطين من التجريد: التجريد التجريبي الخاص بالأشياء، كعدم ظهور خصائص الشيء المرئي، التجريد الفكري، ناتج عن خبرة الشخص، التي تمكنه من التدوير الذهني، والربط بين الخصائص المعروفة والغير مرئية للأحداث. (Brissiaud, 2003. Dolle, 1999.) (Chalon Blanc, 2005).

عرف بياجى العدد على انه امتداد لعمليات تحت منطقية *Infra logique* متعلقة بمفاهيم مكانية فضائية تساهم في تكوين بنية الشيء، وعمليات منطقية رياضية التي تأتي من إجراء عمليات التشابه والفروق. (Dolle, 1999) فيتم تنظيم مفهوم العدد من خلال التمحور حول محوري العمليات المنطقية الرياضية : نظام التضمين (الترتيب السلمي المنطقي)، والعلاقات اللاتماثلية (التجميع الكيفي)، وأضاف بياجى وشيمانسكا (Piaget et Szeminska, 1941) حيث " يصبح العدد مفهوماً، ومقدراً".

1- التصنيف Classification

تعتبر عملية التصنيف، عملية ذهنية معرفية، إذ يميل الأطفال بطبيعتهم إلى تصنيف الأشياء ضمن بعد واحد، ثم يتطور حينما يصل إلى مرحلة النضج لتصبح لديه القدرة على التصنيف في عدة أبعاد... ومهمة التصنيف مهمة حسية ذهنية، تنمو وتتطور مع العمر، وفق مراحل متدرجة في اعتبار الأبعاد التي يجري وفقها تصنيف الأشياء سواء أكانت من أعمال الأطفال ومعالجتهم اليدوية، أم من المواد الجاهزة. ويمكن القول في هذا الصدد أن عمليات التصنيف الحسية المادية الذهنية، يمكن تطويرها بفعل المدخلات التي تقدم للطفل، وتسهم في ارتقائها، وجعلها أقل تشويها، واقتربا من الواقع. (قطامي 2000، ص 122)

يتم أعداد هذا البناء في مرحلة ما قبل العمليات. فتعرف عملية إجراء التصنيف بأنها: "ثالث وآخر مرحلة في اكتساب منطق الأصناف، الذي يمهد الطريق للعدد، ويرتكز على تجميع المجموعات، ويقوم أساسا على الشبه في الصفة الواحدة أو الشبه في عدة صفات مع احترام حدود مجال ومفهوم عناصر التصنيف. (Campolini Timmermans et Vansteellandt, 2002). حسب بياجي وانهلدير 1959 يتم تحديد مفهوم الصنف (classe) دائما من خلال مفهومه وامتداده (Extension). فيشمل المفهوم " الصفات المشتركة بين العناصر والخصائص المختلفة التي تميز عنصر الصنف عن عنصر في صنف آخر" أما الامتداد فيشتمل على " علاقة الأجزاء التي تحدد من طرف المكمل " الكل " بعض " لا شيء " الذي يجري على عناصر التصنيف المعني، وعلى الأصناف المكونة للأجزاء. (Chalon-Blanc, 2005). كما يعتبر التصنيف مهم للأسباب التالية، يجمع العناصر ويحدد الكل، يضمن الموازنة بين العناصر التي تتحول إلى وحدات متساوية.

حدد بياجي وانهلدير 1959 ثلاث أنماط من السلوكات المتكونة وفق مراحل: مرحلة المجموعات المصورة (الشكلية) من 2 إلى 5 سنوات أين يجري الطفل تمثيلات متتابعة، بعدها المجموعات الغير شكلية (لا صورية) من 5 إلى 7 سنوات وفيه تكون المجموعات المحققة (المكونة) تفتقر إلى الترتيب السلمي، ثم بعدها ابتداء من 8 سنوات يجري إدراج الأصناف والتصنيف السلمي، إذ يصبح الطفل قادرا على التصنيف ويجري عمليات التضمين (Dolle, 1999) لأن دمج الأصناف ينجح في سن الثماني سنوات، أين يمكن التحدث عن تصنيف إجرائي. (Piaget. J. & Inhelder. B, 1959)

2- التجميع : Sériation.

يتم بناء مفاهيم التجميع بالموازات مع نمو التصنيف. ويعرف كما يلي: " نشاط يشمل جزء من منطق الارتباطات الذي يمهّد الطريق للعدد، يتم تجميع الأشياء حسب الاختلاف في نظام ترتيبها" (Campolini Timmermans et Vansteellandt, 2002). أضاف Guérite-Hesse, cause-mergui et romier 2005 إلى ذلك أن المجموعات هي "عملية عقلية تستلزم إعادة النظر في كل عنصر من عناصر المجموعة" بوجود علاقة ترتيب ذات تناسق دائم، لأنها مرتبطة دائما بمفاهيم قبل/ بعد، الأكبر/الأصغر قام بياجي وانهلدر في ذات الموضوع بإجراء اختبار لتمييز التجميع المدرك (الناتج عن عملية إدراكية) عن التجميع العملي (إجرائي)، تتعلق التجربة بطفل يقوم بتجميع مجموعة من العصيات مع إمكانية إضافة واحدة) لاحظوا إثر ذلك وجود ثلاث أنماط من السلوكيات منظمة وفق مراحل. المرحلة الأولى لم يستطع الطفل جمع وتكامل كل العصيات، واقتصر على تكوين مجموعات صغيرة غير مترابطة في المرحلة الثانية التجميع والدمج لم يكن لينجح لولا عملية التلمس والتحسس، وأخيرا في المرحلة الثالثة أصبح الطفل يعمل وفق استراتيجية إذ انطلق من أصغر عصية صغيرة ثم إلى الأصغر منها، وأصبح قادر على إنجاز تكامل دون تلمس حسي، وبهذا انطلقا من 7-8 سنوات وبنجاح الاختبار يمكن التحدث عن تجميع إجرائي.

3- بقاء (ديمومة) الأشياء: Permanence d'objet

يشير هذا المفهوم إلى القدرة على تمثّل الشيء، سواء كان ماثلا للإحساس ام غائبا.

4- الاحتفاظ بالعدد.

عرف كابولينّي وتيمارمان وفاستيلاند (Campolini Timmermans et Vansteellandt, 2002) الاحتفاظ بأنه "المرحلة النهائية للمعالجة المنطقية التي تتضمن تحرير الخصائص الثابتة للشيء الواحد من خلال معالجته، وهو التصور العقلي لعملية الرجوع لنقطة الانطلاق التي تلغي المعالجة" تطور الاحتفاظ بالعدد يركز على اتصال الوحدة بالأخرى (Dolle, 1999). يوجد هناك نوعين من الاحتفاظ: تلقائي ومستثار (Piaget et Szeminska 1941) سمحت تجربة البيضات والفناجين بتمييز ثلاث مراحل الأولى وهي مرحلة تتميز بعدم وجود ربط الوحدة بالأخرى وعدم وجود موازنة ثابتة (مستمرة)، المرحلة الثابتة أين يكون ربط الوحدة والأخرى، مع غياب الموازنة الثابتة، والمرحلة الثالثة وهنا تجري عملية الربط العملي، الرقمي، والموازنة (المساواة) الثابتة (Dolle, 1999). فالاحتفاظ العملي يكون انطلقا من 7 سنوات ذلك لان المعالجة

عملية من جهة، والتوازن ثابت " فالرابط بين القيم الثنائية، وتثبيت التوازن المحقق في بعض المعالجات البصرية للصورة تكون المؤسس الأولي للرياضيات (Bideaud, Lehalle et Villette, 2004).

4-1- مفاهيم الكمية والترتيبية: Les notions de cardinalité et d ordinalité

"كل عنصر من مجموعة يتواجد في موقعه بالنسبة للعناصر التي تسبقه والعناصر التي تتبعه" Guérite-Hesse, Causse-Mergui et Romier 2005 من خلال هذا الاقتباس نستنتج معنى خاصية الترتيب (Ordinalité) العددي المستحضر، مفهوم العدد، وكذا أخذها بعين الاعتبار كواحدة من المفاهيم القبلية في نفس المنحى. نحتفظ بكل عنصر على إنه يختلف عن ذلك الذي يسبقه، وذلك الذي يليه. هو ما يفسر في اللاتماثل في العلاقة. أما الجانب الكمي (Cardinalité) للعدد فيشير إلى الكمية. ويدل على عدد من الأشياء في مجموعة العدد الأساسي يمكن تفسيره كما يلي: العدد 6 للقيمة 6 وحدات التي تبينه.

4-2- التناظر العددي والترتيبي: La symétrie numérique et ordinale

من الضروري أن يتعلم الطفل الرابط بين فكرة العدد الترتيبي والعدد الكمي حتى يتمكن من معرفة عدد الأشياء الموجودة في مجموعة ما (أبو زينة، عابنة، 2007، ص 147)، فالخصائص الكمية والترتيبية للعدد يمكن أن تتواجد بشكل مستقل الواحد عن الآخر. فالطفل يفهم معنى عدد مجموعة ثم يعطي كميتها، فيأتي إلى حساب العنصر الأول، العنصر الثاني، وهكذا (الجانب الترتيبي ordinal) نلاحظ هنا بداية تكوين مفهوم العلاقة ترتيب-كمية ordination-cardination (Guérite-Hesse, Causse-Mergui et Romier 2005)، كما نفسر ذلك بعملية الرابط من خلال التناظر الأحادي أو الرابط ما بين العدد الترتيبي للأشياء (الأول، الثاني الثالث،...) والعدد الكمي (1، 2، 3...) فالطفل في سن 5 سنوات لا يستطيع ترتيب الأشياء حسب خاصية محددة كال حجم مثلا بالمحاولة والخطأ... أما في سن 6-7 سنوات فيكون لدى الطفل الفهم لعملية ترتيب وتنظيم الأشياء وعدها وعادة ترتيب الأشياء بطريقة عكسية (أبو زينة، عابنة، 2007، ص 147). فعند انتهاء التنسيق بين العدد والترتيب، يمكن للعدد أن يثبت (Guérite-Hesse, Causse-Mergui et Romier, 2005)

رابعاً-المقاربات المعاصرة للعدد : Approches contemporaines du nombre

1- دور الوظائف البصرية الفضائية:

يرى كل من كاموس ورفاقه (Camos et all, 1998) أن نتائج مراقبة مسارات الطفل خلال إجراء الاختبارات المقترحة عليه لم تترك أي شك حول أهمية المهارات البصرية الفضائية التي تبنى وتنمو بطريقة مقترنة Concomitant إذ في البداية الطفل يأخذ بعين الاعتبار رقم واحد أو شكل مجموعة واحدة، هذا في اختبار التجميع، ثم يتم تدريبه على انجاز عدة مجموعات صغيرة، ثم شيئاً فشيئاً يتحكم بالمحيط الفضائي الذي يسمح له أن يأخذ بعين الاعتبار كلية الأشياء من أجل تكوين مجموعة كبيرة واحدة، وعند إجراء اختبارات الحفظ يكون الطفل قادراً على فصل تشتت وانتشار الأشياء أو الكمية التي تتقاطع مع تكاثر كمية أخرى، بمعنى أن التمييز البصري الفضائي يتغلب على التمييز المنطقي الرياضي للحساب وهذا الأخير لا يستعمل تلقائياً قبل 6 إلى 8 سنوات، فالضبط البصري الفضائي يكون مرفق في البداية بتمثيل الكمية، لأن الكميات الصغيرة بالنسبة لهم (1،2) تكون منجزة بتخطيط وكتابة 1 أو 2. وفي هذه المرحلة هذا المفهوم الخاص بالكمية لا يقسم إلى 3 عناصر وهي 1،2 وكثيراً حين استعمال الترقيم يتطلب ما يلي:

- معرفة السلسلة الرقمية.

- التعيين (التنقيط) مصطلح بمصطلح لكل مجموعة. كما أن اتساع النشاط المكاني وحسن استعمال القدرات الفضائية، يشجع ويساعد الطفل في الحساب، ومن بين الأدلة على ذلك ما نلاحظه عند Dyspraxique في الاكتشاف الفضائي والتي تجعله أكثر عرضة لظهور عسر الحساب.

هذه الدراسة التي قام بها Camos بينت أهمية كمال وسلامة الوظيفة البصرية الفضائية في العد

(الحساب) عند الطفل. (Michel, Masson.2001.p 218)

فهذا الأخير بعد أن يمر بالروضة يتبع فيها تعلم الأرقام بطريقة عشوائية والتي تنتظم تدريجياً وتصبح أكثر فأكثر تعقيداً، وتقوده بطريقة غير مباشرة إلى فهم قيمة الأرقام والقدرة على إنتاجها، وفي هذه المرحلة يحتاج الطفل للقدرات البصرية الفضائية بعد ذلك تتدخل القدرات المنطقية الرياضية. كما يرى بياجي نمو الكفاءات الحسابية Compétences numériques مرتبط في كليته بالقدرات المنطقية، فحسبه العدد يتكون في زمن متأخر لدى الطفل (حوالي 7 سنوات مع القدرات المنطقية هذا الذي يطلق عليها مرحلة العمليات).

وعلى العموم نمو المعارف العددية يكون في أغلب الأحيان قائم على أساس تسلسلي بمعنى اكتساب مهارة معينة يعتمد على تلك التي سبقتها، مثل مصطلحات العد (الحساب) وفهم إنتاج الأرقام التي تكتسب تدريجياً ويتم التحكم في استعمالها بعد السنة الثالثة ابتدائي. (Lussier F Flessasj, 2001, p 235)

2- دور اللغة والسياقات البرغماتية.

قام العديد من الباحثين بتوسيع أعمال Piaget. فأضافوا عناصر جديدة، حيث اهتموا بتحديد دور اللغة، إذ أقر (Fayol 1990) بدور السياق البرغماتي في الأداء، أي التفاعل بين الشخص المختبر والمجرب، وأهمية صياغة الأسئلة. فهي عوامل تؤثر على نشاطات الطفل بالتحديد فيما يتعلق باختبارات الاحتفاظ.

كما جاء في دراسة هيدسون Hudson 1983 (Fayol 1990) الذي عرض أزواج من المجموعات الرقمية المتفاوتة وفق نمطين من الأسئلة: الأول يتضمن صيغة "يفوق" وي طرح (أ): "كم عدد العصافير الذي يفوق عدد الديدان" الصياغة الكلاسيكية المستعملة من طرف بياجي وأعوانه بـ "كل عصفور سيأكل دودة، ما هو عدد العصافير التي ليس لها ديدان؟" بينت النتائج وبشكل واضح السؤال من النمط (ب) حقق نجاحاً أكبر من السؤال (أ) من جهة أخرى أشار Baruck في كتابه المعنون بـ "الحساب للصغار والكبار" الصادر عام 2003 إلى أن تعلم العدد، والعد يتأسس على اللغة وعلى المعنى: "إذا كنا نعلم أن عشرة عشرات تساوي مئة مثلاً)، كما عاب على بياجي عدم تناوله لدور الاستلاف في الحساب.

في حين وصف جارمان وجاليسستال Gelman et Gallistel خمس مبادئ (Baroody 1991) والتي هي: التسلسل الثابت، ربط وحدة بوحدة أخرى، مبدأ الكمية (Cardinalité)، التجريد، اللاتوافق الترتيبي، كذلك لم يأخذوا في الحسبان قدرة بدأ-العد عند الطفل، بين الباحثون ذوا الاتجاه الفطري أمثال Wynn عام 1992 أن لدى الرضع قدرات عددية فطرية انطلاقاً من مهمة الحساب على أعداد صغيرة كما لاحظ Kalayzshi (اقتباس 2001، Canos) أن الأطفال الصغار يأخذون وقتاً أطول في النظر إلى صور تمثل حزمة من الأشياء، والأرقام ذات الصلة بمفهومها. وهذا دليل على أن الصغار لديهم القدرة على إدراك الأرقام، وإن تصورهم لها قد أصبح بشكل نسبي مجرد. وفي دراسة حديثة لـ Xu et Spelke أقرأ أن للأطفال الصغار القدرة على التمييز بين الأشياء، لكن بشكل تقريبي. فهم يصلون إلى التمييز بين كمية تتكون من 8 وحدات وكمية تتكون من 16 وحدة لكن لا يمكن التمييز بين كمية 8 وحدات عن كمية 10 وحدات، تعتبر هذه

الدراسات المعاصرة المنصبة حول القدرة العددية التقريبية عند الأطفال الصغار مكملية لمفاهيم بياجي التي تبني العدد على المفاهيم تحت-منطقية والمنطقية الرياضية.

3- التفكير الرياضي.

يعتبر أعلى مستويات التفكير المنطقي، فلا يمكن الحكم على أن الطفل قد توصل إلى بناء التفكير الرياضي المنطقي إلا إذا كان بإمكانه التحكم في جميع ابعاد هذا التفكير. والتي تكتمل مع نمو الطفل (حوالي 16 سنة فما فوق). ويتحدد التفكير الرياضي المنطقي بعدة مظاهر (أبو زينة، 2007) تختلف عن تلك التي كانت في مرحلة الطفولة. ومن هذه المظاهر: الاستقراء، التعميم، الاستنتاج، التعبير بالرموز، التخمين (الحدس)، النمذجة، التفكير المنطقي، والبرهان الرياضي. (أبو زينة، 2010، ص 193)

خامسا: المعالجات الذهنية المختلفة للعدد والحساب.

نماذج تمثيل العدد في الدماغ. هناك العديد من النماذج التي تناولت قضية التعرف أو المعالجة المعرفية للعدد، ففي إطار علم النفس العصبي المعرفي نتناول النماذج التالية:

1- نموذج Mc closkez, Camazarra et basili

أسس في 1985 أنظر شكل (رقم 3 ص 68)، ينبني على افتراض أن معالجة الأعداد تتطلب التحكم في علم المفردات، والتراكيب، أثناء التعبير والفهم. تدور محاورها حول التصور الدلالي (Delazer & Girelli, 2004). كما أن هذا النموذج تم تصميمه على أساس عصبي أي الأخذ بعين الاعتبار إصابات دماغية أو تلف دماغي ينتج عنه مشكل في الحساب. (Seron X, Deloche G. 1997, pp. 443)

تقدم هذان الباحثان سنة 1985 بتحويل المعطيات النظرية والأبحاث في ميدان اضطرابات الحساب والأعداد القائمة منذ عدة سنوات في علم النفس العصبي إلى الميدان العددي. ويعني ذلك فحص الحساب ومعالجة الأعداد حسب نظرية معالجة المعلومات. كما قاما بترجمة اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد على أنها نتيجة خلل أو اضطراب نوعي لجهاز المعالجة، أين يكون المنطق العام للعمل أو النشاط الحسابي سليم وعلى المستوى المنهجي يرى هذان الباحثان ضرورة الاهتمام بدراسة الحالات الوحيدة (المنفردة) على دراسة الحالات المجتمعة (المجموعة). يميز هذا النموذج من جهة جهاز معالجة الأعداد، ومن جهة أخرى جهاز الحساب داخل هاذين الجهازين الأخيرين يوجد أنظمة تحتية لمعالجة الأعداد ذات الرمز العربي، أو

الرمز اللفظي، كما يتضمن هاذين الجهازين تمايز المكانزمات المفرداتية والتركيبية (George-Porrachia, 2011) والتي نقوم بشرحها فيما يلي:

1-1- جهاز معالجة الأعداد: ويتضمن أجهزة تحتية تتمثل في:

أ- **جهاز فهم الأعداد:** يكون فيه الشكل مقدم في المدخل، وتكمن وظيفته في تكوين أو تركيب التمثيل السميائي المجرد الذي يستخدم كقاعدة لمعالجة قادمة (الترميز، الحساب والمقارنة) جهاز الفهم مقسم إلى عدة أقسام ثانوية التي تنشط حسب الشفرة العددية للمدخل، أولاً نميز جهاز الفهم اللفظي وجهاز الفهم العربي، الأول يتدخل عندما تكون الأرقام مقدمة على شكل كلمات والثاني عندما تكون مقدمة على شكل أعداد وكل واحد من هاذين الجهازين ينقسم إلى نحوي وقسم معجمي.

ب- **الجهاز النطقي:** يتضمن المعجم الصوتي للمدخل بالنسبة للأرقام المقدمة شفهيًا، ومعجم كتابي بالنسبة للأرقام المقدمة كتابيًا والاثنان يتقاسمان نفس المكون المعجمي.

ج- **الجهاز العربي:** يتضمن هو الآخر تركيبة معجمية عربية وتركيبية معجم الألفاظ العربية، هذه التمثيلات النحوية الشفوية تكون منظمة في عدة أقسام تتلاءم تقريبًا مع البنيات اللسانية للأعداد.

- قسم "Ones" يتضمن وحدات الأعداد من 1 إلى 9، الصفر له مقام خاص.

- قسم "Tens" أو العشرات يضم الأعداد العشرية.

- قسم "tens" يأخذ الأعداد من 10 إلى 16 بالفرنسية ومن 10 إلى 19 بالإنجليزية.

- قسم أخير خاص بالمئات، الآلاف، ملايين وملايير.

1-2- جهاز الحساب: أهم التفاصيل في تركيبة وقواعد الوظيفية تضم ثلاث مكونات وهي:

- جهاز ترجمة الرموز المكتوبة أو الكلمات التي تخص العملية المراد القيام بها.

- جهاز بحث الأحداث العددية (جدول الضرب، الجمع، الطرح، القسمة السهلة).

- جهاز تنفيذ الحساب المكتوب والذهني.

بصفة عامة ندرك بوضوح في هذا النموذج تجانس مع مجموعة الأجهزة الخاصة بالكتابة، القراءة، مدخل أو منفذ معجمي مع التفكك الموجود بين المعجم اللفظي الداخل والخارج يندرج بين الاثنين مكون دلالي وسطي. وتتمثل القيمة العملية لهذا النموذج تبدو بديهية لأنه يستطيع أن يحل بصفة دقيقة أي مكون صعب عندما يكون المصاب (المفحوص) لديه صعوبات في الترميز تعدد ما أو في إنجاز عملية حسابية

هذا يمكن أن يكون مصور أو موضح بسهولة في المثال التالي: شخص يجيب على المرسلات التالية والمقدمة شخصيات "كم يساوي 5×7" النموذج يستوجب تدخل المكونات التالية:

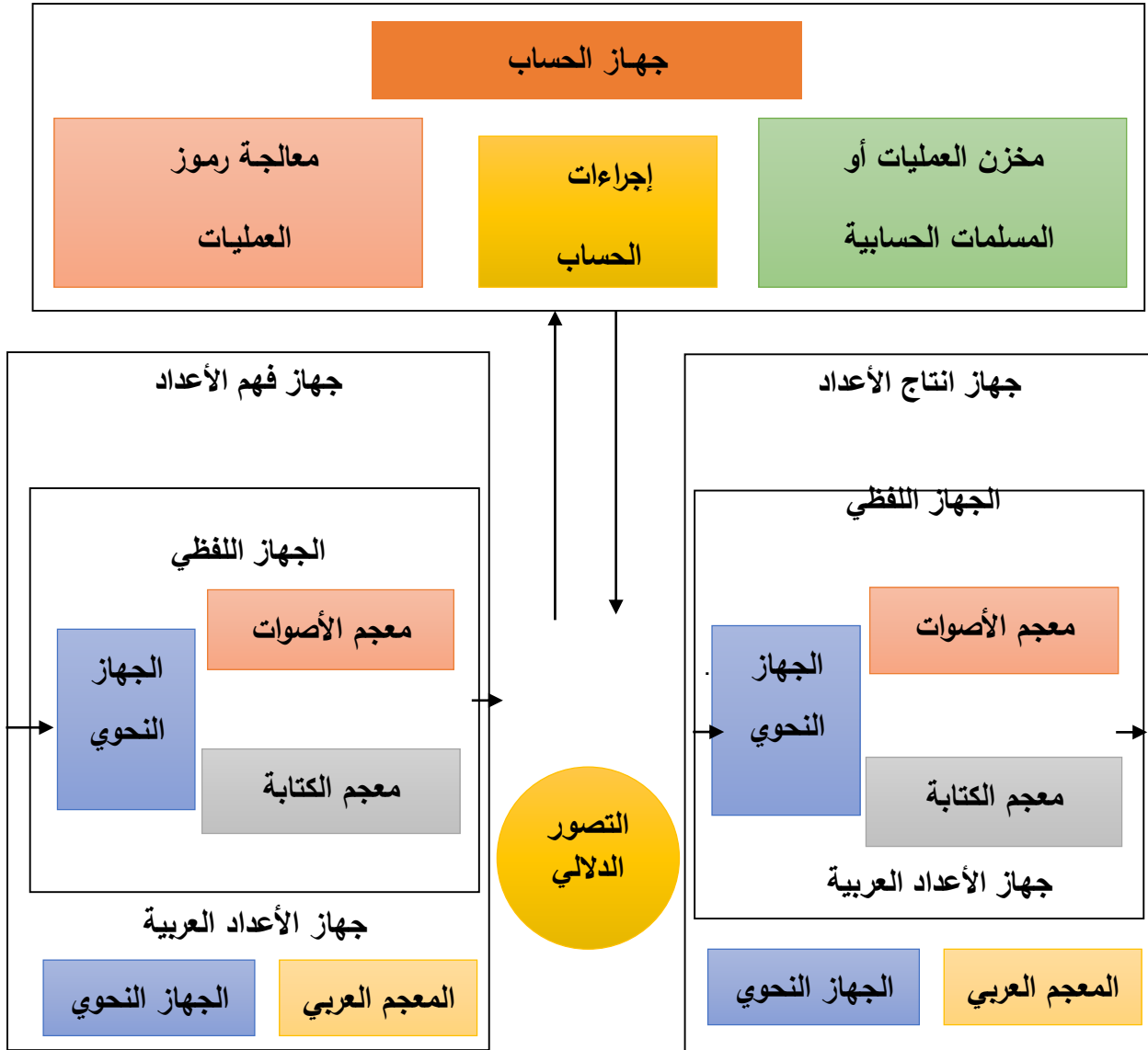
- (1) **في جهاز الفهم:** المكون المعجمي أو اللفظي للجهاز الشفوي الفونولوجي يحول 5 و 7 إلى كميات مجردة ملائمة.
- (2) **في جهاز الإنتاج:** الجهاز الشفوي الفونولوجي للإنتاج يتدخل للبحث عن الشكل الفونولوجي الملائم أو المناسب للتمثيل الدلالي للنتيجة هذا الشكل يساعد على إعطاء الإجابة الشفهية.
- (3) **في جهاز الحساب:** جهاز فهم الكلمات المعرفة لعملية الضرب، والذي يبحث عن العمليات الحسابية يكون نشط بواسطة الكمية المجردة المكونة بواسطة الفهم والنتيجة تكون موجودة في ذاكرة العمليات الحسابية.

بالإضافة إلى كل ما سبق فإن هذا الجهاز هو المسؤول عن انجاز عملية الحساب في حد ذاتها وبدونه لا تكون هناك معالجة معلوماتية للعمليات الحسابية ويتكون هذا الجهاز من 3 عناصر أو مكونات وهي:

- **المكون الأول:** وهو معالج رموز العمليات ودوره ترجمة وتفسير الرموز ورموز العمليات الحسابية المكتوبة أو الكلمات التي تحدد العملية الحسابية المطلوبة (الجمع +، القسمة ÷، الطرح -، الضرب ×).
- **المكون الثاني:** وهو عبارة عن مخزن للمسلمات الحسابية ودوره البحث عن هذه المسلمات الحسابية (أي العمليات وحاصل العمليات ونتائج العمليات الجاهزة كجدول الضرب، نتائج الطرح والقسمة البسيطة)
- **المكون الثالث:** دوره الحسابات الذهنية والمكتوبة.

ملاحظة:

هذه المكونات هي بدورها أجهزة. وحسب البحوث السابقة جهاز الحساب وتبعاً للمنطق الذي يعمل به فإنه أي اضطراب أو ضرر يمس هذا الجهاز ينعكس على نتائج الحساب وتكون إذن نتائج الحساب خاطئة أو مضطربة. (Seron x, Deloche G, 1997, pp 443-444-445) (اقتباس من رسالة الماجستير، بوفاسة، 2011) مع إجراء تعديلات وإضافات.



الشكل رقم 3: معالجة الأعداد والحساب وفقا لنموذج أمسي كلوسكي (Mc closkey).

1- النموذج العصبي-المعرفي ثلاثي الرموز: (Le modèle neurocognitif du triple code)

قدم (Dehaen, 1992): نموذج ثلاثي الرموز (Triple code) أنظر الشكل (رقم 4 ص 69) يتكون من ثلاث تمثيلات متصلة ببعضها البعض. أين يتدخل كل تمثّل في جملة الأدوار المميزة، في معالجة عددية

خاصة (Lemer, 2003. pp 234-239). (Fias W. et M. Pesenti et seron, 2004, pp 69-94).

- التصور البصري العربي: يستخدم معالجة الأعداد العربية وحساب عدد الشفرات (الأرقام). يسمح

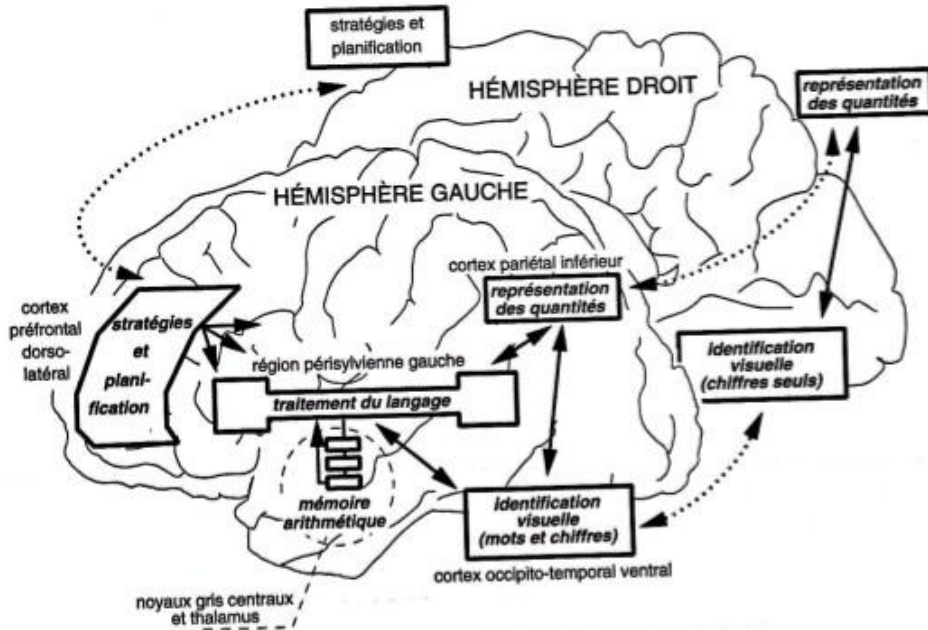
بالقراءة والإنتاج الكتابي للأعداد العربية.

- التصور السمعي اللفظي: يسمح بالعد، الاحتفاظ ومعالجة أسماء الأعداد.

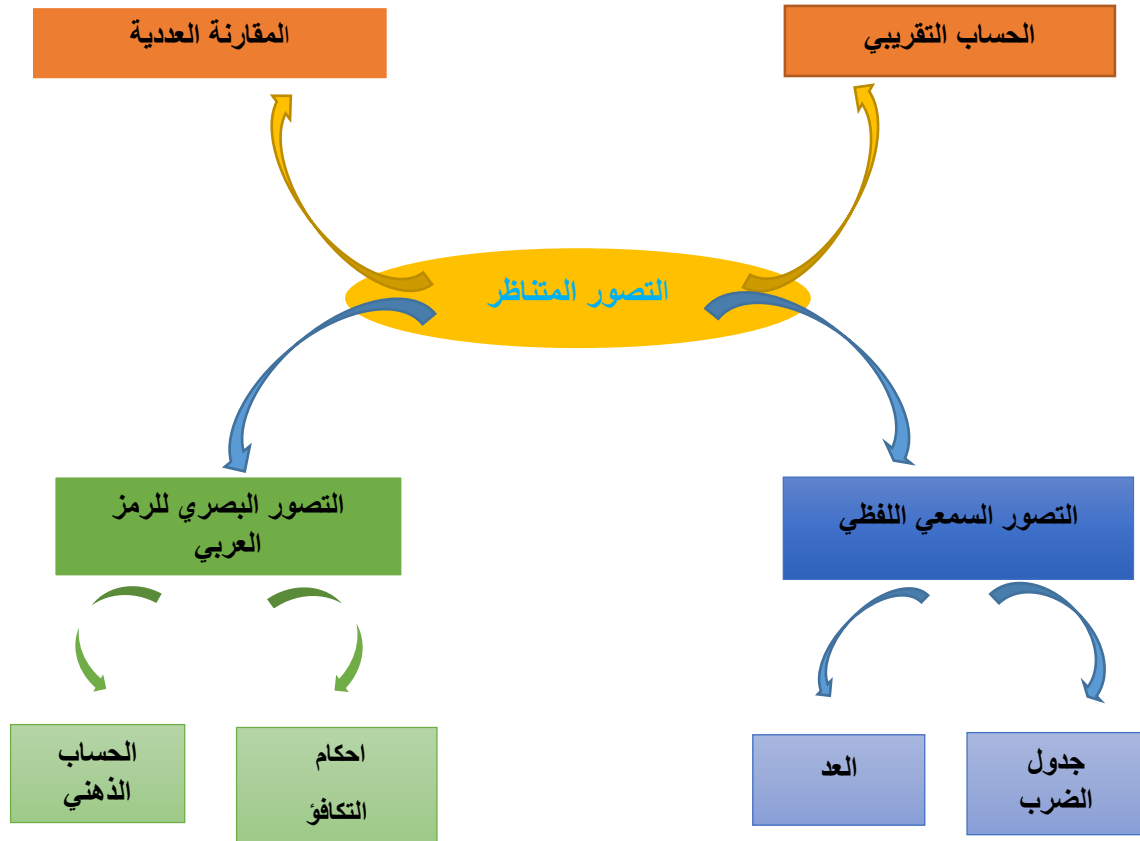
- **التصور القياسي:** وهو تمثيل دلالي غير لفظي، يؤدي إلى بناء تقديرات دون استدعاء الكمية المحددة (المضبوطة)، لإجراء حسابات تقريبية، وإجراء مقارنات.

أدمج (Dehaene) في نموذج المحور الرقمي العقلي في التصور القياسي للكميات، يتجه هذا المحور من اليسار إلى اليمين، بحيث تكون الأعداد الصغيرة نحو اليسار، والأكبر منها جهة اليمين، يسمح بإعطاء فكرة عن العدد وكميته. مما يسمح باستيعاب مفاهيم العدد " لأن إدراك العدد يشتمل على تنشيط وضعية خاصة على هذا المحور (Fias et pesenti, 2004) " فالتصور القياسي يكون متوافق بشكل خاص في عمليات التقريب، والمقارنة العددية التي تستلزم تقييم نسبي وسريع للكميات" (Chillier, L. 2002)

وكان (Moyer et Landauer) أول من وضع هذا المحور. حيث استبعدوا تأثير البعد، والتزايد العددي في الحالة الأولى، فالزمن المستغرق لتحديد الرقم الأكبر يتناقض مع زيادة البعد العددي بين رقمين، في الحالة الثابتة مقارنة أكثر من عددين ذوي قيمة أكبر، ومقارنة من بعضها البعض، وأقل تمايزا فيما بينها، هذا المفهوم للمحور العددي الذهني وصف على المستوى الافقي بحيث يمكن تغيير سلمه، ذلك لم يتم البرهنة عليه تجريبيا احتمال وجود أعداد موافقة على المحور الافقي" (Dehaene 1997) إضافة إلى اهتمام الباحث Dehaene بالمسارات العصبية المتدخلة أثناء النشاطات الرياضية، التي أشتمل عليها مرجعه سنة 1997. حيث بينت تلك الدراسات أن التفكير الرياضي يتموقع في المناطق الجدارية والجبهمية، ولديها ارتباط بعدد كبير مع البحوث الدماغية الأخرى.



الشكل رقم 4: تمثل تصور العدد وفق نموذج ثلاثي الرموز لـ ديهابين (Dehaene)



(Michèle Mazeau, 2005, p 262)

الشكل رقم 5: تمثل نموذج ثلاثي الرموز لدوهايين (Dehaene)

2- نموذج النمو العقلي للتصورات العددية

اقترح (Von aster et Shaler) نموذج النمو العقلي للتصورات العددية وهو نموذج سلمي أنظر الشكل (رقم 5 ص 70)، أسس سنة 2007 أقترح من خلاله عدة تفسيرات لاضطرابات الحساب، يحتوي على أربع مراحل: المرحلة الأولى تتضمن جهاز يسمح بتكسيم المجموعات الصغيرة، ومقارنة المجموعات الكبيرة. أما المرحلتين التاليتين لها (المعالجة الرمزية اللسانية والعربية)، تسمح كذلك بتحليل المنحى الرقمي العقلي، الذي يكون المرحلة الأخيرة فحسب الباحثين اضطرابات الحساب تكمن وراء نقص أو ضعف في تصورات التقدير بالتحديد ابتداء من المرحلة الاولى إلى المرحلة الرابعة. (Vilette et Schneider, 2011)

المرحلة الرابعة	المرحلة الثالثة	المرحلة الثانية	المرحلة الاولى	سعة الذاكرة العاملة
تسلسل الحساب الذهني (ترتيب)	جهاز العدد العربي ...13,14,15, ...	جهاز العدد اللفظي واحد/ اثنان....	جهاز تقدير (كادرنال)	التصور
التصور المكاني	الاصابع	الكلمة العدد	كميات ملموسة	المعرفي
جداري - ثنائي	قفوي - ثنائي	الجبهي الایسر	جدارية - ثنائية	الباحات الدماغية
المقاريات الحسابية. التفكير الرياضي	الحساب الكتابي Odd/even	العد اللفظي، استراتيجية العد، حقيقة استرجاعها	Subitizing, التقريب، المقارنة.	القدرة
مرحلة المدرسة	ما قبل المدرسة	الطفولة المبكرة		الزمن

الشكل رقم 6: يمثل نموذج النمو العقلي للتصورات العددية

سادسا: العد والحساب: La numération et calcul

1- لمحة عن تاريخ العد والحساب.

يعتمد العد على العدد الذي يعتبر الوحدة الأساسية لكل المعاملات الحسابية، فبعد أن كان استعمال العدد لا يتعدى حاجة الإنسان البسيطة، انطلاقاً من زمن امتلاك الإنسان لقطعان من الأغنام، إذ يستعمل العدد للآج للإجابة على السؤال كم "Combien"، ولم يكن أذاك مهما تسميتها، ففي الأصل لم يكن هناك سوى الأعداد الصغيرة، وتحدث (Vilette et Bideaud, Lehalle, 2004) على البناء الثبات في استخدام الرقم واحد "un" والاثنين "deux" وكثير "beaucoup" وتعد هذه المقادير الأكثر ارتباطاً بالغريزة، فالواحد ممثل للفرد الأكثر أو الأقل تمييز في الجماعة، الاثنين ممثل لتقارب شيء ونقيضه والازدواجية الثنائية "ذكر/أنثى". (Bideaud. L.E, 2004) أصبح في وقتنا الحاضر استعمالات عديدة لوحدة العدد، انطلاقاً من بداية العد على الأصابع، فكل واحد منا لديه 10 أصابع التي تعتبر مصدر من مصادر استخدام العدد 10، قام (Genevieve Guitel, 1975) بإحصاء عدة أنظمة رقمية وتم تصنيفها إلى 3 أنماط.

- النمط الأول: هو الترتيب الأكثر بداية، يطبق مبدأ الجمع.
- النمط الثاني: ويوصف بالهجين لأنه يطبق مبدأ الضرب والجمع. كتابته تحويل مدمج للأرقام الملفوظة.
- النمط الثالث: وتجمع الأعداد المكتوبة في مسألة.

ونحن حاليا نستخدم نمط الحساب الثالث المعتمد في كل العالم تقريبا: فنظام الأعداد العشرية، الأكثر استعمالا ينتج ضمن ثلاث أنظمة تحتية، الترتيب المكتوب، الترتيب الشفهي اللفظي، والترتيب التصوري.

2- أنظمتنا العددية والحسابية.

2-1- مبدأ التعميم.

العد هو عملية تعلم ذات علاقة بطرق الإعلان ووصف الأعداد فيعتبر ضمن ميادين توسع بناء مفهوم العدد. كذلك فالمكتسبات الأولية للعدد والمطورة سابقا ضرورية، لكنها غير كافية لفهم نظام العد لدينا، ولتعلم ذلك يجب تحقيق شروط ملائمة، فعلى الطفل أن يتمكن من بعض أوجه "التفكير الرياضي" والذي يشتمل على التحكم في مفاهيم الزمان، المكان، مفهوم العدد، (المكتسبات الأولية) ومفهوم الترميز (Jaulin-Manony, 1995) عرف (Guéritte-Hess, Causse-Mergui et Romier, 2005) العد على أنه "اتفاق، يركز على نظام". فنظام العد يتم وفق ثلاث قواعد:

- يتوقف أوتوماتيكيا عند العدد 10، فقاعدة نظام العد تستخدم مبدأ التجميع. فنظام العد عندنا عشري، فبواسطة 10 عناصر نكون مجموعة ذات قيم أكبر مثلا: 10 وحدات تكون 10، و 10 عشرات تكون 100.

- في كل مجموعة مكونة، تتوضع على اليسار ثم تتطور، هو مبدأ المنزلة (في مصطلح المرتبة العددية). بالنسبة للعدد " تعطى مرتبة الرقم الوحدة العشرية له مثل منزلة العشرات " (Van Hout, 2005)

- نقصر على استعمال الرموز العربية 0، 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، فالصفر وضع للدلالة على عدم وجود عدد (الفراغ) " فعلامة غياب رقم تصبح رقم".

مبدأ التسلسل: Sériation

يقصد بالتسلسل وضع العناصر أو الأشياء، في موقعها وفق الترتيب الصحيح، بالنسبة إلى بعضها البعض، وذلك في ضوء مدى ما يتوفر لكل منها من خاصية معينة. فإذا ما أخذنا خاصية معينة كالطول،

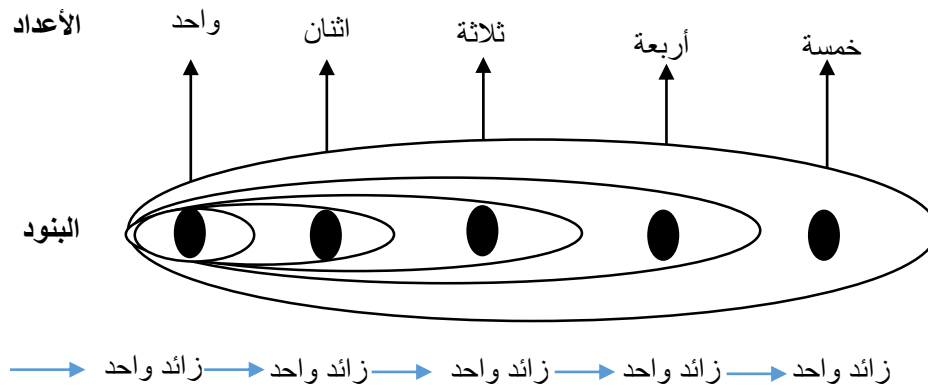
فانه يمكن ترتيب الاجسام وفقا لطولها من الأقصر إلى الأطول أو بالعكس. وكذلك بالنسبة إلى خاصية أخرى كالوزن.

والتسلسل أو عملية أعداد سلسلة ما لمجموعة من الأشياء، عملية ذهنية معرفية أساسية من عمليات التفكير المنطقي، ويختلف عن التصنيف من حيث أن العلاقات بين العناصر يجري إدراكها في صورة أطول وأقصر، وأكثر وزنا وأقل وزنا، وأكثر سرعة وأقل سرعة، بينما أعداد الفئات لا يخضع لمثل هذا النوع من الإدراك الحسي، إذ أن الأساس فيه (أما التصنيف) هو إدراك الخصائص المشتركة بين الأشياء والعناصر.

فالسلسلة الإجرائية التي تشكل جزء أساسيا من البنية الوظيفية للتفكير المنطقي لا تتمو قبل أن يستطيع الطفل إجراء بعض العمليات الذهنية، وقبل أن تتوفر للطفل الأبنية المعرفية الضرورية لحدوث ذلك، وهذه الأبنية هي: الانعكاسية، والتحويلية، والعلاقات الثنائية. (قطامي، 2000، ص.115).

2-2- التضمين العددي: Inclusion numérique.

لاكتشاف عدد الأشياء في مجموعة بواسطة العد، يضع الطفل ذهنيا هذه الأشياء ضمن علاقة احتواء أو تضمين تصنيفي، أو تضمين عددي ذي علاقة رقمية، ويصبح العد عملية تسمية مجموعات رقمية حسية متتابعة (الواحد متضمن في اثنين، الاثنين متضمن في ثلاثة، الثلاثة متضمنة في الربعة...). كما تتضمن مفاهيم التضمين القدرة على التمييز بين العلاقة الكل والجزء كما هو ممثل في الشكل (رقم 7 ص 73).



الشكل رقم 7: يبين نموذج العد وفق نمط التضمين

2-3- علاقات كل وبعض: Relation Tous et certains

تعتبر الكلمتان "كل" و"بعض" ذاتا أهمية بالغة في التفكير المنطقي. أن الطفل يستخدم الكلمتين مرارا وتكرارا ولكن ليس قبل سن التاسعة أو العاشرة حتى يتمكن من استخدام الكلمتين استخداما منطقيا صحيحا

عند القيام بعمل تصنيفات. (قطامي، 2000، ص 119). فهي تشتمل ضمنا على العلاقات الخاصة بتضمين الفئة، وان فكرة تضمين الفئة، تعد فكرة مجردة يصعب تصورها في سن الثامنة.

وتعد القدرة على التمييز بين هذه العلاقات عاملا أساسيا ومدعما للتحكم في مهارات الجمع والطرح اللتين تمهدان للتعلم عمليات الضرب والقسمة.

5-2- المساواة: L'équivalence

5-2-1- المساواة مفهوم يجمع بين عدة ميادين.

في الحياة اليومية، المساواة موجودة في كل مكان فهي في:

العد (مئة = 10 عشرات، 1 عشرة = 10 وحدات).

النقود. نظام القياس: الطول، الوزن، الحجم، حريرات.

المدد، الزمن: اليومية (1 سنة = 12 شهر = 365 يوم). (الساعة 1H = 60mn = 3600 sec) كما يمكن أن يشمل مفهوم المساوات ميادي أخرى:

- القراءة (من ناحية المفاهيم): فنجد المساواة عند التحدث عن شخص واحد وفق عدة أوجه، فنقول: كفل كما يمكن أن نشير إلى نفس الشخص ب: هو، أخ، قريب، تلميذ.
- الصرف: هي = دجاجة هن = دجاجات (حالة الجمع).
- الإثراء المعجمي، المترادفات، وفي مقامات أخرى مماثلة مثل الاستعارة والكناية.

قامت كل من Guéritte-Hess, Causse-Mergui et Romier 2005 بوضع توضيحات لتفسير مفاهيم

الانعكاسية، التناظر، التعدي، كما يلي: العلاقة الانعكاسية Reflexive: الحزمة (a) لها نفس الكتلة مع نفسها (a=a).

• العلاقة التناظرية Symétrique. يمكن القول انها تبادلية فإذا كان الكيس (a) يحتوي على نفس

كتلة كيس آخر (b)، والذي تكون له نفس كتلة الكيس الأول اذن (a=b et b=a).

• العلاقة المتعدية transitive: اذا كان ل (a) نفس كتلة (b) واذا كان (b) تساوي كتلته كتلة

شيء ثالث (c) فإن كتلة الأول (a) تساوي كتلة الثالث (c) $(a=b \text{ et } b=c \Rightarrow a=c)$.

وقد استعملت هذه المفاهيم الثلاثة من طرف (Stella Baruk) في قاموس الرياضيات الادائي (1995)، اهتمت فيه بالمساواة في مجال الرياضيات، عندما تحدثت عن أجزاء العمليات الحسابية، الاتجاهات المتساوية، فالمساواة علاقة ضمن مجموعة، تسمح بتوزيع العناصر وفق المعايير المعطاة. بشكل يتناسق مع رتب المساواة أين تكون جميع العناصر متعادلة لتطبيق الخصائص المعطاة. يستدعي هذا التنسيق (الترتيب) قدرة على استخراج معايير نوعية، وكذا وضعها في بناءات الترتيب.

وضع هاذين المفهومين لتطويرهما معا، لذلك كل المراتب وعلاقات المساواة يمكن أن تحدد مفاهيمها وامتداداتها. عرف (Campolini, Timmermans et Vansteelandt 2002) المساواة كما يلي: "خاصية منطقية للرتب، تسمح بتسمية نفس الكمية الواحدة وفق أوجه مختلفة، انطلاقا من وحدات مختلفة، فالكل يترجم مفهوم التساوي (التعادل)".

ولتحديد مساواة، يجب وضع جملة من الخصائص، أو قيم معروفة، حتى يمكن استبدال عنصر بآخر، في حالة المساواة يمكن أن يحدد الاستبدال وفق قواعد قد تكون اتفاقية مثل (30 أو 31 يوم تشكل شهر واحد) أو اعتباطية.

2-5-2- الأنماط المختلفة للمساواة:

صنف (Guéritte-Hess, Causse-Mergui et Romier 2005) العلاقات الرقمية وفق ثلاث أنماط:

- تلك التي تحددها الطبيعة المورفولوجية (5 أصابع في اليد)
- تلك التي نعرف بالاتفاقية (7 أيام في الأسبوع)
- تلك التي نعرف بالأشياء ذاتها (علبة البيض، تزيينة ملاعق).

في عام 1982 تناول (Bacquet et Guéritte-Hess) المساوات من عدة جوانب من خلال المعالجة العددية. إذ ارتكزت وجهة نظرهم على مبادئ مختلفة مثل:

اتباع قواعد لعبة اعتباطية أو اتفاقية، التنقل من " الواحد إلى الآخر " عناصر المساواة مع تعديل كل واحد للإعدادات، وفي الأخير، يمكن عمل التحولات المتتابعة سواء منتظمة أو غير منتظمة، وعلاوة على ذلك، فهي تستدعي، استعمال السلم الهرمي في حالة الوظائف الصعبة. فهي تقترح تمارين:

- مساواة بواسطة التجميع مع تغيير التسمية (مع أو دون ثبات).
- مساواة بواسطة التبادلات، تستلزم مكان للتحويل " البنك "

- مساواة ترتكز على القيم الرقمية: (1 دينار = 100 سنتيم).
- مساواة ترتكز على الرموز: (3 صغار = 1 كبير)
- مساواة ترتكز على الوضعية: (3 في أرضية القاعدة تعطي 1 في الأعلى).

2-5-3- المساواة العددية.

إن مرونة التفكير تسمح باللامركزية، وتغيير الاتجاهات في انجاز الوظائف مما يوصف "بعملية زيادة التعقيد" (Guéritte-Hess, Causse-Mergui et Romier 2005)، تعتبر هذه القدرة من المكتسبات الأولية لتعلم الحساب. ولها أهمية في التدريب. من جهة أخرى تلتزم المساواة العددية تعدد وجهات النظر، وإعادة النظر، لأنها تتطلب التفكير في عملتين في آن واحد للكميات المعروضة. وبالتالي، فالمساوات تستدعي مرونة التفكير، يعتبر مفهوم المساواة هذا غير قابل للتحويل في تعلم أنظمة الحساب القائمة على المعنى، إلا أنه في المقابل يشكل مفتاح (clé) للعديد من المفاهيم الرياضية كمبدأ التبديل. قدم (Fayol 2002) المساواة ككفاءة عددية مهمة، وتناول مفهومين مختلفين: بالنسبة للأول يعتبر إنجاز مراحل المساواة امتداد لمبدأ التجميع بما فيها أسماء الأعداد. اختبر (Mix 1999) العلاقة بين هذه المعرفة والقدرة في أداء مساواة لمجموعات متجانسة، في إعادة الإدراك تبين أن مراحل انجاز المساواة يوجهه مبادئ فطرية نوعية (التسلسل الثابت، ربط وحدة بوحدة أخرى، مبدأ الكمية (Cardinal)، التجريد، اللاتوافق الترتيبي) والتي سبق الإشارة إليها.

2-5-4- دور الاحتفاظ في تنفيذ المساواة.

لاستخدام مهمات الاحتفاظ لاختبار قدرات تفكير الطفل، ومستواه، أثناء إجراء مساواة وفق استراتيجيات حددها بياجي، وهو يرى أن من يريد استخدام هذه الاستراتيجية ينبغي أن يمر بمراحل أربع: أولاً: إنشاء فكرة المساواة. ثانياً يحول أحد الشئيين وإبقاء الآخر على حاله. ثالثاً يتأكد الطفل من المساواة مرة أخرى. رابعاً: يبرر الطفل إجابته. والأطفال في مرحلة العمليات المادية (7-11) سنة حينما يعطون مهمة، ويتعاملون معها، ويطلب منهم تفسير أو توضيح اجابته، المتعلقة بمفهوم الاحتفاظ، فإنهم يسهمون في تبرير أحد الأبعاد المنطقية، إذا ما أعطوا مهمة تتضمن ثلاث قضايا منطقية. ونادراً ما يقدم الأطفال بعدين منطقيين في تبرير مناقشتهم لإحدى المهمات. (قطامي، 2000).

سابعا: العمليات الحسابية واستراتيجياتها.

تشمل العمليات الحسابية أربع عمليات فتتمثل الأولى في الجمع، والثانية في الطرح والثالثة في الضرب، والرابعة في القسمة.

1- الجمع:

هي أول وأبسط العمليات ولا تتطلب جهد فكري لأنها تعتمد على عد الأشياء البسيطة على أنها ضم واتخاذ مجموعات منفصلة كما أنها تعني إضافة مجموعات بعضها أو البعض لتكوين منها مجموعات أكبر ثم نعيد توزيعها في مجموعات فرعية لتوضيح مكونات المجموعات. ونرمز لعملية الجمع بـ (+). (آيت يحي، 2009، ص 45) ومن خواصه:

- الخاصية التبديلية: يعني $أ + ب = ب + أ$ أي الترتيب في عملية الجمع ليس ضروري فيما يخص حاصل القسمة وهي عملية عكسية.
- الخاصية التجميعية: يعني $(أ + ب) + ج = أ + (ب + ج)$ أي ضم ثلاث مجموعات بعضها إلى بعض لا يتعلق بترتيب هذه المجموعات.
- الخاصية الحيادية: يعني $أ + 0 = أ$ ، $0 + أ = أ$ أي أن الصفر لا يؤثر على النتيجة والصفر هو العنصر الحيادي إضافي 0 إلى أي عدد طبيعي آخر أ يعطينا العدد الطبيعي أ.

2-1 استراتيجيات الجمع:

اهتم كل من (Siegler & Robinson, 1982) بدراسة أهم الاستراتيجيات المستعملة لدى الأطفال بين 4 و5 سنوات خلال حلهم لعمليات جمع حيث اقترح عليهم 25 عملية جمع بسيطة يشمل كل طرف العملية أرقام بين 1 و5 تم تسجيل الحصص التجريبية بآلة كاميرا وذلك من أجل التعرف على الاستراتيجيات الحسابية المتبعة انطلاقا من سلوك الملاحظة.

تحليل النتائج بين أن الأطفال ذو سن قبل دخول الدراسة يتعلمون 4 استراتيجيات ثلاث منها كانت جد واضحة (مرئية ومسموعة).

- استراتيجية العد على الأصابع.
- استراتيجية العد.

- أما الاستراتيجية الرابعة فلم تتميز بأي مؤشر خارجي سلوكي تميزت كاستراتيجية الإجابة المباشرة من الذاكرة طويلة المدى (آيت يحي، 2009، ص ص 50-51).

بين Houlihan و Ginsburg (1981) بأن الأطفال ذو سن 6-7 سنوات يمكنهم إنجاز عمليات الجمع البسيطة وهذا بتنشيط الأحداث الحسابية المحفوظة في الذاكرة. (Rondal .j.A, 2003, p 820)

2- الطرح

هو أخذ عدد من عددين من نفس الجنس ويطلق على أكبر العددين اسم المطروح منه، وعلى العدد الآخر اسم المطروح ويسمى الجواب الباقي حاصل الطرح كما أنه عملية حذف مجموعة جزئية من مجموعة كلية. (عباس، العبسي، 2006، ص.127) من خواصه:

- ليس تبديلي: أ - ب لا يساوي ب - أ.

- ليس تجميعي: أ-(ب-ج) لا يساوي (أ-ب) - ج.

خاصية حيادية تملك الصفر الحيادي فقط إذا كان موجود في الطرف الثاني من العملية $أ-0=أ$

2-1 استراتيجية الطرح:

اقترح سيجلر سنة 1989 وجود استراتيجيتان رئيسيتان:

- استراتيجية السحب: تشمل العد العكسي (العد نحو الأسفل انطلاقاً من العدد الأول، أو عدد الطرق العملية: $12 \leftarrow 10, 11, 12 = 3 \leftarrow$).
- استراتيجية الإضافة: العد نحو الأعلى انطلاقاً من ثاني عدد لطرح العملية إلى جانب استراتيجية الحذف، والإضافة يتعلم الأطفال استراتيجية الاسترجاع الرجوع لعملية الجمع (آيت يحي، 2009، ص 55).

3- الضرب

حسب بيرسيود (Brissiaud, 1993) قبل تعلم الضرب يستطيع الأطفال حل مشاكل من نوع ما، سعر 9 أقلام حيث سعر الواحد منها 2 دج؟

وهنا يستعمل الأطفال الجمع المتكرر $(2+2+2+2+2+2+2+2)$ ولكن هذا الأخرى لا يمثل عملية الضرب لأن الطفل لا يستطيع أن يعوض حساب $(9 \text{ مضروب في } 2)$ بـ $(2 \text{ مضروب في } 9)$ التي هي الأسهل (الضرب تبديل).

3-1- الخاصية التبديلية:

يمكن عكس طرفا العملية أي أن ترتيب المضارب لا يؤثر في حاصل الضرب أي $x \times b = b \times x$

3-2- الخاصية التجميعية:

هذا يعني أن ضرب عدة عوامل فلن يتغير الحاصل إذا ضربنا العاملين الأولين في البدء ثم ضربنا جدهما بالعامل الثالث أو ضربنا العاملين الأخيرين ومن ثم ضربنا جدهما بالعامل الأول أي:

$$a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$$

3-3- الخاصية الحيادية:

يعني وجود العدد 1 يعطينا دائما نفس العدد أي $a \times 1 = 1 \times a = a$.

3-4- العنصر الماص:

يعني إذا كان العامل صفر، فإن الجدا دائما يساوي صفر، أي $a \times 0 = 0 \times a = 0$.

استراتيجيات الضرب: توصل Siegler إلى أن الاستراتيجيات الأكثر استعمالا كانت الاسترجاع إلى جانب الثلاث الاتية: 1- الجمع المتكرر. 2- عد مجموعة الأشياء. 3- كتابة المشكل (يكتب طرف العملية). والاسترجاع: ليس مرئي ولا مسموع (Bideaud, j 2004, p 261).

4- القسمة.

وهي عملية عكسية للضرب وتعرف بانها عملية تجزئة مجموعة ما إلى مجموعات جزئية متكاملة (عباس، العبيسي، 2006، ص 132) ولقسمة شكلا:

4-1- القسمة البسيطة.

حيث يكون كل رقم من الأرقام المكونة للمقسوم هو مضاعف من مضاعفات المقسوم عليه (القاسم) وفي كل مرحلة يتم قسمة عدد من منزلة واحدة.

4-2- القسمة المركبة.

حيث يكون واحد على الأقل من الأرقام المكونة للمقسوم ليس مضاعفا للمقسوم عليه (القاسم) (عباس، العبيسي، 2006، ص 133). من خواصها:

- ليست تبديلية أ/ب لا يساوي ب/أ
- ليست تجميعية أ/(ب/ج) لا يساوي (أ/ب) /ج
- خاصية حيادية إذا كان القاسم هو 1 / أ = أ / يعطينا نفس العدد.

5- الكسور.

يتم بداية تدريس مفهوم الكسر لتلاميذ المرحلة الابتدائية بغرض أشياء محسوسة من البيئة مثل برتقال أو تفاحة أو أشكال منتظمة من ورقة الكرتون كالمربعات والدوائر والمستطيلات وقسمة كل منها إلى أجزاء متساوية لتوضيح مفهوم النصف الثلث والرابع.

5-1- تكافؤ الكسور.

لتدريس الكسور في المرحلة الابتدائية يفضل أن نستخدم لوحات الكسور وخط الأعداد ونماذج كبيرة من الأقراص والدوائر أو المربعات أو المستطيلات

فمثلا لكي نوضح للتلاميذ أن: $2/1 = 4/2 = 8/4$ يمكن الاستعانة بلوحات الكسور

5-2- جمع الكسور المتشابهة.

نبدأ بتدريس مفهوم جمع الكسور المتشابهة لتلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام وسائل تعليمية محسوسة كالدوائر والمستطيلات والأنشطة الورقية والأقراص الدائرية المقسمة إلى أنصاف أو ثلاث وأرباع... إلخ

مثل: $4/2 + 4/1$, $3/1 + 3/1$, $5/3 + 5/1$, $8/3 + 8/3$

5-3- طرح الكسور المتشابهة.

يعد الطرح عملية عكسية للجمع لذلك حتى يستوعب التلميذ طرح الكسور لابد له أن يكون قد استوعب عملية جمع الكسور لذلك يتم تدريس طرح الكسور بنفس طريقة جمع الكسور وذلك بالبدء بتدريس طرح

الكسور المتشابهة وذلك باستخدام الوسائل الحسية مثل الأقراص الدائرية والأشرطة الورقية والمستطيلات وغيرها مثل يمكن تمثيل عملية الطرح الآتية $4/3 - 4/1$ (عفانة، وآخرون، 2012، ص ص 199-200).

5-4- تدريس الكسور العشرية.

يفضل البدء في تدريس مفهوم الكسر العشري لتلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام الوسائل المحسوسة وشبه المحسوسة وذلك حتى يسهل عليهم إدراك هذا المفهوم ومن أمثلة الوسائل التي يمكن استخدامها في هذا المجال: لوحة خشبية أو ورقية تحتوي على مربعات أو مستطيلات وتمثل كل لوحة الواحد الصحيح وكل مربع أو مستطيل يمثل جزءا من الواحد الصحيح (جزء من 10 أو جزء من 100 أو جزء من 1000...) ثم يتم توضيح كيفية اخذ الجزء أو مجموع الأجزاء من عشرة أو مئة. (عفانة، وآخرون، 2012، ص ص 199-200)

5-5- جمع الكسور العشرية.

يفضل ربط جمع الكسور العشرية بأمثلة حياتية قدر الإمكان لان ذلك من شأنه أن يسهل عملية تعلم جمع الكسور العشرية كما يفضل تدريس ذلك في البداية باستخدام خط الأعداد أو الأشكال البيانية. (عفانة وآخرون، 2012، ص 202)

5-6- طرح الكسور العشرية.

يفضل ربط طرح الكسور العشرية بأمثلة حياتية قدر الإمكان لان ذلك من شأنه أن يسهل عملية تعلم طرح الكسور العشرية كما يفضل تدريس ذلك في البداية باستخدام خط الأعداد أو الأشكال البيانية.

تتشابه عملية طرح الكسور العشرية مع عملية الجمع في إجراءاتها. وعند إجراء عملية الطرح بين الكسور العشرية أو الأعداد العشرية يتم وضع المطروح تحت المطروح منه بحيث تقع الفواصل العشرية بعضها تحت متساويين في عدد المنازل العشرية ثم نجري عملية الطرح كما في حالة الأعداد الصحيحة ونضع الفاصلة في المكان المخصص لها (عفانة، وآخرون، 2012، ص 204).

6- حل مشكلات.

6-1- مفهوم حل المشكلة.

يعد حل المشكلات أحد العمليات العقلية المهمة وقد تعددت صور تناول حل المشكلات فيما بين عملية عقلية أو أسلوب من أساليب التعليم والتعلم، أو مهارات يجب تنميتها كما تعددت أيضا تعريفات حل المشكلات وفقا للمنظور الذي يتناوله كل فرد يهتم بحل المشكلات.

ويعرف شكري سيد احمد 1985 حل المشكلة على أنها سلوك يستخدم فيه المتعلم كل ما لديه من معارف مكتسبة لتحقيق ما يتطلبه الموقف غير المؤلف وعلى المتعلم أن يطبق ذلك في مواقف مختلفة وجديدة.

أما فردريك 2001 فيصف حل المشكلات بأنها تمثل نوعا من التعلم ذي مرتبة عليا أكثر تعقيدا من تعلم المفاهيم والقواعد والمبادئ. تعد متطلبات قبلية لحل المشكلات وذلك لان المتعلم يحاول عند حل المشكلات أن يستخدم القواعد التي سبق أن تعلمها كي يتوصل إلى الحلول المناسبة للمشكلات المختلفة (إبراهيم، 2011، ص 141).

والمشكلة حسب حافظ هي موقف معقد يواجه الفرد يتمثل فيما يلي:

- التعامل مع موقف معقد
- الإجابة عن سؤال محير
- إيجاد حل لمشكلة علمية

- حل مسألة رياضية (عبد الفتاح حافظ، 1996، ص 48).

أما حل المشكلة فيعرفها جيسن وآخرون: " هي حالة يسعى خلالها الفرد للوصول إلى هدف يصعب الوصول إليه بسبب عدم وضوح أسلوب الحل أو صعوبة تحديد وسائل وطرق تحديد الهدف أو بسبب عقبات تعترض هذا الحل وتحول دون وصول الفرد إلى ما يريد. (أبو الرياس وآخرون، 2008، ص 16).

"وهي عملية تفكير يتمكن المتعلم من خلالها اكتشاف الرابط بين قوانين تم تعلمها مسبقا ويمكن أن يطبقها لحل مشكلة جديدة، فهي تؤدي إلى تعلم جديد. (أبو الرياس وآخرون، 2008، ص 61).

ويعقب إسماعيل الأمين (2001) أن عملية حل المشكلات من اعقد الأنشطة العقلية لكونها نشاطا عقليا عاليا يتضمن الكثير من العمليات العقلية المتداخلة مثل: التخيل التطور والتذكر والتعميم والتحليل والتركيب... إلخ وذلك ما يجعل من عملية حل المشكلات عملية معقدة لها العديد من الجوانب (سليمان عبد الواحد إبراهيم، 2001، ص 142).

ويعرف حل المشكلة بأنها عبارة سؤال يطرح بطريقة ما، ومن شأنه أن يثير نوعا من التحدي الذي يقبله المتعلم. (عفانة وآخرون، 2010 ص 142)

6-2- أهمية حل المسألة الرياضية.

يعتبر الدكتور خليل عباس أن حل مسألة رياضية وسيلة لتوضيح المفاهيم وتطبيق التعميمات والمهارات في مواقف جديدة، فحلها يؤدي إلى تعلم مفردات ومعارف جديدة تتضمنها المسألة، فهي موقف يثير فضول الطلبة ويضعهم في تحدي للوصول إلى الحل كما يحفزهم على متابعة النجاح، إلى جانب ذلك فإن حل المسألة يعمل على تنمية أنماط التفكير لدى الطلبة كما يدرهم على حل المشكلات التي تواجههم في الحياة اليومية. (خليل عباس، 2006، ص 103)

6-3- مراحل حل المشكلة.

إن حل المشكلة هو النتيجة الموجودة من سعي الإنسان في مواجهته للمشكلات والصعوبات. إذ أن هذا الحل لا يأتي فجأة وإنما يكون على مراحل، ونجد أن إتباع الفرد لخطوات معينة في حل المشكلات لا يساعده فقط للوصول للحل وإنما يمكنه من استخدام هذه الخطوات بشكل مناسب وبذلك ينهي لديه تحمل المسؤولية والثقة الكافية في الإمكانيات والقدرات فضلا عن الخبرة الواسعة التي سيحصل عليها. وهناك خمس مراحل لحل المشكلات يزيد تطبيقها من القدرة على تطوير حل فعال للمشكلات وهذه المراحل الخمسة هي:

1- التوجه للمشكلة.

تؤثر الطريقة التي يقترب بها الفرد من الموقف المشكل على العملية الكلية التالية لحل المشكلة وبشكل مثالي ينبغي على القائم بحل المشكلة حتى يمكنه مواجهة معظم المشكلات بفعالية، أن يعترف ويقر بالمشكلة بمجرد وجودها وأن يكون لديه ثقة في قدراته على التعامل مع المشكلات وسوف ييسر موقف وفكر من عملية حل المشكلة.

2- تعريف وصياغة المشكلة:

عادة ما تكون المشكلات غامضة غير واضحة وغير محددة ومن ثم تتطلب استراتيجيات لتحليل المشكلة وتحديد الهدف والبحث عن معلومات والتمييز بين الاستجابات المرتبطة وغير المرتبطة، حيث

يكون تحديد الأهداف الفرعية من العمليات التي تنتم بها هذه المرحلة (سليمان عبد الواحد، 2011، ص ص 142-143).

3- ابتكار فكرة:

إن واجب المعلم في هذه الخطوة أن يعرض بعض الأسئلة أو التلميحات التي قد توصل إليها التلاميذ إلى فكرة الحل، كربط المشكلة بمشكلة سابقة ذات صلة وقد يلجأ المعلم إلى عمل تعديلات في المشكلة المعطاة بحيث يؤدي إلى ذلك إلى مشكلات مساعدة لحل المشكلة الأصلية. في هذه الخطوة يحاول الطالب إيجاد مداخل لحل المشكلة مثل التمثيل الرياضي أو البرهان غير المباشر... الخ ثم يحاول وضع فروض لمواجهة المشكلة، ربما يحتاج التلميذ التأكد من معرفته للمعطيات والمطلوب معرفة الأنشطة والإجراءات التي يمكن أن تقود إلى معلومات جديدة.

4- تنفيذ فكرة الحل:

في هذه الخطوة يتم تجريب المداخل المقترحة وبالتالي الوصول إلى الحل العقلي للمشكلة، وهنا يجدر الإشارة إليه أنه إذا أدرك التلميذ خطة الحل إدراكا واعيا وصحيحا، يصبح سهلا عليه تطبيقها والخطورة في هذه المرحلة هو يأس التلاميذ أو عدم قدرتهم على الاستمرار فهنا يتوجب علينا تشجيعهم وبث روح التحدي والمثابرة لديهم. (عزو إسماعيل، 2012، ص 145)

5- تطبيق الحل.

وهو تحديد كفاءة الاستراتيجية المختارة في الحياة الواقعية، وإذا تم تحقيق الهدف المحدد بعد تطبيق الاستراتيجية فيمكن أن تكون عملية حل المشكلة النهائية، وإذا لم يكن كذلك (سليمان عبد الواحد، 2011، ص 143) فيجب على القائل بحل المشكلة أن يعود إلى المراحل السابقة لحل المشكلة.

ويحدد جيمس James 1996 أربعة عناصر لحل المشكلات كالتالي:

- **العنصر الأول:** إدراك المشكلات عندما تنشأ ويتضمن هذا الإدراك القدرة على التعرف على المشكلة من حيث وجودها، والاستعداد لمواجهةها.
- **العنصر الثاني:** يتضمن القدرة على الحد من الميل إلى التسويق والاستجابة والاندفاعية حيث يتجنب الأفراد التعامل مع المشكلات بشكل مباشر وبدلا من ذلك فإنهم يركزون على ردود أفعالهم

الانفعالية تجاه الموقف ونتيجة لذلك تستمر المشكلات على الأرجح في كامل قوتها أو تزداد سوء.

(سليمان عبد الواحد، 2011، ص 144)

- **العنصر الثالث:** يتضمن الشعور بالكفاءة الذاتية حيث ينبغي أن يتسم الأفراد بالموضوعية في تقييم

كفاءاتهم الذاتية، وتجنب الشعور بالعجز حيال حل المشكلات وعندما يفتقر الأفراد إلى القدرة على

التقييم الموضوعي لكفاءاتهم، فإن ذلك يعيق حل المشكلات ويحتاج الأفراد إلى أن يروا المشكلات

كعجز طبيعي من الحياة وأن يعتقدوا أنهم قادرون على مواجهة معظم المشكلات بفعالية.

- **العنصر الرابع:** القدرة على ضبط ردود الأفعال عندما تتواجد المشكلات حيث أن الإثارة الانفعالية

تعيق أداء الفرد لأنها تحصر انتباهه في خصائص الموقف الذي لا يرتبط بحل المشكلة.

وهناك عدد من المهارات المميزة التي يمكن أن تسهم في حل المشكلات وهي الحسابية لمشكلة

التفكير في الحلول البديلة، التفكير في الوسائل والغايات التفكير في النتيجة والتفكير السببي بالإضافة إلى

بعض العوامل المؤثرة مثل تطبيق الحل (أداء الفرد) والكفاءة السلوكية (فعالية الفرد) وقد يتأثر الأداء كذلك

بعوامل مثل الثقة والدافعية. (سليمان عبد الواحد، 2011، ص 144)

6-4- بقاء (ديمومة) الأشياء: Permanence d'objet وحل المشكلات.

يشير هذا المفهوم إلى القدرة على تمثيل الشيء، سواء كان ماثلاً للإحساس أم غائباً. ويعتقد بياجى

أن بقاء الأشياء عملية ضرورية لحل المشكلة، أو قبل أن تنفذ عملية التفكير داخلياً، ليحجر تنفيذها باستخدام

رموز ذهنية أو خيالات. لذلك فإن الحاجة إلى تكون مفهوم بقاء الشيء، يعني الحاجة إلى التمثيل الذهني.

وهي تمثل إمكانية تمثيل الشيء ذهنياً في حال غيابه، باستخدام عين ذهن التي توفر الصورة الذهنية

الموجودة، والتي تزود صاحبها بصورة تشبه الأشياء، التي نريد أن نراها ذهنياً، فبدون أصوات ذهنية،

وتطورات ورموز، وصور، لتمثل الشيء فإن الفرد لا يستطيع أن يفكر في الشيء الغائب عن العين، وذلك

لعدم امتلاكه طريقة داخلية لتمثيلها (قطامي، 2000، ص 125).

7- الحساب الذهني: Le calcul mental

نقصد به تلك الأنشطة التي ينجزها التلميذ ذهنياً ويقدم النتيجة فقط، ثم يشرح كيفية الوصول إليها

عندما يطلب منه ذلك، وهذا لا يعني أن الحساب الذهني يتم كلياً بدون أي كتابة. (اللجنة الوطنية للمناهج،

2011، ص 96). هناك ثلاث طرق من الحساب الذهني:

الرياضيات العقلية التي تحتل مكاناً بارزاً في المدرسة الابتدائية. ويجب التمييز بين:

- الحساب الذهني الآلي: Le calcul mental automatisé هو الذي يسمح باسترجاع مباشر للنتيجة، المعروفة من الذاكرة.
- الحساب الذهني التخميني: Le calcul mental réfléchi وهو الذي يسمح لك بإيجاد النتائج عن طريق التفكير المعمق، أو بواسطة حسابات بسيطة ويركز على معرفتنا بالأعداد وخصائص العمليات. الممارسة الدائمة لهذا النوع من الحساب يسمح بتخزين الحقائق الحسابية الأكثر استعمالاً.
- الحساب المكتوب: Le calcul écrit يجعل من الممكن رؤية رموز الأعداد والعمليات، مما يخفف الضغط على الذاكرة العاملة. ويضمن تثبيت جيد لمختلف الأعداد والعمليات عليها.
- الحساب المجهز: Le calcul instrumenté يسمح باستخدام الآلات التي تجعل من الممكن الحسابات بسهولة أكبر. هذا يجعل من الممكن تخفيف الحمل على التركيز من أجل فهم البيانات، وتمثل (تصور) المشكلات وتنفيذ العمليات عليها.

الأهداف من الحساب الذهني.

- إثراء تصورات التلاميذ للأعداد.
- استغلال خواص العمليات.
- الاسهام في تنمية قدرة التلميذ على التفكير.
- السماح بتنمية مهارات فعالة للحساب في الحياة اليومية في غياب الأداة.
- التعرف على العلاقات بين الأعداد واستعمالها.
- تنظيم حساب (جمع، طرح، ضرب، قسمة) وإنجازه بالاعتماد على نتائج محفوظة.

وللحساب الذهني وظيفتان:

- وظيفة اجتماعية تتمثل في استعماله في الحياة اليومية للحساب عند غياب الأداة.
- وظيفة بيداغوجية تعليمية تتمثل في ربط وتدعيم التعليمات الخاصة بالحساب والعدد، خواص العمليات، سواء كان متمعناً فيه أو آلياً، فالحساب الذهني يعتبر مجالاً مفضلاً للاختبار تصورات التلاميذ للأعداد (تفكيك، تركيب...) والتحقق من جاهزيتها. كما تعتبر فترة الحساب الذهني وقتاً مفضلاً للتعليم (اللجنة الوطنية للمناهج، 2011، ص 97).

ثامنا: مبادئ في تعليم واكتساب الحساب.

تعددت الوجهات والطرق في تعليم العد والحساب، إلا أنه يمكننا الرجوع إلى بعض المبادئ الأساسية التي انطلقت منها، فأصحاب النظرية البنائية يؤكدون على ضرورة استخدام المعالجات اليدوية الحسية لتعليم الرياضيات، في المقابل نجد أن رواد تيارا آخر يشيدون بدور اللغة والتلقين المباشر في تعليم الرياضيات ولكل مهما مبرراته.

1- تبدأ الرياضيات بالعمل على الأشياء.

إن المعرفة الحسية، والمعرفة المنطقية الرياضية، تتضمن العمل على الأشياء ومعالجتها. فالمعرفة المطورة من خلال تنظيم وترتيب، وتسلسل الأشياء ناتجة عن سلسلة من الأداءات، التي يؤديها الأطفال في تعاملهم مع الأشياء، ولا تتم إلا بما يسمى **المعالجات اليدوية: La manipulation** المطورة من طرف **بياجي Piaget**، أين يقوم الطفل من خلال تفاعله مع المحيط "بتطوير مفاهيمه للعالم، وتأخذ صورة المعالجة والعمل التي يجريها الأطفال (اللمس، الضغط، الرفع، الرمي، والمسح... إلخ) وهنا تكون المعالجة أساسية بالنسبة له" (Machabey, 2010) فيمكن للمتعلم أن يصنع تجاربه الخاصة، وكذا أخطائه. فقد وصف بياجي **Piaget** المعالجة بـ "الأساسية" فعند إجراء محادثة مع الحالة على وجه جاد وثرى، يكون متزامن مع التجربة المطبقة بواسطة أدوات ووسائل مناسبة، لأن الطفل يتفاعل أولاً، ولا يتحدث إلا على تفاعله الشخصي" فيما يخص الحساب، فمعالجة هي التي تكشف لنا عن وظائف التجهيز، ولأن هذا الأخير يبقى صعباً، فإن الطفل يلجأ فطرياً إلى تفكيك حاجاته "اللمس" من أجل تحقيق واستعمال أكثر آلية للنظام الرقمي. كما وتؤكد **Guéritte-Hess, Causse-Mergui et Romier 2005** على أهمية المعالجة اليدوية "اذ تعتبر مهمة قبل البدء بأي نشاط" حيث نضع أمام الطفل أدوات ملموسة يمكنه اللعب بها معالجتها، ترتيبها، تغيير نمطها وهو "ميكانيزم برمجة وفق تفكير الطفل ذاته".

ففي ذات الصدد أضاف **Guéritte-Hess, Causse-Mergui et Romier 2005** لا يمكن تحديد النظام العشري دون عمل مسبق، كما أكد هؤلاء الباحثون من جهة على أهمية نشاط المعالجة اليدوية الممارسة أولاً على الأنظمة الغير عشرية، وهنا نسمح للطفل بفهم وظائف الجهاز (مبدأ التجميع والوصفية). نلاحظ أن هذه المهام لا يتم تطبيقها في البرامج المدرسية.

أما المعرفة الرياضية المنطقية، فهي المعرفة التي تتطلب التأزر، والتنسيق الذهني للأنشطة الحسية. الأعمال والأداءات الحسية، نفسها هي نفسها عملية تأزر، وتنسيق بطرق مختلفة مثل ترتيب، الأشياء إلى أخرى، إحلال، تطابق (Piaget, 1973).

ويعمم بياجى حول المنطق الرياضي بقوله: "أن الأفكار المنطقية، تؤخذ في الاعتبار، وهي أفكار لا يمكن نقلها بوساطة كلمات تخرج من الفم. وإنما ينبغي أن ينظمها الطفل ويركبها عن طريق معالجته الحسية والأعمال التي يجريه على الأشياء" وتوصل بياجى إلى أن العلاقات العددية لا تعلم مباشرة بصورة لفظية. العلاقات هي عبارة عن عمليات تنظيم الذهن... ويستنتج الطفل العلاقات المنطقية ليس من الأشياء نفسها، ولكن ما يقوم به من معالجات ذهنية داخلية لأدائه وما يقوم بتنظيمه مما يوصله إلى تنظيمات ذهنية. لذلك فهم العدد، يتطلب أن يقوم الطفل ببناء نشط للعلاقات خلال الأنشطة الذهنية التي يجريها.

يفترض بياجى أن عملية الجمع تتطلب توافر عمليات توافر التفكير المنطقي، ويرى أنه دون توافر الأسس المنطقية، فإن الطفل يمكن أن يصل إلى الحل، من خلال طرق الحفظ الآلي إلى تطور لديه. وأن هذه الظاهرة، قد ضللت الباحثين وأولياء الأمور، في الولايات المتحدة. ذلك أن أطفال الصف الأول الذين بلغ عددهم (100) طفل استطاعوا حل المسائل:

$$=3+2-6$$

$$=4+5-7$$

وحيثما قدمت المسائل على صورة مواد بسكويت موزعة (5 بسكوتات في الصباح، والمساء) في أيام مختلفة، استطاع (45) طفلا من المجموعة حل المسائل منطقيا، وحيثما جرى توزيع (9) قطع بسكويت بنفس الطريقة، استطاع (45) طفلا أن يعطي الإجابة بأن عدد القطع لم يتغير بتغير الأيام (Ed Labinowicz, 1980, p 107). تظهر نتائج هذه الدراسة أن الأطفال يحفظون الإجابات حفظا ببغايا دون فهم منطقي ثابت للعلاقات الرياضية. كما أظهر بعض الأطفال فهما سطحيا للعلاقة العددية. ولم يظهروا أية علاقة منطقية.

2- الأعمال المبنية على "اللغة والمعنى".

حسب ستالا وباروك (Stella et Baruk) القاعدة الأساسية في تعليم الحساب هي اللغة والمعنى، فهي أصل "التطور والتسلسل" لتعلم الرياضيات. فهو يعزز دور الطفل كعامل فعال في نموه: فعلى الطفل

أن يمارس، يبحث يجرب... ومنه قد يفشل " فالخطأ شرط بكل المعايير العلمية-في جميع طرق التدريس العلمية" (Baruk, 1986, p 39) فالخطأ يترك أثارا لبناء المنطق عند الطفل، ويمكن أن يدلنا على صعوبات الفهم، والتبلد. وبناء على أن الطفل يولد بـ 10 أصابع، ويتكلم قبل أن يكتب عرض باروك Baruk أسلوب تعليم الحساب يقوم على اللغة الحية حيث ركز على مقارنة الأعداد الكبيرة مع الأصغر سنا من أجل " جمع الأطفال القادرين على قراء/ كتابة أي رقم حقيقي" (Baruk, 2003). كي يمثل كل زوجين مختلفين في التمثيل الرمزي ومرتبطين في الاستعمال ب: أصابع اليد، النقاط المرصوفة على زهرة النرد، الكلمة-عدد لبناء القدرة على رؤية، قراء، كتابة، حساب هذه الأعداد.

3- التحليل والمجموعات الشاهدة.

عرض بريسيو (Brissiaud, 2007) مسبقا الحساب عند الأطفال دون مساعدتهم بتقديم معاني الأعداد لأنه في هذه الوضعية يجد نفسه أمام مفهومي جديدين: كلمات-أعداد باعتبارها أرقام، ولا يفرق بينهما. ولهذا وصى بريسيو بالاستعانة بالتحليل (مثال بالنسبة لـ 3 قطط = واحد هنا، وواحد هنا وأيضا واحد هنا) والاسم واحد، اثنان، ثلاث) مما يسمح " بالتخلي عن استعمال الكلمات-أعداد كبديل عن الأرقام" تساعد المجموعات الشاهدة على الربط بين الوحدة والوحدة، الذي يستخدم كأداة فعالة لإظهار هذا التحليل، إذن يمكن القول إن بريسيو Brissiaud يعزز الرموز الرقمية، حتى بعد العدد 100 على خلاف باروك Baruk. علاوة على ذلك أبرز Fayol, Barouillet et Marinthe العام 2001 أن نتائج الاختبارات البصرية- اللمسية على أن أطفال 5 سنوات كانت خير دليل للتنبؤ بمهارة الأداء لدى فئة أطفال 8 سنوات في المهارات الحسابية. فيمكننا أن نعزز رأي بريسيو (Brissiaud) بما قدمه أبو زينة وعبابنة 2010 في إطار مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى أين أشارا إلى أهمية استعمال المجموعات في تعليم مفاهيم الأعداد، وتعليم مفاهيم المجموعات. وهو مبدأ اعتمدنا عليه في إعادة تأهيل أفراد مجموعة دراستنا، باعتباره الأقرب إلى أذهان الأطفال خاصة ذوي الصعوبات كما أن مناهج تدريس الرياضيات الحالية في الجزائر قد تخلت عن هذا المنهج ونتطرق إلى تفاصيل ذلك وفق ما يلي:

3-1- المجموعات وتعليم المفاهيم الأولية: تستخدم المجموعات لتعليم مفاهيم أساسية تمهد لاكتساب العدد والحساب عليه، فنعامل مع مفاهيم التصنيف والتجميع، والترتيب، الأصغر، والأكبر، والتضمن بما فيها الكل والجزء بالاعتماد على تكوين مجموعات تمثل كل مفهوم والتطبيق عليها.

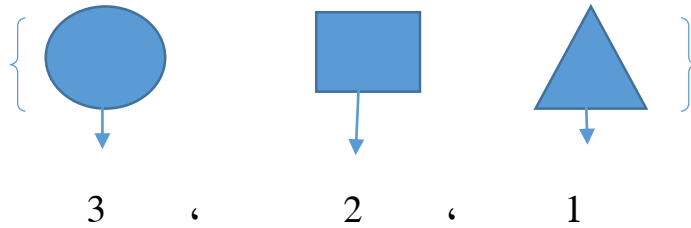
3-2- المجموعات وتعليم مفاهيم الأعداد: تستخدم المجموعات لتسهيل اكساب الأطفال مفاهيم الأعداد ويمكن أن نعبر عن المجموعات بصورة مختلفة تبعا للموقف الذي تعرض فيه المجموعة.

3-2-1- المستوى الحسي: يتطور مفهوم المجموعة عند الأطفال في الأعمار 5-7 سنوات، إذ تعبر المجموعات بداية عن أشياء حسية من العالم الحقيقي للطفل، فمثلا مجموعة الأقلام، مجموعة الألوان، وتعد مثل هذه المجموعات هي نقطة البدء في تقديم مفهوم العدد.

3-2-2- المستوى شبه حسي: هنا يتم التعبير عن المجموعات الحسية بالرسومات، فالرسومات أكثر تجريدا من الأشياء المادية. مثال مجموعة الكراسي في البيت.

3-2-3- المستوى الشبه مجرد: هنا يقوم الطفل بالتعبير بالأحرف أو التكرارات عن الأشياء المحسوسة، كان يعبر عن مجموعة السيارات حسب لونها بإشارات مثل //، /// وهذا يعني مثلا يوجد سيارتان لونها أحمر، وثلاث سيارات لونها أزرق.

3-2-4- المستوى المجرد: هنا يقوم الطفل بعملية مزوجة بين عناصر مجموعة معطاة الأعداد، أنظر الشكل أدناه



ففي عملية العد الأخيرة التي يستخدمها الطفل في عملية المزوجة يمكن أن تستخدم لتحديد عدد العناصر في أي مجموعة تعطى له.

مثال مع عدد عناصر المجموعة { ● ▲ ■ ■ } عدد عناصرها = 4.

والعدد عبارة عن فكرة مجردة تعبر عن تساوي مجموعتين أو أكثر تضم كل منها عدد العناصر نفسه، ويعبر عن صورة العدد بالرقم، يمكن استخدام المجموعات لتجسيد الأعداد واحد بعنصر، اثنان بعنصرين، ثلاثة، إلى غاية 9 وحدات ويتم تأجيل تقديم مفهوم الصفر (0)، لان الطفل يدرك الأشياء الموجود أولا خاصة تلك الملموسة (بالعودة مبدأ المعالجة اليدوية لبياجي) ثم الأشياء التي لا يراها ولا يلمسها كالصفر.

3-3 المجموعات والعمليات الحسابية.

يقدم مفهوم الجمع للأطفال عن طريق ضم المجموعات المنفصلة، أي تكوين مجموعة جديدة تحتوي على عناصر جميع المجموعات، أو ما يسمى اتحاد المجموعات.

وينبغي في البداية أن تتاح الفرصة للأطفال لاكتساب الخبرات في جميع الأعداد عن طريق ضم المجموعات الحسية أو الشبه حسية بحيث تكون عناصر المجموعات من نفس النوع. ويتم تلقين الجمع باستخدام المجموعات وفق عدة مراحل لنصل في النهاية إلى التعبير عن العناصر بالأرقام (1، 2، 3...) وكلمة نضم أو زد ب اجمع (+) والناجح أو معا ب (=).

بالنسبة إلى الطرح يفضل تقديم مفهوم الطرح بعد تقديم مفهوم الجمع مباشرة، على افتراض أن الطرح عكس الجمع، وإن الطرح أكثر صعوبة من تعلم الجمع. وكما تعلم الجمع عملية ضم أو اتحاد مجموعات منفصلة والطرح عملية حذف مجموعة جزئية من مجموعة ما، أو ما يعبر عنه بالفرق بين مجموعتين ولتقديم مفهوم الطرح يتم تتبع مراحل بعرض مجموعة تحتوي على عناصر ثم نحذف العناصر ونقوم بحساب الباقي، بعدها نستعمل الرموز العددية والحسابية التي تتوافق مع ما قمنا به نستعمل ناقص (-) عوض اخذ أو حذف والرمز (=) عوض الباقي.

سمى هذه الطريقة الطرح بالحذف، وتؤكد هذه الطريقة على عدم السماح للطفل بعد الناجح الباقي فقط لأنه بذلك يقوم بالعد وليس بعملية الطرح.

توجد طريقة أخرى هي الطرح بالمقارنة، اين تعرض مجموعتين أحدهما يكون عدد عناصرها أقل من الأخرى ويتم حساب الفرق.

اما في الضرب فتقدم للطفل امثلة من بيئته تساعده على إدراك مفهوم الضرب مثلا تركيز انتباههم إلى أن كل طفل له يدين اثنين، وكل يد تحتوي على خمسة أصابع ونطرح أسئلة

- ما عدد الأيدي؟ الجواب 2.

- ما عدد أصابع اليد الواحدة؟ الجواب 5.

- ما عدد أصابع اليدين معا؟ الجواب 10.

وأخيرا يربط بين مفهوم الضرب عن طريق ضم المجموعات المتكافئة وذلك وفق مراحل:

1- تدريب الأطفال على قراءة مجموعات متساوية.

2- تحديد عدد عناصر المجموعة المشكلة من ضم المجموعات.

3- ربط عملية الجمع بمفهوم الضرب.

فالجمع المتكرر يساعد الأطفال على إدراك العلاقة بين عمليتي الجمع والضرب.

وبالوصول إلى القسمة، يتبين أن لدى غالبية الأطفال معرفة بمفهوم القسمة، ويلاحظ ذلك أنه إذا طلب من أحد الأطفال توزيع 10 دفاثر على 5 أطفال بالتساوي، فالطفل يقوم بعملية العد مرتكزا على عملية التوزيع، كان يعطي كل طفل دفاثر، ثم يكمل عملية التوزيع حتى يصبح لكل طفل دفاثرين. بمعنى آخر فإن لكل طفل معرفة مسبقة بتجزئة مجموعة تتكون من عناصر حسية أو شبه حسية إلى مجموعة متكافئة. لهذا تدرس القسمة على أنها عملية يتم فيها تجزئة عناصر مجموعة إلى مجموعات صغيرة متساوية العناصر، ويقدم مفهوم القسمة عن طريق المجموعات بتجزئة مجموعات إلى مجموعات صغيرة ومتكافئة وهكذا حتى نصل إلى استعمال الرموز العددية والحسابية.

عموما استخلص أن عملية تعليم الحساب تتم في ثلاث مراحل حددها حسني العزة في ثلاثة مستويات

هي:

المستوى الأول يتمثل في عملية الترقيم، والثاني في العمليات الحسابية بينما الثالث يمثل استقراء العمليات، أي تعميمها.

- بالنسبة للأولى المتمثلة في عملية الترقيم تكون عادة آلية ودون دلالة، لكن الصعوبة تكمن على مستوى نضج العمليات الخاصة بالتفكير المنطقي للرموز ونوعية الرموز الرقمية.

2- أما العمليات الحسابية فهي متعلقة بالنضج ومن خلالها يتمكن الطفل من تفرقة وتمييز وتجميع وتعيين اسم العملية والتعرف على صنفها أو تشكيلتها المناسبة، هذه الأخيرة تشكل نقطة بداية للمنطق الرياضي المؤسس على عمليات عقلية التجميع والتفريق والطرح وعلى العمليات العكسية.

3- في حين استقراء العمليات يخص فهم المقولة انطلاقا من تصور العمليات في شكلها الخطي الزمني، بحيث يمكن الفهم الدقيق والانتقال من العلاقة الخاصة بمعطيات المشاكل والعمليات لدرجة انه يمكن ترجمتها في الواقع (حسني العزة سعيد، 2002، ص 96).

الكفاءات المستهدفة من تعليم الرياضيات في الابتدائية الجزائرية.

إن تطور الكفاءات المتعلقة بالبحث والتفكير والجريد والتعميم طول المرحلة الابتدائية للرياضيات يستمر طوال المرحلة الابتدائية. للرياضيات في المرحلة الابتدائية 3 ميادين:

1- ميدان الأعداد والحساب.

2- ميدان الفضاء والهندسة.

3- ميدان القياس.

الكفاءات المستهدفة في ميدان الأعداد والحساب:

- تعيين شفوي وكتابي للأعداد (طبيعية وعشرية وكسور).

- مقارنة الأعداد وترتيبها.

الحساب على الأعداد متمعن فيه: الذي يعطي الحساب المتمعن فيه كل الأنشطة التي يقوم بها التلميذ ذهنيا أو كتابيا والتي لا يتوفر فيها على نتائج محفوظة أو تقنيات آلية مباشرة. فيلجا إلى اعتماد إجراءات وبناء استراتيجيات ضمن عدد معين من الخطوات تجعل الحساب أبسط معتمد في ذلك على معارف متحكم فيها. (اللجنة الوطنية للمناهج، 2011، ص 67).

تاسعا: صعوبات الحساب النمائية.

تعد صعوبات الحساب النمائية من أهم المشكلات التي تظهر في المرحلة الابتدائية، وتتجلى اعراضها عادة بشكل واضح في السنوات الرابعة والخامسة من الدراسة أين يصل الطفل إلى مرحلة لا بأس بها من النضج المعرفي، اين يتسنى لنا ملاحظة مختلف الفروق في النمو والكفاءات بين الأطفال العاديين والأطفال ذوي الصعوبة على غرار صعوبة الحساب النمائية. هذا الاضطراب الذي عرف تعريفات ومفاهيم عدة والتي تتناول صعوبة الحساب بمن عدة زوايا إلا أنها لا تختلف من ناحية الجوهر.

1- مفهوم صعوبات الحساب النمائية.

1-1- تعريف كيرك كلافنت 1988.

صعوبات الحساب هو صعوبة أو عجز في إجراء العمليات الحسابية الأساسية وهي الجمع والطرح والضرب والقسمة ما يترتب عليها من مشكلات في دراسة الجبر والهندسة فيما بعد، ويطلق عليها كوسك (1974) مصطلح الحبسة الرياضية. (الأحرش وآخرون، 2008، ص 20)

1-2- وحسب تويل (Temple 1992):

فإن عسر الحساب النمائي هو اضطراب في القدرات العددية، والاستعدادات الرياضية لدى طفل له ذكاء عادي، والذي يكون سليم من أي اضطراب عصبي. (S.Chokron et J.F. Démonet, 2010, p 197)

1-3- يعرف فان هوت ومالجاك (Van hout & maljac 2005)

عسر الحساب بالرجوع إلى تعريف كوسك (1974) الذي يذكر أنه " ضعف القدرة على أداء العمليات الحسابية" ويشدد على أن الأطفال المصابين لديهم ذكاء عادي.

وهذه الصعوبات تظهر على شكل تشويشات في التفكير الكمي وهذا يعني عدم القدرة على فهم أساسيات ومراحل رياضية لا تتعلق بالقدرة الكلامية أو القراءة أو الكتابة، كما يصعب عليهم تنظيم مساحة النظر، ودمج كميات الأبعاد، الأوزان، ويظهرون عدة صعوبات في تخيل الجسم، الدمج وتأزر العين واليد. (الجعافرة حاتم، 2008، ص 101).

1-4- تعريف تيسير مفلح كوافحة:

بأنه عدم قدرة التلميذ على التعامل مع الأرقام 2-6 أو 7,8 وفي عمليات الجمع أيضا قد يجمع $3+4+5+543$ كما أنه لا يستطيع التفريق بين إشارة الضرب (×) والجمع (+). (تيسير مفلح كوافحة، 2003، ص. 115).

1-5- تعرف الجمعية الأمريكية للطب العقلي صعوبات الحساب:

بأنه اضطراب يكون في القدرات الحسابية (في الرياضيات) المقيمة بواسطة اختبارات مقننة في الحساب والمطبقة بشكل فردي أقل وبدرجة ملحوظة من المستوى المتوقع لهذا الفرد مقارنة بعمره الزمني ومستواه العقلي وتعليم مناسب لعمره. (DSM 4)

1-6- كما تعرف هدى عبد الله العشايوي:

صعوبات الحساب هي صعوبة في إجراء العمليات الحسابية، بأنها اضطراب نوعي في تعلم مفاهيم الرياضيات والحساب والعمليات الحسابية، ويرتبط باضطرابات وظيفية في الجهاز العصبي المركزي. (العشايوي، 2004، ص 173).

1-7- تعريف بنيك هورد (Pienick Horde):

صعوبة الرياضيات هو اضطراب نمائي مستمر مرتبط بتعلم الأعداد، يظهر أثناء الطفولة. وهذه الصعوبة ليست لها علاقة بنقص ذهني أو عقلي، يظهر في أبسط العمليات الحسابية مثل: طرح رقم واحد أو تعداد كميات صغيرة، تكون صعبة أو مستحيلة. (Pienick Horde, 2014, p 5).

اللاحسابية Anarthrie فتعني أيضا شكل من أشكال الحبسة، يتميز بعدم القدرة على العد واستخدام العدد.

1-8- حسب قاموس الأرطفونيا:

ظهر هذا المفهوم في السبعينات للدلالة على اختلال وظيفي في المجالات التالية: المنطق، إجراء العمليات الحسابية، صعوبات في الاستنتاج والبرهان، صعوبات في استخدام الأساليب المنطقية والرياضية. وصعوبات الحساب هو اضطراب يمس جميع الأعمار (أطفال ومراهقين والراشدين) والذين لا يعانون في أغلبهم من عجز ذهني (الذكاء) ولكن يعانون من صعوبات خاصة في الرياضيات أو صعوبات دراسية عامة، ولكن أكثر حدة في الرياضيات أو صعوبات في اللغة مرتبطة بعدم تطور بنى التفكير، ومناهجها في حد ذاتها، وقد ترتبط بأسباب نفسية أو ضعف أو تأخر في تطور البنى الفكرية كالتصنيف، العلاقات، الاحتفاظ...الخ. وإعادة تأهيل ذوي صعوبات الحساب قد يكون طويلا. ويتطلب التدخل العلمي والعميق في التعلم المدرسي ليتمكن الفرد من بناء تفكير رياضي. (Brin Frédérique, 1997, p 60)

1-9- أما كورسين (Corsini , 1999)

فيميز في قاموسه بين ثلاثة مصطلحات مرتبطة بصعوبة تعلم الرياضيات هي: الديسكالكاليا (Dyscalculiae)، ألككوليا (Acalculia)، اللاحسابية (Anarithmie)

أ- الديسكالكاليا (Dyscalculia): ويعرفها بأنها صعوبة في إجراء المسائل أو العمليات الرياضية البسيطة مثل $4=2+2$ ، وتظهر عند الأطفال الذين يعانون من اضطرابات في الفص الجداري (Parietal lesion).

ب- ألككوليا (Acalculia): فهو شكل من أشكال الحبسة (فقدان القدرة على الكلام نتيجة لأذى أصاب الدماغ) وتتميز بعدم القدرة على إجراء العمليات الرياضية البسيطة. وترتبط بإصابة المخ،

الأمراض العقلية، أو الاضطرابات المبكرة في تعلم الرياضيات وفي بعض الحالات يكون الفرد غير قادر على قراءة وكتابة الأعداد.

ج- اللاحسابية (Anarithmia): فتعني أيضا شكل من أشكال الحبسة، يتميز بعدم القدرة على العد واستخدام العدد. (Corsini, 1999, pp 305, 6, 47).

2- انتشار صعوبات الحساب النمائية.

أشارت دراسات كثيرة إلى حوالي 5% من الأطفال اللذين يجدون صعوبة في كيفية التعلم فيما يخص الحساب أمثال (Badian, 1983 ; Desoete, Roeyers & De Clercq, 2004 ; Ostad, 1998 ; Shalev, 1997). إلا أن كل هذه الأبحاث تفتقر إلى المنهجية لهذا فهي تتغير من بحث إلى آخر حيث أن بعض الروائز تركز على مقارنة الأعداد فقط، وأخرى تهتم بالعمليات السهلة أو المعقدة، مثل (الجمع، الطرح مع عدد أو عددين دون الاحتفاظ) وآخر يهتم بحل المسائل شفويا لهذا لا نستطيع الأخذ بهذه النتائج.

إلا أن هذه الدراسات زودتنا بمعطيات مفادها أن صعوبة الحساب تكون مصاحبة لعدة اضطرابات أخرى، بحيث تقسمها إلى أصناف الأول صعوبات حساب مصحوبة باضطرابات كلام لفظية وكتابية، الثاني اضطراب حساب مصاحب باضطرابات معرفية عامة في الانتباه، قدرات الذاكرة العاملة، واضطراب التوجه الفضائي، والصنف الثالث يتعلق بصعوبة الحساب المعزول. ففي دراسة أجراها لويس ورفاقه (Lewis & al, 1994) مقيرين بإمكانية العمل بهذا التقسيم، وأجريت الدراسة على عينة حجمها 1056 طفل يتراوح سنهم بين 9 إلى 10 سنوات وطبقوا عليهم اختبارات في الحساب والقراءة، واختبار الذكاء غير لفظي (les matrices de Raven) فكانت النتائج كما يلي حقق الأطفال الذين لديهم صعوبات نوعية في الرياضيات نتائج أقل من 85 (بانحراف أقل من 1 الأقل من المعدل)، ونتيجتهم في القدرات غير لفظية والقراءة أقل من 90، وقاموا بنفس الخطوات والمعايير طبقت على الأطفال الذين لديهم صعوبات نوعية في القراءة، وكذلك الأطفال الذين لديهم اضطراب في المجالين، كانت نتائجهم في الرائز غير لفظي أقل من 90 ، وتوصلوا إلى أن 38 طفل من مجموع 1056 لديهم صعوبات حساب، منهم 63% لديهم صعوبات في القراءة مصاحبة، و فقط 14 طفل لديهم اضطرابات حساب معزولة ما يعادل نسبة 1.3% فقط من مجموع السكان (S. Chokron et J.F. Démonet, 2010, p 198). أشار Badian إلى أن ما يقارب 3.5% من الأطفال يعانون من مشاكل في الحساب مقابل 2.2% و 2.7% منهم من لديهم المشكلين معا، وفي يوغوسلافيا 1794 حولي 6% ممن

الأطفال الذين يرتادون المدارس الابتدائية يعانون من صعوبات اكتساب الحساب، مع شيوعها عند الذكور حوالي 70% من عينة الأطفال الذي يعانون من هذه المشكلة. (Stanilas, 2004, p 49)

أما الدراسات العربية فهي جد قليلة نذكر منها دراسة خالد زيادة 2006، الذي بين أن صعوبات الحساب تعد الأكثر انتشارا بين الأطفال في مرحلة المدرسة الابتدائية، فقد بينت الدراسات العربية حسبه أن حوالي 10.8% من الأطفال في الصف الرابع حتى السادس ابتدائي يعانون من هذه الصعوبة (خالد زيادة، 2006، ص 14)

عاشرا: مظاهر صعوبات الحساب الدمايية.

1- المظاهر حسب باكمان.

ولقد حدد باكمان 1987 ثمانى فئات لأساليب عمل الطالب ونماذج إجاباته الخاطئة:

- 1) يصل إلى الإجابة الصحيحة وذلك عن طريق المفاهيم والحقائق الحسابية المناسبة مستخدما الأسلوب الصحيح بتسلسل مناسب ولا يقوم بتسجيل العمل بشكل مناسب.
- 2) يصل إلى الإجابة الصحيحة من خلال إجراء غير مقنن والتي غالبا ما تكون غير فعالة.
- 3) يفشل في أداء وحل المسألة الحسابية لأنه يؤمن بأن المسألة صعبة أو لأنه لا يتذكر كيفية حل المسألة أو أنه تتقصه الدافعية.
- 4) يقع في أخطاء عشوائية دون وجود نماذج واضحة حيث يتم عمل بعض المسائل بشكل غير صحيح.
- 5) يقع بأخطاء ترتبط بالفشل في تعلم المفاهيم الحسابية، أو الخلط بين أحد المبادئ أو المفاهيم بمبدأ أو بمفهوم آخر، والفشل في معرفته متى يجب تطبيق المبدأ أو المفهوم.
- 6) يقع بأخطاء ذات علاقة بالخطوات المتسلسلة ضمن الطريقة أو الإجراء المستخدم وذلك بعمل الخطوات بترتيب خاطئ أو القفز عن بعض الخطوات.
- 7) يقع بأخطاء ذات علاقة باختيار المعلومات أو الإجراءات بسبب الخلط في الحقائق والعمليات الحسابية، فالأطفال يستطيعون القيام بالإجراء الصحيح ويعرفون الحقائق الأساسية في نفس الوقت مربك لهم، فمثلا:

$$\begin{array}{r} + 64 \\ 8 \\ \hline 172 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 54 \\ 3 \\ \hline 162 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 21 \\ 5 \\ \hline 106 \end{array}$$

8) يقع بأخطاء ذات علاقة بتسجيل العمل بسبب الإهمال في تشكيل الأعداد ونقل الأرقام والخطأ في تسلسل الأرقام (مثقال، القاسم، 2000، ص 110). اقتباس من رسالة الماجستير (بوفاسة، 2011).

2- حسب أداء المهارات العددية والحسابية.

1-2- الصعوبات المتعلقة بتعلم العد.

2-1-1- التركيب النوعي Syntaxe spécifique.

يتوجب إدراك مفهوم الأعداد حتى يتمكن الطفل من عمليات العد وهذا يتطلب منه إدراك مفهوم العد بعبارة واحد واثنان وثلاثة... واستخدام الأرقام بصورة متسلسلة مثل 1 2 3 4 5 6 ... وإدراك قيمة كل منها والكمية التي يمثلها كل رقم فيواجه الأطفال صعوبات في إدراك هذه المفاهيم واستخداماتها مما يسهم في صعوبة تعلمها. (البطانية وآخرون، 2005، ص 174). في جهاز العد لدينا اتصال مشترك أحادي أو ثنائي بين مفهوم العدد وكلمة واحد. المعجم المباشر (Fayol, 1990). بالنسبة للعد: يوجد علامة لفظية، وهو العلامة العربية (1، 2، ...) الذي يربط "المفاهيم العددية بوحداتها المرتبطة بها" هو العلامة اللغوية المكتوبة (logographique)، كما توصف العلامة التي نستخدمها "بالرمزية". الوحدات التي تكونها نختارها بشكل محكم، فاسم العدد لا يرجع أي شيء إلى أصله لأننا نعرف السلسلة الرقمية، كمعرفتنا أن الرقم "خمس" يأتي بعد الأربعة، فالتلفظ لا يبين الهيئة الأصلية للعدد فهو ليس شفاف" (Fayol, 2012). أحصى فان أوت (Van hout, 2005) عدة أنواع من التفاوت أو اللاتنظيم (في اللغة الفرنسية):

1- مفرداتي (معجمي) Lexicales: فالأعداد من 11 إلى 16 تختلف عن غيرها في اللفظ فتتطق (ze)

في نهايتها للدلالة على رتبة العشرات بينما الباقي نشير إلى رتبة العشرات ثم الاحاد.

2- نحوي Syntaxiques: يظهر في التراكيب في حالات الإضافة أو الجمع

3- كتابي Orthographiques: من أجل تسمية الأرقام الكبيرة المركبة، هناك عدد محدود من

المصطلحات المحددة. ومن أجل تسميتها نقوم بتشكيل تراكيب في شكل العا ب " عمليات الجمع

(24=4+20) أو الضرب (600=100×6) (Fayol, 2012) وبعض الأعداد تتضمن الاثنين 333=

(100×3) + (10×3) + (1×3) (Bacquet et Guéritte-Hess, 1982)

الا انه يجب الإشارة الى الامر يختلف بعض الشيء بالنسبة الى لفظ الأرقام باللغة العربية فترتيب

لفظ الأرقام يتماشى بشكل متشابه في جميع الاعداد حيث نبدأ بالآحاد ثم العشرات حتى الوصول الى

العدد (100)، كما اننا نبدأ من اليمين الى اليسار تماشياً مع مبدأ قراءة في اللغة العربية، وان كان هناك صعوبة فتظهر بعد المئة فهنا نلفظ المئة ثم نعود الى الاحاد فالعشرات مثل (161) تنطق مئة وواحد وستون، هنا نسير من اليسار ثم نعد الى اقصى اليمين ثم الوسط وبالتالي يمكن ان نشكل صعوبة لدى الطفل في ترتيب الوحدات بعد العد (100).

2-1-2 الانتقال إلى كتابة الرموز الرقمية:

أوضح (Bacquet et gueritte-hess 1982) التباين الكبير بين ما نسمعه وما يجب كتابه. الانتقال من الكتابة بالحروف إلى الكتابة بالأرقام للأعداد، مرهون بمهارة الأداء المدرسي "كتابة هذه الأعداد بنظام الشفرة". كم من التلاميذ يمكنهم تفسير الفرق بين المفهومين، فكانت الإجابة الأكثر تكراراً هي: "الأرقام تبدأ من 0 إلى 9، والباقي أعداد"، وفي نفس السياق واصلت باريك (Baruk 2003) طرح السؤال ما هو العدد؟ فكانت الأجوبة مختلفة وفق ثلاث نماذج حتى بالنسبة للراشدين الذين تقدموا في تعلم العد: "لا أدري" "مجموعة من الأرقام" "يستخدم لـ كذا". في المقابل، يبدو أن قراءة العدد يكتسب من خلال مبدأ الموقف المتضمن.

2-1-3 صعوبات في المهارات الحسابية:

الأطفال ذوو الصعوبات الرياضية لديهم صعوبات في حل المسائل الحسابية البسيطة والمعقدة، هذه الصعوبات تنشأ من قصور في الإجراءات الرقمية والذاكرة العاملة (5+6 أو 4 x 4) قصور في الإجراءات الرقمية بالإضافة إلى ذلك، فإن القصور في المهارات البصرية-المكانية يمكن أن يؤدي إلى مشكلات في الرياضيات بسبب عدم تنظيم الأرقام في الجمع متعدد المتصل، على الرغم من أن القصور في الذاكرة أو القصور في العمليات الإجرائية، القصور

في النواحي البصرية-المكانية تحدث بشكل منفصل إلا أن بينهم ارتباط متبادل. (عيسى خليفة، 2007، ص. 174)

2-1-4 صعوبات حل مشكلات.

هناك العديد من الوظائف المعرفية التي تتدخل في حل المشكلات، اتضح أن الصعوبات الهامة في حل المشكلات الرياضية لا يكمن بشكل أساسي في معالجة المشكلات. وانما في فهم وربط العلاقات بين إجراءات الحل.

وهنا عدة أسباب يمكن أن تكمن وراء هذه الصعوبات.

- أخطاء القراء
- عدم فهم اللغة المستعملة
- سوء التنظيم الزمني-المكاني.
- نسيان، عكس البيانات.
- غياب التمثيل الذهني للوضعيات (الطفل لا يستطيع تصور الأحداث، فتبقى المعلومات مجرد تسلسل كلمات، أو جمل).
- يخلط بين ما "هو معروف" وما "يجب البحث عليه".

هناك عدة مراحل لحل المشكلة:

- الفهم
 - اختيار استراتيجية خاصة للمعالجة.
 - تنفيذ مخطط المعالجة.
- وأي صعوبة في حل المشكلات، ينتج عن خلل في أحد هذه المراحل، وتنتج اضطرابات ذات أوجه مختلفة. (Isabelle poulet, 2013, p.180)

حادي عشر: أهم تصنيفات صعوبات الحساب النمائية

1- تصنيف باديان.

قام باديان (Badian) في سنة (1989) بإعطاء ثلاث أنواع من عسر الحساب عند الطفل وذلك حسب طبيعة الأخطاء الموجودة وهي كالتالي:

1-1- عجز أولي في الحساب (Anarithmitie).

الطفل لا يستطيع استعمال ما يكفي بين (les algorithmes)، وهي الإجراءات والآليات الخاصة بالعمليات الحسابية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) هذا النوع من الاضطرابات لا يكون موجود بكثرة عند الأطفال.

1-2- عسر الحساب الفضائي.

يمس الأطفال الذين لديهم صعوبات في التنظيم الفضائي وترتيب الأرقام في خانات بطريقة يحترم فيها قيمة الوضعية التي يأخذها الرقم. (Lussier F, loc.cit, 2001, p p. 236-237)

1-3- عسر الحساب الانتباهي المتتالي (Séquentielle)

يضم أكبر عدد من الحالات ونجده عند الأطفال الذين لديهم مشاكل كبيرة في التعلم وحل العمليات الحسابية. كما أن هؤلاء الأطفال لديهم نقص في الانتباه. هذا ما يجعلهم يرتكبون أخطاء كثيرة في مختلف مراحل حل العمليات الحسابية.

التعليم العلاجي: يعرفه هلهان وآخرون Hallahan et.al. 2005 ذلك النمط من التعليم الذي يتم إعداداه في سبيل التوصل إلى تصحيح أو علاج لأوجه القصور في المهارات الأساسية التي يعاني منها التلاميذ، أو في أي منها. (عادل عبد الله محمد، 2008، ص 18) اقتباس من رسالة الماجستير (بوفاسة، 2011).

2- تصنيف كوسك.

صنف كوسك (Kosc 1974) ستة انماط فرعية للعجز الرياضي النمائي تنتشر عن الأطفال والراشدين هي:

1-2- العجز الرياضي النمائي اللفظي: La dyscalculie verbale:

وفيه تضطرب القدرة على تسمية المصطلحات والعلاقات والرموز الرياضية.

1-3- العجز الرياضي النمائي القرائي La dyscalculie lexicale

وفيه تضطرب القدرة على قراءة الرموز والاشارات الرياضية.

2-3- العجز الرياضي النمائي الكتابي: Graphique

وفيه يجد الطفل صعوبة في كتابة الأعداد والرموز العملياتية.

3-3- العجز الرياضي النمائي الإجرائي: Opérationnelle

وفيه يجد الطفل صعوبة في إجراء العمليات الحسابية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة.

3-4- العجز الرياضي النمائي الترتيبي: Practognostique

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 من أو يساوي عدد العناصر في المجموعة الأخرى.

3-5- العجز الرياضي النمائي الفكري التكويني: Idéagnostique

ويعنى عدم القدرة على فهم الأفكار الرياضية والعلاقات الخاصة بالحساب العقلي.

فعلى الرغم من أن هؤلاء الأطفال قادرون على قراءة وكتابة الأعداد فإنهم غير قادرين على فهم ما يكتبون أو ينطقون. فعلى سبيل المثال، يعجز الطفل الذي يعاني هذا النوع من الاضطراب عن فهم أن العدد (9) نصف العدد (18) أو أنه ناتج ضرب العددين (3×3) على الرغم من أنه يقرأ العدد بصورة صحيحة كذلك يجد الطفل الذي يعاني عجزا رياضيا نمائيا صعوبة في فهم علاقات أكبر من وأقل من. فيصعب عليه معرفة ما إذا كان العدد (1) أكبر من أو أقل من أو يساوي العدد (10).

اثني عشر: تشخيص صعوبات الحساب النمائية.

1- حسب كوسك (Kosc)

افترض كوسك (Kosc 1998) ثلاث محكات لتشخيص اضطراب عسر الحساب وهي:

1-1- محك التباعد والتعارض

وفيه يظهر الأطفال من ذوي صعوبات التعلم فروقا فردية ملحوظة في كل من المجالات الأكاديمية والنمائية، وقد لوحظت الفروق الفردية بين الأطفال ذوي صعوبات التعلم في النواحي النمائية في مستويات ما قبل المدرسة، أما صعوبات التعلم الأكاديمية فتلاحظ في مرحلة المدرسة الابتدائية والمراحل التي تليها، ويعاني الطفل الذي يظهر صعوبة تعلم نمائية من تباين كبير في القدرات اللغوية، الاجتماعية، الذاكرة، والقدرات المكانية.

2-1 - محك الاستبعاد

وفيه يستبعد الأطفال ذووا صعوبات التعلم الناتجة من التخلف العقلي، واضطرابات سمعية، اضطرابات بصرية، اضطرابات انفعالية، نقص الفرص للتعلم، ولا يعني عامل الاستبعاد أن الأطفال ذوي التخلف العقلي أو من يعانون من اضطرابات في السمع أو البصر لا يمكن عدهم من ذوي صعوبات التعلم.

محك التربية الخاصة:

يحتاج الأطفال ذووا صعوبات التعلم إلى تربية خاصة تلائم نموهم، فقد يتأخر الأطفال نمائياً بسبب نقص الفرص المناسبة ليتعلموها كيف يتعلمون من خلال الطرق والمناهج الملائمة للتدريس في مستوى تحصيلهم الدراسي، على سبيل المثال طفل في عمر التاسعة لم يذهب مطلقاً إلى المدرسة ولم يتعلم القراءة والكتابة ولكن قدراته الإدراكية والمعرفية سوية، هذا الطفل لا يمكن اعتباره من ذوي صعوبات التعلم على الرغم من التباعد الواضح بين القدرة والتحصيل، ويمكن لهذا الطفل أن يتعلم من خلال المناهج النمائية للتدريس.

الاختبارات:

لقد استخدمت الكثير من الاختبارات على الأطفال الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات، من بين هؤلاء نجد:

استخدم جوردان ومونتاني (Jordan, Montani, 1997) اختبار فرعي للحساب من بطارية شاملة للمهارات الأساسية ويعاني الفرد من العجز الرياضي النمائي إذا قلت درجته على هذا المقياس الفرعي عن 30 أما الشخص الذي لا يعاني هذا الاضطراب فيجب أن يحصل على درجة أعلى من 40.

استخدم شارا وموفيت وسيلفا (Shara, Moffitt & silva, 1998) درجة أقل من 30 على اختبار ريد وهافيس Reid and Hughes لتحصيل الحساب محكا لتشخيص الأطفال الذين يعانون من صعوبات الحساب.

يعد الطفل يعاني من عجز رياضي إذا حصل على درجة أقل من 30 أو من 25 في اختبار فرعي لتحصيل الرياضيات من مقياس ستانفورد للتحصيل.

ومن بين الاختبارات المحكية والمعارية اختبار كاليفورنيا للتحصيل (CAT, 1985) ويستخدم من الصف 1 إلى 12 ويمكن تطبيقه بشكل جماعي. بطارية الاختبارات التشخيصية التحصيلية (Diagnostic Achievement battery 1990). اختبار ستانفورد التشخيصي للرياضيات من الحضنة إلى الصف الثاني عشر.

2- التشخيص حسب حسني العزة.

أشار حسني العزة إلى وجود نوعان من التشخيص لصعوبة الحساب الأول رسمي يقوم به الخبراء والأخصائيون الثاني غير رسمي يقوم به المعلم أثناء شرح الدروس.

1-2 التشخيص الرسمي: ويشمل

- (1) قياس نسبة ذكاء التلميذ الذي يعاني من صعوبة التعلم.
- (2) قياس القدرات الرياضية لدى التلميذ.
- (3) قياس الميول والاتجاهات نحو مادة الرياضيات.
- (4) قياس درجة قلق الرياضيات وقلق الاختبار لدى التلميذ.
- (5) قياس مستوى النمو العقلي المعرفي لدى التلميذ، ويقوم بالاختبارات السابقة الأخصائي النفسي.
- (6) الفحص العصبي للطفل ويقوم به الطبيب.
- (7) قياس المستوى الاجتماعي الاقتصادي للأسرة بمعرفة الأخصائي الاجتماعي بالإضافة إلى دراسة لأحوال التلاميذ في بيئته الأسرية.
- (8) تطبيق استبانة تشخيص صعوبات الحساب لدى الأطفال ويتم بمعرفة المعلم (حسني العزة سعيد، 2002، ص 132)

2-2- التشخيص غير الرسمي: ويقوم به معلم الرياضيات أو الحساب الذي يدرس ويقيم طريقته في التدريس وظروف الدراسة داخل الفصل فإذا وجدها لا غبار عليها فانه يفترض أن مصدر صعوبة التلميذ نفسه وفي هذه الحالة يقوم بالإجراءات التالية:

1-2-2 تحديد مستوى تحصيل التلميذ في الحساب: وفي هذا تستخدم طريقتان

أ- طريقة اختبارات التحصيل العادية والمقننة.

ب- طريقة تقديم المهام الرياضية المتدرجة للتلميذ وتشمل:

- العد حتى رقم معين 21 أو 11 مثلاً
- يذكر عدد معين ويطلب من التلميذ الإشارة إليه ضمن سلسلة أعداد مكتوبة.
- يطلب من التلميذ ذكر أسماء الأعداد المكتوبة.
- يطلب من التلميذ حل مسائل على الأعداد الصحيحة في العمليات الأربعة الضرب والطرح والقسمة والجمع.
- يطلب من التلميذ حل مسائل خاصة بالوقت والنقود والأطوال.
- يطلب من التلميذ حل مسائل ثم التعبير عنها لغوياً. (حسني العزة سعيد، 2002، ص 132-133)

2-2-2 تحديد الفرق بين مستوى التحصيل في الحساب القدرة الكامنة:

وذلك بإعطاء التلميذ اختبارات ذكاء وقدرات رياضية تضعه في صف معين ثم إعطائه اختبار تحصيلي في الحساب، ثم تقدير مدى الفرق بين درجات التلميذ في الاختبارين.

2-2-3 تحديد الأخطاء في إجراء العمليات الحسابية الاستدلال الحسابي: ويتعلق بالإجابة عن الأسئلة التالية:

- هل يصل التلميذ إلى الحل الصحيح بتسلسل سليم ويسجل الحل؟
- هل يصل التلميذ إلى الحل الصحيح من خلال خطوات غير مقننة؟
- هل يفشل التلميذ في حل المسألة تماماً؟
- وما هو سبب الفشل؟ هل هو صعوبة المسألة؟ أم النسيان؟ أم نقص الدافعية؟
- هل يقع التلميذ في أخطاء عشوائية عند حل المسألة؟
- هل يقع التلميذ في أخطاء تتعلق بتطبيق المبادئ والمفاهيم الرياضية؟
- هل يقع التلميذ في أخطاء تتعلق بتطبيق المبادئ والمفاهيم الرياضية؟
- هل يقع التلميذ في أخطاء نتيجة خلط الحقائق الرياضية؟
- هل يقع التلميذ في أخطاء متعلقة بتسجيل الحل الصحيح بسبب الإهمال في كتابة الأعداد ونقل تسلسل الأرقام؟

2-2-4 تحديد العوامل العقلية المساهمة في صعوبات الحساب:

وهي العوامل الخاصة بصعوبات التعلم النفسية أو نمائية المسؤولة عن صعوبات التعلم الدراسية ومن بينها صعوبة الحساب وتتصل بصعوبات الانتباه والإدراك وتكوين المفهوم والتذكر وحل المشكلة وهي صعوبات يمكن للمعلم التعرف عليها بتطبيق استبانة تشخيص صعوبات التعلم في الحساب لدى الأطفال والكثير من اختبارات (حسني العزة سعيد، 2002، ص 134).

3- معايير التشخيص حسب DSM-5

تعتبر الجمعية الأمريكية للطب العقلي في الدليل التشخيصي الطبعة الخامسة (DSM-5) صعوبات التعلم النوعية نوع من اضطراب النمو العصبي التي تمس القدرة على التعلم، أو استعمال القدرات التعليمية النوعية (القراءة، الكتابة، والرياضيات) التي تعتبر قاعدة للتعلم المدرسي. وتظهر المؤشرات الأولى لصعوبات التعلم في المرحلة قبل مدرسية (كصعوبة حفظ الحروف، وصعوبة عد الأشياء. (Layes, 2016, p 172)

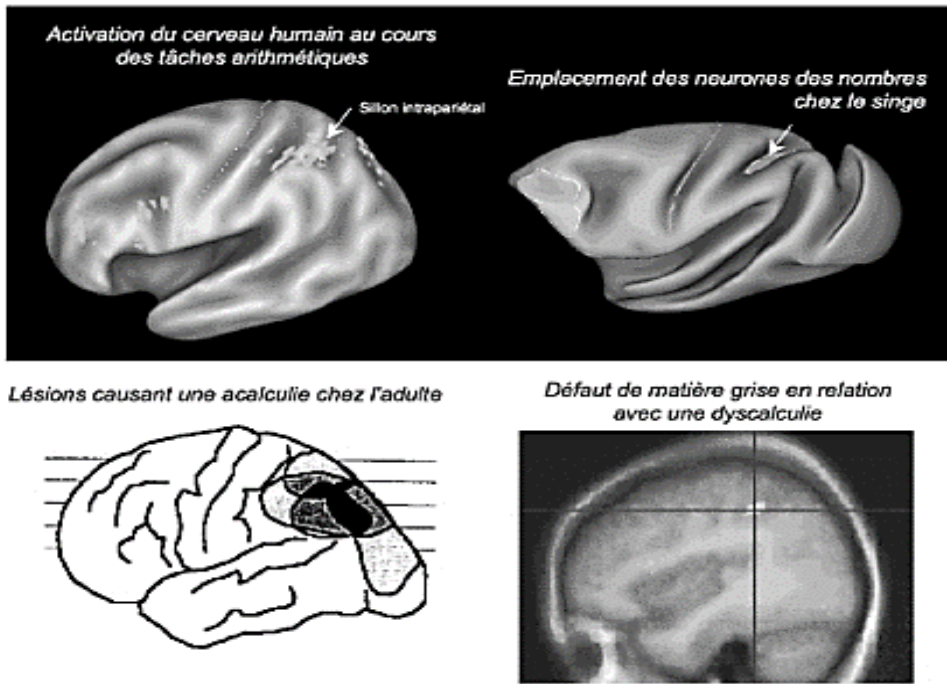
ثالث عشر: تناول عصبي تشرحي لعمليات الحساب وصعوباته.

1- المناطق الدماغية المسؤولة عن المعالجات العددية والحسابية.

كما أن الدراسات العصبية لم تغفل عن البحث في مختلف المناطق الدماغية ذات العلاقة بالمعالجات العددية والحسابية، إذ يظهر لنا من المهم البحث في كيفية معالجة الدماغ للمعلومة الرقمية. وكيفية نمو القدرات الرقمية الأساسية أثناء النمو، والتعلم فالفهم الجدي للسيرورات المعرفية المرافقة للمعالجة العددية تسمح بتسليط الضوء على طرق التعليم والتعلم التي تؤثر على النمو السوي والغير سوي للكفاءات الرقمية. في أيامنا قام العلماء بجهود لتفسير مسائل مفتاحية الا وهي: هل توجد حلقات خاصة (متخصصة) لتمثيل ومعالجة العدد؟ كيف يطور تمثيل المعلومة الرقمية مع النمو وكيف ينعكس عامل الفروق الفردية في معالجة المعلومة الرقمية مع الفروق الفردية في مجال الكفاءات الرياضية.

إذ اهتمت الأبحاث الأولى بالبحث حول المناطق الدماغية المتدخلة في معالجة الأعداد وذلك في بدايت القرن العشرين، حيث انصبت دراسات في علم النفس العصبي على حالات تعاني من إصابات دماغية، والتي أعطت نظرة أولى على مناطق نوعية متدخلة في العمليات الرياضية، وبصفة أدق حالات عانت من إصابات في الفص الجداري حيث كانت تبدي صعوبات كبيرة في إنجاز عمليات حسابية بسيطة

مثل الجمع والطرح (أنظر الشكل رقم -2- ص107). قادتنا نتائج تلك الأبحاث إلى اكتشاف المؤشرات الأولى التي دلت على أن العمليات الرياضية والعديدية تتم جزئيا في حلقات نوعية (circuits spécifique) في الدماغ. الإصابات على مستوى هذه المناطق يؤدي إلى الحبسة الحسابية (acalculie) وإلى اضطراب نوعي في الرياضيات ناتج عن إصابة المنطقة القشرية الجدارية. من خلال هذه الدراسات الأولية، والعديد من التقارير العصبية - النفسية حول حالات لديها اضطرابات في قدرات المعالجة العددية والرياضية نتيجة إصابة دماغية نفاذ بديها إلى وجود علاقة بين الفص الجداري وصعوبات الحساب (E. Tardif, P. A. (Doudin, 2016, p 254



الشكل رقم 8: تبين مناطق المعالجات العددية في الدماغ

وفي ذات الصدد قام كل من دولوش وسورون (Seron et Deloche) سنة 1994 بدراسة توصلوا فيها إلى أن فقدان القدرة على قراءة الأرقام منفردة أو متعددة (مشكلة من أكثر من رقم)، وهو ما يعرف بـ (Alaxie aphasique) تنتج عن إصابة جدارية يسرى أو من الجهتين، وهي نادرة عند الطفل بالمقارنة مع مشاكل أخرى. (Lussier F, 2001, p 236).

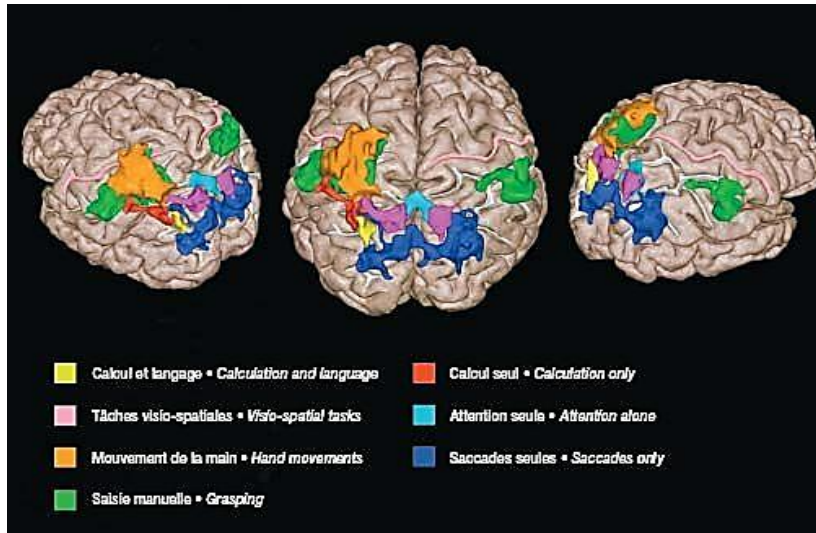
تحدث هؤلاء الباحثين أيضا عن عسر الحساب البصري الفضائي، الذي يظهر على شكل أخطاء مرتبطة بعدم احترام وضعية أو ترتيب الأرقام مع بعضها البعض، وتكون مصحوبة غالبا بفقدان التمثيل التخطيطي (Topographique) بالإضافة إلى (une héminégligence) ناتجة غالبا عن إصابة جدارية

يمنى، كما يمكن أن تكون هذه الإصابة في بعض الأحيان في الجهة اليسرى. تناولوا أيضا (l'anarithmie) وهي عجز أولي في الحساب، تظهر في شكل عدم القدرة على حل العمليات الحسابية، كما تمس أيضا الحساب الذهني والحساب المكتوب. نجدها عند أشخاص لديهم إصابات في كلا الجانبين (Bilatérales) ولكن تكون أكثر في الجهة اليسرى.

كما تحدث فان هوت (Van Hout) عن بعض الدراسات التي بينت أن أغلب اضطرابات الحساب تكون نتيجة إصابة في نصف الكرة المخية الأيمن، والتي تكون مصحوبة بصعوبات في فهم وإدراك الكميات الرقمية.

كما وأن التطور التقني في التصوير العصبي الوظيفي يسمح باكتشاف وظائف وبناء الدماغ عند تلك الحالات، والتقدم في الفهم الجيد في كيفية معالجة الدماغ للمعلومة العددية والرقمية. (E. Tardif, P. A.) (Doudin, 2016, p 255)

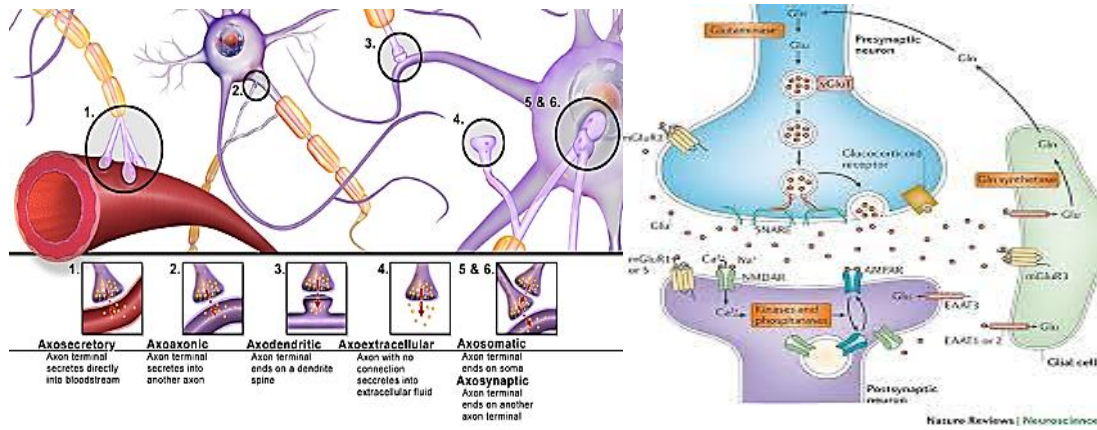
تظهر دراسات تصوير المخ وفحصه عن كيفية قيام المخ بالعمليات الحسابية أن فحوصات المخ والزنين المغناطيسي الوظيفي IRMF يشير إلى أن الفصان الجداري والامامي هما المعنيان في العمليات الحسابية العقلية (مثلا: العد أو القيام بسلسلة من العمليات الحسابية ومع ذلك هناك مناطق أخرى بالمخ تشترك في الفعل عند التعامل مع العمليات الحسابية المعقدة) (عيسى، خليفة، 2007، ص 160).



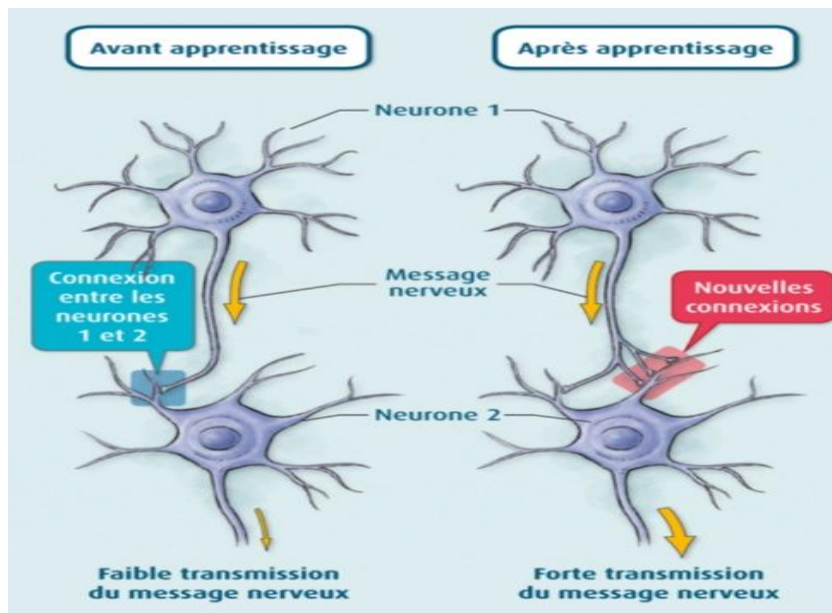
الشكل رقم 9: تمثل مناطق الحساب في الدماغ باستعمال التصوير العصبي الوظيفي.

2- الآلية العصبية لعملية التعلم.

رغم إثبات الدراسات الحديثة تخصص المناطق الدماغية المسؤولة عن الحساب، إلا أن آلية التعلم التي تتم في المخ وفق مبدأ واحد، حيث أن التنظيم المعقد والتركيب الفريد للدماغ يمنحه دورا مركزيا في التعلم وخاصة القشرة الخارجية التي تحتوي على اتصالات وارتباطات كثيرة من الخلايا العصبية في المخ التي تشكل مع بعضها شبكة مكثفة ومعقدة لا تصدق فهذه الشبكة التي تفوق شبكات الكمبيوتر تساعد الأجزاء المختلفة في الدماغ على التواصل بسهولة ويسر. (Rose, Meyer, 2002, p 201) فعملية التعلم تتم في الدماغ على مستوى الخلايا العصبية وبالتحديد على مستوى المشابك حيث أن أثناء التعلم تتكون عدة ارتباطات وتتكون عدة مشابك جديدة والشكل رقم (10) يوضح ذلك.



الشكل رقم 10: يمثل المشابك العصبية التي تحدث أثناء عملية التعلم



الشكل رقم 11: يمثل تزايد المشابك العصبية قبل وبعد عملية التعلم.

يبين الشكل أن الرسالة العصبية تمر من الخلية العصبية تمر من خلية إلى أخرى فأثناء عملية التعلم فإن المعلومات المتكررة هي المسؤولة عن تشكيل ارتباطات عصبية جديدة ومنه تسهيل انتقال الرسالة العصبية و حدوث عملية التعلم.

فصعوبات الحساب الذهني ترغم الطفل على استعمال المعالجة اليدوية الملموسة من أجل الحساب وإيجاد الحل. بالإضافة إلى اضطرابات بصرية فضائية ونقص التنسيق فيما يخص اليد اليسرى، مع نوع من الاحتفاظ في مهارات القراءة والكتابة. (بوفاسة، 2013).

رابع عشر: الأطر النظرية المفسرة لصعوبات الحساب النمائية.

تعددت الأطر النظرية المفسرة لصعوبات تعلم الحساب، وذلك وفق توجهات عديدة اخترنا الاعتماد على بعضها لتفسير صعوبات الحساب النمائية التي تمس فئة معتبرة من تلاميذ مدارسنا.

1- الاتجاهات المعرفية.

يرى (Spiker kurtz 1978) أن لكل طفل من الأطفال مجموعة فريدة من الخبرات والخصائص تؤثر على نمجه المعرفي، وتشمل الخبرات على أعداد ما قبل المدرسة، الحرمان البيئي، الاختلاف الثقافي، الاضطراب النيورولوجي أو التخلف العقلي (Hresko et Reid, 1981, pp 292). وقد حدد (Inhelder et Piaget, 1969) نوعين من الخبرات على جانب كبير من الأهمية في النضج المعرفي للأطفال من وجهة النظر النفسية والتربوية هي:

- النوع الأول: الخبرة الفيزيائية ويطلق عليها المعارف الفيزيائية وهي معرفة الخصائص الفيزيائية للأشياء والأحداث مثل الحجم، الشكل الوزن والبيئة أو التكوين، ويكسب الطفل هذا النوع من المعارف من خلال معالجة الأشياء بحواسه.
- النوع الثاني: الخبرة المنطقية الرياضية على العكس من الخبرة الفيزيائية تأتي من التفاعل مع الأشياء، كما تتشابه معها في أنها لا تكتسب من خلال الأفعال أو الاستماع إلى الآخرين، ولكنها تبنى من خلال الأفعال مع الأشياء، ويرتبط عامل الخبرة بعامل النضج العضوي الذي يتمثل في دور المخ والجهاز الغدي في النمو المعرفي.

كما تتضمن العوامل النفسية صعوبات التعلم النمائية، وتتضمن اضطراب الانتباه، اضطراب الإدراك السمعي، البصري، الاضطرابات الإدراكية الحركية والصعوبات المعرفية واللغة المضطربة، كلها عوامل مسببة لصعوبات التعلم بوجه عام، (بوفاسة، 2011) ومن التوجهات المعرفية تلك التي ترجع صعوبات تعلم الحساب إلى معالجة معرفية هامة مثل:

1-1 - اضطراب منظومة تجهيز المعلومات:

تفترض هذه النظريات وجود سلسلة متتابعة من العمليات التي تتم داخل الفرد، كل منها يقوم بوظيفة أولية معينة، وهذه العمليات يفترض فيها أن تنتظم وتتابع بشكل معين، وأن السلوك الأدائي النهائي للفرد هو محصلة أو نتاج هذه السلسلة وإن صعوبات التعلم ترجع إلى اضطراب في نظام التجهيز واتباع استراتيجيات غير مناسبة للموقف وطرقا غير ملائمة لمعالجة المعلومات، مما ينتج عنه صعوبات التعلم، والمستقر للبحوث والدراسات التي أجريت في هذا المجال يمكنه ملاحظة أنها ركزت على ثلاث أصناف أساسية الأول خاص بأسباب اضطراب منظومة التجهيز لدى ذوي صعوبات التعلم، والثاني خاص بالكيفية التي يؤدي بها الفرد المهام المعرفية، والثالث خاص بأسباب اضطراب منظومة التجهيز لدى ذوي صعوبات التعلم، وبمجالات تحسين الأداء، فيذكر (Bryant & Gettinger, 1981) أن الخلل الوظيفي الذي يوصف به ذوي صعوبات التعلم يمكن تصوره عبئ زائد يحدث عندما تتجاوز كمية المعلومات التي تحتاج لتجهيز ومعالجة في لحظة ما، سعة تجهيز الفرد، والمعروف في هذا المجال أن عبء التجهيز يعتمد على صعوبات التجهيز والتي تظهر في شكل بطء التجهيز والفشل في آلية التجهيز، أو ما يعرف بالآلية المحدودة. ونزعة التعب المبكر، والارتباك الذي يؤدي إلى تجهيز غير ضروري، ومن جهة ثالثة فإن هناك تفسيرات يصعب تجاهلها في هذا الإطار أهمها ما يسمى بنظرية الاستراتيجية المعيبة أو ما يعرف أحيانا بالقيود الاستراتيجية، إذ يرى أصحاب هذه النظرية في تفسيرهم للتناقض أن الطفل ذا صعوبة التعلم غير فعال في استحضار طرق ملائمة لحل المشكلة، حيث يستخدم استراتيجيات لا تتناسب مع متطلبات المعقدة للمهام المعرفية، ومن ثمة فهو غير قادر على الإنجاز بما يتناسب مع قدرته العقلية. وفي ضوء هذا التقديم فانه يجب أن يكون التدريب الذي يقدم لهذه الفئة قائم على استراتيجية الأداء.

1-2- ضعف أداء الذاكرة العاملة.

يرى (Munro, 2003, Siegerel & Rayan) أن صعوبات التعلم في القراءة أو الحساب قد ترجع إلى ضعف نشاط الذاكرة العاملة، إذ أشار (Hitch & McAuley, 1991) أن ذوي صعوبات الحساب مثلاً يظهرون عيوباً نوعية خاصة عندما تقتضي المهمة عملية تخزين دون عملية مقارنة عقلية، ويفسر (Munro, 2003) صعوبة تعلم الحساب في ضوء عملية المعالجة والتجهيز للذاكرة العاملة والتي تحدث في الخطوات التالية: 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 ($64 + R = 92$) وحفظ ترتيبها حتى يقابل بين كل رقم من الأرقام على حدى في المرة الواحدة مع رقم واحد آخر.

- 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).
- يستخدم قدرته على التعرف على فهم ترتيب الأرقام وقيمها بالنسبة لموضعها فمثلاً الرقم (64) في المثال السابق أقل من الرقم (92) ومن ثم لكي يصل إلى الرقم (92) يحتاج إلى القيمة (28) وهذه القيمة تعبر عن قيمة المجهول (R) والذي يقع بينهما.
- بعض الطلاب ذوي صعوبات 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 التخزين)، وبعضهم لديهم مهارات دقيقة كمعالجة وتجهيز الأرقام ولكنهم لا يستطيعون استخدامها في مكانها الصحيح (صعوبة معالجة وتجهيز)، كما أن بعضهم يمكنهم تطبيق الاستراتيجية الملائمة ولكنه لا يستطيع تذكر حقائق الأرقام (تخزين + فهم)، وأيضاً بعضهم قد يستدعي الأرقام ولكنه يجد صعوبة في استدعاء حقائق الأرقام أثناء إجراء العمليات الحسابية البسيطة (صعوبة تجهيز ومعالجة). إذا صعوبة تعلم القراءة تتضح في عملية الموازنة بين التشفير والفهم وهي عمليات معالجة وأيضاً صعوبات تعلم الحساب تتضح في عمليات تجهيز ومعالجة أو عملية تخزين. لذا فإن البحوث يجب أن تسعى إلى دراسة مكونات الذاكرة العاملة ومعرفة إذا ما كانت هناك صعوبات أو عيوب عامة أو نوعية للذاكرة العاملة تنعكس بدورها في

مجالات أكاديمية محددة، وهل ينعكس أداء الذاكرة العاملة لدى ذوي صعوبات التعلم عيوباً في فعالية التجهيز والمعالجة أم التخزين أم كليهما؟ (الكيال، 2007، ص ص 45-26)

2- العوامل الفيزيولوجية: وتنقسم إلى

1-2 عوامل نوروسيكولوجية: Neuropsychologique.

يفترض أن الخلل الوظيفي للمخ يمكن أن يؤدي إلى تغيير في وظائف معينة، وهو ما يؤثر على مظاهر معينة في سلوك الطفل أثناء التعلم، مثل عسر القراءة، عسر الحساب، وعسر الكتابة (على كامل، 1996، ص.44)، ففي حالة عسر الحساب فإن البحث عن الأسباب العصبية لم يحظى بدراسات كثيرة مثلما هو الحال مع عسر القراءة (Deslexie) وتأخر اللغة (Dysphasie) لأنها في أغلب الأحيان تمر بطريقة غير ملفتة للانتباه أي لا تلاحظ. ومن جهة أخرى نتائجها تكون أقل خطورة على الطفل من اضطرابات أخرى. بالنسبة للقراءة بينت أعمال سابقة أن هناك اختلافات تشريحية في الباحات الجدارية (Aires parietals) المتدخلة في اللغة والمسمات "Planum temporal" تكون متطور 7 مرات لدى القراء العاديين مقارنة بعسيري القراءة ولديهم تكويناً غير طبيعية في المسارات القشرية وفي الأغشية الخارجية التي بإمكانها التأثير على الخلايا، وظهر التصوير بتقنية IRM سنة 2002 أن هناك نقص في استهلاك الأكسجين في هذه الباحات الجدارية، وذلك في التليف الزاوي . (Francois Math, 2010, p 350)ء (Gyrus cigulaire)

وبالعودة للحساب لدينا دراسة Sapiers 1987 اين بين أن إصابة نصف الكرة المخية اليمنى يؤدي إلى عدم القدرة على تطوير مخططات وعلاقات فضائية واللازمة فتؤدي إلى صعوبات في وضع أرقام أثناء إجراء الحساب الكتابي في تخزين العمليات الحسابية وكذل على مستوى استعمال قوانين ترجمة أعداد (Pesenti. M, Seron, 2000 p.63)

إضافة إلى ذلك أعمال (Ghalfant 1969) الذي قال بانه يؤثر تلف المخ للراشدين ذوي صعوبات تعلم القراءة الذين تعرضت جثثهم للتشريح لتحديد سبب الوفاة أنهم يعانون من صفور في منطقة أو أكثر من مناطق المخ، ووجد جريستمان أن الأفراد ذوي اضطرابات اللغة، واضطرابات الحساب يعانون اضطرابات في المنطقة المؤخرة الجدارية في نصف المخ المسيطر (Kirk A.S et gallgher, JJ , 1989, p 200)، إضافة إلى الدراسات على الأفراد ذوي متلازمة جريستمان هي نتائج خلل في الفحص الجداري-أظهرت أن هؤلاء الأفراد لديهم مشكلات خطيرة في العمليات الحسابية بالإضافة إلى فقدان الحس للوضع الصحيح الأيمن أو الأيسر، ولكن ليس لديهم مشكلات في مهارات اللغة الشفوية، الأفراد ذوو الضعف في التجهيز البصري

غالبا ما تظهر عليهم صعوبات الرياضيات وقد يرجع ذلك إلى أن النجاح في الرياضيات يتطلب من الفرد أن يرى الأرقام والمواقف الرياضية، خصوصا في الجبر والهندسة. (عيسى، خليفة، 2007، ص 192).

كما أن لانخفاض الوزن عند الميلاد دور في تعلم الحساب، حيث أجريت دراسة على عينة من الأطفال ولدوا قبل أوانهم الطبيعي (أي أن فترة حملهم 30 أسبوعا أو أقل)، بهدف دراسة العلاقة بين بنية المخ والصعوبات الخاصة في الحساب، وقد كشفت نتائج الدراسة عن وجود مادة رمادية قليلة في الفص الجداري الأيسر، حيث وجد أن الأطفال الذين لا يعانون من صعوبات في القدرة الحسابية لديهم مادة رمادية كثيرة، مقارنة بأولئك الذين لا يعانون من هذه الصعوبة. (Gadian. D. G, & al, 2001)

هذا فضلا على عامل عدم توازن قدرات التجهيز المعرفي بين نصفي المخ، وقد أكد الباحثون على أن صعوبات التعلم تنتج عن عدم توازن قدرات التجهيز المعرفي لدى الطفل من كونها نتيجة لعيوب عصبية، حيث يرى "Gorden" أن نصف الكرة المخية اليمنى تختص بالتكامل الشامل للمثيرات البصرية المكانية، أما نصف الكرة المخية اليسرى فتختص بالتكامل المتتابع للمثيرات اللغوية والتكامل بين النصفين ضروري لعملية التعلم. (Goplin et Morgan, 1988, pp 614-622)

2-2- عوامل وراثية.

يبدو أن العوامل الجينية تلعب دورا أيضا، على سبيل المثال، أظهرت دراسات عن التوائم المتماثلة حصول التوائم على درجات متقاربة في الرياضيات، كما بينت دراسات الإناث اللاتي يولدن بمتلازمة تورنر - وهي حالة يسببها الغياب الجزئي أو الكلي لحد كروموزمي X الموجودين بشكل طبيعي في الإناث - يظهرن عادة عسرا في الرياضيات من بين مشكلات تعلم أخرى. (عيسى، خليفة، 2007، ص 163)

وعلى نحو أكثر حداثة أجرى (Keren et Maror, 2001) دراسات لعمليات من أطفال يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات (ن=39) وأمهاتهم (ن=21) وآبائهم (ن=22) وأخواتهم (ن=90) وأقاربهم من الدرجة الأولى، والأقارب من الدرجة الثانية (ن=12) وبعدها استعاد الأطفال والآباء والأمهات والأقارب من الدرجة الأولى والأقارب من الدرجة الثانية الذين يعانون من قصور الانتباه، صعوبات القراءة واستخدام معيار نسبة الذكاء الأعلى من أو تساوي 85 والأداء الضعيف في الحساب والتعارض الدال بين التحصيل في الحساب ونسبة الذكاء، أظهرت نتائج الدراسة أن 66% من الأمهات، 40% من الآباء، 52% من الإخوة، 44% من الأقارب من الدرجة الثانية، يعانون من صعوبات تعلم نمائية. كما بلغت معاملات الارتباط الداخلية بين

الأزواج القريبة، 27 إلى 29، أما نسبة الانتشار بصعوبات تعلم الرياضيات بين الإخوة لأفراد يعانون من صعوبات رياضية نمائية يتراوح من 40% إلى 60% كذلك استنتج الباحثون أن مشكلات الانتباه والذكاء ليست عوامل مؤثرة في صعوبات الرياضيات النسائية، كما استنتج الباحثون أيضا أن صعوبات الرياضيات مثل صعوبات أخرى لها أساسا وراثي. (عيسى، خليفة، 2007، ص 162)

3- توجهات ترجع الصعوبة إلى عوامل نفسية.

فصعوبات الرياضيات قد تعود إلى عدم التكيف أو سوء التوافق، فهناك دراسات مختلفة أكدت وجود علاقة واضحة بين عدم التكيف، وضعف التحصيل في مادة الرياضيات فكل منهما (Cleveland et Bousnorth, 1967) توصل إلى وجود علاقة ايجابية بين التحصيل الرياضي والشخصية السوية، بينما (Biggs) وجد أن الأطفال الذين هم دون المستوى في مادة الرياضيات هم من الأطفال الذين يعانون من مشكل التكيف المدرسي، كما أشار العلماء إلى تأثير القلق على مادة الحساب فقد استعمل (Lazarus 1934) مصطلح Mathophobia وهذا للتعبير عن التخوف والقلق الذي يبديه الطفل تجاه العدد، وعلى حد تعبير Lazarus فهو تفكير لا منطقي لدى الأطفال يقف كعائق مفرع أمام الطفل أثناء تعامله مع الأرقام. كما يرجع الباحثون هذا الخوف (فوبيا) إلى الخبرات السابقة السلبية التي مروا بها، أو لنقص الثقة بالنفس في التعامل مع الأرقام، ولكن ينبغي أن نضع في اعتبارنا أن هؤلاء التلاميذ لديهم نظم نيروولوجيا (عصبية) طبيعية للعمليات الحسابية فهؤلاء الأطفال التلاميذ يحتاجون إلى مساعدة-بشكل أولى - في استبدال ذكريات الفشل بإمكانية النجاح (عيسى، خليفة، 2007، ص ص 161-162). كما تساهم العوامل الوجدانية بدور كبير في أحداث صعوبات تعلم الرياضيات، فالعوامل الوجدانية والدافعية تسهم على نحو دال في أحداث صعوبات التعلم بوجه عام، وصعوبات تعلم الرياضيات بوجه خاص، فالطفل الذي يفشل في التعلم لسبب أو لآخر يتجه إلى تكوين توقعات منخفضة للنجاح الدراسي وتنمية تقديرات منخفضة، وتقل هذه الاتجاهات من الدافعية وتحدث مشاعر سلبية عن العمل المدرسي، وبالتالي تؤدي إلى الإخفاق أو صعوبات التعلم.

وقد أظهرت العديد من الدراسات والبحوث التي أجريت في مجال التعلم بوجه عام وصعوبات التعلم، الرياضيات بوجه خاص، الدور الذي يقدمه مفهوم الذات والتوافق النفسي في أحداث صعوبات التعلم يقدمه مفهوم الذات والتوافق النفسي في أحداث صعوبات التعلم. (Kirk A.S et Gllayher JJ, 1989, p 197)

خلاصة الفصل

إن التطرق إلى صعوبات الحساب النمائية لدى تلاميذ المراحل الابتدائية يتطلب منا دراسة معمقة لجميع حيثياته، سواء من ناحية مراحل النمو وتطور مختلف البناءات المعرفية التي تمهد لاكتساب التفكير المنطقي الرياضي الذي يتجسد في تطور مفاهيم العدد، والعد، والقدرة على التحكم في المهارات الحسابية اللاحقة، أو من ناحية فهم سيروية المعالجات الذهنية للمفاهيم العددية والعمليات الحسابية وحل المشكلات الحسابية. فالتناول العائد إلى مراحل بناء المفاهيم العددية والحسابية يتيح لنا مجال تفسير صعوبات الحساب بوجود خلل في أحد مراحل الاكتساب الأولى في الطفولة المبكرة وهنا يتم التكفل بحالات صعوبات الحساب بالرجوع إلى معالجة المبادئ الأولى لاكتساب العدد مثل استخدام المعالجات اليدوية في الحساب. أما التناول العائد إلى السيرويات المعرفية فيقودنا إلى التركيز على تلك العمليات المعرفية ذات العلاقة بمختلف المعالجات العددية والحسابية، وبالرغم من أن تلك العمليات عديدة ومتداخلة في معالجتها، إلا أن ذلك لا يمنعنا من التركيز على أحد أهم العمليات المساهمة في المعالجات الحسابية، والتي هي الذاكرة العاملة كما أشارت إليه العديد من الدراسات، حيث تم تناول الحساب والذاكرة العاملة من ناحية علاقة كل منهما بالآخر من الناحيتين السببية والارتباطية، وسنأتي في الفصل الموالي إلى التطرق إلى الذاكرة والذاكرة العاملة بطرح مختلف مفاهيمها، تاريخها، نموها، واستراتيجياتها، ونماذجها، وغير ذلك.

الفصل الثالث: الذاكرة والذاكرة العاملة

تمهيد.

أولاً: تاريخ نظم الذاكرة

ثانياً: تعريف الذاكرة

ثالثاً: أنواع الذاكرة

رابعاً: الآلية المعرفية لعمل الذاكرة

خامساً: التناول العصبي للذاكرة

سادساً- نماذج الذاكرة:

سابعاً: الذاكرة طويلة المدى والذاكرة العاملة

ثامناً: الذاكرة العاملة

تاسعاً: مكونات الذاكرة العاملة

عاشراً: خصائص الذاكرة العاملة

حادي عشر: نمو الذاكرة العاملة

ثاني عشر: مهام الذاكرة العاملة

ثالث عشر: التمييز بين الذاكرة العاملة والأنظمة الذاكرة

الأخرى

رابع عشر: نماذج الذاكرة العاملة

خامس عشر: الذاكرة العاملة وعلاقتها باضطرابات وصعوبات

الحساب

سادس عشر: قياس الذاكرة العاملة

خلاصة الفصل.

تمهيد:

تعتبر المفاهيم السيكلوجية من قبيل الصورة الذهنية والتفكير والتمثل والذاكرة... من المفاهيم التي حظيت باستمرار باهتمام الباحث السيكلوجي، بسبب صعوبة التأكد التجريبي من صحة النتائج المتوصل إليها، على اعتبار أن الباحث لا يستطيع في الوقت الراهن وبالوسائل المتوفرة الآن، مراقبة الوظائف الذهنية بالشكل الذي تجري به في الدماغ. ولذلك فإن بناء التصورات المتعلقة بها مبني على التشبيه بالأدوات المنطقية والتكنولوجيا المتوفرة لمحاولة الكشف عنها.

فالذاكرة التي كنا نتحدث عنها بصيغة المفرد والتي كانت توحى بكونها جزءا متماسكا، أصبحت تتفرع وتتوزع حسب نوع المعالجة أو طبيعة المعلومات المخزنة بها، وبدأت تقضي إلى ظهور نماذج خاصة من الذاكرة، وأصبحت الذاكرة تنقسم نظريا إلى بنيات فرعية نعتبرها ذاكرات مختصة في مجال محدد على مستوى هندستها، ونظرا لأهمية الدور الذي تلعبه الذاكرة في تمثيل المعرفة استقبلها وتجهيزها ومعالجتها فإن علماء النفس المعرفي يجتهدون في اشتقاق تصورات نظرية لكيفية تنظيم المعلومات والمفاهيم، بصفة عامة داخل الذاكرة في هذا الصدد تعددت النماذج النظرية والتطبيقية التي تفسر كيفية تنظيم الوحدات المعرفية داخل الذاكرة.

ولذلك سنعمد نحن في فصلنا هذا إلى طرح أهم الاشتقاقات النظرية والتصورات المنهجية للذاكرة والذاكرة العاملة وذلك في إطار السياقات المتنوعة لعلم النفس وفروعه المختلفة.

أولا: تاريخ نظم الذاكرة.

عرفت نظم الذاكرة تطورا خلال جميع فترات التاريخ المكتوب للإنسان، فقد قام الخطباء الإغريق والرومان بإلقاء خطب لم تخذلهم أبدا، لقد تعلموا هذه الخطب فكرة، وذلك بتطبيق أسلوب خاص بمنظومة الذاكرة، يقوم أساسا على الربط الأفكار بعضها البعض وكذا القدرة على تخيل الأشياء.

ويعتبر سيمونيدز 500 سنة قبل الميلاد أبا لفن الخطابة المدربة فقد ذهب إلى أن التدريب على قدرة التذكر جزء أساس من أدوات الخطيب، وتشير بقايا المخطوطات التي تعود إلى ألف سنة قبل الميلاد إلى أهمية الذاكرة المدربة، وعليه يمكننا القول أن التدريب على قدرة التذكر قائم منذ وقت طويل.

واعتقد القدماء أن الذاكرة ساعدت على عملية التفكير، فمن خلال وثيقة يعود تاريخها إلى العام 400 ق.م تعرف أن هناك اختراعا اسمه الذاكرة وهي دائما مفيدة في التعلم وفي الحياة، وبعد أن امتدح ارسطو منظمات الذاكرة قال: طعن هذه العادات ستجعل الإنسان أكثر استعدادا عند الجدل".

أما القس توماس الأكويني، فقد جعل فن التدريب على التذكر فنا أخلاقيا ودينيا، وفي العصور الوسطى، كان الرهبان الفلاسفة فقط من الناحية الفعلية، هم الذين استخدموا أساليب التدريب على قدرة التذكر.

وفي عام 1491م وضع بيتر رافينا كتابه "العناء" وهو من أكثر الكتب شهرة من حيث كونه من أوائل الكتب التي قدمت فكرة الذاكرة المدربة إلى عالم الناس.

كما أن الملك فرانسيس الأول ملك فرنسا، استخدم منظومات الذاكرة، وكذا استخدمها ملك بريطانيا هنري الثالث، واستخدم شكسبير منظومة الذاكرة المدربة في مسرحية الكوني Globe Theater سماه " مسرح الذاكرة".

وقد قام الفلاسفة في القرن السابع عشر بتعليم نظم الذاكرة، وقد قام فرانسيس بيكون واحدة منها في كتابه " تطور التعليم" ويرى بعض العلماء أن ليبينز قد اخترع علم التفاصيل والتكامل، بينما كان يبحث عن منظومة للذاكرة تساعد في تذكر الأرقام. وكل هذه المنظومات التي استخدمها هؤلاء المشاهير، واعتمدت على الملاحظة، وربط الأشياء ببعضها البعض وكذا التخيل والتصوير (مادلين، 2001، ص 33).

ثانيا: تعريف الذاكرة

لا يوجد تعريف وحيد للذاكرة يمكنه أن يمثل وجهات النظر المختلفة حول هذه العملية النفسية المعقدة، ولكننا نستطيع أن نقول بشكل عام أن الذاكرة هي القدرة على التمثل الانتقائي في واحد أو أكثر من منظومات للمعلومات التي تميز بشكل فريد خبرة معينة، الاحتفاظ بتلك المعلومات بطريقة منظمة في بنية الذاكرة الحالة، وإعادة انتاج بعض أو كل هذه المعلومات في زمن معين بالمستقبل، وذلك تحت ظروف أو شروط محددة (محمد قاسم، 2003، ص 17).

التذكر عملية ذهنية تستحضر إدراكا ماضيا، أي استرجاع ما سبق أن احتفظ به أحدا في ذهنه، كما يقصد بالذاكرة الوظيفية التي بواسطتها يمكن احياء أو إعادة حياة الخبرة الماضية، ويعرف جورج ميلر

G.Miller الذاكرة على أنها حفظ أو استحياء أو بقاء المهارات والمعلومات والمعارف العقلية والحركية والاجتماعية المختلفة.

وهو استرجاع ما تم الاحتفاظ به من معلومات مختلفة لتوظيفها حسب حاجة الفرد كما تسمى مرحلة الاستدعاء وحسب هذه المراحل فإننا نلخص الاستدعاء من الذاكرة-الاحتفاظ في الذاكرة - التسجيل بالذاكرة. (جابر، 2015، ص 75).

ويشير جيمس دريفر James Drever إلى الذاكرة على أنها ذلك الأثر الذي تتركه الخبرة الراهنة، والذي يؤثر في الخبرات المستقبلية، أي خبرات الفرد في المستقبل ومن مجموع تلك الآثار يتكون للفرد تاريخ نفسي.

كما تعرف الذاكرة بقدرة الفرد على اكتساب المعلومات بواسطة التعلم والاحتفاظ بها واستدعائها لكي يستخدمها في التأقلم والاستجابة مع معطيات وظروف المحيط الخارجي.

وبشكل آخر تعرف الذاكرة بمجموع النشاطات التي يستدعي بها الفرد خبراته السابقة عن طريق التصور أو التخيل أو طريق الكلمات أو التعرف.

فالذاكرة تتضمن عمليات معرفية معقدة، فقد عرفها سولسو (Solso, 1988) على أنها دراسة مكونات التذكر والعمليات المعرفية التي ترتبط بوظائف هذه المكونات. (محمد عودة الريماوي، 2006، ص 175).

وحسب لويس الذاكرة البشرية هي جهاز تخزين المعطيات والمعلومات والخبرات وهي ملكة استرجاع هذه المعلومات إرادياً، وبطريقة منسقة والذاكرة أيضاً هي بمثابة نظام لمعالجة المعلومات وتشمل: الترميز، الاحتفاظ والتذكر أي الاسترجاع. (لويس خوري، 1999، ص 23).

وقد كان ايبنجهاوس Ebbinghaus أول من أخضع العمليات العقلية العليا بدراسة التجريبية ممثلة في قابلية التعلم والتذكر (كامل محمد عويضة، 1996، ص 9).

ومن أوائل النظريات التي تناولت وظيفة الذاكرة النظرية الترابطية التي تهتم بالعلاقة ما بين المنبه والاستجابة، وحسب هذه النظرية فإننا لا نتذكر حدثاً أو منبهاً إلا من خلال ارتباطه بحدث أو منبه آخر.

بينما ترى المدرسة الجشطالتيّة أن التذكر هو عبارة عن تذكر لكليات أو جشطالتيّة وكلما كان الشيء المتعلم مكتملاً وحاصلاً على معنى كان تذكره أيسر وأجود، أما الأشياء الناقصة وغير ذات معنى فهي أكثر قابلية للنسيان.

والحقيقة النفسية تؤكد على أن عملية التذكر معقدة ومركبة من عدة عمليات متفاعلة لا حقة أيضا، وهذا أحد عوامل صعوبة التذكر، إضافة إلى قدرة الانسان على التذكر لها حدود لارتباطها بكيانه النفسي والعصبي والعضوي.

ومن هنا نستنتج بأن الذاكرة هي قدرة ذهنية تمكن الفرد من استعادة المعلومات والخبرات التي سبق له تعلمها وتخزينها فنحن نتذكر ما سبق لنا أن تعلمناه أو مر بنا فاستوعبناه في ذاكرتنا ونستدعيه في وقت الحاجة. (Alain Lievry, 1981, p 54)

ثالثا: أنواع الذاكرة.

1- الذاكرة الحسية أو الفورية.

تعرف بذاكرة التخزين الحسي وتمثل المستوى الذي تستقبل فيه أعضاء الحس المعلومات ليتم الاحتفاظ بها بسرعة وعادة ما تستغرق هذه الذاكرة جزء من الثانية، حيث يتم استقبال هذه المعلومات دون أي تشغيل دلالي، فهي تمثل الانطباع الذي يتكون عند الدخول الفوري للمعلومات (عبد القوي، 2000، ص 191).

- تتميز هذه الذاكرة ببقاء تأثير المنبه بعد إنهاء عملية التنبه أو توقفه سواء كان هذا المنبه بصريا أو سمعيا أو واردا من أي حاسة من الحواس (عشوري، 1994، ص 194).
- تنظم الذاكرة الحسية تمرير المعلومات بين الحواس والذاكرة القصيرة حيث تسمح بنقل حوالي 4-5 وحدات معرفية في الوقت الواحد، علما بأن الوحدة المعرفية قد تكون كلمة أو حرفا أو جملة أو صورة حسب نظام المعالجة.
- تخزن الذاكرة الحسية المعلومات لمدة لا تتجاوز الثانية بعد زوال المنبه الحسي.
- تنتقل الذاكرة الحسية صورة عن العالم الخارجي، ولا تقوم بأية معالجة معرفية من أكثر من انماطها تناولا.

1-1 الذاكرة الحسية البصرية.

كان نيسر (Neisser, 1981) أول من أشار إلى هذا النمط وسماها الذاكرة التصويرية ليدل على الانطباعات البصرية التي تنقلها هذه الذاكرة إلى المعالجة المعرفية اللاحقة.

1-2- الذاكرة الحسية البصرية.

وظيفة الذاكرة الحسية السمعية فهي على غرار الذاكرة البصرية، حيث تعمل على استقبال المعلومات السمعية والاحتفاظ بها لفترة قصيرة من الوقت، ومن ثم تمريرها إلى الذاكرة القصيرة لمعالجتها وفق آلية الانتباه (العوم، 2007، ص 133). ويتم الاحتفاظ بها وفق نمط مختلف، فالمعلومة السمعية تأخذ وقتاً أطول في التخزين مقارنة بالمعلومة الأيقونية. (Alain lieury, 2015, p.164)

2- الذاكرة قصيرة المدى MCT: Mémoire à court terme

هي الذاكرة الفورية وهي ذاكرة ذات قدرة محدودة في تحليل المعلومات الحسية على مستوى المناطق الدماغية النوعية (الرؤية السمع...) واستنساخها في وقت قصير جداً من دقيقة إلى دقيقتين (Roger. G, 2010, p 175)

من أهم خصائصها:

- مدة الاحتفاظ بالمعلومات محددة، حيث تبقى المعلومات لفترة (8-15 ثا).
- الطاقة التخزينية للذاكرة قصيرة المدى محددة، وقد قدرها ميلر ما بين 9 و 5 وحدات معرفية.
- إذا مرت الفترة الزمنية (18 ثا) على وصول مثير للذاكرة القصيرة ولم يتم معالجته أو تكراره فإنه سيتم نسيانه.
- ان سرعة توالي دخول معلومات جديدة إلى الذاكرة القصيرة يجبر المعلومات القديمة على الخروج (مفهوم الاستبدال) (عبد القوي، 2000، ص 191).

3- الذاكرة طويلة المدى : MLT: Mémoire à long terme

تشكل هذه الذاكرة المستودع الثالث في نظام معالجة المعلومات التي تستغرق فيه الذكريات والخبرات بصورتها النهائية حيث يتم فيها تخزين المعلومات على شكل تمثيلات عقلية بصورة دائمة وذلك بعد ترميزها ومعالجتها للذاكرة (الزغول، الزغول، د.ت، ص 61).

تخزن الذاكرة طويلة المدى المعلومات لفترة طويلة وحتى مدى الحياة فهي عبارة عن مستودع للذكريات وكل ما تعلمه الإنسان (Grzegorz Markowski, p 101)، وذلك بعد تكرارها لمرات عديدة، وتتصف مادة مخزن هذه الذاكرة بأنها مادة مفهومة تمتد لمدى بعيد. (جنان سعيد الرحو، 2005، ص 47).

وقد قسم العلماء محتويات هذه الذاكرة إلى نوعين:

3-1- Mémoire procédurale: الذاكرة الإجرائية:

وتدور معلوماتها حول المهارات الأدائية التي تعلمها الفرد خلال الممارسة والخبرة أو ببساطة كيف يقوم بأداء الأشياء المختلفة بطريقة وصفها البعض على أنها غير شعورية أي دون وعي من الفرد خلال أداء المهمة الحركية مثل المهارات المتعلمة خلال لعبة كرة القدم كمهارة التعاون والمراوغة وتطوير الخصم.

3-2- الذاكرة التقريرية.

وتدور معلوماتها حول الخبرات والحقائق والمعارف التي تعلمها الفرد خلال مراحل حياته المختلفة ويمكن تقسيم هذه الذاكرة إلى نوعين هما:

3-2-1- Mémoire épisodique: الذاكرة العرضية:

وتتعلق المعرفة على الحلقات والأحداث التي تحدث وفق تسلسل زمني محدد ولها طابع السيرة الذاتية للفرد. (Grzegorz Markowski, p 101)

3-2-2- Mémoire sémantique: ذاكرة المعاني:

وتمثل خاصة معاني المعارف والحقائق والمعلومات عن العالم المحيط بنا كمعلومات عن الطيور والأشجار ونظريات علم النفس وقوانين الهندسية وغيرها في بناء منظم.

3-3- خصائصها.

- لا يوجد حدود لكميات المعلومات التي يمكن استيعابها في الذاكرة طويلة المدى.
- لا يوجد حدود للزمن الذي يمكن للذاكرة الطويلة أن تحتفظ بالمعلومات لمدة زمنية ثابتة.
- جميع المعلومات التي تصل إلى الذاكرة الطويلة يتم تخزينها حتى إذا فشلنا في استدعائها لاحقاً.
- استرجاع المعلومات من الذاكرة الطويلة يتأثر بعدة عوامل منها فعالية الترميز في الذاكرة القصيرة والحالة المزاجية للشخص، درجة أهمية المعلومات للشخص، السياق الذي تم فيه الترميز والاسترجاع.
- الترميز الجيد للمعلومات في الذاكرة القصيرة يوفر تلميحات ودلالات تساعد على تذكرها لاحقاً من الذاكرة الطويلة. (بن فليس، 2009، ص ص 155-156).

ولخص ليمار (Le Mairee) خصائص الذاكرة في ثلاث ميزات أساسية هي التذكر والنسيان الذي فسر بنظريتين أساسيتين هما محو الإثر ونظرية التداخل. (Le Mairee, 1999, p 80)

رابعاً: الآلية المعرفية لعمل الذاكرة.

1- عملية الترميز والتشفير.

فيها يتم تحويل شكل المعلومات من حالتها الطبيعية إلى مجموعة صور أو رموز أو شفرات لها مدلولها الخاص، لدى الفرد وقد يكون لكل نوع من المعلومات الحسية شفرة أو رمز خاص بها ولذلك يوجد ما يسمى الشفرة البصرية، والشفرة السمعية واللمسية وشفرة المعاني أو دلالة الالفاظ (فخري، 2009، ص 141) فهي عملية تغيير المدخلات الحسية وتحويلها من شكلها الطبيعي إلى اشكال أخرى من التمثيل المعرفي. (إسماعيل يامنة، 2014، ص 305).

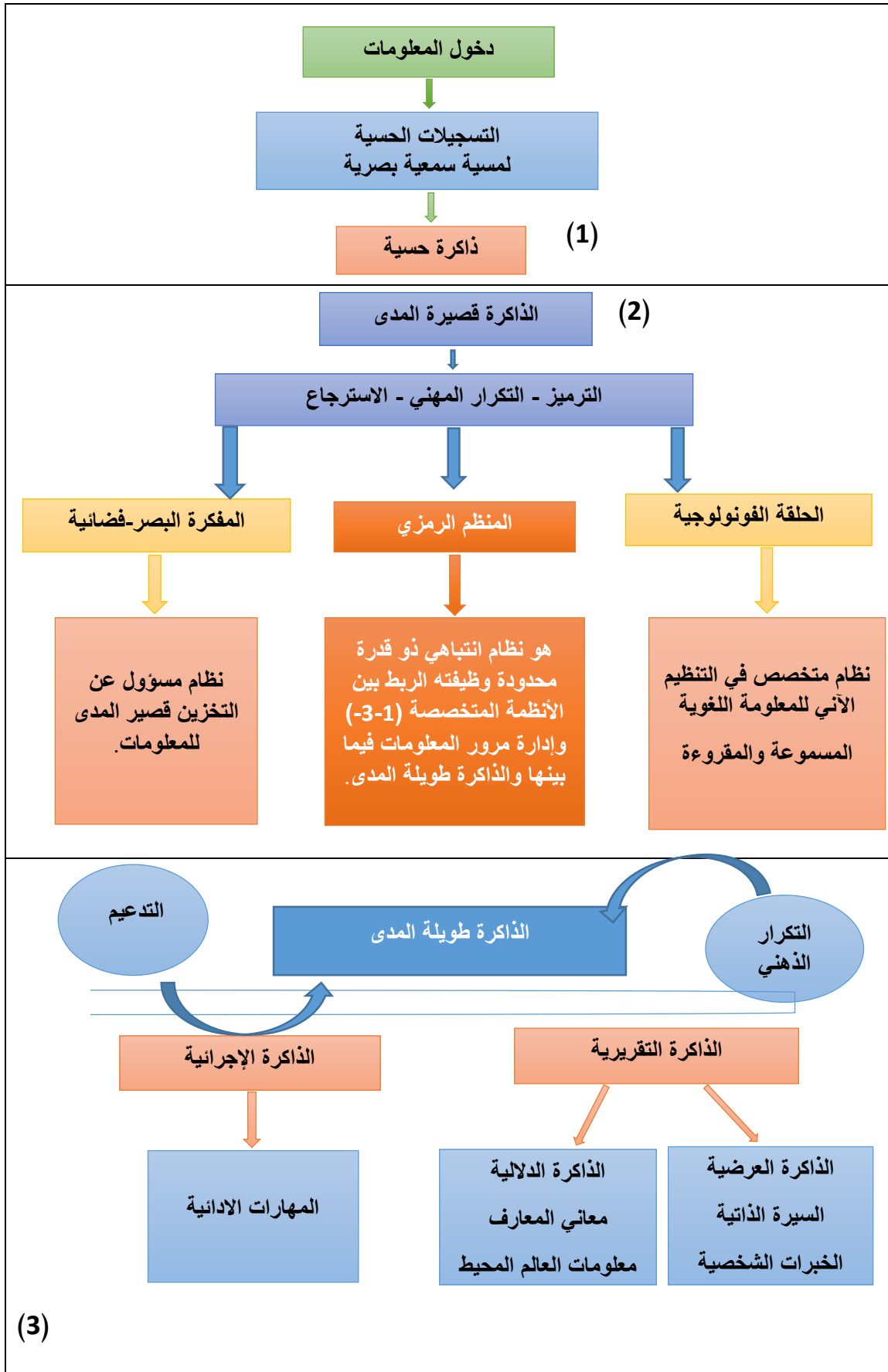
2- مرحلة التخزين والاحتفاظ.

تعرف مرحلة لتخزين أو الاحتفاظ بانها الفترة الزمنية التي تنقضي بين الحدث أو الواقعة وإعادة جمع أجزاء خاصة من المعلومات المتعلقة بهذا الحدث وتعتبر هذه المرحلة حساسة، لأنه حالة ما يجري الترميز للمثير والحدث يبدأ عدد من العوامل بتأثير به. (عبد الله عوض، 2003) وتتم وفق ثلاث مستويات:

- مستوى تخزين فوري (ذاكرة حسية).
- مستوى تخزين مؤقت (ذاكرة قصيرة المدى).
- مستوى التخزين الدائم (ذاكرة بعيدة المدى). (إسماعيل، 2014، ص 306)

3- مرحلة الاسترجاع.

تشير إلى إمكانية استعادة المعلومات أو جزء منها من تلك المعلومات التي سبق الاحتفاظ بها أو سبق تخزينها في الذاكرة، ويتوقف الاسترجاع على مدى كفاءة ودقة الاحتفاظ وعلى نوع الاستراتيجية أو المؤشر المستخدم لاسترجاع مثل شكل الأسئلة، والمطلوب منها هل هو: تعرف؟ استعادة؟ أو إعادة؟ أو تذكر حسي أو إعادة انتاج؟ (فخري، 2009، ص 141).



الشكل رقم 12: يمثل الآلية المعرفية لعمل الذاكرة

3-1 - دلائل الاسترجاع: Les indices de récupération

توجد عدة أنواع من الدلائل التي تطابق الأنماط الكبرى ولتنظيم المعلومة في الذاكرة كدلائل المعنى، الصوتيات، الدلائل التصنيفية... على وجه الخصوص لأنها تعكس التنظيم التسلسلي وهذه الأخيرة مهمة للذاكرة إذا كانت القوائم غير مصنفة والكلمات مختلفة فيما بينها فالدلائل لن تكون تصنيفية ولكن خاصة بكلمة معطاة إذا كان هناك ترميز خاص معناه إذا كان كل دليل يتبع كل كلمة مستذكرة، فإن هذه الدلائل فعالة والعكس صحيح. (Danielle Lappe, 1989, p 5) لتوضيح أكثر أنظر مراحل التخزين (الشكل 12 ص 125)

خامسا: التناول العصبي للذاكرة.

يتم البحث في هذه الميادين باعتماد مقاربات منهجية وخاضعة لشروط دقيقة لتقصي وتجريب مقاييس ومبادئ البحث العلمي المتداولة في معظم ميادين العلوم البحتة، فمنذ حوالي أربعة عقود بدأ الباحثون في ميادين علوم الأعصاب (فيزيولوجيا الأعصاب، علم النفس الفيزيولوجي...) في البحث عن مكونات الذاكرة التي تشكل إحدى الوظائف العليا للإنسان والتي دونها لا يمكن أن يكون له ماض، يعتده كمرجعية لحياته اليومية ولا مستقبل يتوقعه انطلاقا من ماضيه وحاضره.

شكل البحث على أثر الذاكرة والجزيئات الخلوية النشطة بالجهاز العصبي وما يزال يشكل ميدانا خصبا في ميادين علم الأعصاب خاصة فيما يتعلق بتحديد:

- النوى الدماغية والباحات القشرية التي لها دور مباشر أو غير مباشر في معالجة المعلومات وتخزينها وتذكرها.
- النواقل التي تشكل الجزيئات العصبية - الكيميائية النشطة والمزامنة لمعالجة المعلومات بالخلايا العصبية.
- الجزيئات الوراثية البروتينية والحوامض النووية التي تتدخل في سيرورة المعلومات وتخزينها واسترجاعها.

وحسب هذه النظرية نؤكد أن الخلايا العصبية وحدة تتواصل مع الخلايا العصبية الأخرى عبر الارتباطات الشبكية.

1- المناطق الدماغية المسؤولة عن الذاكرة: Zones de mémoire dans le cerveau

تتم عمليات التذكر بنشاط عدة مناطق دماغية هي:

- الجزء الداخلي من القشرة الصدغية (الجهاز الطرفي).
- الجزء الامامي من القشرة الجبهية، وتلعب هذه المنطق دورا أساسيا في الذاكرة العاملة، ما تحت المهاد.
- الجزء الخلفي من الهيپوتلامويس، ويلعب دورا في ذاكرة الأحداث القريبة.
- الاجسام الحلمية les corps mamillaires.

1-1- الفص الصدغي والذاكرة: Lobe temporal et mémoire

يعد حصان البحر مسؤولا عن الذاكرة المكانية، وذاكرة الأحداث البعيدة (بعيدة الأمد) ويخزن حصان البحر الذاكرة البعيدة لمدة أسابيع ثم ينقلها تدريجيا إلى مناطق نوعية متخصصة في القشرة المخية (Lobe temporal et mémoire. حسية أو سمعية أو بصرية) فصورة شيء ما على سبيل المثال تذهب أولا إلى القشرة البصرية (حيث يتم استقبالها) في الفص المؤخري، ثم تنتقل إلى حصان البحر حيث يجري اختزانها لبضعة أسابيع قبل أن تعود مرة أخرى إلى القشرة البصرية لتصبح ذاكرة طويلة الأمد، تستقر في المنطقة البصرية الترابطية التي تعطي للأشياء معانيها.

إن إزالة حصان البحر تؤدي إلى صعوبات في الذاكرة، وخاصة الذاكرة اللاحقة، كما أن له دورا هاما في الذاكرة العاملة، وتؤدي عملية الازالة الثنائية لحصان البحر (Ablation bilatérale de hippocampe) إلى مجموعة من الأعراض تشمل ما يلي:

- اضطراب ذاكرة التعلم Mémoire d'apprentissage ويصعب التعلم اللفظي.
- تحدث صعوبات في الذاكرة الحركية Mémoire cinétique
- والذاكرة اللفظية Mémoire verbale.

كما تؤدي الإصابة الأحادية لحصان البحر Lésion unilatérale de l'hippocampe إلى ما يلي:

- في حالة إصابة الجانب الأيمن يتأثر التعلم اللفظي، والتعرف على الوجوه، والذاكرة المكانية.
- بينما تؤدي إصابة الجانب الأيسر إلى اضطراب الترابط المكاني، وإعادة الأرقام.

- اللوزة والذاكرة: L'amygdale.

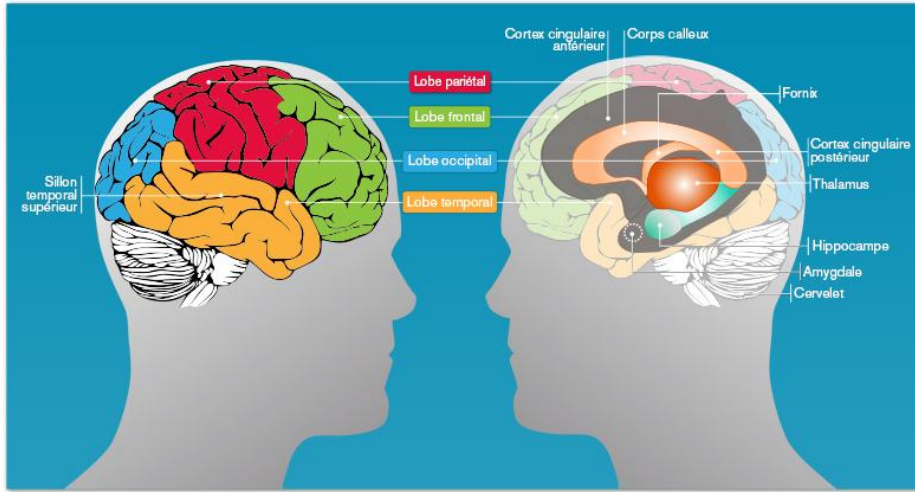
تلعب دورا في الذاكرة وخاصة في تحديد نوعية وماهية أنماط الذاكرة التي يجب الاحتفاظ بها.

- ما تحت المهاد والذاكرة: Hypothalamus et mémoire

يلعب الهيبوتلاموس دورا في ذاكرة الأحداث القريبة، وتؤدي إصابة الجزء الخلفي منه إلى اضطراب القدرة على تذكر الأحداث الحديثة. (عبد القوي، 2011، ص ص 196-200).

ويمكن أن نلخص دور الفص الصدغي في الذاكرة على النحو التالي:

- يقوم الفص الصدغي الأيمن بدور أساسي في عمليات استدعاء الأشكال الهندسية، والأشكال المترابطة عديمة المعنى.
- يقوم الفص الصدغي الأيسر بدور أساسي في التعرف على الوجوه، واستدعاء القصص، واستدعاء الكلمات المترابطة، والتعرف على الكلمات والأرقام، (والشكل رقم 13) يوضح ذلك.



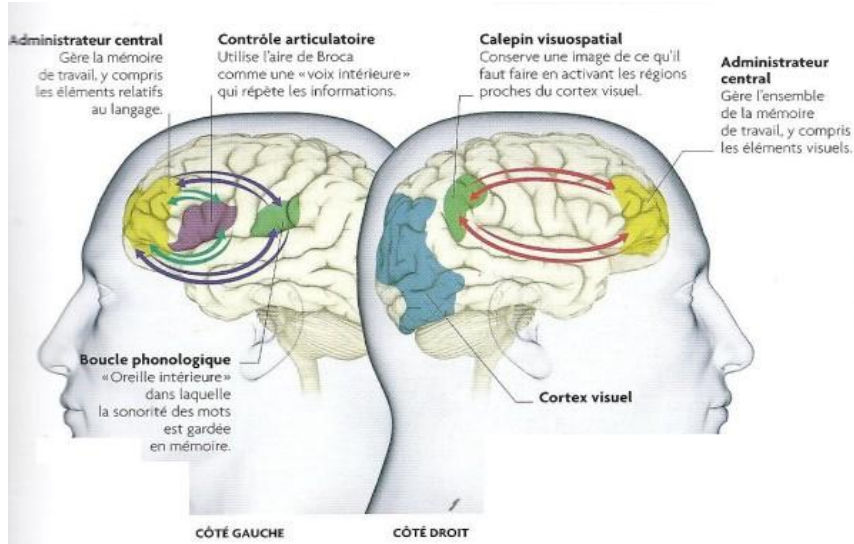
الشكل رقم 13: تمثل المناطق الدماغية الطرفية المسؤولة عن الذاكرة.

-2-1- الفص الجبهي والذاكرة: Lobe frontal et mémoire

من المعروف أن للفصين الجبهيين دورا أساسيا في العمليات العقلية العليا، ولكن لم تكن هناك دراسات كافية تعلق بدورهما في عمليات الذاكرة، وفق ما قام العالم بريسكو بتجربة اكتشاف من خلالها أن الأفراد الذين يعانون من إزالة أحادي للفص الجبهي يظهر لديهم اضطراب شديد في عملية المطابقة للألوان والأضواء.

وتعمل المسارات الحسية التي تصل إلى القشرة الجبهية الامامية على تحديث النماذج الداخلية للأشياء بحيث تعكس متطلبات البيئة المتغيرة، والمعلومات الواردة إليها. وهذه المسارات هي التي توجه الذاكرة قصيرة الأمد لحظة بلحظة، وإذا فشلت في ذلك فإن المخ يبدأ في التعامل مع العالم كسلسلة من الأحداث غير المترابطة، وينتج عن ذلك سلوك فصامي.

ويبدو أن المنطقة الجبهية الأمامية تنقسم إلى قطاعات متعددة للذاكرة يختص كل منها بوضع شفرة أو كود لكل نوع من المعلومات مثل أماكن الأشياء وصفاتها من حيث اللون والحجم والشكل، بالإضافة إلى المعارف اللغوية والرياضية. وبشكل عام فإن إصابة الفص الجبهي لا تؤثر في الاختبارات الأساسية لوظيفة الذاكرة وإن كان ذلك يؤثر في بعض وظائف الذاكرة مثل التداخل وضعف ذاكرة الترتيب أو التسلسل الزمني، وضعف الذاكرة قصيرة المدى الخاصة بالمعلومات المكانية كما موضح في (الشكل 14).



الشكل رقم 14: تمثل المناطق الدماغية القشرية للذاكرة العاملة.

2- الآلية العصبية لعمل الذاكرة.

تنشط الخلية العصبية بواسطة التدفق الكهربائي وتفرز كمية طفيفة من الوسيط العصبي بالحيز المشبكي، وبعد ذلك يتم تلاحم الوسيط العصبي بالمستقبل العصبي الموجود بالخلية العصبية الأخرى، أن ترتيب أكسيد الأزوت (NO) يؤثر بدوره على الخلية العصبية الأولى ويظهر التنبيه الثاني يلاحظ أن الخلية العصبية الثانية تفرز كمية كبيرة من الناقل العصبي أو الوسيط العصبي وذلك تحت تأثير الأزوت (NO) الذي يثير الحويصلات الإفرازية، وتحفيز كمية كبيرة من المواد المستقبلية تمكن من ترسخ عدد كبير من جزيئات الوسيط العصبي ويتولد عن ذلك تنشيط أكثر للخلية العصبية الثانية، هكذا تنشيط المكانزمات

العصبية الكيميائية، الخلايا القبل أو البعد مشبكيه، وتمكن من ترسيخ الذكريات السارة وغير سارة وكذلك المعلومات وبالتالي تمكن دماغنا من نسج ذاكرة معقدة ومتنوعة من المعلومات والمعطيات.

يترتب عن إفرازات المواد الناقلة أو الوسيطة تمرير معلومات كهرو-فيزيولوجية من خلية إلى أخرى بكيفية أكثر سهولة وهكذا فالمسالك العصبية التي تم تنشيطها بمرور المعلومات التي هي في مرحلة التخزين تصبح أكثر فاعلية وترسيخا للمعلومات المعالجة. (لويس خوري، 2009، ص 21).

3- الأساس الوراثي للذاكرة.

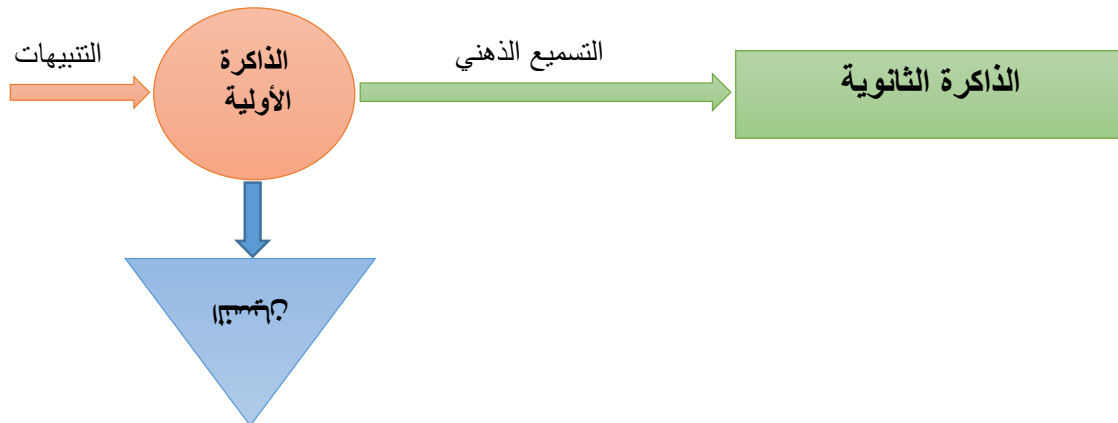
أظهرت نتائج البحوث التجريبية المبنية على النظرية الجزيئية أو النظرية العصبية الكيميائية لوجود أساس جيني لآلية عمل الذاكرة مرتبط بزيادة التعبير الجينية (gène expression) وهذا يعني أن حصول التقوية طويلة الأمد (LTP : long terme potensiation) لابد أن ينتج عنها تصنيع بروتينات جديدة وهذا يتطلب أن يسبق عليه بناء البروتين ما يسمى بعملية الاستنساخ وتشير النظرية الجينية لآلية عمل الذاكرة إلى أن التغذية الراجعة تتمثل في تواصل التشفير الجيني للبروتينات فالنظرية الجينية للذاكرة تهدف إلى ارجاع المعلومات المخزونة إلى بروتينات مخزونة يقوم بتشفيره أحد الجينات. (عبد القوي، 2011).

سادسا: نماذج الذاكرة: Modèles de la mémoire

من أهم النماذج التي حاولت أن تفسر الذاكرة وأكثرها تطبيقا هي

1- نموذج ووف ونورمان 1965.

يبين هذا النموذج كيفية تعامل المنظومتين - الذاكرة الأولية والثانوية - في تحديد الأداء كما أن أي مهمة تتضمن عملتين وتتحد كل من الذاكرة الأولية والثانوية كما في المخطط التالي:

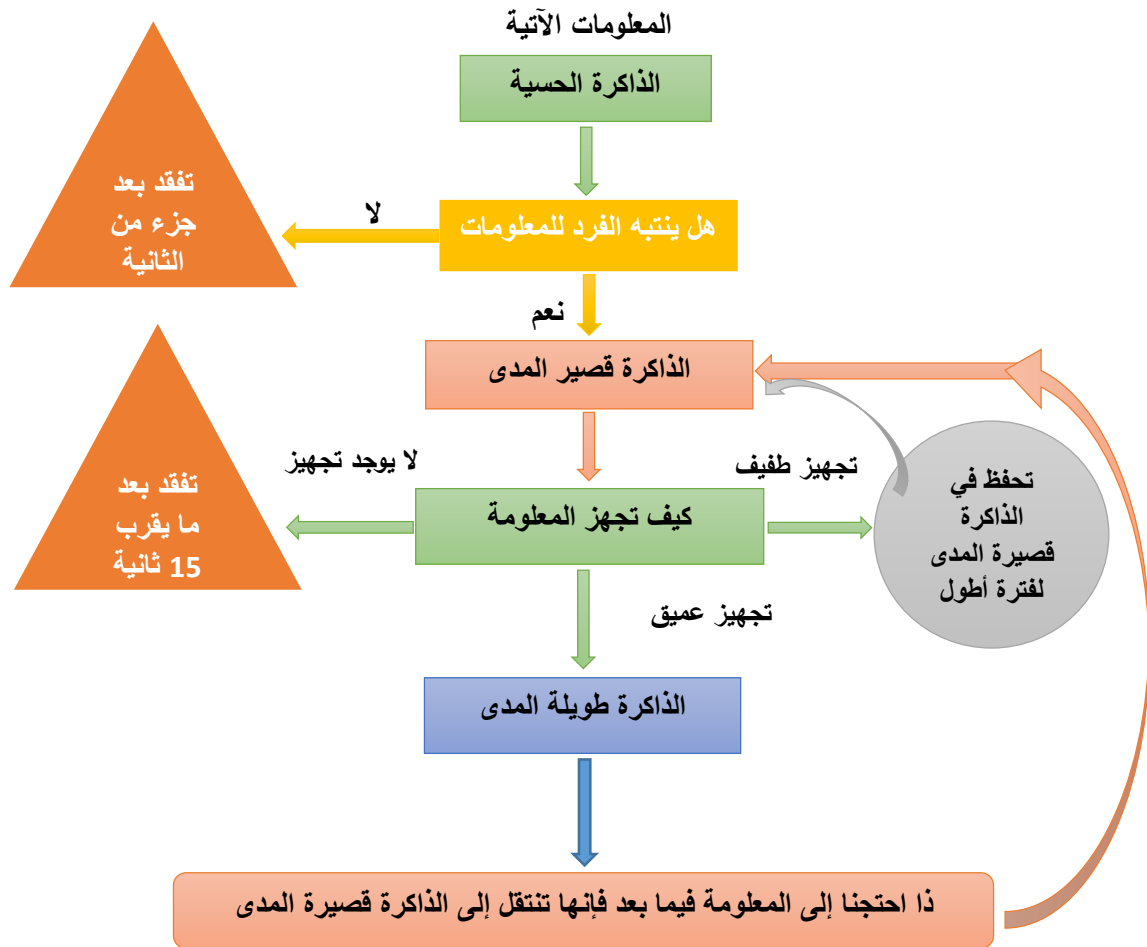


الشكل رقم 15: يمثل نموذج ووف ونورمان

للتسميع الذهني أثارت، أولهما أن ينعش المفردات القديمة ويمنع ازاحتها عن طريق المفردات الجديدة، وثانيهما أن المفردات التي يتم تسميعها ذهنيا قد تدخل الذاكرة الثانوية، كما أن احتمال حدوث الانتقال من الذاكرة الأولية إلى الذاكرة الثانوية أقل من واحد صحيح. (العدل، 2012، ص 184).

2- نموذج اتكنسون وشيفرين: Atkinson & Chiffrin 1968.

وفي هذا النموذج تدخل المعلومات أولا إلى أجهزة الحس ثم تختفي في أقل من ثانية إلا إذا تم نقلها إلى الذاكرة قصيرة المدى والتي تعتبر مركز الوعي، وتخزن الذاكرة قصيرة المدى على كل المعلومات التي يستقبلها الفرد وذلك فترة مؤقتة حوالي 15 ثانية، ويمكن الاحتفاظ بالمعلومات فيها لفترة أطول عند الحفظ أو التكرارات أو أنها تنسى أو تنتقل إلى الذاكرة طويلة المدى (Davidaff, 1981, p.240) والجدير بالذكر أن الذاكرة قصيرة المدى مسؤولة أيضا عن استرجاع المعلومات أي أنه عندما نحتاج إلى معلومات ما من الذاكرة طويلة المدى فإنها تتم عن طريق الذاكرة قصيرة المدى والمخطط التالي يوضح ذلك:

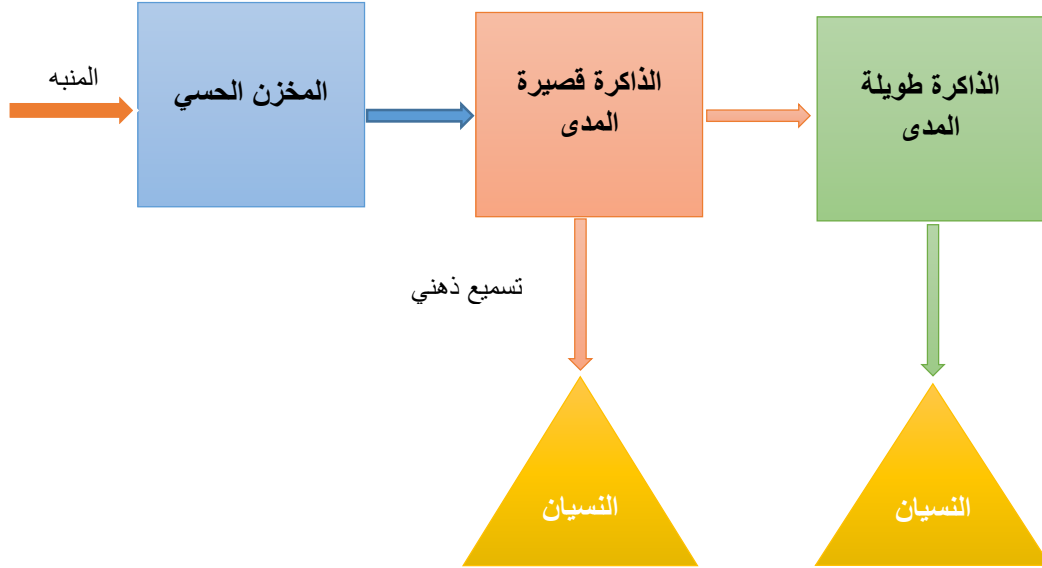


(العدل، 2012، ص. 185).

الشكل رقم 16: يوضح نموذج أتكينسون وشيفرين للذاكرة. Atkinson & Chiffrin 1968.

3- نموذج كوهين: 1969

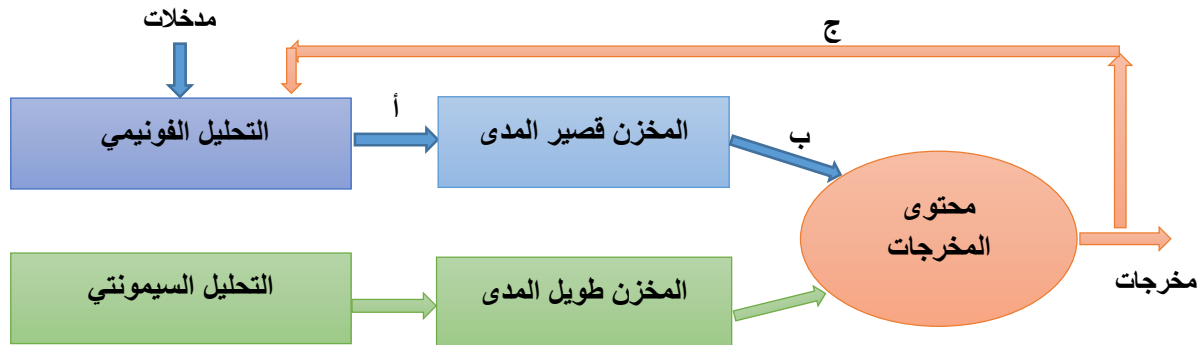
وضع كوهين نموذجا يوضح العلاقة بين الذاكرة الحسية والذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى وكذلك التسميع الذهني وكيفية النسيان. والمخطط التالي ويوضح ذلك.



الشكل رقم 17: يوضح نموذج كوهين 1969

4- نموذج شاليس وارانجتون 1970

لا يؤيد شاليس وارانجتون أي نظرية تفترض دخول المعلومات في الذاكرة الأولية قبل دخولها إلى الذاكرة الثانوية، ويفترضان هذا النموذج لتفسير الحفظ في تجارب الذاكرة اللفظية السمعية وفيها تتعرض المدخلات السمعية لكل من التحليل الفونيمي والسيمونتي، وتوضع نتائج في المخزن قصير المدى. وفي نفس الوقت في المخزن طويل المدى والمخطط التالي النموذج.



الشكل رقم 18: يوضح نموذج شاليس وارانجتون 1970.

سابعاً: الذاكرة طويلة المدى والذاكرة العاملة: *Mémoire à long terme et Mémoire de travail*

هل تختلف الذاكرة العاملة فعلاً عن الذاكرة طويلة المدى؟

كان حديثاً حتى الآن عن الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى كما لو كانا مختلفين عن بعضهما البعض، إلا أن بعض علماء النفس النظريين يعتقد أن الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى هما في الواقع وحدة واحدة. وللتفحص لأن الشواهد التي تعتبرهما كيانه واحداً وكذلك الشواهد التي تؤكد انفصالهما التام عن بعضهما البعض.

1- أوجه الاختلاف بين الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى.

هناك العديد من البحوث التي تميز بين الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى مثال ذلك ما يلي:

إن شكل التخزين في كل منهما مختلف عن الآخر، فالذاكرة العاملة تؤكد كثيراً على الترميز الصوتي في حين أن الذاكرة طويلة المدى ذات طبيعة لغوية في معظمها.

من أوجه الاختلاف بين الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى، أننا إذا أعطينا بعض الأفراد قائمة من المفردات لحفظها فإننا نلاحظ أنهم يتذكرون المفردات الأولى في بعض القوائم (أثر الأولوية)، كما يتذكرون المفردات الأخيرة (أثر الحداثة)، أكثر من تذكرهم للمفردات الوسطى ويمكن تفسير ذلك بأن الناس عادة تكون قادرة على تجهيز المفردات الأولى بشكل يمكنهم من تخزينها في الذاكرة طويلة المدى، كما يستمرون في الاحتفاظ بالمفردات الأخيرة في الذاكرة العاملة بعد تعرضهم للقائمة الكاملة، أما المفردات الوسطى فإن كثيراً منها يفقد لعدم كفاية الوقت الذي يستطيعون فيه تجهيز تلك المفردات لنقلها للذاكرة طويلة المدى، ويفقدونها من الذاكرة العاملة بعد تلقيهم للمعلومات الجديدة. وقد فسر علماء النفس منحى التعلم التسلسلي باستخدام نموذج التخزين المزدوج في الذاكرة (Norman, 1969).

ومن هذا المنظور يمكن للناس تجهيز المفردات القليلة الأولى بدرجة كافية لتخزينها في الذاكرة طويلة المدى، ويمكنهم في نفس الوقت الاحتفاظ ببعض المفردات الأخيرة في الذاكرة العاملة بعد رؤيتهم للقائمة كاملة. ويفقد معظم الناس كثيراً من المفردات الوسطى لعدم توفر القوت الكافي لتجهيزها بشكل يمكنهم من تخزينها في الذاكرة طويلة المدى، ولذلك يفقدونها من الذاكرة العاملة بمجرد استقبال بعض المفردات الجديدة.

أشار كل من كونايزر وجلانزر (Cunitz, & Glanzer, 1966) إلى فكرة أن المفردات الأولى في قائمة للتعلم التسلسلي تخزن في الذاكرة طويلة المدى إذ وجدا في بعض أبحاثهما أنه عند إبطاء سرعة تقديم

المفردات يزداد أثر الأولوية لتوفر الوقت الكافي لتجهيز المفردات، وبالعكس عند الامتناع عن تجهيز قائمة المفردات، يختفي اثر الأولوية، أي أن المفردات الأولى في القائمة لا تتفوق على المفردات الوسطى من حيث إمكانية تذكرها. (Peterson & Peterson, 1962)

وعلى العكس من ذلك فإن أثر الحادثة يتأثر كثيرا بالفترة التي تمر على عملية التذكر: فكلما تأخر تذكر القائمة قل عدد الناس القادرين على تذكر المفردات الموجودة في آخر القائمة، وتتفق هذه النتيجة مع فكرة أن المفردات تخزن في الذاكرة العاملة قصيرة الاجل. (Cunitz, & Glanzer, 1966)

ولقد أكدت الدراسات التي أجريت على الأفراد الذين تعرضوا لإصابات في المخ أنهم يظهرون أحيانا عجزا في أحد أنماط الذاكرة دون حدوث عجز مشابه في الأنماط الأخرى (Eysenk & Kane, 1990) فبعض الأفراد يستطيعون تذكر أحداث مرت بخبرتهم قبل الإصابة المخية، ولكنهم لا يستطيعون تذكر الخبرات الجديدة، مما يشير إلى وجود مشكلة محتملة مع الذاكرة العاملة، في حين تظل الذاكرة طويلة المدى متماسكة. يتذكر بعض الناس الخبرات الجديدة لفترة طويلة تمكنهم من التحدث بشأنها، إلا أنهم لا يستطيعون تذكرها بعد دقائق قليلة، وهذه عبارة عن حالات تعمل فيها الذاكرة العاملة لديهم، إلا أن المعلومات لا يمكن نقلها إلى الذاكرة طويلة المدى. ويتفق مع النتائج السابقة بعض الأدلة أن كلا من عمليات الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى قد تحدث في أجزاء مختلفة من المخ.

أوجه الشبه بين الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى.

تشير بعض نتائج البحوث أن الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى قد لا تكونا مختلفتين بالدرجة السابق ذكرها، فبالرغم من أن المعلومات عادة تخزن بطريقة صوتية في الذاكرة العاملة ولغويا في الذاكرة طويلة المدى، إلا أن هناك شواهد على حدوث تخزين لغوي في الذاكرة العاملة وتخزين صوتي في الذاكرة طويلة المدى. (Nelson & Rothbart, 1972).

وبإضافة إلى ذلك فقد شككت بعض البحوث في فكرة أن أثر الحادثة في التعلم التسلسلي يمكن في أن يعكس بالضرورة استخدام الذاكرة العاملة بشكل منفصل عن الذاكرة طويلة المدى (Crowder, 1993,) (Reisberg, 1997) (Thapar & Green, 1993) في أحد بحوثهم أن طلبة الجامعة شاهدوا على شاشة الحاسب الآلي قائمة من الكلمات التي كان يقدم لهم منها كلمتين في كل مرة، وكانوا يقومون بعمل مشتت لمدة 20 ثانية بعد كل زوج من الكلمات، وكان العمل عبارة عن إضافة سلسلة من الأعداد عقليا، ولقد تذكر الطلبة

الكلمات القليلة الأخيرة في القائمة بشكل أفضل من تذكرهم للكلمات الوسطى رغم أن جميع الكلمات لم تحفظ في الذاكرة العاملة بسبب العمل المشتت، ولقد ذكر علماء النفس أنه يمكن تفسير منحنى التعلم التسلسلي باستخدام نموذج التخزين المنفرد وكذلك باستخدام نموذج التخزين المزدوج. واحد التغيرات الممكنة هو أن النسيان يحدث بسرعة في البداية ثم تنخفض سرعته فيما بعد، وهو نمط ينطبق على العديد من أنواع الكائنات الحية المختلفة وعلى العديد من الأعمال. (Wixted & Ebbesen, 1991) ومن هذا المنظور يمكن أن يكون أثر الحداثة نتيجة المفردات الأخيرة في القائمة لم يصحبها بعد عوامل النسيان السريع، وهناك احتمال آخر وهو أن المفردات في القائمة يمكن تذكرها بسهولة أكبر إذا كانت متميزة بشكل ما، والمفردات القريبة من نهاية القائمة تقع في أماكن يسهل تذكرها بشكل أكبر فالكلمة قد تكون الأخيرة أو قبل الأخيرة في القائمة ولذلك يسهل تذكرها. (Greene, 1986, Reisberg, 1997)

وهناك تفسيرات بديلة للعجز الذي يحدث في الذاكرة الملاحظ في الأفراد الذين تعرضوا لإصابات مخية (Eysenk & Keane, 1990) وقد يرجع هذا العجز إلى صعوبات خاصة في عمليات تخزين أو الاسترجاع وليس إلى صعوبات في الذاكرة العاملة أو الذاكرة طويلة المدى في حد ذاتها.

ولم ينتهي حتى الآن الجدل الدائر بشأن نمذجي التخزين المنفرد أو المزدوج، كما أن كثيرا من المنظرين أكثر اهتماما الآن بكيفية حدوث عملية تجهيز المعلومات أكثر من اهتمامهم بعدد عناصر الذاكرة. الآراء البديلة عن الذاكرة الإنسانية هناك بديلان على الأقل لنموذج التخزين المزدوج وهما: نموذج مستويات التجهيز، ونموذج التنشيط. ويؤكد كلا النموذجين على العمليات المعرفية المرتبطة بالذاكرة الإنسانية وليس على التركيب المحتمل لكل منهما. (أبو علام، 2012، ص. ص 69-72).

ثامنا: الذاكرة العاملة (MDT: Mémoire de travail).

1- نشأة وتاريخ الذاكرة العاملة.

ظهر مفهوم الذاكرة العاملة للمرة الأولى على يد ميلر وجالانتر (Miller et Galanter, 1960) في كتاب "تخطيط وبناء السلوك"، وقد استخدم هذا المفهوم في علوم الحاسبات والدراسات الخاصة بتعلم الحيوان، وانتقل هذا المصطلح بعد ذلك إلى علم النفس المعرفي ليشير إلى النظم المعنية بحفظ ومعالجة المعلومات، ثم قام كل من أتكينسون وشفرين (Atkinson et chifron, 1968) بتطبيق المصطلح نفسه على

المخزن قصير المدى الذي أطلق عليه المخزن الوحدوي، واعتبر الذاكرة نظاما موحدا لا يشتمل على أي أجهزة فرعية، وأنه يمكن اعتبارها جهازا واحدا لمصادر متعددة الأغراض تستخدم في العمليات المعرفية المتنوعة في المجالات المختلفة ولحفظ الصور العقلية للمعلومات عن أي مهمة مؤقتة.

في المقابل قدم كل من بادلي وهيتش (Baddeley et Hitch) نموذج عن الذاكرة العاملة لوصف كيفية حفظ ومعالجة المعلومات بشكل مؤقت في الذاكرة، مؤكدين على أن الذاكرة العاملة يجب النظر إليها باعتبارها جهازا متعدد العناصر وليس مجرد مخزن موحّد، وأن هذا المفهوم السابق يجب أن يتسع ليشمل ثلاثة مكونات هي:

- **المنفذ المركزي** وهو مكون ذو سعة محدودة يتحكم في الانتباه ويساعده نظامين فرعيين هما:
- **المكون اللفظي** ويعني بالمعلومات الصوتية اللفظية.
- **والمكون البصري المكاني**: وهو يعنى بالمعلومات البصرية المكانية.

وقد ظهر نموذج بادلي نتيجة لعدم الرضا عن نماذج نظام المعالجة والتخزين قصير المدى موحّد السابقة، ويمثل هذا النموذج تطورا لنماذج الذاكرة قصيرة المدى مثل نموذج برودبنت (Brodant) ونموذج اتكنسون وشيفرين (Atkinson et Chifran) ولكنه يختلف عن هذا النموذج من ناحيتين:

- **الاختلاف الأول**: أنه تخلص عن مفهوم التخزين الموحد وتبنى فكرة الجهاز والنظام متعدد العناصر.
- **الاختلاف الثاني**: أنه ركز على الأهمية الوظيفية للجهاز متجاوزا وظيفته التخزينية البسيطة.

وقد استطاع بادلي وهيتش تطوير منهج فعال لاختبار صحة فرضياتهما، وصحة هذا النموذج، ويعتمد هذا المنهج على قيام مجموعة من الأفراد بأداء مهمتين مختلفتين في نفس الوقت، تعرف باسم المهمتين المتزامنتين، حيث افترضوا أن الذاكرة العاملة جهاز متعدد المكونات، وكل مكون له سعة وقدرة محدودة في معالجة نوع معين من المعلومات، والفكرة هي أنه في حالة وجود مكون واحد للذاكرة العاملة فإن أداء المهمتين في نفس الوقت ينتج عنه انخفاض في أداء إحدى المهمتين أو انخفاض في كليتهما، وعلى العكس من ذلك إذا كانت الذاكرة العاملة متعددة المكونات فإنه لا بإمكان أداء المهمتين بنفس المستوى سواء تم القيام بهما كل على حدا أو أدائهما معا.

وتوصل بادلي وهيتش إلى أنه بإمكاننا القيام بمهمتين مختلفتين في وقت واحد، وبهذا أثبتنا صحة فرضيتهما أن الذاكرة العاملة هي جهاز متعدد المكونات. (سليمان عبد الواحد، 2013، ص ص 98-99)

2- مفهوم الذاكرة العاملة.

2-1- حسب موسوعة التحليل النفسي وعلم النفس:

الذاكرة العاملة هي نظام ذات مكونات متعددة لفهم الطريقة التي تخزن بها المعلومات وتعالج لاستخدامها في أداء مختلف الأنشطة المعرفية المعقدة".

2-2- حسب علماء النفس:

يشير بادلي وهيتش (Baddeley et Hitch, 1974) إلى أن الذاكرة العاملة "تمثل المستودع الذي يتم فيه تخزين ومعالجة المعلومات في وقت واحد وهي تعتمد على التفاعل بين مكونين وهما القدرة على التخزين والقدرة على المعالجة".

وتشير خفاجي (2005) أن من المحاولات التي لا ينبغي علينا إغفالها ونحن نتناول هذا التعريف في أن الذاكرة العاملة هي "مصدر للمعالجة محدود السعة يتضمن الاحتفاظ بالمعلومات في الوقت الذي يتم فيه معالجة معلومات أخرى، أي مواصلة لبعض المعلومات أثناء معالجة معلومات أخرى".

كما عرفها بادلي (Baddeley, 1990) على أنها "مجموعة معقدة من العمليات والأنظمة الجزئية المتفاعلة لتخزين المعلومات واسترجاعها".

ويرى أنها جهاز للحفظ المؤقت للمعلومات ومعالجتها أثناء القيام بالنشاطات المعرفية المعقدة مثل: الفهم، التعلم، التفكير.

وينظر إليها سامي عبد القوي (1995) باعتبارها "تسجيل مؤقت للأحداث المطلوب تذكرها لفترة زمنية محددة".

ومن جانب آخر يؤكد كل من إيريكسون وكننشي (Ericson et Kintsch, 1995) على أن الذاكرة العاملة "هي التي تقوم بتنشيط المعلومات المخزنة في الذاكرة طويلة المدى والتي تجعلها قادرة على معالجة المعلومات الجديدة والتي تستقبلها من خلال الحواس والمعلومات المخزنة في الذاكرة طويلة المدى". (العدل، 2000، ص 125)

ويذكر لوجي (Logie, 1996) أن الذاكرة العاملة هي "الجزء النشط أو الفعال باستمرار من الذاكرة قصيرة المدى، فهي تحتفظ بالمعلومات فترة أطول زمنياً من الذاكرة قصيرة المدى، فضلاً على أنها تقوم بمعالجة تلك المعلومات وتصنيفها وفقاً لنوعها".

يعرف كاريانتر وجوست (Carpenter et Just 1997) الذاكرة العاملة "بأنها الكمية القصوى لتنشيط
الفعاليات". (Segnorique A. 1997, p 63)

ويشير فتحي الزيات (1998) أنها "مكون تجهيزي نشط ينقل أو يحول إلى الذاكرة طويلة المدى وينقل
أو يحول منها". فهي بذلك منظومة معرفية مسؤولة عن التجهيز والاحتفاظ المؤقت بمعلومات يتمحور حولها
انتباهنا وتركيزنا. (فتحي مصطفى الزيات، 1998، ص 34).

ويرى سولمان (Solman, 2007) على أنها "مجموعة من العمليات المسؤولة عن حفظ وتخزين
المعلومات لحين أداء مهمة معرفية معقدة وهي تشمل على ثلاثة مكونات يسمى المكون الأول بالمكون
اللفظي وهو الذي يحتفظ ويعالج المعلومات الصوتية، والثاني يسمى بالمكون البصري المكاني وهو الذي
يحتفظ بالصور والأماكن والثالث هو المكون المركزي وهو يقوم بتحقيق التكامل بين المكونين السابقين هذا
إضافة إلى استدعاء المعلومات من الذاكرة طويلة المدى". (سليمان عبد الواحد، 2013، ص 101)

وبذلك يمكن أن نعرفها إجرائيا على أنها "الذاكرة الآنية وناتج الاطلاع الشعوري لحظة بلحظة من
جهة الاسترجاع اللحظي للمعلومات المخزنة من جهة، فهي تحتوي على كل ما نعيه ونعمل على تحقيقه
في هذه اللحظة (مهمة أو نشاط)".

تاسعا: مكونات الذاكرة العاملة.

وفقا لنموذج بادلي (Baddeley) يعد أكثر النماذج شيوعا واستعمالا وقد وضعه الباحثان النفسانيان
بادلي وهيتش عام 1974، ثم طوره الأول في 1986 ونموذجه مكون من معدل للتحكم (module de
commande) وهو الإداري المركزي، ونظامين تحتيين هما: المفكرة الفضائية البصرية (-le calepin visuo-
spaciale) والحلقة الفونولوجية (la boucle phonologique) (Costermans. J, 1998, p 148) وسنعرض
كل مكون على حدا:

1- الإداري المركزي: Administrateur central

يمثل مركز الأوامر والمراقبة حيث يراقب التفاعلات التي تحدث بين الأنظمة المتتابعة (الحلقة
الفونولوجية والسجل الفضائي البصري) والذاكرة طويلة المدى كما يعمل على تكامل المعلومات التي تحدث
بين هذه الأنظمة، ويرى بادلي أنه يمكن تلخيص وظائف المنسق المركزي فيما يلي:

- يعمل كمنسق جدولة وضبط إيقاع تدفق المعلومات.
- جمع المعلومات وتنسيقها وضبط تزامنها أو تعاقبها من مختلف المصادر الخارجية الممكنة والداخلية المتمثلة في ذاكرة طويلة المدى وما وراء المعرفة.
- اختيار وانتقاء الاستراتيجيات الملائمة التي تطلع لحل المشكلات.

2- الحلقة الفونولوجية: Boucle phonologique

تعد الحلقة الفونولوجية النظام التحتي لنموذج الذاكرة العاملة وتنظم سجل فونولوجي يؤمن التخزين المؤقت للمعلومات اللفظية، سواء كانت معروضة عن طريق القناة السمعية أو البصرية، والآثار التذكارية المخزنة ضمنها تتلاشى خلال مجال زمني يقدر ببضع ثواني، إلا إذا تم إحيائها عن طريق ميكانيزم التكرار أو المراجعة النطقية. وبإمكانها تمثيل الحلقة في هيئة شريط لتسجيل الصوت، ينتهي في مجال زمني يقدر بـ 1.5 ثا.

أو هي نظام حفظ مؤقت لوحات الكلام المسموعة والمرئية. أو هي جهاز لتخزين المعلومة الشفوية بطريقة منظمة وفي وقت محدد وهذا بعملية التكرار لابقاءها. ووقتها غالبا قصير جدا 1.5 ثا، وتطلعنا على أثر التقارب الفونولوجي الذي يؤثر على الاحتفاظ والاسترجاع وأثر طول الكلمات، فالكلمات قصيرة أسهل للتذكر من الكلمات الطويلة. ويفترض بادلي أن الحلقة الفونولوجية مكونة من عنصرين:

2-1- مكونات الحلقة الفونولوجية.

2-1-1- سجل التخزين الفونولوجي غير نشط ذو قدرة محدودة.

2-1-2- سياق المراقبة النطقية مؤسس على التكرار الذاتي تحت صوتي. هذا الأخير مسؤول من جهة على تحديد المعلومة المحتوات ضمن سجل التخزين بواسطة سلوك دوري للتنشيط ويسمح بذلك بالتنبؤ بأي زوال. ومن جهة أخرى عندما يواجه الفرد مثير بصري معروض أمامه كلمة (كلمة ليس لها معنى). فإن سياق التكرار الذاتي يسمح بتحويل هذا المثير إلى رمز فونولوجي بإمكانه الالتحاق بسجل الفونولوجي. (Baddeley, 1993, p 58)

2-2- خصائص الحلقة الفونولوجية.

2-2-1- تأثير التماثل الفونولوجي: يتميز بكونه وحدة الحفظ اللفظي لسلسلة مقاربة فونولوجيا أقل من وحدة الحفظ لسلسلة متباعدة فونولوجيا، وعندما تكون الكلمات مختلفة فإنها تذهب مباشرة إلى وحدة التخزين الفونولوجي دون أن يحتاج الشخص للتلفظ بها بصوت مرتفع أو منخفض وهذا ما

بينه بادلي ومساعدوه عام 1982، أما في حالة المعلومات البصرية فإن ميكانيزم النطق يتدخل في عمل الحلقة ليدعم طريق المعلومات الملتقطة إلى أن تصل إلى وحدة التخزين الفونولوجي. (Gillet P. Billard, 2000, p 145)

2-2-2- تأثير طول الكلمة: مهما يكن نوع تقديم المعلومات (بصري أو سمعي) فإن وحدة حفظ الكلمات القصيرة أو وحيدة المقطع أحسن من وحدة حفظ الكلمات الطويلة. (Fournier, 2000, p 150)

2-2-3- أثر الحذف اللفظي: يتمثل في التشويش الذي يسببه نطق التسلسلات اللفظية دون مدلول على التذكر اللفظي مثل التدخل بلا. بلا. بلا... أن هذا الاختلال أو التشويش لا يظهر عندما لا تتدرج في مهمة التداخلات اللفظية. (Gillet P. Billard, 2000, p 126)

2-3- الفرق بين الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية الفضائية.

إن المفكرة البصرية الفضائية تمثل الذاكرة المؤقتة للمعلومات البصرية والفضائية عكس الحلقة الفونولوجية التي تعتبر الذاكرة المؤقتة للمعلومات اللفظية التي ترمز إلى أصوات اللغة (Metz - Lutz & al, 2004, p. 52). وسوف نقوم بتقديم بعض المعطيات التي حملت المؤلفين في فصل النظامين التابعين وحاولت ضبط الهندسة الوظيفية للمفكرة القبرصية الفضائية.

توجد دراسات لمرضى يعانون من عسر انتقائي لسير الحلقة الفونولوجية في حين الذاكرة النشطة البصرية الفضائية تعتبر سليمة. أن الصور الجانبية المعكوسة عن بعض المرضى تبرز عجزا في الاختبارات المتعلقة بالمفكرة البصرية -الفضائية في حين الحلقة الفونولوجية تؤدي وظيفتها بصفة طبيعية. اما الهندسة الداخلية للنظام التحتي فإن المعطيات الحديثة ترى انه من اللائق فصل السجلين حيث يكون الأول فضائي والثاني بصري. (Baddeley, 1993).

3- المفكرة البصرية - الفضائية: Calepin visuo-spatial

تهتم بحفظ مؤقت للمعلومات البصرية والفضائية (شكل، صورة، حرف، كلمة، مقروء) تتموقع في المنطقة قبل جبهية ظهرية جانبية.

يميز لوجي (Logie) بأن المفكرة البصرية الفضائية تتشكل من سجلين:

- سجل فضائي: يهتم بتخزين المعلومات الفضائية والمعالجة الفضائية بين الأشياء.
- سجل بصري: يهتم بتخزين المعلومات البصرية والمعالجة البصرية (شكل واللون). (سنقر، دون سنة، ص 295).

بين كل ممن (Scott Wilson Pour, 1987) بأن المدى البصري الفضائي يتطور مع السن، ففي خمس سنوات يستطيع الطفل تعيين 4 مكعبات في احدى عشر سنة يصل إلى 14 مكعب فنموه يظهر في مرحلة متأخرة أي حوالي 5 إلى 6 سنوات. (الطاشافي، 1998، ص 407).

هي احدى أنظمة الذاكرة النشطة، حسب نموذج بادلي وهي مسؤولة على الاحتفاظ والمعالجة المؤقتة للمعلومات ذات الطبيعة البصرية الفضائية. (Baddeley A, 1993). تعتبر أحد المكونات الثلاث لنظام الذاكرة النشطة حسب نموذج بادلي أما المكونين الآخرين الحلقة الفونولوجية والإداري المركزي تعرف أيضا على أنها جهاز لحفظ الصورة البصرية الفضائية مؤقتا وحسب بادلي فإن المجال الفضائي البصري مسؤول على الاحتفاظ ومعالجة المعلومات البصرية ولمعلومات المكانية، كما يعتبر المسؤول على معالجة الصور الذهنية التي تتكون من جانب بصري وجانب مكاني فالجانب الأول متعلق بأعداد الصورة والجانب الثاني يعالج المشاكل المتعلقة بالتموقع. (J.P. Rossi, 2005, p 28) وتتكون هذه المفكرة من نظامين أو تحت نظامين وهما :

3-1- مكونات المفكرة البصرية الفضائية.

3-1-1- النافذة البصرية: تعادل المخزن الفونولوجي في الحلقة الفونولوجية.

3-1-2- نظام تنشيط الصور الذهنية: ويقترح (Marchetti, 1991) أن نطلق على هذه المكونات:

- تحت المكونات البصرية: تعالج فيها المعلومات البصرية،
 - تحت المكونة المكانية: مسؤولة على مراجعة محتوى المخزن البصري والتحركات في الفضاء.
- (Fourier. S. Monjanze, 2000, p 22)

3-2- دور المفكرة البصرية الفضائية.

يعتبر هذا النظام من بين مكونات الذاكرة النشطة الأقل دراسة، لكن رغم ذلك توجد دراسات حاولت التطرق إلى هذا النظام لكونه: (نواني ومساعدوه، 2005).

- مهم في التوجه الفضائي.
 - معالجة المهمات الفضائية.
- ولا يتبعد في أن يكون لهذا النظام دور في معالجة المعلومات المكتوبة باستعمال التصورات الذهنية فقط. عن الأشخاص في مهماتهم المعرفية كالحساب على سبيل المثال (Baddeley A. 1986).

تعتبر المفكرة الفضائية من المكونات الثلاث الأساس لنموذج بادلي (الإداري المركزي والحلقة الفونولوجية). (Metz - Lutz 1 al, 2004)

وفي دراسة "براند يمونت ومساعدوه" عام 1992 لاحظوا أن المفحوصين الذين طلب منهم أن يكرروا (la la la la) وجدوا أنفسهم مجبرين أو مضطرين إلى استخدام مسودة التجهيز البصري المكاني نظرا لأن حاجز الحفظ الصوتي كان مشغولا بترديد المقطع المطور سابقا، ومسودة التجهيز البصري المكاني ذو سعة محدودة أيضا مثلها مثل حاجز الحفظ اللفظي أو (الصوتي) انظر (الشكل 19).



الشكل رقم 19: يمثل مكونات الذاكرة العاملة حسب بادلي (النموذج ثلاثي المكونات 1992).

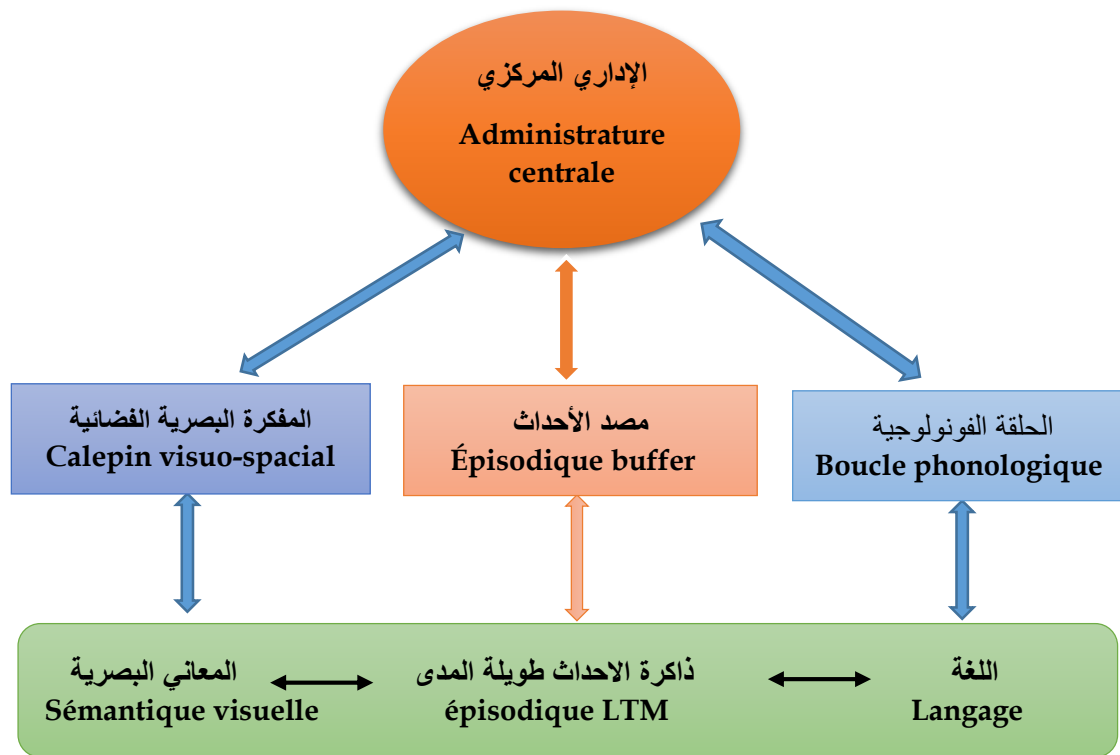
وفي سنة 2000 أضاف بادلي مكون رابع للمكونات الأخرى يسمى بالحاجز الاستطاردى أو مصدر الأحداث وتتمثل مهمته في الربط بين النظامين التابعين للمسير المركزي والذاكرة طويلة المدى حتى يتم التنسيق والتكامل بين المعلومات الجديدة والمعلومات القديمة، وبذلك أصبح هناك أربعة مكونات للذاكرة العاملة.

4- مصدر الأحداث: Episodique Buffer

ترجع أولى مؤشرات هذا المكون إلى ما افترضه كل من Ericsson & Kintisch 1995 من ضرورة إضافة مكانيزم آخر يساهم من وجهة نظرهما في تفسير السعة الهائلة للذاكرة العاملة لدى الأفراد المهرة، حيث وجد أن بعض عازفي البيانو يستطيعون الغناء أثناء قراءة نوتة موسيقية دون أي تدخل، وقيام بعض الأفراد بأداء مهمة التتبع المكاني أثناء القيام بعمليات عد أو حساب ذهني. مما جعلهما يعتقدان بضرورة وجود نوع من الذاكرة العاملة طويلة الأمد بالإضافة إلى الذاكرة العاملة المعروفة بقصيرة الأمد ومصدر الأحداث يمثل نظام تخزين ذو شفرة متعددة المكونات يقوم بتجميع الأحداث المترابطة أو المشاهد المترابطة (الأحداث)، وذو وسع محدود يتدخل في معالجة الأحداث ويربط بين نظم عديدة تستخدم شفرات مختلفة (مصدر)، أي أنه يقوم بتنشيط مصادر عديدة للمعلومات في أن واحد مما يساعد على تكوين نموذج واضح

للمواقف (المهمة) ومن ثمة معالجتها. كما يقوم بمعالجة المعلومات من المنظومتين الفرعيتين والذاكرة طويلة الأمد ثم يقوم بتنسيق المعلومات في نظام عام ذو عدد صغير ليناسب سعة الذاكرة (Baddeley, 2004, p4) ولعل هذه الوظيفة هي التي جعلت بادلي يقترحه كمكون فرعي رابع للذاكرة العاملة، ويتحول النموذج القديم ثلاثي المكونات إلى نموذج حديث رباعي المكونات كما في الشكل التالي:

شكل رقم (20) يمثل النموذج الحديث رباعي المكونات، يوضح الترابطات بين مكونات الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى، عن طريق المنظومات الفرعية للذاكرة العاملة ومصد الأحداث. (Baddeley, 2002)



الشكل رقم 20: يمثل مكونات الذاكرة العاملة حسب بادلي (النموذج رباعي المكونات).

ونلاحظ أن النموذج الجديد متعدد المكونات يختلف عن النموذج القديم في أمرين:

الأول: يوجد روابط واضحة بين المنظومتين الفرعيتين والذاكرة طويلة المدى اللفظية البصرية، حيث يوجد رابطة بين الحلقة الفونولوجية واللغة أي الجانب اللفظي كما يوجد رابطة مماثلة بين المفكرة البصرية الفضائية والمعاني البصرية. والأخيرة نتجت من التراكم الدوري للمعلومات غير اللفظية ذات المعنى مثل أنماط ألوان الأشياء، أو كيف يتحرك حيوان معين أو فرد معين أيضا الاشتراك مع المعرفة غير الصريحة (المضمرة) للعالم المادي والميكانيكي، من ثمة يفترض أن يكون انسياب المعلومات ثنائي الاتجاه (Bidirectionnelle)

أي أن المنظومات الفرعية تغذي المناطق المناسبة من الذاكرة طويلة المدى وتساعد على تخزين المعلومات غير الصريحة للغلة والعالم البصري المكاني بالذاكرة مما يجعل أشباه الكلمات والأنماط تشبه الأشياء الحقيقية مما ييسر استدعاءها.

أما العامل الثاني: أو التغير الثاني الرئيسي هو مصدر الأحداث *Épisodique buffer* أو حاجز الأحداث الحياتية، حيث يفترض أنه يربط أو يدمج المعلومات من الذاكرة طويلة المدى مع تلك المعلومات القادمة من مخازن الذاكرة العاملة، ويعتمد ذلك على الإداري المركزي فقط لذلك لا توجد روابط مباشرة بين مصدر الأحداث والمنظومة الفرعية لدائرة التوظيف الصوتي أو المنظومة الفرعية للمعالجة البصرية المكانية. ولهذا المصدر أيضا أماكن تشريحية بالمخ يعتقد أنها توجد في الفصوص الجبهية وأماكن أخرى لم تتضح بعد إلا أن نتائج الرنين المغناطيسي الوظيفي (IRMF) التي أجراها (Parbhakaran & al, 2000, p 89) توضع على حد قولهم وجود مصدر آخر يسمح بالاحتفاظ المؤقت للمعلومات المتكاملة. ويرى (Ardila, 2003, p 237) أن الأكثر دقة أن نستبدل مصدر الأحداث الذي اقترحه بادلي بمنظومة دلالية (système sémantique) تضاف إلى منظومة التوظيف الصوتي (système phonologique) بالذاكرة العاملة للأسباب التالية:

1- إن المنظومة الدلالية منظومة لغوية خالصة تتعامل مع المعلومات ذات المعنى، أما مصدر الأحداث فهو يجمع بين التشفير اللغوي والبصري، ودمج بينهما، ويتعامل مع المواد اللفظية، والمواد البصرية المكانية.

2- أن المنظومة الدلالية تعالج أثر التكرار وبصفة عامة تأثير المعنى في الذاكرة وهذه لا يعالجها مصدر الأحداث.

3- كلمة حدث *épisodique* في تراث الذاكرة يشير إلى ذاكرة خبرية غير لفظية ولا يشير إلى ذاكره لفظية.

وحسب لوجي (Logie, 1996) فإن للمنفذ المركزي خمسة وظائف أساسية هي:

أ. الانتقاء: إذ يقوم بانتقاء المعلومات المهمة من الذاكرة قصيرة المدى والتي تساعد في عملية التجهيز.

ب. المسح: يقوم بعملية مسح للمعلومات المهمة من الذاكرة الموجودة بالذاكرة قصيرة المدى وتخزين ما يمثل أهمية منها في الذاكرة طويلة المدى.

- ج. **الاحتفاظ:** إذ يقوم بحفظ وتخزين المعلومات في الذاكرة قصيرة المدى باستخدام بعض مكانزمات التخزين كالترار والتسميع الذهني.
- د. **البحث:** له وظيفة البحث عن بعض المعلومات الغامضة في الذاكرة طويلة المدى مما يؤدي إلى تخزين أكثر تنظيمًا للمعلومات.
- هـ. **التنشيط:** هو أهم وظيفة للذاكرة العاملة ويتم ذلك على جميع المعلومات المخزنة في أي وحدة من وحدات الذاكرة.
- وبذلك نشير إلى أن الذاكرة العاملة تحتفظ بالمعلومات فترة أطول زمنيًا من الذاكرة قصيرة المدى فضلًا على أنها تقوم بتجهيز تلك المعلومات وتصنيفها تبعًا لنوعها ولذلك فهي تعتبر الجزء النشط أو الفعال باستمرار من الذاكرة قصيرة المدى. (محمد مصطفى، 2002، ص ص 73-76)
- ويرى بادلي (Baddeley, 2002) أن المعالج المركزي يعتبر بمثابة مهارة أو عملية تتمثل مهمتها في اتخاذ القرارات حول أي نظام من أنظمة الذاكرة يجب تفعيله من أجل إنجاز مهمة ما، فهو الذي يقرر متى يجب أن تنشط مهمة معينة من العمليات المعرفية، ومتى يجب أن تتوقف لتبدأ مجموعة أخرى من العمليات والإجراءات المعرفية بالعمل مع استجابة لمتطلبات المهمة موضع المعالجة.
- وعلى جانب آخر يؤكد إيريكسون وكييتش (Ericson et Kintesch, 1995) على أن الذاكرة العاملة تعمل على تنشيط المعلومات التي تحتويها الذاكرة طويلة المدى، وكما هو الحال في علاقة الوظيفية بين الذاكرة العاملة والذاكرة قصيرة المدى، فإن الذاكرة العاملة تقوم بتنشيط المعلومات المخزنة في الذاكرة طويلة المدى، ومن ثم فهي تجعلها قادرة على تخزين المعلومات لفترة طويلة بالإضافة إلى تجهيزها وقد يكون الدور الأساسي هنا هو أحداث التكامل والتنسيق بين المعلومات القديمة والجديدة حتى يتم إصدار الاستجابة. (سليمان عبد الواحد، 2011، ص ص 28-29)

عاشرا: خصائص الذاكرة العاملة

1- الخصائص.

- من خلال اطلاعنا على الكثير من الدراسات التي تركز محور اهتمامها حول دراسة الذاكرة العاملة يمكننا تحديد أهم خصائصها والتي تميزها عن الأنواع الأخرى من الذاكرة وذلك فيما يلي:
- قدرتها على تخزين أنواع مختلفة من المعلومات نتيجة لوجود مكونات عديدة.
- لا يقتصر دورها على التخزين المؤقت للمعلومات فقط بل يتسع ليشمل معالجة هذه المعلومات.
- تتعدى وظيفتها عمليتي التخزين والمعالجة إلى القيام بالعديد من العمليات المعرفية الأخرى كحل المشكلات، الاستيعاب الاستدلالي الذهني واتخاذ القرار.
- تضمحل وتتلاشى المعلومات الموجودة على مستواها بسبب طول فترة تخزينها وغياب التنشيط، ونتيجة التداخل الذي يحدث بين محتويات الذاكرة والمعلومات الجديدة التي تدخل إليها.
- كفاءة وأداء الذاكرة العاملة متعلق بالزمن الذي يتم فيه الاحتفاظ بالمعلومة نشطة ومقدار المصادر المتاحة لتحقيق التنشيط.
- تشكل مجموعة من المكونات المتغيرة والمتفاعلة ديناميكيا فهي ليست بناء ثابت.
- تختلف سعتها حسب سهولة وصعوبة المهام.
- تطور سعة الذاكرة العاملة يرجع إلى زيادة قدرة الفرد على إعادة تنشيط آثار التذكر المتلاشي بتركيز الانتباه وهذه الزيادة في القدرة يكون سببها تطور الانتباه الذي يعتبر من أهم العوامل اللازمة للاحتفاظ بالمعلومات داخل الذاكرة.
- تتدهور وتقل قدرتها كلما تقدم الإنسان في العمر.
- تكون طبيعة المعلومات المخزنة فيها ذات معنى واضح ومحدد ومألوف بالنسبة للفرد مما يسهل عملية استرجاعها.
- يمكن التمييز بين الذاكرة العاملة والذاكرة قصيرة المدى اعتمادا على تباين مهام كل منها فبينما تحمل الذاكرة العاملة المعلومات لفترة قصيرة من الزمن أين يتم تجهيز ومعالجة معلومات أخرى إضافية لتتكامل مع الأولى مكونة ما تقتضيه متطلبات الموقف، فإن الذاكرة قصيرة المدى تركز

على تخزين المعلومات فقط ولذلك تقاس الذاكرة قصيرة المدى من خلال عدد ودقة الوحدات المسترجعة بينما تقاس الذاكرة العاملة من خلال أسئلة الفهم حول المواد المراد تذكرها. (إبراهيم سليمان، 2011، ص ص 110-111)

2- تفسير نسيان المعلومة في الذاكرة العاملة.

يمكن أن نقول بأن هناك نظريتان يمكن الاعتماد عليهما في تفسير ظاهر النسيان للمعلومة على مستوى الذاكرة العاملة وهما نظرية المسح الأثر ونظرية التداخل، فنظرية مسح الأثر تبين أننا ننسى المعلومة لأن أثرها غير موجود على مستوى الذاكرة العاملة.

وأما نظرية التداخل فتأخذنا للتأكيد على أن ظاهرة النسيان تمزج بين المعلومات ونظرية مسح الأثر لا يمكن دحضها وبالتالي من الصعب معرفة زمن حدوث النسيان في الذاكرة العاملة وإضافة إلى ذلك فإن المعطيات المتاحة حالياً تؤيد نظرية التداخل. (Lemaire Patrick, 2014)

حادي عشر: نمو الذاكرة العاملة.

أقيمت تجارب لدراسة مختلف مكونات النظام الذاكري وتطور وتزداد قدرة الاسترجاع فتبين أن المكونات الثلاثة لهذا الجهاز ليست نفسها عند الطفل والراشد وتطوره مقيد بالسن فهو تطور الاستراتيجيات المعرفية المستعملة في تحليل ومعالجة المعلومات. (Seineuric, 1998, p 81).

سننترق إلى نمو الذاكرة إلى ما ذهب إليه بادلي (Baddeley) الذي أشار أولاً إلى نمو الذاكرة العاملة الكمي والذي يشمل ثلاث مكونات:

- المركز التنفيذي.
- الحلقة الفونولوجية.
- النظام البصري الفضائي.

حيث أنه يجب الأخذ بعين الاعتبار العلاقة بين مختلف مكوناتها بالإضافة إلى علاقتها بالذاكرة الدائمة.

1- النمو الكمي للذاكرة العاملة.

1-1- وحدة الحفظ اللفظي.

تتزايد وحدة الحفظ اللفظي مع العمر، فالطفل يستطيع الاحتفاظ بعنصرين في سنتين، 4 عناصر في 5 سنوات و 5 عناصر في 7 أعوام 6 عناصر في 9 سنوات، إلى أن تكتمل الكفاءات في 11 إلى 12 سنة، هذا مع الأخذ بعين الاعتبار الفروق الفردية.

في نموذج بادلي Baddeley، هناك نظامين تحتين يكونان النظام التابع المتخصص في علاج المعلومات اللفظية هي: وحدة التخزين الفونولوجي (الحلقة الفونولوجية)، وحدة التكرار شبه لفظي (الحلقة النطقية).

تخضع وحدة التخزين الفونولوجي للحذف أن لم تنشط، وتحفظ بواسطة سيرورة إعادة الشبه لفظية، هذه الأخيرة تأخذ شكل شبه لفظي (Subvocal)، متعلقة بنظام إنتاج الكلام. (Hommet C, et all, 2005, pp 185-186)

أما الفرق بين الحلقة الفونولوجية والمراجعة النطقية (recapitulation articulatoire) فإننا نجد أن الأولى هي وظيفة مبكرة جدا تتشكل منذ 3 سنوات، بينما الثانية فانبثاقها يكون متأخرا حتى 7 سنوات.

1-2- وحدة الحفظ البصرية الفضائية.

إن المعطيات فيما يخص نمو وحدة الحفظ البصري الفضائي غير متجانسة، ويعود ذلك إلى التنوع في الأساليب المستعملة لتقويمها، مثل استعمال وسيلة التقويم (Blocs de corci) ورائز النماذج البصرية، كل واحد يقوم حسب شكل المعلومة البصرية الفضائية التي يكون استرجاعها آتيا. فبالنسبة للباحثين أمثال ميلز (Miles)، مورغان (Morgan) ميلين (Milne) وموريس (Morris) 1996 لوجي (Logie) وبرسون (Pearson) (1997) فإن وحدة الحفظ البصري الفضائي بدون شك هي متأخرة جدا (بدأ من 5 إلى 6 سنوات) من وحدة الحفظ اللفظي فكفاءات الراشد تظهر مكتملة انطلاقا من 11 إلى 12 سنة. اقتباس من رسالة الماجستير (بوفاسة، 2011).

فرغم قلة تلك الدراسات إلا أن هناك دراسات حديثة برهنت على أن المفكرة البصرية الفضائية تتطور مع العمر (logie, 1997) ودراسات (Pickering. J. 2001) وجدت 05 ميكانيزمات ممكنة التي تستطيع ربطها مع تطور المفكرة البصرية الفضائية وهي: الترميز الفونولوجي (Rossi, 2005, p 28)

1- تطور المعلومات.

2- العمليات الاستراتيجية.

3- سرعة المعالجة.

4- القدرة الانتقائية.

وأكدت دراسة هيتش ومساعدوه أنه في حوالي 8 سنوات الطفل يستطيع معالجة المعلومات ذات شكل فونولوجي المقدمة بصريا، فيستطيع كتابة ما يراه. (Fournier. S. monjanze, 2002, p 22)

إن الترميز الفونولوجي للمعلومات البصرية يشرح نمو قدرات المفكرة البصرية الفضائية مع السن عند الطفل، أما الأربع ميكانيزمات الأخرى لها دور في تطور المفكرة البصرية الفضائية. (Pickering J. 2001)

فالمعارف والمعلومات جد مهمة لتطور المفكرة البصرية الفضائية، فكلما زادت المعلومات في نظام الذاكرة طويلة المدى أدى ذلك إلى تطور المفكرة البصرية الفضائية. هناك نوعين من استراتيجيات المعالجة: التنظيم والتكرار، فتنظيم الوحدات في الذاكرة مرتبط بدور المعارف والكثير يعتقد أن التكرار هو عملية تمثيل أو مراجعة الوحدات في الذاكرة بينما بادلي يعتقد أن التكرار البصري الفضائي يستدعي المكان الداخلي للانتباه من بين المناطق الفضائية المختلفة. أما بالنسبة لسرعة المعالجة البصرية الفضائية فلم تؤكد بعد الدراسات على أنها تلعب دورا في القدرات الذاكرة للطفل، بينما الدراسات المنجز على الراشدين فبرهنت على أن سرعة النطق مرتبطة بقدرة الذاكرة البصرية الفضائية. (Metz Lutz.& Ail, 2004).

تم حاليا الوصول إلى اتفاق حول وجود مركبتين متميزتين من المفكرة:

إحدهما فضائية (المتعلقة بالموضع أين؟) والأخرى بصرية (الخاصة بالتعرف أي ماذا؟) هذين الأخيرين مستقلين وهما عبارة عن نظام غير نشط للتخزين البصري يضم المخبأ البصري وميكانيزم التجديد البصري النشط، أي الكاتب الداخلي.

1-3- نمو المركز التنفيذي.

تعتبر الوظائف الراجعة للمركز التنفيذي من أكثر المهام المعقدة للذاكرة العاملة، خاصة تلك المهام التي تتطلب من الحالة تنفيذ تخزين ومعالجة.

كمهام وحدة الحفظ الرقمي بصفة عكسية تسمح بالحصول على مقياس لوظيفة المركز التنفيذي، حيث يتدخل هذا الأخير في تخزين المعلومات ومعالجتها لكي يعاد إنتاج المجموعة بالطريقة العكسية. كما

يتم تقييم المركز التنفيذي بواسطة أدوات لفظية وغير لفظية. (Hommet C, et al, 2005, pp 188-189). حيث كشفت مجمل المعطيات عن نمو المركز التنفيذي، واعتبرته بطيئاً ومتأخراً بصفة عامة، بالنسبة لـ سيقل (Siegel) 1994 هناك نمو منتظم للكفاءات من 6 إلى 15 سنة، أما بالنسبة لـ هال (Hale)، برونيك (Bronik) وفري (Fry, 1997) فإن هذا النمو يصل حتى 19 سنة، كما أثبت العديد من الباحثين أن نمو المركز التنفيذي يسمى خطياً فبالنسبة لـ لوسيانا (Luciana) ونيلسون (Nelson) 1998 أثبت أن هناك زيادة في 4 إلى 5 سنوات ثم انطلاقاً من 8 سنوات (بالنسبة لكل المكونات). أما هيرنانداز (Hernandez et all 2002) ومجموعته برهنوا على وجود عدة درجات خلال 4-6 سنوات ومن 8-12 سنة بينما نمو ميكانيزم الكف تتضاعف في 7 سنوات حتى سن الرشد، لذا كان الإنشاء النظري لمفاهيم المركز التنفيذي، والوظائف التنفيذية من جراء الدراسات السابقة المتمثلة بنمو قدرات الكف، إذ استخدم هال (Hale) وبرانك (Brank) وفري (Fry, 1997) نماذج المهام المزدوجة لدراسة نمو الذاكرة العاملة في الميدانين الفضائي واللفظي (مهمتين واحدة لفظية والأخرى فضائية) واثبتوا أن الأطفال الذين يتراوح عمرهم 8 سنوات لديهم حساسية كبيرة للتدخلات، بينما انطلاقاً من 10 سنوات لا يوجد هناك تدخل.

2- النمو النوعي للذاكرة العاملة (الاستراتيجيات).

شكل النمو النوعي للذاكرة العاملة الاستراتيجيات ميدان بحث مألوف من خلال الأعمال التي قام بها تشي (Chi, 1985) وكوان (Cowan, 1997) اللذان وضحا عدة مراحل في وضع الاستراتيجية، ومعرفتها واستعمالها الفعلي في مهمة ما، هذه المراحل تتمثل في:

- 1- فهم قاعدة الاستراتيجية.
- 2- قدرة وضعها في مكانها واستعمالها.
- 3- اختبار فائدة (نجاح) الاستراتيجية الجديدة مقارنة بالقديم.

تتضح الجوانب الاستراتيجية لوظيفة الذاكرة العاملة في مهام خاصة إجبارية من جهة العلاقة بين التخزين والمعالجة، إذ يبين اختبار (Reading Span Test) هذا الاختبار ينص على قراءة كلمات من الجمل مستقلة، وعلى الحالة استخراج الكلمة الأخيرة في كل جملة بالترتيب وهنا تتدخل سيرورة المركز التنفيذي: ترابط عدة سيرورات ولاسيما سيرورات التخزين والمعالجة، وحديثاً برهن بارويت (Barrouillet) بارناردين (Bernardin) وكاميس (Kamus) 2004 أن النجاح في هذا النوع من المهام لا يتعلق بإنجاز متزامن لسيرورات التخزين وسيرورات المعالجة، لكن يبدأ تنفيذ استراتيجية متعاقبة بين التخزين والعلاج،

فالكفاءات تتعلق من جهة بكثافة العلاج والزمن المحدد من أجل التخزين، ومن جهة أخرى نجاعة استراتيجية التعاقب، يمكن لاستراتيجيات التخزين أن تظهر من خلال المهام البسيطة، مثلما هو في مهام وحدة الحفظ البسيط، فإن أثر الحداثة يمكن أن يساهم في الاستراتيجية النوعية، قدرة إبعاد البنود الأخيرة للقيام بعلاج نوعي، حيث اثبت (Hich 1999) أن هذا الأثر غائب عند الأطفال الذين تتراوح أعمارهم 5 سنوات، كما بين نيكولسون (Nicolason 1981) أن سرعة النطق تزيد مع عمر الأطفال وهذا النمو يظهر متصلا بوحدة الحفظ.

لذلك رأى قاذركول (Gathercole) وبادلي (Baddeley) 1993 أن قبل 6 سنوات فإن تزايد وحدة الحفظ يكون كميا، لكن انطلاقا من هذا العمر هذا التزايد يكون راجع لعوامل محددة، مع وضع حيز تنفيذ سلوكيات استراتيجية. وأثبتت الدراسات العديدة التي انصبت حول انبثاق استراتيجيات الإعادة الذاتية الضرورية لوظيفة الحلقة النطقية أن نمو وحدة الترميز الفونولوجي يكون متأخرا. كما أن أثر التماثل النطقي يظهر في 6 سنوات.

وهذا ما يؤثر على وظيفة الحلقة الفونولوجية. بينما طول الكلمات يتعلق بوظيفة الحلقة الفونولوجية. أي يتعلق بوظيفة الحلقة النطقية الذي لا يظهر إلا قبل 8 سنوات.

أما فيما يخص تطور ونمو استراتيجيات المعالجة الفضائية البصرية، فإن الترميز البصري هو الذي يكون مسيطرا حتى سن 10 سنوات ثم يصبح الترميز اللفظي المسيطر في سن الرشد، وهذا يفسر أن المهمة البصرية الفضائية تنجز باستدعاء التمثيلات اللفظية، وهذا مالا يوجد عند الطفل.

إن الأهمية المعطاة للاستراتيجيات الذاكرة العاملة تضعنا أمام النقاط التالية:

- تنفيذ استراتيجيات تتصل بطريقة فعالة بوظيفة المركز التنفيذي، إذ أن سوء المعرفة الحالية للصيرورات المشتركة في المركز التنفيذي لاسيما عند الأطفال. جعلت من الصعب تحليل استراتيجيات التخزين، وخاصة بدء تنفيذ الوضعيات.
- لا يمكننا أن نتوصل إلى الاستراتيجيات الموضوعة للتنفيذ حتى تأخذ بعين الاعتبار العلاقة بين المكونات التحتية لنظام الذاكرة العاملة.
- انطلاق تنفيذ استراتيجيات التخزين الفعال، يكون باستدعاء المعارف الدائمة، والتي تكون منشطة ومستعملة بطريقة فعالة بالنظر إلى متطلبات الوضعية التي يكون فيها الشخص. (Homet, et all, 2005, p 193)

ثاني عشر: مهام الذاكرة العاملة.

1- وظائف الذاكرة العاملة.

نقدم فيما يلي عرضا للعديد من المهام التي تعتبر في صميم الذاكرة العاملة وأهم وظائفها التي تميزها عن الأنواع الأجهزة من الذاكرة، حسبما أشار إليها كل من هاشر، هيلين وكسافير، والمتمثلة فيما يلي:

- القدرة على الانتباه والتذكر.
- القدرة على التفكير والتخطيط وحل المشكلات.
- القدرة على ترتيب وتصنيف البيانات والمعطيات.
- القدرة على الاستدلال الذهني واختيار ومعالجة الفرضيات ذهنيا.
- القدرة على متابعة الحديث أو الاشتراك في المناقشة.
- التحكم في السلوك المباشر.
- القدرة على تخزين ومعالجة المعلومات.
- تمثل الذاكرة العاملة متغيرا هاما من المتغيرات المعرفية التي تقف خلف كفاءة وفاعلية نظام تجهيز ومعالجة المعلومات.

وبذلك يمكن أن نشير إلى أن الذاكرة العاملة تستقبل المعلومات التي يتم الانتباه إليها من الذاكرة الحسية وتقوم بترميزها ومعالجتها على نحو أولي، وتعمل أيضا على اتخاذ القرارات المناسبة بشأنها من حيث استخدامها أو التخلي عنها أو إرسالها إلى الذاكرة طويلة المدى للاحتفاظ بها على نحو دائم، كما أنها تستقبل المعلومات المراد تذكرها من الذاكرة طويلة المدى وتجري عليها بعض العمليات المعرفية من حيث استخلاص بعض المعاني منها وربطها وتنظيمها وتحويلها إلى أداء ذكري.

فهي مكون أساسي للذاكرة، حيث تلعب دورا مهما في أداء المهام المعرفية فتسمح ببقاء المعلومات المستقبلية والمنتقاة في مخزن يسمح بإتمام العديد من المهام المعقدة وتختص بالاستدعاء الفوري للمعلومات المتعلمة مثل استدعاء رقم هاتف تم سماعه فورا. (زغبوش، 2008، ص 123)

كما نتيج لنا دمج المعلومات الحديثة مع المعلومات القديمة المخزنة سابقا ويمكن النظر إلى الذاكرة العاملة باعتبارها الذاكرة التي تحدد المعلومات المهمة الملائمة لمهمة معينة فمثلا عند ضرب العدد 24 في العدد 28، فإن جميع العمليات العقلية التي تساعد للوصول للحل تحدث في الذاكرة العاملة بالتنسيق مع عمليات معرفية أخرى مثل التخطيط، التنظيم، التدريب. (عيسى، 2011، ص 82)

2- العمليات الأساسية في الذاكرة العاملة:

توجد ثلاثة مراحل في معالجة وتمثيل المعلومة داخل الذاكرة العاملة والتي يمكن إيجازها وذكرها فيما يلي:

1- المرحلة الأولى:

هي مرحلة الترميز وهي تصف عملية إدخال المعلومات داخل نظام الذاكرة، ويوجد نوعين منها في الذاكرة العاملة:

1-1 الترميز والتشفير الصوتي: تتمثل مهامه في ترميز كل المعلومات اللفظية ويشمل الأرقام والحروف والكلمات والاحتفاظ بها نشطة من خلال عملية التسميع بتكرار البند عدة مرات ويختص النصف الكروي الأيسر من المخ بتشفير هذه المعلومات اللفظية.

1-2 التشفير البصري: نتمكن من خلاله بالاحتفاظ بالبند اللفظية في صورة بصرية، نعتمد عليه في حالة معالجة بنود بصرية غير لفظية كالصور والتي يكون من الصعب وصفها وبالتالي يصعب تسميعها صوتياً، وبالتالي يتلشى بسرعة هذا النوع من التشفير، ويختص النصف الكروي الأيمن من المخ بتشفير المعلومات المكانية.

وفي هذا الموضوع اقترح مجموعة من العلماء (Shepard, metgler, 1971) و (Cooper, 1973) تجربة حول التدوير العقلي (Rotation mentale) قاموا بتقديم شكلين متماثلين أو أكثر في وضعيات مختلفة وعلى الشخص أن يستنتج أن هي نفسها أم لا ولوحظ أن الوقت للإجابة لدى هؤلاء كان مختلف باختلاف درجة تغير الوضعية والزاوية للشكل فكلما غير الشكل بزاوية كبيرة كلما تطلب ذلك الوقت الكبير للإجابة. (Lemaire, 1999, p 88)

2- المرحلة الثانية:

وهي مرحلة التخزين، تشير إلى الطريقة التي يتم بها تمثيل المعلومات في النظامين الخاصين بالذاكرة، أين تكون سعة التخزين محدودة في الذاكرة العاملة تصل في المتوسط إلى 7 بنود، بحد أدنى 5 بنود، وكحد أقصى تصل إلى 9 بنود أو عناصر فقط.

3- المرحلة الثالثة:

وتعرف بمرحلة الاسترجاع، وتمثل هذه المرحلة القدرة على استحضار واستدعاء المعلومات من الذاكرة بنجاح.

ثالث عشر: التمييز بين الذاكرة العاملة والأنظمة الذاكرة الأخرى.

حاولت نماذج حديثة تعويض مفهوم الذاكرة القصيرة المدى بمفهوم ذاكرة العمل باعتبارها مجموعة نشطة من القوالب والمعلومات، فعوض أن تكون جهازا موحدا أصبحت تتكون من سيورورات مستقلة وتظهر ذاكرة العمل في تنسيق جزء من السلوكات التي يقوم بها الفرد في نفس الوقت مثل المشاركة في حوار أو الاحتفاظ بمسار نشاط معين وإذا كان هذا الجهاز الفرعي للذاكرة لا يحتوي إلا على كمية محدودة من المعلومات خلال الزمن الضروري لاستعمالها فإنه يسمح أيضا بمراقبة وتنظيم العمليات في مهمات معرفية معينة مثل الاستنتاج والتفكير والتعلم.

فأهم خلاصة يمكن تسجيلها أثناء دراسة ذاكرة العمل هي تشابهها مع ذاكرة قصيرة المدى على مستوى الاحتفاظ بالمعلومات لوقت وجيز، غير أن اشتغال ذاكرة العمل يتم عبر قوالب خاصة، الأمر الذي يؤدي إلى توزيع قدراتها وفي نفس الوقت تنظيمها بشكل أدق وعلى هذا الأساس يقدم مفهوم ذاكرة العمل ايجابية الجمع بين قيود بنيوية، ووظيفية وعملية.

وبالرغم من محدودية سعة هذا الجهاز فانه يدير في نفس الآن نشاطات التخزين ونشاطات المعالجة وكنتيجة لذلك فإن تحديد سعة هذا الجهاز لا تكون بالمعنى البنيوي كما هو الشأن بالنسبة للذاكرة قصيرة المدى، ولكن بمعناها الوظيفي وهنا نلاحظ وجود خيط رفيع يفصل بين ذاكرة العمل والذاكرة قصيرة المدى. ويمكن أن نحدده في أن لذاكرة العمل بعدا وظيفيا في حين تملك الذاكرة قصيرة المدى بعدا بنيويا يتأسس على مقابلتها بالذاكرة بعيدة المدى. (بن عيسى زغبوش، 2008، ص 41)

ولذلك يعرفها كل من بادلي وهيتش (Baddeley et Hitch) على أنها نظام لقدرات محدودة معينة للاحتفاظ الزمني ولمعالجة المعلومات أثناء تحقيق مهمات معرفية مختلفة مثل: التعلم والتفكير والاستدلال، فهي ذلك الجزء النشط من الذاكرة المسؤولة عن المعالجة والاحتفاظ المؤقت للمعلومات الأساسية لحل مشكل ما، فالذاكرة العاملة تضم الترميزات المجردة لمعاني وتفسيرات الوضع الراهن فهي جزء من الذاكرة المباشرة. (مصطفى عيسى، 2011، ص 82)

وفيما يلي جدول يعرض أهم الخصائص التي تميز الذاكرة العاملة عن الذاكرة قصيرة المدى وطويلة المدى وكذلك الذاكرة الحسية.

الجدول رقم 2: يمثل أوجه المقارنة بين الأنواع المختلفة للذاكرة

وجه المقارنة	الذاكرة الحسية	الذاكرة قصيرة المدى	الذاكرة العاملة	الذاكرة طويلة المدى
الوظيفة	تتركز في القدرة على استقبال المعلومات	التخزين المؤقت للمعلومات	تخزين ومعالجة المعلومات	تخزين المعلومات لفترات طويلة
المادة المخزنة	حسية	ذات معنى محدد وواضح		
السعة	غير محدودة وتستقبل كل المعلومات	حوالي 2+7 من الوحدات	كبيرة إلى حد ما وتختلف حسب سهولة وصعوبة المهام	غير محدودة
مدة الاحتفاظ بالمعلومات	فترة زمنية حوالي (0.25) من الثانية	حوالي 15 ثانية	حوالي 30 ثانية وتزيد في حالة بالتنشيط	ساعات، أيام، أسابيع، وفترات طويلة جدا
طرق استقبال المعلومات	الحواس (السمع، البصر، اللمس، الشم)	المواد الشفوية عن طريق الصورة أو الشكل أو المعنى، والمواد الأخرى بطريقة ممارستها.	المواد الشفوية بحسب معناها أو شكلها والمواد الأخرى عن طريق نموذج مصغر لها.	المواد الشفوية بحسب معناها أو شكلها والمواد الأخرى عن طريق نموذج مصغر لها.
أسباب النسيان	الانطفاء	التضاؤل والذبول	الإزاحة، الإخفاق وعدم التنشيط	الفشل في الاستقبال أو التخزين أو الاسترجاع.

رابع عشر: نماذج الذاكرة العاملة

لقد قدم علماء النفس المعرفي الكثير من التصورات حول نماذج معالجة المعلومات فحاول الكثير منهم تفسير مكونات الذاكرة ووظائفها وموقعها بالنسبة لغيرها من العمليات المعرفية، وذلك من أجل تبسيط وتنظيم عمل الذاكرة ووضعها في نماذج تمكن من الكشف عن المكونات التي لم يتم تناولها بعد في الذاكرة، ويرجع الاهتمام بنماذج الذاكرة إلى القدم منذ عصر أرسطو حيث يعتبر من الأوائل في هذا السياق ومن أقدم المحاولات لتفسير آلية الذاكرة والذي اعتقد أن الذاكرة تتكون في مستودع واحد وهي مجرد ارتباطات تتشكل من إحساسات واستجابات معينة، وقد اتفق العلماء على وجود عدد النماذج المفسرة للذاكرة العاملة ولعل أهمها ما نعرضه في ما يلي :

1- نموذج بادلي وهيتش: Baddelley et Hitch

في بداية 1970 ظهر مصطلح الذاكرة العاملة في علم النفس المعرفي، وذلك بعد بعض المنشورات عن نماذج شفرن وأتكينسون (Chiffrin, Athkinson) وكذلك دراسة ونمذجة العمليات المعرفية المعقدة على يد سيمون ونوبل (Simon, Newell)، أما في عام 1974 لاحظ بادلي وهيتش (Baddeley, Hitch) أن مفهوم الذاكرة العاملة لا يركز على معطيات تجريبية دقيقة، ومنه قام بتجارب تهدف إلى الإجابة عن سؤال: هل مهمة التعلم والفهم تخضع لنفس النظام المعرفي داخل الذاكرة العاملة؟ أي نفس المعالجة؟

نتيجة للنتائج التي توصل إليها بادلي Baddeley فقد كون نموذجا للذاكرة العاملة يسمى "النموذج ثلاثي الأبعاد"، فهو يرى أن هذه الذاكرة تتكون من ثلاث مكونات رئيسية، تشترك معا لإبقاء المعلومات والعمليات العقلية نشطة ريثما يتم تنفيذ المهمة المطلوبة ويرى أن كل مكون من هذه المكونات الثلاث مسئول عن تنفيذ ومعالجة بعض المعلومات، ولكنها في المحصلة النهائية تعمل معا لتنفيذ المهمات، فأفترض وجود نظام أساسي مسئول عن التحكم بجميع مكونات الذاكرة العاملة سماه "بالحاكم المركزي" ويساعده مكونين فرعيين هما الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية المكانية.

1-1- المنفذ أو الإداري المركزي "centre exécutif"

والذي كان في الأول يعبر عن منابع التي تضمن في أن واحد وظيفة التحكم التنفيذي والتخزين التمثيلي، بعدها ومع تعمق دراسات بادلي، أصبح يوصف بمركب التحكم ذا المهام المختلفة، كالتنسيق بين الأنظمة ومراقبة استراتيجيات الترميز والاسترجاع، تسيير الانتباه والتنشيط الآني للمعلومات في الذاكرة الدائمة، والتنسيق بين عمليتين عقليتين تعالجان في نفس الوقت. (رافع الناصر زغلول، ص 37)

يتحكم المراقب المركزي في النظامين التابعين الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية الفضائية إذ يحتل منطقة القشرة ما قبل الجبهة (Cortex préfrontal) وهو المسؤول على التخطيط لحل المشكلة ومعالجة المعلومات أثناء القيام بعدة نشاطات معرفية مراقبة كالحساب الذهني يتكون المسير المركزي من وحدتين الأولى للتخزين والثانية لمعالجة المعلومات، كل وحدة مستقلة عن الأخرى بمعنى أن نشاط وحدة يقلص من فائدة الأخرى، يمكن تسميته بالقدرة الانتباهية للمراقبة حيث تخص كل فرد بحد ذاته ك فك الترميز خلال القراءة، لها حجم محدود وتنقسم في كل عملية معرفية بين التخزين والمعالجة، فهذا المكون هو الذي يجعل الفرد أكثر تركيزا ومحافظة على استمرار بالمثير أو الموقف، حتى لا يتوقف الأداء في المهام الصعبة

وهو الذي يتخذ القرارات الهامة عن كيفية استخدام المكونين الفرعيين أي أنه منسق استراتيجي محدود السعة يعمل كميكانيزم للضبط الانتباهي فهو يمثل مركز الأوامر والمراقبة، حيث يراقب التفاعلات التي تحدث بين الأنظمة المتتابة (الحلقة الفونولوجية والسجل الفضائي البصري) والذاكرة طويلة المدى، كما يعمل على تكامل المعلومات التي تحدث بين هذه الأنظمة. وحسب بادلي فإن وظائف وأدوار المنسق المركزي تتمثل فيما يلي:

- يعمل كمنسق جدول وضبط إيقاع تدفق المعلومات.
- جمع المعلومات وتنسيقها وضبط تزامنها وتعاقبها من مختلف المصادر الخارجية الممكنة والداخلية المتمثلة في الذاكرة طويلة المدى وما وراء المعرفة.
- اختبار أو انتقاء الاستراتيجيات الملائمة لحل المشكلة.
- القدرة على التنسيق بين مهمتين منفصلتين أو أكثر. حيث ينسق النشاطات في النظامين اللفظي والبصري المكاني.
- القدرة على تحويل وتغيير استراتيجيات المعالجة، إذ يوزع مصادر الذاكرة أثناء حل المشكلات، ويخدم المعلومات غير ذات علاقة بالحل.
- يستعيد المعلومات من الذاكرة طويلة المدى ويعيد معالجتها بواسطة النظامين الفرعيين، ثم تعود إلى الذاكرة طويلة المدى مرة أخرى في صورة حدث جديد.
- القدرة على توجيه وتركيز الانتباه بطريقة انتقائية على المعلومة الجديدة، حيث أنه يعد نظاما لضبط الانتباه.

1-2- الحلقة الفونولوجية La boucle phonologique (الدائرة السمعية الفونولوجية)

تعتبر الحلقة الفونولوجية أو الحلقة الصوتية من أبسط مكونات نموذج بادلي، حيث تمثل نظام حفظ مؤقت للمعلومات اللفظية المسموعة والمرئية، وهي المسؤولة عن استبقاء أو فقد المعلومات المقروءة أو المسموعة إذ تحتوي على كراسة فونولوجية تضمن التخزين الآني والذي يكون فيه الأثر السمعي عن طريق صورة مطبوعة في فاصل اللفظي، توصف الحلقة على أنها شريط مسجل والذي يصنع حلقة كل 15 ثا، كما يفترض للحلقة الفونولوجية أن تتطور على أساس سيروية أولية تتأثر بإدراكات الألفاظ (السجل الفونولوجي) وإنتاج الكلمات (ميكانيزم التكرار اللفظي) كما أن وظيفتها هي الاحتفاظ المتعاقب والمتتالي للمعلومات. (محمد القاسم، 2003، ص ص 140-141) حسب بادلي تتكون من مكونين ثانويين:

1-2-1 مخزن فونولوجي (سمعي-لفظي): وهو نظام تخزين المعلومات اللفظية المقدمة سمعياً على شكل رموز وهو مؤقت يتم فيه الاحتفاظ بالمعلومات السمعية أو المتمركزة على الكلام في صورة آثار تتلاشى تلقائياً، وهذا لمدة تتراوح بين واحد ونصف إلى ثانيتين ومن الممكن تمديد هذه المدة عن طريق المحافظة على المعلومات الواردة لفترة أطول في المخزن وذلك من خلال الإعادة المستمرة والتكرار. الأول هو المخزن والملفوظ حيث تحفظ المعلومات المقروءة أو المسموعة لمدة ثانيتين ثم تضمحل إذا لم يتم تنشيطها بالتسميع والتكرار، وهذا يشير إلى وجود عملية ثانوية معرفية هي التسميع من أجل استبقاء المعلومات الملفوظة داخل مخزن الملفوظ في حالة نشطة. تتميز هذه الحلقة بسعتها المحدودة، وبمسح سريع للمعلومات التي تحتويها في غياب المراجعة النطقية، إذ تسمح بتنشيط المعلومة وإعادة إدخالها في السجل الفونولوجي.

1-2-2 عملية التحكم اللفظية أو نظام تخزين المعلومات: تعتمد على التردد الداخلي، تستطيع هذه العملية قراءة مواد مكتوبة وتحويلها إلى رموز أو شفرة فونولوجية تلعب نفس الدور في معالجة مواد مقروءة أيضاً، إذا سواء كانت المعلومات الواردة سمعية أو مقروءة فإن الحلقة الفونولوجية تكون نشطة في كلتا الحالتين، وهي أيضاً بمثابة إحدى أدوات الحديث الداخلي التي تعمل على ممارسة المعلومات اللفظية لإبقائها نشطة في نظام معالجة المعلومات، ويعتمد مستوى التنشيط في هذه الذاكرة على طبيعة المعلومات اللفظية وحجمها، حيث وجد بادلي أن نسبة تذكر المفردات القصيرة أعلى منها في حالة المفردات الطويلة.

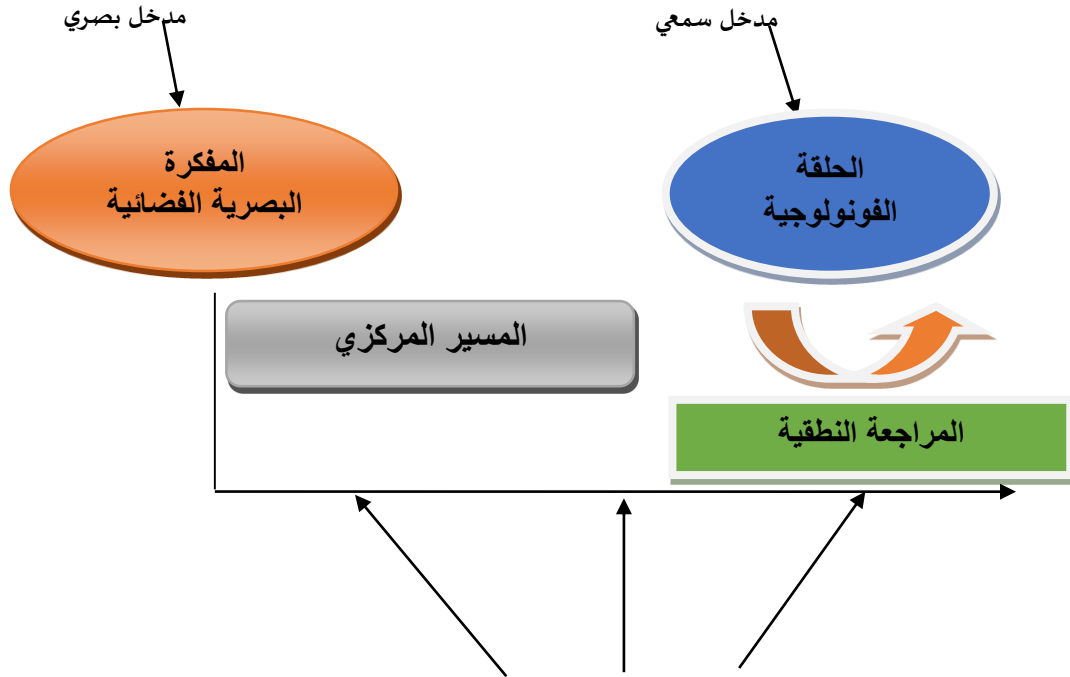
1-2-3 كيفية مراجعة المعلومات في الحلقة الفونولوجية: عند تحليل المعلومة السمعية يحصل تحليل فونولوجي لمدة تقارب الثانيتين لكن لا بد أن يحصل تنشيط مستمر لهذه المعلومة وهذا بواسطة نظام التكرار الذاتي من أجل تفادي النسيان التدريجي للمعلومة. في حين أنه إذا كانت المعلومة ذات طبيعة بصرية (كلمة مكتوبة) ففي هذه الحالة يحصل هناك تحليل خطي والذي يتم فيه تحويل الكتابة إلى معلومة فونولوجية حتى يصبح ممكن تخزينها وتنشيطها على مستوى تحت النظامين، وحسب بادلي فإن الحلقة الفونولوجية تلعب دوراً هاماً في فهم الجمل المسموعة والمقروءة خاصة إذا كانت الجمل طويلة ومعقدة، كما أن لديها دور في معالجة الكلمات من حيث خصائصها اللغوية الشفوية.

المفكرة أو الكراسة الفضائية البصرية: le calepin visuo-spatial (اللوحة البصرية المكانية):

مصدر الأحداث: Episodique Buffer

هي نظام تخزين آني له القدرة على تركيب وحفظ الصور البصرية، الفضائية، التي يمكن أن تشوش من طرف المعالجة المنافسة من نوع فضائي مكاني مثل الحلقة اللفظية فإن تخزين المعلومات البصرية هي ذات أصل ثابت مع تدخل ميكانيزم نشط متخصص في المعلومات البصرية الفضائية، هذا الميكانيزم يتدخل لحفظ الصور العقلية في الذاكرة وبناء صور عقلية معقدة، إذ يلعب دورا رئيسيا في إنتاج التخيلات العقلية ومعالجتها. ويتفرع عن نظام اللوحة البصرية الفضائية أنظمة أكثر تخصيصا، فنظام المعالجة البصرية يتضمن أنظمة تختص باللون، وأخرى تختص بالشكل وأخرى بالموقع. وقد قام بادلي بالتفريق بين التمثيل البصري والفضائي اللذين يمثلان تحت نظامين أي سجلين مختلفين، هذا التقسيم الجديد أدى إلى ظهور فكرة تعدد أنظمة الذاكرة العاملة المتخصصة (موسيقية، ملموسة، مذاقية). (الغالي أحرشوا، 1993، ص ص 89-92) وتعمل على التخزين (التخزين في الذاكرة قصيرة المدى) والمعالجة المؤقتة للمعلومات ذات الطبيعة البصرية الفضائية، تتكون من نظامين: النظام التحتي البصري أو وحدة التخزين البصري للصور والحركات، الأحداث والنظام التحتي فضائي وهو ميكانيزم فضائي يسمح بخروج برمجة للحركات العينية وله إمكانية إعادة التنشيط كإعادة لمحتوى وحدة التخزين حيث يتوسط منطقة الفص الجداري والجبهى لنصف الكرة المخي الأيمن وفقا لهذا النموذج فإن هذا المكون للذاكرة النشطة هو مسودة التجهيز البصري المكاني والذي يخزن المعلومات البصرية المرئية والمكانية، وبالضبط مثلما تستخدم مسودة الورقة لحل مشكلة أو تخطيط حل مشكلة أو تمرين في الهندسة ففي دراسة برا ندي مونت Brandi Mante وآخرون سنة 1992 لاحظوا أن المفحوصين الذين طلب منهم أن يكرروا "la-la-la-la" وجدوا أنفسهم مجبرين إلى استخدام مسودة التجهيز البصري لأن حاجز الحفظ الصوتي كان مشغولا بتزويد المقطع المذكور سابقا. ومسودة التجهيز البصري المكاني ذو سعة محدودة أيضا مثلها مثل حاجز الحفظ اللفظي أو الصوتي فإذا حاول طالب أن يحل مثلا مشكلة هندسية على ورقة صغيرة جدا، فإنه من الممكن أن يقع في الأخطاء، وبالمثل أيضا عندما يكثر المواد المراد معالجتها.

إن سعة كل من الحاجز الصوتي ومسودة التخطيط البصري المكاني مستقلة كل منها عن الأخرى، فقد اكتشف كل من بادلي وهتش أنه يمكن تسميع عدد من الأرقام من خلال الحاجز الصوتي وفي نفس الوقت تتخذ قرارات حول الترتيب المكاني للحروف في مسودة التخطيط البصري المكاني انظر (شكل 24 ص 160).



الشكل رقم 21: يمثل أهم مكونات الذاكرة العاملة حسب تصور بادلي

2- نموذج أنجل وكنتور (Engle, Contor, 1992)

ظهر هذا النموذج سنة 1992، والفكرة الجوهرية لهذا النموذج هو أن محتوى الذاكرة العاملة يخص فقط الجزء الذي هو في بؤرة انتباه الفرد والتي يمكن أن تقوم بتذكر صريح ولكن لمجموع المعلومات التي يمكن معالجتها مباشرة. كما أن المفاهيم لديها مستويات تنشيط متغيرة في الذاكرة طويلة المدى، قال دانمان وكارينتر (Daneman et carpenter, 1980) أن قدرة الذاكرة النشطة مقيمة من خلال وحدة حفظ القراءة في ظل تغيير مهمات معرفية، وليست محددة من خلال فعالية موارد القاعدة كما هو مفتوح في عدة تفسيرات للاختلافات الفردية.

3- نموذج كوان (Cowan, 1988)

يرى كوان (Cowan N, 1988) أن المخزن قصير المدى مصمم كجزء فعال للذاكرة طويلة المدى، ويشمل نموذج كوان (Cowan) ثلاثة سجلات ذاكرية هي: سجل حسي قصير، سجل طويل المدى، سجل قصير المدى، كما أضاف إليها مركب للمراقبة، يتمثل في الإداري المركزي الذي ينتقي المعلومة المتموضعة في بؤرة الانتباه. (رافع النصير زغلول، ص ص 105-108)

4- نموذج رايت (Wright, 1993)

قدم هذا الباحث نمودجا يبرز من خلاله عمل مكونات الذاكرة العاملة مع بعضها البعض، ومن ناحية أخرى يوضح مكونات الذاكرة العاملة مع كل من الذاكرة الحسية، والذاكرة طويلة المدى، حيث تنتقل

المعلومات من المخزن الحسي إلى المخزن قصير المدى بوجود علاقة تبادلية تربط كل من المخزن قصير المدى للذاكرة العاملة والمكون اللفظي والمكون غير اللفظي، ثم تنتقل المعلومات من المخزن قصير المدى للذاكرة العاملة إلى كل من ذاكرة المعاني، والذاكرة الإجرائية كإحدى مكونات الذاكرة طويلة المدى.

5- نموذج ماليم (Malim, 1994)

والذي اقترح نموذجاً يوضح به مكونات الذاكرة العاملة، أين يرى أن المعالج المركزي هو المسؤول عن استقبال المدخلات ويقوم بالعمل من خلال التفاعل مع المكونات الأخرى، فمن خلال المخزن السمعي الذي يحتفظ بالمعلومات السمعية أو غير اللفظية يتم انتقاء المعلومات وتصنيفها من خلال عمل المكونين اللفظي وغير اللفظي معاً، ومن خلال العلاقة التبادلية بينهما وبين المنفذ المركزي.

ويشير هايبرلاندت (Haberlandt, 1997) إلى وجود مجموعة من البحوث والدراسات أجريت بشأن الذاكرة العاملة، أشارت نتائجها إلى وجود مصادر أخرى تأتي منها المعلومات للذاكرة العاملة غير المصادر التي حددها بادلي والتي تشكل المكونات الثلاثة للذاكرة العاملة وهذه المصادر مثل المعرفة الإجرائية والمعلومة الدلالية المجردة كما أشار هايبرلاندت إلى مصادر أخرى لم تبحث بشكل واسع مثل الذاكرة الحركية والذاكرة اللمسية. (سليمان عبد الواحد، 2013، ص ص 106-108)

خامس عشر: الذاكرة العاملة وعلاقتها باضطرابات وصعوبات الحساب.

تلعب الذاكرة العاملة دوراً مهماً في إجراء مختلف العمليات والنشاطات الحسابية، وفي حفظ وتذكر الحقائق الحسابية، ولذلك فأي خلل في أحد مكوناتها يؤثر بالضرورة على سيرورة الحساب، كون أن الذاكرة العاملة هي المسؤولة عن استقبال المعلومات التي يتم الانتباه إليها واستقبالها عن طريق الحواس أين تعمل على معالجتها وترميزها على نحو أولي، كما تعمل على استقبال المعلومات الواردة من الذاكرة طويلة المدى من حيث استخلاص معناها وربطها وتنظيمها وتحويلها إلى مستوى التنشيط والأداء الفعلي لها.

وبالتالي تلعب دوراً بارزاً في أداء المهام المعرفية المتعلقة بالفهم القرائي والاستدلال المنطقي، التفكير المنطقي واشتقاق المعاني وغيرها، عن طريق الاحتفاظ بالمعلومات الواردة في مخزنها مما يسمح بإتمام الكثير من المهام المعقدة فهي تختص بالاستدعاء الفوري للمعلومات المكتسبة بالتعلم والخبرة، ذلك نظراً لتميزها بالكثير من الخصائص والمتمثلة في:

- (1) تختص باستقبال المعلومات المنتبه لها فقط والتي تعمل على معالجتها.
- (2) قدرتها الاستيعابية المحدودة والتي تختلف عن الأنظمة الذاكرة الأخرى.
- (3) تمثل الجانب الشعوري من النظام المعرفي، حيث غالبا ما نكون على وعي تام بما يحدث فيها، فهي تسجل الحلقة التي تربط الفرد بالبيئة الخارجية المحيطة به.
- (4) تتفاوت مدة الاحتفاظ بهذه المعلومات في هذه الذاكرة اعتمادا على طبيعة المعلومات التي يتم استقبالها ومستوى التنشيط للعمليات المعرفية المطلوبة. (الوقفي، 2003، ص 473)
- (5) تربط بين الذاكرة الحسية والذاكرة قصيرة المدى من حيث أنها تعمل على استقبال الانطباعات الحسية المسجلة في الذاكرة الحسية، وتعمل على استرجاع الخبرات المرتبطة به في الذاكرة طويلة المدى لتعمل على ترميزها واستخلاص المعاني منها.
- (6) يتم ترميز المثيرات فيها على نحو مختلف عما هي عليه في الواقع الخارجي، فالمثيرات يمكن أن تأخذ أشكالا متعددة من التمثيلات في هذه الذاكرة اعتمادا على الغرض من معالجتها، وطبيعة عمليات التحكم المعرفية التي يتبناها الفرد في موقف ما فقد يتم تمثيل المثيرات على نحو لفظي، بصري، صوتي، وحتى دلالي.

فالمكونات الثلاثة الرئيسية المكونة للذاكرة العاملة والتي أشرنا إليها سابقا تشترك لإبقاء المعلومات والعمليات العقلية نشطة ريثما يتم تنفيذ المهمة الحسابية المطلوبة والمحددة أين يعمل نظام التحكم المركزي على استمرار الوعي بالمثير حتى لا يتوقف الأداء إلى غاية الانتهاء من المهمة كما أن عملية التحكم اللفظية للحلقة الفونولوجية تسمح بقراءة المواد الحسابية المكتوبة وتحويلها إلى رموز أو شفرة فونولوجية تلعب نفس الدور في المعالجة الموارد والتعليمات المقروءة أيضا فسواء كانت المعلومات الحسابية الواردة سمعية أو مقروءة فإن الحلقة الفونولوجية تكون نشطة في كلتا الحالتين . (خالد زيادة، 2006، ص 171)

فالدراسات التي قام بها بادلي وهيتش (Baddely et Hitch, 1974) أشارت إلى أن زيادة مستوى التنشيط المطلوب في الذاكرة الفونولوجية لممارسة الأرقام لا يؤثر في مستوى تنشيط المطلوب في الذاكرة البصرية للاحتفاظ بالعلاقة المكانية بين هذه الأرقام، وبذلك تشير الكثير من الأبحاث إلى اعتماد الأنشطة المعرفية على الذاكرة العاملة، ومن ثم يتأثر مستوى التحصيل لدى اضطرابات التعلم بمستوى كفاءة الذاكرة العاملة لديهم باعتبارها المسؤولة عن عملية تشفير المعلومات، ومنها القدرة على الاستخدام الواعي لاستراتيجيات 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 مراحل التشفير، التخزين، والاسترجاع للذاكرة العاملة فإنه يؤدي إلى صعوبات في عدد من الأنشطة الأكاديمية ومن هنا تتضح أهمية الذاكرة العاملة في تحديد الفروق الموجودة بين العاديين والذين يعانون من صعوبات التعلم. وذلك كون أن هذه الفئة الأخيرة تجد صعوبة في الاحتفاظ بالحقائق والمعلومات المكتسبة حديثاً، وفي تذكر خطوات الحل والاحتفاظ بمعاني الرموز أين يجد صعوبة في بدء وحل المسائل الحسابية وفي إتباع التعليمات والخطوات للوصول إلى الحل السليم، نتيجة صعوبة في تكوين الصورة البصرية للمجموع الذي يحاول حله.

وأشارت دراسات هيتش ومك اولاي (Hitch et Mc Auley, 1991) أن ذوي صعوبات الحساب يظهرون عيوباً نوعية خاصة عندما تقتضي المهمة عملية عد دون عملية مقارنة عقلية، ويفسر مينرو (Munro, 2003) صعوبة تعلم الحساب في ضوء عملية المعالجة والتجهيز للذاكرة العاملة والتي تحدث في المراحل التالية:

- 1) يستخدم المتعلم قدرته على قراءة الأرقام، وهناك مدى واسع يمتد بين تشفير الرقم المستهدف من خلال ملاحظة موضعه بين سلسلة الأرقام الأخرى.
- 2) يستخدم قدرته على قراءة وكتابة جملة الحروف وفهم معناها وهذا يستلزم أن يدرك الطفل نطق وتراكيب الجملة وعلاقات الأرقام ببعضها لذلك فإن المتعلم الذي يجد صعوبة في تعلم الحساب يعاني من خلل في هذا الجانب.
- 3) يستخدم قدرته للتعرف وفهم وترتيب الأرقام وقيمتها بالنسبة لموضعها بإدراك الفوارق الموجودة بين قيمة كل رقم.
- 4) يوجد بعض الأفراد والذين يعانون من صعوبة في الحساب لديهم معرفة عن مفاهيم الحساب لكنهم يفشلون في تطبيقها وتطبيقها بكفاءة نتيجة خلل في عملية التجهيز والمعالجة. (Van Hout, 2005, pp 125-230)

وبصفة عامة يعاني الأفراد ذوي صعوبات التعلم في الحساب من صعوبة في أداء المهام المرتبطة بمفهوم العدد وتذكر نواتجه وأنهم يتصفون سويًا بضعف في الذاكرة العاملة وذاكرة الكلمات والأعداد مما يوضح أن صعوبات الحساب تتضمن عيباً نوعياً يرتبط بتجهيز ومعالجة المعلومات.

وبحث جيري وبراون وسمرانیکا (Wilson & Lee- 1991 Geary, Brown and Samaranyaka Swanson, 2001) 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. (Wilson & Lee-Swanson: 2001) working memory in children with reading disabilities.

أما ميلر وميرسر (Miller & Mercer, 1997) فقد أكدوا أن الأطفال ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات يعانون بوجه عام من بعض الصعوبات البصرية المكانية مثل صعوبة التمييز بين الأرقام المتشابهة (على سبيل المثال، 17-71، 9-6، 5-2)، صعوبة تمييز العملات، صعوبة تمييز عقارب الساعة، صعوبة الكتابة على الخطوط المستقيمة بكفاءة الواجب المدرسي، صعوبة استخدام خط الأعداد، أو صعوبة تمييز بعض العلامات مثل: (< أو >). (خالد زيادة، 2006).

وأجرى (مصطفى 2003) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج للتدريب على بعض وظائف الذاكرة اللفظية العاملة في الاستدعاء المباشر للمعلومات لدى عينة تكونت من (58) من الطلبة ذوي صعوبات التعلم في المرحلة الأساسية، في مدينة طنطا وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاستدعاء المباشر للمعلومات من الذاكرة العاملة اللفظية، لصالح المجموعة التجريبية تعزى للبرنامج التدريبي.

سادس عشر: قياس الذاكرة العاملة

شهد قياس الذاكرة بصفة عامة والذاكرة العاملة بصفة خاصة تنوعاً كبيراً منذ الاستخدام المبكر لمهام مدى الذاكرة البسيطة في اختبارات الذكاء إلى غاية، ما ظهر مؤخراً من مهام الذاكرة الثنائية والتي لاقت شيوعاً كبيراً واستخدمت في العديد من الأبحاث.

1- مهام بسيطة لقياس مدى الذاكرة.

يقدم خلال مهام الذاكرة البسيطة سلسلة من المثيرات، عادة ما تكون حروف، كلمات أو أرقام أو أشكال أو أماكن ويطلب من المفحوصين استدعاء المثير نفسه كما قدم لهم، ومن أمثلة المهام ما قام به ماسون وميلر (Masson et Miller, 1984) لقياس الذاكرة العاملة من خلال تقديم 9 سلاسل من الحروف الساكنة تحتوي السلسلة على 4 إلى 10 حرف ساكن بحيث يعرض كل حرف مرة واحدة على الشاشة وبعد تقديم كل سلسلة يطلب من المشاركين كتابة الحروف بنفس الترتيب الذي ظهرت به في المربع الذي يظهر عقب تقديم كل سلسلة مباشرة.

وعلى الرغم من أن مهام الذاكرة البسيطة مازالت تستخدم في دراسات الذاكرة العاملة إلى الآن فإن معظم الباحثين ومنهم تورنر وأنجل (Turner et Engel, 1989) أشاروا إلى أنها لا تقيس إلا المكونات الأولية للذاكرة العاملة وليس الوظيفة التحكمية لها وقد اعتقد بعض الباحثين أنه يمكن لمهام الذاكرة التي يطلب فيها الاستدعاء من الخلف إلى الأمام أن تقيس الوظيفة التحكمية أكثر من الاستدعاء من الأمام للخلف.

كما وضحو أن مهام الذاكرة البسيطة لا تعبر إلا عن المكون التخزيني للذاكرة العاملة وليس عن سعة الذاكرة العاملة أي قدرة الذاكرة العاملة على التخزين والمعالجة في نفس الوقت.

2- المهام الثنائية.

مع ظهور نموذج بادلي وهيتش (Baddely et Hitch) وتعريفها للذاكرة العاملة والذي يشمل قدرتها على معالجة المثيرات وتخزين المعلومات طور دينامان وكارينتر (Deneman et Carpenter, 1980) سلسلة من المهام الثنائية لقياس الذاكرة العاملة ومن أمثلة هذه المهام المهام المعالجة الثنائية المرتبطة بالمدى القرائي، وتتضمن هذه المهام 20 جملة غير مترابطة مقسمة إلى ثلاثة مجموعات وتقسم المجموعة إلى ستة مستويات ويبدأ المستوى الأول بجمليتين وتزداد بمعدل جملة واحدة مع المحاولات المتتالية في كل مستوى لاحق وتحتوي كل جملة على 12-14 كلمة وبعد أن يقرأ المشارك الجمل الموجودة في كل مستوى يطلب منه استدعاء آخر كلمة من كل جملة بنفس الترتيب، ويقف الاختبار عند المستوى الذي يفشل فيه المشارك في ثلاث مجموعات، أما المستوى الذي ينجح فيه المشارك فبعد هذا بمثابة تسجيل لسعة الذاكرة العاملة لهذا المشارك، وتتشابه مهام المدى الحسابي وال المدى المكاني المدى القرائي فيما عدا محتوى الاختبار حيث يكون محتوى الاختبار المدى الحسابي أعداد ومحتوى المدى المكاني مجموعة من الأشكال.

2-1- المهام الثنائية المعدلة:

أدى التطور المستمر في نماذج الذاكرة العاملة وطرق قياسها واكتشاف مكوناتها ودورها في أداء العمليات المعرفية العليا إلى تطوير لمهام الذاكرة الثنائية وقد شمل التعديل التركيز على الأنواع المختلفة من المعلومات لقياس الاستخدام الشامل للذاكرة العاملة، ومن هذه المهام مهمة العملية-الكلمة، مهمة الجملة-الرقم، مهمة الجملة-الكلمة، لقياس الذاكرة العاملة.

وتتطلب مهمة العملية -الكلمة من المفحوص القيام بعمليات حسابية، ثم يتم عرض الناتج والحكم بصحته أو عدم صحته ثم يتم عرض الكلمة ثم يطلب من منه تذكر سلسلة الكلمات بنفس الترتيب، وتتشابه

مع ذلك مهمة العملية-الرقم فيما عدا أن المفحوص يذكر رقما بدلا من الكلمات، وتتطلب مهمة الجملة-رقم من المفحوص قراءة الجملة بصوت مرتفع والحكم إذا كانت الجملة ذات معنى أم لا ثم يتم تقديم رقم يطلب منهم استدعائه بنفس التسلسل، ونجد أن مهمة الجملة الكلمة لها نفس الخصائص ولكن يتذكر المفحوص الكلمة بدلا من الرقم بعد قراءة الجملة.

وتختلف هذه المهام من المهام الثنائية البسيطة بخلاف محتوى المهام وزيادة صعوبة مهام المعالجة في أن المهام الثنائية المطورة أضافت متطلبات جديدة من المتعلم كالحكم على ما إذا كانت الجملة تحمل معنى مثلا أو أن إجابة المسألة صحيحة أم لا، متطلبات جديدة من المتعلم كالحكم على ما إذا كانت الجملة تحمل معنى مثلا أو أن إجابة المسألة صحيحة أم لا، كما شملت أداء الذاكرة العاملة على مستوى أداء مهام المعالجة ومهام التذكر والتنسيق فيما بينهم، وقد قام الباحثون باستخدام هذه المهام ليس فقط لقياس الذاكرة العاملة بل أنهم وجدوا أنها تلعب دورا هاما في تنمية أداء الذاكرة العاملة.

ومن ثم فقد استخدمت الدراسة الحالية مهام العملية-الكلمة أو مهام الذاكرة العاملة الإجرائية لكونها جمعت بين أنشطة المعالجة وأنشطة الذاكرة والوظيفة التحكمية للذاكرة العاملة في صورة تدريبات حل المشكلات يتطلب من المتعلم معالجتها أولا ثم الاحتفاظ بالكلمات التي تتخللها بنفس الترتيب. (محمود فتحي، 2014، ص ص 77-79)

خلاصة الفصل

إن طرحنا لهذه التقسيمات والنماذج المتتالية للذاكرة العاملة وتفكيكنا للموضوع بهذه الكيفية هو تقسيم منهجي نريد من ورائه تبسيط فهم هندسة هذه الذاكرة ووظيفتها، ولا يعني أن العمليات الذاكرة تشغل بهذه الكيفية، وسواء تم تصور الذاكرة كوحدات مختلفة الوظائف، أو كبنية مزدوجة مكونة من عدة عناصر، فإن الجهاز الذاكري يحتفظ بالضرورة بالمعلومات على مستوى المدين القصير والطويل، ومن هذا المنطلق يمكن الاشتغال بموضوع الذاكرة دون ترجيح هذا الموقف أو ذاك.

وبذلك تتضح الجوانب الاستراتيجية لوظيفة الذاكرة العاملة في مهام خاصة إجبارية من جهة العلاقة بين التخزين والمعالجة إذ أثبتت الدراسات العديدة التي انصبت حول انبثاق استراتيجيات الإعادة الذاتية الضرورية لوظيفة الحلقة النطقية وللمعالجة الفضائية البصرية، أن استراتيجيات الذاكرة العاملة هي التي تتصل بطريقة فعالة بوظيفة المركز التنفيذي، إذ لا يمكننا أن نتوصل إلى الاستراتيجيات الموضوعة للتنفيذ حتى تأخذ بعين الاعتبار العلاقة بين المكونات التحتية لنظام الذاكرة العاملة، فانطلاق تنفيذ استراتيجيات التخزين الفعال، يكون باستدعاء المعارف الدائمة.

الجانب الميداني:

الفصل الرابع: إجراءات الدراسة الميدانية

تمهيد.

الدراسة الاستطلاعية

أولاً: المجال الزمني والمكاني للدراسة

ثانياً: منهج الدراسة الاستطلاعية

ثالثاً: معايير اختيار مجموعة الدراسة (العينة)

التناول الاجرائي الأول العيادي

أولاً: أدوات المعاينة (خط العينة)

ثانياً: تحليل نتائج تطبيق أدوات المعاينة من أجل

التشخيص وخط العينة

التناول الاجرائي الثاني (أدوات جمع البيانات)

أولاً: منهجية الدراسة الأساسية

ثانياً- أدوات الدراسة الأساسية

ثالثاً: عرض وتحليل نتائج القياس القبلي

رابعاً: مرحلة التجريب بتطبيق برنامج الحاسب التأسيلي

خامساً: عرض وتحليل نتائج القياس البعدي

التناول الإحصائي

تحديد الأدوات الإحصائية المناسبة لبيانات الدراسة

خلاصة الفصل.

تمهيد

لا يكتمل البحث النظري إلا إذا دعم بدراسات ميدانية تثبت مصداقية تلك التوجهات النظرية، وتعبّر عن مدى إمكانية تطابقها مع ما هو وارد في الواقع من معطيات حول أي ظاهرة أو متغيرات، في ظل العديد من الاختلافات الطبيعية والاجتماعية، وكذا التغيرات الخاضعة لمرور الزمن، وكما أن للبحث النظري حول المتغيرات ومفاهيمها شروطه وأبجدياته، فإن للبحث الميداني منهجه، وأدواته التي يتم تطبيقها إجرائياً لجمع معلومات صادقة نتيجة قياسات وملاحظات لواقع الظاهرة، ولهذا قمنا بجملة من الإجراءات البحثية الميدانية والفصل التالي يتضمن الخطة المنهجية ومختلف المتطلبات الإجرائية لجمع معلومات حول المتغيرات موضوع الدراسة، فتبعنا لذلك الخطوات التالية:

الدراسة الاستطلاعية

في الواقع تمت دراستنا الاستطلاعية وفق مرحلتين، الأولى كانت قبل بناء البرنامج والثانية كانت بعده بمعنى أننا استهدفنا من خلال استطلاعنا الأول تحديد الملامح الأولى التي تساعدنا على بناء البرنامج التأهيلي لعملية الحساب، أما الثانية فكان الهدف الأساسي منها تحديد مجموعة الدراسة، ضبط أدوات القياس والتحقق من إمكانية تطبيقها واستكمال إجراءاتها التطبيقية.

المرحلة الأولى

تمت الدراسة الاستطلاعية الأولى على مستوى المدرسة الابتدائية "كتفي إسماعيل" المتواجدة بحي تليجان ببومرشي سطيف، في الفترة الممتدة بين 01-10-2013 و 15-12-2013 وذلك بحكم عملي هناك حين ذاك.

إذ توجهنا إلى أقسام السنة الثالثة والسنة الرابعة ابتدائي، فبعد أن استأذنا من المعلمين القائمين على تعليم تلاميذ المستويين المذكورين آنفاً، وإطلاعهم على هدفنا الأساسي من وراء متابعة سير حصص الرياضيات. طلبنا منهم تحديد التلاميذ الذين لديهم صعوبات في الحساب وكان ذلك من خلال وجهة نظرهم طبعاً (اعتمدوا على نتائج الامتحانات وإنجاز التمارين الرياضية والمشاركة في القسم)، فتم تحديد في كل قسم مجموعة من التلاميذ يتسمون بصعوبات في الحساب، أما نحن فواصلنا الاطلاع على كراريس التلاميذ، وملاحظة سير الحصص، حيث كنا نراقب أثناءها جملة من المهام منها ما يتعلق بالمعلم أين رصدنا ما يلي:

كيفية استئناف المعلم للدرس، ومدى تطرقه للدروس السابقة أي الاستذكار، هل يعتمد على شرح مواضيع الدرس على أمثلة ملموسة أم تجريدية أم يركز على الإكثار من التمارين الحسابية لترسيخ المفاهيم، وكذا كيفية تفاعله مع تلاميذه هل يحاول أن يتعامل مع جميع التلاميذ أم يقتصر فقط على الفئة المجتهدة، وهل لديه أسلوب خاص يتبعه مع ذوي صعوبات التعلم بغض النظر عن نوعها، وسببها.

ومنها ما يتعلق بالتلميذ المتعلم والمفترض أنه ذو صعوبة في الحساب، أين كنا نراقب مدى تفاعل التلميذ مع درس الرياضيات، الحرص على احضار الأدوات اللازمة للدرس، المشاركة في القسم، الانتباه للدرس وكذا السرحان في القسم، هل هناك مواضيع في الرياضيات تجذب انتباه التلاميذ دون الأخرى، هل يواجه صعوبات في مادة الرياضيات فقط أم في جميع المواد وغير ذلك. كما قمنا بتفقد كتاب الرياضيات المدرسي الخاص بالسنة الرابعة ابتدائي، والاطلاع مختلف المواضيع المقررة خاصة تلك المتعلقة بالحساب، وكذا التمارين الخاصة بكل موضوع.

كل هذا كان بهدف بناء برنامج الحساب التأهيلي، ففي البداية لم نكن نعلم أي منحى سنسلكه فالتلميذ والمعلم والمقرر الدراسي كل متكامل يهدف إلى تحقيق نجاح أكاديمي معين، لكن سرعان ما تحددت لنا الملامح العامة لبناء البرنامج وذلك من خلال معلوماتنا النظرية حول صعوبات الحساب النمائية، وكذا الرجوع إلى أحد أهم أهداف الكامنة وراء عملية إعادة التأهيل الحسابي. والذي هو تنمية قدرات أداء الذاكرة العاملة، الذي أوحى لنا بضرورة التركيز على صعوبات الحساب النمائية، أي تلك التي تتعلق بقدرات التلميذ الذاتية وخصائصه، لا المحيطية ودراسة التأثير وتقديره على مختلف القدرات المعرفية المتعلقة بالحساب. فكان الأجدى بنا البحث في جميع المواضيع والدراسات التي تنصب حول اكتساب الطفل للمفاهيم الكمية، منذ مراحل حياته الأولى بما فيها نمو مفاهيم العدد، ومفهوم الزيادة والنقصان، ومختلف الاستعدادات المعرفية والمكتسبات الأولية اللازمة لبناء ذلك. هذا فضلا عن رصد الملامح الأولى لتعلم الطفل التلميذ المفاهيم الحسابية البسيطة. وتسجيل ملاحظات حول التلميذ ذو الصعوبة فيما يخص يومياته المدرسية في مادة الرياضيات والحساب بشكل خاص كمدى تفاعله في القسم، إنجازه لوظائفه، وحل التمارين الحسابية والمشاركة... إلخ)، وملاحظة سلوك الطفل من حيث تركيز الانتباه والإدراك والتمييز بين الأشياء والتآلف مع المعلمة والرفاق. حتى يتسنى مسح وجمع جميع المعلومات حول محيط التلميذ المدرسي مما يساعدنا على إجراء عملية التشخيص الصحيح لحالات صعوبات الحساب النمائية. وبالتالي بناء برنامج الحساب التأهيلي.

المرحلة الثانية.

قمنا أثنائها بالدراسة الاستطلاعية الثانية بعد بناء البرنامج، والتي كان الهدف الأساسي منها ضبط مجموعة الدراسة، وتحديد إمكانية القياسات، من أجل استكمال إجراءات تطبيق البرنامج لتحديد مدى فعاليته. امتدت الدراسة الاستطلاعية الثانية في الفترة ما بين 20 أبريل 2015 إلى 20 ماي 2015 بالمدارس التالية:

- مدرسة محمد بالعيد حي يحيوي سطيف.
- مدرسة محروقي الحواس حي يحيوي سطيف.
- مدرسة حشمي حسين حي حشمي حسين الشطر الأول سطيف.
- مدرسة بلة ميلود حي الراس يدور سطيف.

واختيارنا لهذه المدارس من مختلف أحياء المدينة كان بطريقة عشوائية. بعد الحصول على الإذن من مديرية التربية لولاية سطيف لإجراء دراستنا بالمدارس السابقة الذكر، كنا نتنقل بينها في فترات مختلفة، حيث أجرينا عدة مقابلات مع مديريها، ومعلمي التلاميذ الذين استقبلونا، أين قمنا طرح مجموعة من الأسئلة على معلمي الاقسام نستدل من خلاله مبدئيا على التلاميذ الذين لديهم صعوبات حساب، إذ قاموا باطلاعنا على مجموعة من التلاميذ الذين هم ضعاف في مادة الرياضيات ككل، وذلك من خلال تقييم نتائجهم المحصلة في الامتحانات الفصلية والسنوية، وملاحظة مشاركتهم في القسم ومدى تفاعلهم وفهمهم للدروس. فتكونت لدينا قائمة أولية تتضمن 50 تلميذ وتلميذة من ذوي التحصيل المنخفض في الرياضيات، موزعين بين المدارس المذكورة آنفا.

كما قمنا بالاطلاع على كراريس وكتب التلاميذ الخاصة بالرياضيات، والاطلاع على دفاتر التقويم المدرسي. وقمنا بإعطاء تقييم مبدئي لمستوى كل تلميذ في الرياضيات، لأن تقييم التلميذ في المدرسة يشمل الرياضيات التي تتضمن الحساب وبعض المفاهيم الهندسية. أي لا يقتصر على الحساب فقط. فكان مستوى كل واحد لا يتعدى المتوسط هذا في انتظار اخضاعهم لاختبارات عديدة يتم من خلالها تقييم مستوى التلميذ. لأن الفصل في وجود صعوبات حساب يبقى متعلقا بمجموعة من الإجراءات الميدانية تتعلق بنتائج تطبيق أدوات المعاينة.

أولاً: المجال الزمني والمكاني للدراسة

قمنا بإجراء هذه الدراسة ميدانياً في السنتين الدراسيتين 2013-2014 و 2015-2016. تمت وفق الفترات التالية:

- الفترة الأولى: 2013-10-01 و 2013-12-15 فترة الاستطلاع الأولى قبل بناء البرنامج.
- الفترة الثانية: 2015-04-20 إلى 2015-05-20 الفترة الثانية للدراسة الاستطلاعية.
- الفترة الثالثة: 2015-10-10 إلى 2015-11-30 تشخيص وقياس قبلي.
- الفترة الرابعة: 2015-12-01 إلى 2016-04-20 تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.
- الفترة الخامسة: 2016-04-25 إلى 2016-05-20 مرحلة القياس البعدي.

أما مكان الدراسة فقد شمل المدارس السابقة الذاكر والتي هي:

- مدرسة كتفي إسماعيل حي تليجان ببومرشي سطيف.
 - مدرسة محمد بالعيد حي يحيوي سطيف.
 - مدرسة محروقي الحواس حي يحيوي سطيف.
 - مدرسة حشمي حسين حي حشمي حسين الشطر الأول سطيف.
 - مدرسة بلة ميلود حي الراس يدور سطيف.
- أين قمنا بعملية التشخيص، وباقي القياسات القبليّة على مستوى هذه المدارس.
- المدرسة الخاصة لتعليم اللغات "King collège" المتواجدة بحي يحيوي شارع زعباط رمضان، أين قمنا باستئجار قسم خاص لاستقبال تلاميذ مجموعة الدراسة، وهو الحيز المكاني الذي قمنا فيه بتطبيق البرنامج، وإجراء القياسات البعدية، أي اتمام العمل الميداني.

ثانياً: منهج الدراسة الاستطلاعية

قمنا باختيار المنهج الوصفي، ذلك أن عملية النزول إلى ميدان الدراسة واستطلاعه، وجمع المعلومات وتسجيلها بتطبيق ملاحظات واستبيانات، وعدة قياسات من أجل تحديد خصائص معينة ليتم من خلالها ضبط مجموعة الدراسة، يتم بشكل بديهي وفق المنهج الوصفي الذي ينطبق على عملية وصف الظاهرة، وتحديد خصائصها كما هي في الواقع دون أحداث تغيير فيها.

ثالثاً: معايير اختيار مجموعة الدراسة (العينة)

بالنظر إلى مفهوم العينة، يشير (أبو علام رجاء محمود، 2006، ص 135) إلى مفهوم العينة بقوله: "ليس في الإمكان في أغلب الأحوال الحصول على البيانات التي نريدها من المجتمع بشكل مباشر، إذ من الصعب إن لم يكن مستحيلاً اللجوء إلى المجتمع للحصول على ما نريد من بيانات، فمن غير المجدي، بل ومن غير الضروري اللجوء للمجتمع للحصول على البيانات التي نريدها، وبخاصة إذا كان هذا المجتمع كبير جداً ومنتشراً في بقعة جغرافية ممتدة في مساحات شاسعة، وبذلك يصبح من العملي اختيار جزء من المجتمع فقط لتطبيق إجراءات البحث عليه، على أمل أننا في النهاية سوف نحصل على نفس القيم الموجودة في المجتمع".

بالنسبة لضبط مجموعة دراستنا اخترنا العينة العشوائية الطبقية، حيث قمنا باختيار مجموعة من المدارس بطريقة عشوائية، وبعد التوجه إلى تلك المدارس قمنا بتعيين الأطفال ذوي الصعوبة بطريقة قصدية، ولكي يتم ضبطها، هناك جملة من الشروط يجب أن تكون عينتنا خاضعة لها والتي من أهمها:

- وجود صعوبات حساب نمائية ثابتة (مستمرة).
 - السن: تم اختيار مجموعة بحثنا من فئة عمرية تتراوح بين 8 إلى 10 سنوات وهي فئة عمرية تتواجد بشكل خاص على مستوى السنة الرابعة ابتدائي.
 - مستوى ذكاء: من متوسط إلى عادي، أي استبعاد حالات التخلف الذهني.
 - سلامة جميع الأطفال من العيوب الحسية السمعية والبصرية.
 - مستوى ثقافي واجتماعي، واقتصادي متوسط.
- ولتحقيق ذلك قمنا بتطبيق عدة إجراءات انطلاقاً من ضبط الأدوات.

التناول الإجرائي الأول (تناول عيادي)

تم فيه ضبط أدوات المعاينة لتحديد مجموعة الدراسة، وضبط أدوات القياس والتحقق من إمكانية تطبيقها.

أولاً: أدوات المعاينة (ضبط مجموعة الدراسة)

قمنا بمجموعة من الإجراءات، بتطبيق الأدوات والمقاييس والتي قمنا بالتحقق من إمكانية تطبيقها بحساب الثبات والصدق لكل مقياس على حدا يمكن من خلالها ضبط عينة الدراسة وشملت هذه الأدوات:

1- الملاحظة

قمنا بملاحظة مباشرة وذلك أثناء حضور حصص الرياضيات، ومراقبة نشاطات التلاميذ موضوع الدراسة، ومدى تفاعلهم مع حصص الرياضيات. ملاحظة غير مباشرة: الاطلاع على كراريس التلاميذ، ودفاتر التقويم، ونتائج التلاميذ في الامتحانات مركزين على مادة الرياضيات.

2- المقابلة

يمكن وصفها، بأنها أداة بحثية مرنة متعددة الاستخدامات. ويمكن ان تستوعب المقابلة استخدام فنيات أخرى لجمع البيانات -كجزء من المقابلة نفسها- منها على سبيل المثال قيام الباحث الذي يطبق المقابلة بتطبيق استبيان أو اختبار نفسي كجزء من المقابلة. (بركات حمزة حسن، 2008، ص 196)

قمنا بعدة مقابلات شملت:

- مقابلة مع مدير المؤسسة قمنا فيها بتقديم أنفسنا، وشرح العمل الذي سنقوم به والهدف منه، كما طبقنا استمارة نتحصل من خلالها على معلومات حول المدرسة والمعلمين ونظامها الداخلي.
- مقابلة مع المعلمين وهي المقابلة الأكثر أهمية فطوال فترة التشخيص كنا نتقابل مع المعلمين ونناقش معهم وضعية الأطفال، هذا إضافة إلى تطبيق الاستمارة التي استخلصنا منها معلومات حول التلميذ ومختلف قدراته التعليمية، الانتباه والتركيز، ووظائفه الحسية والحركية، اللغة والتواصل.
- مقابلة مع أولياء الأطفال قمنا فيها بطلب الإذن بالعمل مع أطفالهم، وتطبيق الاستمارة التي نحدد من خلالها المستوى الاجتماعي والاقتصادي والثقافي لمحيط الطفل الأسري.

- مقابلة مع الأطفال أو التلاميذ وهي المقابلة الأساسية التي قمنا فيها بتطبيق جميع الملاحظات، والقياسات القبلية والبعدية، وقمنا بمقابلات سير حصص برنامج الحساب التأهيلي.

3- استمارة جمع البيانات.

وتمثلت في استبيان يقدم في مقابلة نصف موجهة (أنظر ملحق رقم 1)، وهي أداة استخدمت لغرض التشخيص الدقيق لحالات صعوبات التعلم النمائية وكذا التحقق من التجانس بين أفراد العينة. ومن أجل التعرف على بعض الخصائص المرتبطة بالمحيط المدرسي للطفل، قمنا بإجراء مقابلة مع مدير المدرسة وأيضا المعلمين ولأجل ذلك أعدنا قائمة للأسئلة الموجه لهم، وهذا من أجل استبعاد العامل البيداغوجي الذي يتعارض والمعايير التشخيصية لصعوبات التعلم النمائية بصفة عامة وتعلم الحساب بصفة خاصة.

وقد قسم الاستبيان إلى قسمين:

قسم خاص بالمدرء واحتوى على محورين:

- المحور الأول: اشتمل على معلومات حول المؤسسة التعليمية التي يديرها.

- المحور الثاني: اشتمل على أسئلة حول المعلم (المعني).

أما القسم الثاني فهو خاص بالمعلمين، واحتوى على 06 محاور تمثلت في:

- معلومات خاصة حول التلميذ.

- الجانب الحسو حركي: الحركية العامة والحركية الدقيقة.

- اللغة والتواصل.

- الانتباه والتركيز وفي هذا المحور اعتمدنا على استمارة المعدة من طرف الباحث Carners الموجه للمعلمين.

- سير التعليم وبصورة خاصة ركزنا على الرياضيات والحساب.

- الوظائف الاجتماعية والسلوكية المرتبطة بالطفل داخل المحيط المدرسي.

وتم الاعتماد في بناء أسئلة الاستبيان على استمارة الخصائص اللغوية والاجتماعية للأستاذ (العيس،

2005) وكذا على الاستمارة الموجهة للفريق البيداغوجي للمختص الأرطفوني (Philippe Mouchnino,

2015) للاطلاع على الشكل النهائي للاستمارة اطلع على الملحق رقم (1).

3-1- معلومات عن مدرسة الطفل:

وتتضمن معلومات شخصية عن اسم المدير والمدرسة. ومعلومات عن واقع المدرسة من ناحية عدد التلاميذ بالمدرسة، نظام التدريس بالمدرسة (الساعي)، عدد الأقسام بالمدرسة لكل مستوى، عدد المعلمين بالمدرسة، مداومة المعلمين على الحضور، سلوك المعلم في المدرسة مع الزملاء، سلوك المعلم في المدرسة مع التلاميذ.

3-2- استمارة للفريق البيداغوجي (تم تقديمها للمعلم والمختص الأرطفوني إن وجد)

بعد تسجيل معلومات الطفل الشخصية كالاسم وتاريخ المقابلة، ومعلومات حول معلمه ومستواه الدراسي وعدد التلاميذ في القسم نطبق استمارة جمع المعلومات التي تقيدنا في التشخيص.

حيث هناك جملة من الأسئلة تم استنباطها من الاستمارة الخاصة بالفريق البيداغوجي والتي من خلالها نتحصل على معلومات حول اللغة المستخدمة في القسم، اللغة التي يفضل الطفل استخدامها، سبب التكفل هل حضور الطفل مستمر متوسط كثير الغياب سبب الغياب أو التأخر، إعادة السنة، ماهي السنة المعادة المظهر الخارجي مع إعطاء إجابات مقترحة يختار أحدها.

معلومات حول الحركة العامة: تشمل أسئلة حول المشي، الجري، القفز، الصعود والنزول، الألعاب الحركية الكرة مثلا. مع اقتراح إجابات مثل عادي، يجد صعوبة... إلخ.

معلومات الحركة الدقيقة. وتشمل أسئلة حول القيام بنشاط التركيب (Puzzle legos)، استخدام أدوات التنظيم، الحركية الكتابية الرسم النسقي.

- مؤشرات عصبية حركية: نستنبطها من خلال أسئلة حول لديه خط سيء، يرتجف أثناء عملية القص، يجد صعوبة في الجانبية، يجد صعوبة في التوجه المكاني (الفضائي)، يجد صعوبة في التوجه الزمني. الأجوبة المقترحة بين نعم قليل نادرا.

- معلومات عن اللغة والتواصل: حول المفردات، تراكيب الجمل/ القواعد، وضوح التعبير (النطق، الصوت)، يأخذ الكلمة، يقوم بتوجيه الحوار، يعبر عن أفكاره، يتأثر أو يتمتم، التعبير الكتابي، الفهم القصص، وتتراوح الأجوبة بين أكثر من، عادي، يجد صعوبة، غياب الفعل.

- الانتباه والتركيز: استمارة: "Carners" للمعلمين:

أسئلة هذا الاستبيان مبنية على الطرق العلمية المستخدمة في المراجع والمراكز المخصصة الأمريكية، وهي تعتمد على وجود ثلاثة أعراض قياسية ليتم تشخيص أن الطفل مصاب بالاضطراب من عدمه... ويتم إعداد الاستبيان بالتعاون بين الوالدين من جهة وبين المدرسة بمساعدة الأستاذ المشرف على الطفل... كما يجب الإشارة إلى أنه في العادة لا يتم تشخيص حالة (ADHD) إلا بعد سن السادسة أو السابعة... وفي الأخير يتبقى لدى طبيب الأطفال أو المختص النفسي أسئلة مهمة حتى يحاول التعرف على الأسباب المحتملة والتي قد تكون هي من أدت إلى الإصابة بالاضطراب...

الأعراض القياسية التي يتم بموجبها تشخيص الطفل.

1. أعراض ضعف الانتباه (Attention Deficit Symptoms)

2. أعراض فرط الحركة (Hyperactivity Symptoms)

3. أعراض الاندفاعية (Impulsively Symptoms)

3-3- تنقسم أسئلة الاستبيان لقسمين رئيسيين هما:

1) استبيان الأسرة (Parents Questionnaire): هي أسئلة خاصة بالأسرة يشترك كلا من الأب والأم في الإجابة عليها مع الالتزام بالتركيز الشديد وعدم خلط تصرفات وسلوكيات الطفل ونسبها لعوامل تربوية.

2) استبيان المدرسة (Schools Questionnaire): يقوم المعلم (أو المعلمة) المشرف على الطفل بالإجابة على أسئلة هذا الاستبيان مراعيًا الدقة والموضوعية وهذه الأسئلة تتحرى سلوك وعقلية الطفل في المدرسة ومع اقترانه التلاميذ. وما يهمنا في دراستنا تلك الخاصة بأسئلة الموجهة للمعلمين حول الانتباه لدى الطفل

استبيان المدرسة (المعلم) Schools Questionnaire

أعراض ضعف الانتباه لدى الطفل (Attention Déficit Symptômes)

والتي يتم الاستدلال عليها من خلال استمارة أسئلة حول مواضيع كاحتياج الطفل إلى مجهود لكي ينتبه إلى تعليمات المعلم، والفشل في إتمام المهام، نقص الاصغاء للآخرين، ضعف التركيز، الشرود، عدم الاهتمام أو اللامبالاة بعملية التعلم، الفشل في إتمام المهام أو الأنشطة التي يبدأ بها وهكذا وتتراوح الإجابات بين نادرا، قليلا، غالبا، دائما.

- **علامات لغوية:** نستجها من خلال الاستعلام حول تتبع الحالة موضوع الحوار، يبحث عن الكلمات، ينسى تسمية بعض الأشياء، يقوم بردة فعل قبل تنفيذ التعليم أو تكلمة التعليم، يستطيع سرد حادثة أو قصة بصورة صحيحة، يخلط بين مصطلحات لغوية.
- **معلومات حول وضعية تعلم الطفل.** وتشمل بيانات حول مدى قيام الطفل بمجهود في القسم، القراءة، الفهم القرائي، الرياضيات، اللغة المكتوبة، بقية المواد. وتتراوح الأجوبة بين سيء متوسط... إلى جيد.
- **الوظائف الاجتماعية، السلوكية:** نقوم بجمع معلومات حول التواصل مع الآخرين كبارا ثم صغار، التصرف داخل مجموعة، الاستقلالية والتبعية سواء في النشاطات الحرة أو الموجهة.
- **معلومات حول القراءة.** وتشمل الاستمارة أسئلة حول نشاط القراءة ككل وأسئلة حول الرياضيات والحساب ركزنا في تحليلنا على المعلومات الخاصة بالحساب وتشمل الاستمارة جمع بيانات حول متعة الطفل بالقراءة، الفهم القرائي، إعادة سرد أحداث قصة مقروءة وفق تسلسلها الزمني، وغيرها أما عن الحساب فكانت تفيدنا في جمع معلومات حول التمكن من المفاهيم الأساسية للرياضيات (القيم، الاتجاهات، التحليل)، صعوبة في قراءة وكتابة الأرقام.
- **سلوكيات انفعالية:** وتشمل معلومات حول قدرة الطفل في التحكم بانفعالاته وفق عدة مواقف كتصرفه في حالة الإخفاق هل هي مثيرة للشفقة، عدوانية، مستقرة وغيرها، وكذا قدرته على تتبع قواعد السلوك، القدرة على التحكم في نفسه (انتظار دوره/يتحكم في تصرفاته، القدرة على مواجهة صعوبات علائقية (انفصال عن زميل مقرب)، القدرة على مواجهة مواقف وأحداث جديدة (خرجات/انضمام زميل جديد).
- **تقييم بعض السلوكيات:** من ناحية العدوانية، نقص النضج، نقص الثقة، درجة النشاط، المزاج.
- **فحص سلوكيات استثنائية مثل: البكاء، الحركات لا إرادية، قضم أظافر بالأسنان، مص الأصبع، الضحك دون سبب.**
- **المستوى الاقتصادي الاجتماعي للأسرة:** من خلال الاستمارة يمكن الحصول معلومات تخص وظيفة رب الأسرة أو مهنته بالتفصيل، الراتب الشهري، مستواه التعليمي، وظيفة الام وراتبها، ومستواها التعليمي، مصادر أخرى لدخل الأسرة، ومعلومات حول عدد أفراد الأسرة، طبيعة السكن (منزل خاص، شقة، كراء).

4- الخصائص السيكومترية للاستبيانات.

تمت ترجمة تحكيم هذا الاستبيان المبني من طرف صاحبه المختص الأرطفوني (Philippe Mouchnino) من طرف الأستاذة جنون وهيبة وذلك بعرضه على مجموعة تتكون من 11 أستاذ من الأساتذة بجامعة محمد لمين دباغين سطيف -2- عام 2015 وكان نتائج التحكيم كما يلي:

• نتائج صدق المحكمين بالنسبة لاستبيان المقابلة النصف موجهة للمدير والمعلم:

- تم التحقق من صدق محتوى أداة القياس التي بين أيدينا والجدول التالي يعرض نتائج التحكيم بالتفصيل.
- لقد أسفرت المعالجة الإحصائية لصدق المحتوى عن النتائج المتعلقة بمؤشر اتفاق المحكمين عن صدق المفردات كما هو موضح في الجدول المبين أدناه.

الجدول رقم 3: يوضح نتيجة تحكيم استمارة قياس مستوى حياة الطفل في المدرسة.

الأبعاد	البند	معامل صدق المحتوى
معلومات حول المؤسسة التعليمية	أربع بنود	من 0.63 إلى 1.00
اسئلة حول المعلم	أربع بنود	من 0.63 إلى 1.00
معلومات خاصة بالتلميذ	ثلاث عشر بند	من 0.63 إلى 1.00
الجانب الحس-حركي	أحد عشر بند	1.00
اللغة والتواصل	اثني عشر بند	1.00
الانتباه والتركيز	أسئلة استبيان كارنرز عشرين بند	1.00
المستوى التعليمي للطفل وبصورة خاصة القراءة والحساب	أربع وثلاثون بند	من 0.81 إلى 1.00
الوظائف الاجتماعية والسلوكية للطفل في المحيط المدرسي	ثمانية عشر بند	من 0.63 إلى 1.00

• نتائج صدق المحكمين بالنسبة لاستمارة المستوى الاقتصادي الاجتماعي للأسرة:

- لقد أسفرت المعالجة الإحصائية لصدق المحتوى عن النتائج المتعلقة بمؤشر اتفاق المحكمين عن صدق المفردات كما هو موضح في الجدول المبين أدناه:

الجدول رقم 4: يبين نتائج صدق المحكمين بالنسبة لاستمارة المستوى الاقتصادي الاجتماعي للأسرة

الأبعاد	البند	معامل صدق المحتوى
المستوى الاجتماعي الاقتصادي للأسرة	أربع عشر بند	1.00

5- الاختبارات:

ومن أجل الضبط الدقيق للعينة طبقنا اختبارات تمثلت في:

5-1- اختبار الحساب:

واستخدمنا لذلك بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (ZAREKI-R) (أنظر ملحق رقم 2) حيث استخدمت البطارية كأداة تساعدنا على تشخيص صعوبات الحساب، وكذا كمقياس للقياس القبلي في الحساب.

بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (ZAREKI-R)

Batterie pour l'évaluation du traitement des nombres et du calcul chez l'enfant

5-1-1- تعريف البطارية

تعد البطارية ZAREKI-R صورة معدلة من البطارية الأصلية (ZAREKI Neuropsychologique) (Testbatterie für Zahlanarbeitung und Rechen bei Kindern)، التي تم أعدادها وتطويرها باللغة الألمانية من طرف Von Aster بالتعاون مع Weinhold بهدف تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال. صممت بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال والمعروفة اختصاراً بالأحرف ZAREKI-R من طرف (Dellatola, 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 et al, p 1996) كقاعدة جد مهمة من أجل اختيار اختبارات الحساب ومعالجة الأعداد،

واقترحها لدى الطفل.

ولأهمية هذه البطارية ترجمت إلى عدة لغات منها الإنجليزية 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 اختبارا 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 حرفيا)، معرفة الحقائق الحسابية (مثلا: جدول الضرب)، القدرة على التقدير ومقارنة الأعداد والكميات، فهم معنى الأعداد.

وبالتالي صممت بطارية "زاريكي المعدلة" 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.

والهدف الأساسي من البطارية هو الكشف عن الصعوبات الخاصة بكل طفل، ويمكن أن تكون مختلفة ومتنوعة، حتى ولو ان 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. (حسن، 2011، ص ص 151-153)

5-1-2- وصف البطارية:

سوف نعتمد في وصفنا لبطارية "زاريكي المعدلة" على الدليل التطبيقي المنشور من طرف "منشورات مركز علم النفس التطبيقي" (Les Edition du Centre de Psychologie Appliquée) بباريس سنة 2005 وهي طبعة مترجمة للفرنسية عن الطبعة الأصلية الألمانية الصادرة عام 2001.

تحتوي الصورة المعدلة الفرنسية من بطارية لتقييم معالجة الأعداد والحساب على اثني عشرة اختبارا (Dellatolas, 2006)، حيث تتألف من 92 بندا موزعة على 11 اختبارا فرعيا، وبما أن اختبار إعادة الأرقام هو قياس كلاسيكي في الذاكرة العاملة لم يتم إدراجه في حساب الدرجة الكلية للبطارية.

تضم هذه البطارية الأدوات التالية:

- دفتر المثيرات: يضم بطاقات مطبوعة، التي تقلب 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 أيضا:
- 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:

الجدول رقم 5: يمثل حساب العمر الزمني للمفحوص

اليوم	الشهر	السنة	
14	05	2007	تاريخ الاختبار
12	02	1999	تاريخ الميلاد
2	3	8	العمر

- ورقة التتقيط الإجمالية: تأتي مباشرة بعد الصفحة الأولى، وتسمح بنقل النقاط المحصل عليها من طرف المفحوص إلى جدول، لكي تكون لدينا نظرة شاملة عن قدراته في مجمل اختبارات البطارية ZAREKI-R.

- الصفحات الداخلية: مضمون هذه الصفحات يسمح بتحديد الأداة اللازمة لكل اختبار أو بند وتقديمها في الصفحة الملائمة، ويسمح بتقديم التعليمات، تسجيل إجابة المفحوص، وإجراء التتقيط. 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 إجابته على بعض الاختبارات.
 - شبكة التتقيط: 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 قدر ملحوظ من الألفة بالبطارية ومن الممارسة، حتى يستطيع أن يحقق أداء سلسا، فالتردد والتعثر يعطل تحقيق الاتصال المريح مع المفحوص وخاصة مع صغار السن.

تتضمن البطارية الاختبارات الآتية:

- (1) عدّ النقاط.
- (2) العدّ الشفهي العكسي.
- (3) إملاء الأعداد.
- (4) الحساب الذهني الشفهي.
- (5) قراءة الأعداد.
- (6) موضع الأعداد في سلم عمودي.
- (7) إعادة الأرقام.
- (8) مقارنة عددين مقدمين شفويا.
- (9) تقدير بصري للكميات.

(10) تقدير كيفي للكميات في السياق

(11) مسائل حسابية مقدمة شفهيًا.

(12) مقارنة عددين مكتوبين.

5-1-3- 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.

5-1-4- تصحيح البطارية:

تصحح البطارية بعد تطبيقها على المفحوص، ولكي تستخرج الدرجة الكلية الخام للبطارية، تجمع الدرجات الخام لكل اختبار فرعي، وتتفاوت الدرجات الكلية وهي محصورة بين 0 (الحد الأدنى) إلى 163 (الحد الأقصى)، لكن دون ادراج الدرجة الكلية لاختبار إعادة الأرقام للدرجة الكلية، لان هذا الاختبار موجود في اختبار الذاكرة العاملة.

5-1-5- الخصائص السيكومترية للبطارية.

لقد تمت ترجمة وتكييف هذه البطارية على المجتمع الجزائري من طرف الباحثة حسن لامية سنة 2011 في إطار إنجاز رسالة الماجستير، حيث طبقت على عينة استطلاعية مكونة من 50 تلميذا وعلى عينة بحث تتكون من 334 تلميذا، تتراوح أعمارهم بين 6 إلى 11 سنة، فكانت النتائج:

- معامل ثبات يساوي $r = 0,98$ وهو دال إحصائيا عند مستوى (0,01)، مما يشير إلى ارتباط قوي وموجب.

- الصدق: تم اثبات الصدق الذاتي يساوي 0,98، الصدق التلازمي وتم حساب الارتباط بين تقديرات المعلمين ودرجات التلاميذ في البطارية فكانت النتائج تتراوح بين 0,73 و 0,90 عند مستوى دلالة

0,01 في المستويات العمرية بين 6 سنوات إلى 11 سنة. الصدق التكويني (الاتساق الداخلي) فكان ارتباط اختبارات البطارية مع بعضها البعض، ومع الدرجة الكلية يتراوح بين (0,92-0,14) عند مستوى دلالة 0,01 مما يدل على اتساق اختبارات البطارية مع بعضها البعض، ومع الدرجة الكلية.

5-1-6- المعايير.

حتى يتم الاستدلال على مستوى المفحوص ومدى تفوقه واخفاقه، لابد من وضع طريقة تفسر لنا هذه الدرجات، ويكون ذلك بمقارنة نسبة الدرجة الخام إلى مستوى معين. أو إلى مجموع العلامات التي تنتمي إليها، وتسمى معيارا (المعايير العشرية، المئينية)، وهذا الجدول لرتب عشرية خاصة بالبيئة الجزائرية، تستخدم كمعيار للكشف عن التلاميذ الذين يعانون من صعوبات الحساب حسب كل فئة عمرية حيث تساوي تكون الدرجات الخام تساوي أو أقل من الدرجة المعيارية.

الجدول رقم 6: يبين العشير الأول حسب متغير الاختبار والفئة العمرية لاختبار الحساب

الاختبارات	الفئات العمرية	6-6 سنوات 11 شهرا	7-7 سنوات 11 شهرا	8-8 سنوات 11 شهرا	9-9 سنوات 11 شهرا	10-11 سنة 6 أشهر
1. عد النقاط		3	3	4	4	4
2. العد الشفهي العكسي		0	0	1	1	1
3. إملأ الأعداد		2	4	9	11	11
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 شفهي		7	6	8	8	8
9. تقدير بصري للكميات		1	1	2	2	3
10. تقدير كافي للكميات في السياق		2	2	2	3	4
11. مسائل حسابية مقدمة شفهي		0	0	0	0	3
12. مقارنة عددين مكتوبين		3	4	6	8	9
الدرجة الكلية		30	46	71	87	103

ملاحظة: لقد قمنا بإعادة حساب درجات المعايير فتبين لنا أن مجاميع الدرجات الكلية تختلف عن تلك التي وضعتها الباحثة المقننة للاختبار، إذ كانت المجاميع على النحو المدرج في الدرجة الكلية، كما انه ورد

خطأ في الدرجات لإملاء الأعداد، ومقارنة عددين مكتوبين بين فئتي 9 و 10 سنوات فهناك زيادة في الدرجة وليس نقصان، وقد اضطررنا إلى تصحيحه.

ونظرا لان حاجتنا لهذا الاختبار تتطلب إعادة تقسيمه وفق محاور وأهداف دراستنا وفرضياتها، هذا طبعا دون المساس بمحتوى البنود ومعايرتها قمنا بإنشاء جدول المعايرة التالي:

الجدول رقم 7: يبين المعايرة حسب محاور وأهداف الدراسة الحالية

القدرات وفق أهداف وفرضيات الدراسة	الاختبارات الموافقة	8-8 سنوات 11 شهرا	9-9 سنوات 11 شهرا	10-11 سنة 6 أشهر
التقدير الكيفي والكمي	عد النقاط	4	4	4
	موضع الأعداد في سلم عمودي	6	8	9
	تقدير بصري للكميات	2	2	3
	تقدير كيفي للكميات في السياق	2	3	4
	المجموع	14	17	20
مهارة العد وإجراء عمليات حسابية	العد الشفهي العكسي	1	1	1
	إملاء الأعداد	9	11	11
	الحساب الذهني الشفهي	16	26	31
	قراءة الأعداد	10	11	12
	مقارنة عددين مقدمين شفهي	8	8	8
	مقارنة عددين مكتوبين	6	8	9
	المجموع	50	65	72
حل مشكلات حسابية	مسائل حسابية مقدمة شفهي	0	0	3

5-2- اختبار الذكاء:

ولقياس الذكاء اخترنا مقياس يتمثل في اختبار الذكاء المصور (أنظر ملحق رقم 3) والذي هو في الأصل اختبار غير لفظي فردي، وجمعي، غير لفظي لأنه لا يعتمد على اللغة إلا كوسيلة في شرح تعليمات الاختبار المقصودة منه للأفراد المطبق عليهم الاختبار، أما أداء الأفراد في الاختبار نفسه فلا يخضع لأي عامل لغوي أو مهارة في اللغة، لأن هذه العلاقة أصلا علاقة تشابه أو اختلاف بين وحدات الاختبار، حيث

أن أسئلة الاختبار عبارة عن صور يطلب من المفحوص أن يدرك العلاقة بينها. والاختبار الجمعي لأنه يمكن تطبيقه على عدد من الأفراد أو جماعات منهم في وقت واحد بواسطة فاحص واحد.

- **الفكرة الرئيسية للاختبار:** يقوم بناء هذا الاختبار على فكرة التصنيف، أي ينظر الفرد إلى الأشكال الخمس الموجودة في كل سطر، ثم يحدد علاقة التشابه بينها، وينتقي أحد الاشكال من حيث أنه المختلف عن الأشكال الأربعة الأخرى.

- **الهدف من الاختبار:** يهدف هذا الاختبار إلى تقدير القدرة العقلية العامة لدى الأفراد في الأعمار من سن الثامنة إلى السابعة عشر، ويعتمد أصلاً على إدراك العلاقة بين مجموعة من الأشكال وانتقاء الشكل المختلف من بين وحدات المجموعة-وقد ثبت من الميادين المخلفة التي استعمل فيها هذا الاختبار انه مفيد جدا في حالات التشخيص الأولى.

- **طريقة تصحيح الاختبار:** مفهوم السنة الزمنية في هذا الاختبار هو السنة الزمنية العادية، بمعنى أن طفل التاسعة من كان عمره تسع سنوات وأقل من عشر، أي أن السنة الزمنية تمتد من أول السنة إلى نهايتها أي ان طفل العاشرة هو من كان عمره عشر سنوات وشهر أو شهرين حتى عشر سنوات وأحد عشر شهرا.

- **الطريقة التي تستخرج منها نسبة ذكاء الفرد أو درجته المئوية كما يلي:**

- (1) يصحح الاختبار وفق الخاص
 - (2) يحسب الصواب بدرجة ولا يحسب الخطأ.
 - (3) تجمع الإجابات الصحيحة.
 - (4) يحدد العمر الزمني للفرد على ضوء ما جاء في الفقرة السابقة.
 - (5) نبحث عن الدرجة الخام التي نالها الفرد في العمود المناسب لعمره الزمني، ونضع حولها دائرة.
 - (6) نقرأ المئوي المقابل أو نسبة الذكاء المقابلة.
 - (7) وهكذا يحدد وضع الفرد بالنسبة لأقرانه، وسلم المعايير عبارة عن جدول مقسم إلى خانات يمثل الأعمار الزمنية من 8 إلى 12 سنة ويتضمن كل عمود توزيعا خاصا للدرجات، ويوجد على اليمين خارج الجدول العام أرقام تدل على المئويات، أي ترتيب الفرد المئوي بين أفراد العينة المتفقة معه في العمر الزمني في هذا الاختبار، ويوجد على يسار الجدول أرقام تدل على نسبة الذكاء المقابلة.
- (صالح، 1978)

5-2-1- الخصائص السيكومترية للاختبار:

أشار الباحث إلى أن هذا الاختبار يتمتع بمعامل ثبات عالي وصل إلى 0,85 وذلك بعد إعادة تطبيقه عدة مرات على نفس الأفراد، مما يثبت استقراره.

كما أنه صادق في قياس ما وضع له حيث بينت النتائج أن له علاقة قوية بغيره من اختبارات الذكاء كعلاقته باختبار معاني الكلمات على عينة حجمها (ن=300). والذي شمل (إدراك المعاني، تفكير، عدد، قدرة عقلية عامة، تصنيفات أشكال، تصنيف أعداد، معالجة ذهنية) مما يشير إلى الصدق التلازمي للاختبار. كما أكد الباحث على الصدق العاملي، حيث بين في دراسة تفصيلية لهذا الاختبار مع مجموعة من الاختبارات العقلية التي تقيس مختلف القدرات العقلية أن الاختبار مشبع بالعامل الهام بمقدار 0,48.

أما فيما يخص تطبيق الاختبار في البيئة الجزائرية، توجب علينا إعادة النظر في بنوده ودراسة إمكانية تجاوب الطفل الجزائري مع مختلف هذه البنود باعتبار الجزائر بيئة لها خصوصيتها الاجتماعية والثقافية، تختلف عن تلك المصرية، وهذا ما ألزما بإجراء بعض التعديلات على الاختبار.

• **تقنين الاختبار:** بعد حصولنا على الاختبار وقراءته، وفهم تعليماته حاولنا تقنيه على المجتمع الذي نتواجد به عينة بحثنا بصفة خاصة على تلاميذ مدارس ولاية سطيف، حيث اقتصرنا على عينة تقنين حجمها (ن=61) فرد تراوحت أعمارهم بين 8 إلى 12 سنة اختيرت بطريقة عشوائية، من عدة مدارس بمدينة سطيف -فالهدف كان ضمان إمكانية تطبيق الاختبار على عينة بحثنا من أجل قياس مستوى ذكاء عينة بحثنا فقط وليس تعميم نتائج التقنين- إذ قمنا بإجراء بعض التعديلات شملت:

- الفئة العمرية حيث اقتصرنا على فئة 8 إلى 12 سنة، فهي الفئة العمرية التي تتوافق مع عينة بحثنا.
- أخذنا بعين الاعتبار ضرورة تبرير الإجابة، حيث كنا نطلب من أفراد العينة تفسير سبب اختيارها للإجابة. مع عدم تغيير سلم التتقيط فتعطى نقطة واحدة (1) لكل إجابة صحيحة مبررة بشكل صحيح. و(0) في حالة اختيار الإجابة الصحيحة، والتبرير خاطئ.
- أما بالنسبة لطريقة التطبيق، مع إضافة شرط تبرير الإجابة، أصبح من الضروري تطبيقه بشكل فردي. وبالنسبة للمدة الزمنية فقد مددت من 10 دقائق إلى 20 دقيقة، فالتبرير يتطلب وقت.

أما مضمون الاختبار فشملت التعديلات إما تغيير الصورة ككل لتتوافق مع ما هو متداول في مجتمع دراستي، وتحديث بعض الصور لتتوافق مع ما هو موجود في وقتنا الحالي، وشمل التغيير البنود التالية:

- البند السابع: شمل التعديل الصور رقم (1، 2، 3، 4، 5) قمنا مثلاً بتغيير الموقد الشرقي بالموقد الجزائري وتحديث صور الثلاجة الأريكة المقعد، والطباخة، وبنفس الطريقة عدلنا باقي البنود.
 - البند الثامن: تغيير الصور (1، 2، 3، 4، 5) تغيير النجمة السداسية بنجمة ذات سبع رؤوس.
 - البند الحادي عشر: تجديد الصورة رقم (2).
 - البند السادس عشر: تغيير جميع الصور رقم (1، 2، 3، 4، 5).
 - البند الرابع والعشرين: تحديث الصور رقم (1، 5) وتغيير الصور (2، 3، 4).
 - البند السابع والعشرين: تغيير الصورة رقم (1).
 - البند الثامن والعشرين: تغيير الصورة (5).
 - البند الحادي والثلاثين: تحديث الصور (1، 2، 3، 4، 5).
 - البند الثالث والثلاثين: تحديث الصورة رقم (5).
 - البند السابع والثلاثين: تحديث الصورة رقم (1).
 - البند الثالث والأربعين: تغيير الصورة رقم (5).
 - البند السادس والأربعين: تغيير الصورة رقم (4).
 - البند الثالث والخمسين: تغيير الصورة رقم (1).
 - البند التاسع والخمسين: تحديث الصور (1، 2، 3، 5).
- ولتطبيق الاختبار ميدانيا بهدف التقنين قمنا بمراعات الشروط التالية:
- العشوائية: قمنا باختيار العينة بشكل عشوائي، حيث اخترنا مجموعة تلاميذ بطريقة عشوائية من مدارس مختلفة من مدينة سطيف.
 - التجانس: تم التطبيق على عينة واحدة.
 - الاعتدالية: بواسطة استخدام كولموجوروف سميرنوف للاعتدالية لعينة واحدة - Test Kolmogorov Smirnov pour un échantillon على نتائج الاختبار كانت النتائج التالية:
- الجدول رقم 8: يبين نتائج اختبار الاعتدالية لدرجات اختبار الذكاء.

اختبار الذكاء المصور	عدد أفراد العينة	Test Kolmogorov-Smirnov (k-s)	الدالة الإحصائية
جميع البنود (60 بند)	ن = 61	0.10	0.9

من خلال الجدول تبين نتائج اختبار كولموجروف سميرونوف لعينة واحدة كانت قيمته 0.09 وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة 0.05 ومنه نستنتج أن التوزيع طبيعي.

بعد التحقق من العشوائية، التجانس واعتدالية التوزيع قمنا بحساب الثبات فتحصلنا على النتائج التالية:

بتطبيق معامل الثبات ألفا كرونباخ Alpha de Cronbach تحصلنا على النتائج:

الجدول رقم 9: بين نتائج اختبار معامل الثبات ألفا كرونباخ

اختبار الذكاء المصور	عدد أفراد العينة	نتيجة اختبار الثبات Alpha de Cronbach
جميع البنود (61 بند)	ن = 60	0.69

- معامل ثبات يساوي: 0.69 وبالتالي الاختبار ثابت.

• **الصدق الذاتي:** من خلال الجدول التالي الذي يمثل الجذر التربيعي لمعامل الثبات ألفا كرونباخ $\sqrt{0.69}$ النتيجة كانت 0.83. ومنه ومن خلال حساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات تحصلنا على صدق ذاتي يساوي 0.83. وهي قيمة عالية تؤكد لنا بأن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الصدق الذاتي.

• **الصدق التكويني:** قمنا بحساب الاتساق الداخلي وذلك بحساب معامل الارتباط بين بنود الاختبار فيما بينها، وعلاقة كل بند من بنود الاختبار بالاختبار ككل فكانت نتائج الارتباط تتراوح بين 0.62 و 0.8 عند مستوى دلالة 0.05 وتراوح معامل الارتباط بين كل بند والاختبار ككل بين 0.55 و 0.82 عند مستوى دلالة 0.05. وهي نتائج دالة على ارتباط قوي وموجب، يدعم صدق الاختبار التكويني.

• **صدق المحكمين:** قمنا بعرض الاختبار على مجموعة من المحكمين، اتفقوا على ضرورة التعديلات المجرات، وعلى مدى مناسبتها، كما أكدوا على ضرورة إضافة شرط تبرير الإجابة حتى يتم التحقق من اقتناع التلميذ من إجابته.

• **الصدق التلازمي والعالمي:** اقتصرنا على نتائج الباحث المذكورة آنفاً.

3-5- اختبارات الذاكرة العاملة.

تشمل اختبارات تقيس قدرة الحلقة الفونولوجية بالإضافة إلى المفكرة الفضائية البصرية (أنظر الملحقين

رقم 4 و 5) المصمم من طرف (Baddeley et Gathercole, 1982) ومن طرف (Yuill N, 1989. Sigel RS

et Ryan EB, 1989) الخاصة بقياس القدرة على استرجاع الأرقام.

5-3-1 الخصائص السيكومترية للاختبار:

وباعتبار أن هذا الاختبار يتضمن العديد من المهام تم تكييف بعض منه من طرف العديد من الباحثين على أطفال جزائريين وفقا للمعايير المطلوبة أمثال الأستاذة (درفيني مريم) والباحثة (قاسمي آمال، 2001) والباحثة (سعيدون وسيلة، 2004) وهو اختبار معتمد من طرف فرقة البحث للأستاذ: نواني حسين تحت عنوان: "اضطرابات اللغة والنشاطات المعرفية المرتبطة-مثال الذاكرة النشطة-" (2005/08/T1601).

وقمنا بتكييفه بإعادة تطبيقه على مجموعة من أطفال مجتمع دراستنا تم اختيارهم بطريقة عشوائية، وقمنا بحساب الثبات باستخدام التجزئة النصفية وحساب الصدق الذاتي.

5-3-2 الخصائص السيكومترية للاختبارات الذاكرة العاملة.

التحقق من الثبات لمقياس الذاكرة العاملة عن طريق التجزئة النصفية على مجموعة اختيرت عشوائيا

الجدول رقم 10: بين نتائج اختبار معامل الثبات طريقة التجزئة النصفية

اختبار الذاكرة العاملة	عدد أفراد العينة	نتيجة اختبار الثبات	مستوى الدلالة
جميع البنود (61 بند)	ن = 30	0.63	0.01

بعد حساب ثبات المقياس بطريقة التجزئة النصفية على عينة مكونة من 40 تلميذ وذلك بحساب معامل الارتباط بين درجات النصفين الفردي والزوجي بتطبيق معادلة بيرسون والتي تساوي 0.63 وهي دالة عند مستوى دلالة 0,01، يمكن القول أن المقياس يتمتع بثبات مقبول يمكن الوثوق به كأداة للبحث

• حساب الصدق الذاتي للاختبار.

بعد حساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات نجد أن معامل الصدق الذاتي يساوي 0,79

وبالتالي يمكن القول بأن المقياس الذاكرة العاملة يمتاز بصدق ذاتي عالي.

ونكتفي هنا بعرض الخصائص السيكومترية للاختبار، كما تجدر بنا الإشارة إلى أن اختبار الحلقة الفونولوجية يشتمل على عدة اختبارات جزئية يتم عرضها بالتفصيل في التناول الإجرائي الثاني، كذلك الحال بالنسبة إلى اختبار المفكرة البصرية، باعتبارهما أدوات الدراسة الأساسية.

ثانيا: تحليل نتائج تطبيق أدوات المعاينة من أجل التشخيص وضبط العينة.

1- الملاحظات المسجلة.

من خلال الملاحظ المباشرة للأطفال ذوي صعوبة الحساب النمائية، يمكننا القول انهم كانوا يتميزون بعدم التحمس للدراسة وبصفة خاصة لمادة الرياضيات، وقلة الدافعية، وكان الأطفال يتجنبون المشاركة لأداء مختلف النشاطات في حصة الرياضيات. كما لا يحبون المواجهة والظهور عادة ما يلتزمون الجلوس في آخر قاعة الدراسة.

كما أن الملاحظة الغير مباشرة كالاطلاع على نتائجهم في الامتحانات كانت جد متدنية في جميع المواد وخاصة الحساب والرياضيات، كما أن الكاريس الخاصة بالرياضيات كانت تعكس جانب كبير من الإهمال وعدم الاهتمام بالمادة.

2- تحليل نتائج الاستمارة:

2-1- معلومات عن مدرسة الطفل

بالنسبة للمعلومات الخاصة حول وظيفة المعلمين كالمواظبة مثلا فإنه فضل معظم المدرء التحفظ على معلوماتهم، أما أسماء المدارس تم إدراجها في الإطار المكاني للبحث، فيما تراوح عدد التلاميذ بالمدارس الخمسة التي تمت بها الدراسة بين 420 إلى 640 تلميذ وعدد الأقسام المخصصة لكل السنة الرابعة كان من قسمين إلى أربع أقسام على غرار مدرسة بلة ميلود، عدد المعلمين كان ما بين 14 معلما إلى 24 عشر معلما. وفيما يخص مداومة المعلمين فلم نسجل أي مشاكل فيما المواظبة على الحضور، وأشار مديري المؤسسات إلى سلوك المعلمين جد عادي سواء مع الزملاء أو التلاميذ.

2-2- تحليل بيانات استمارة الفريق البيداغوجي

أفادت معلومات الفريق البيداغوجي بأن المستوى الدراسي لدى أفراد العينة ضعيف، وقد تم التحقق من ذلك من الاطلاع على نتائج التلاميذ المعنيين في الرياضيات، بحيث لم علاماته تتجاوز 4/10، أما اللغة المستخدمة في القسم فهي اللغة العربية ولا يوجد عند الحالات مشكلة مع اللغة المستخدمة، إلى أن عدد الغيابات المسجلة من طرف التلاميذ المعنيين كان عادي مثلهم مثل باقي التلاميذ، إلا أن هناك حالات إعادة السنة نوضحها في جدول أفراد العينة، بالنسبة إلى نشاطات المشي، الجري، القفز، الصعود والنزول، الألعاب الحركية الكرة كانت إجابات المعلمين كلها عادي كما ظهر لنا ذلك أثناء الملاحظات. كذلك لم نسجل مشكلات تخص الحركة الدقيقة.

2-2-1 تحليل المؤشرات العصبية الحركية.

من خلال جمع معلومات حول الارتجاف عملية القص، صعوبة الجانبية، صعوبة في التوجه المكاني (الفضائي)، وجود صعوبة في التوجه الزمني كانت الإجابة كلها عادي. إلا أن اجابتهم حول خط أفراد العينة كان معظمهم خطهم سيء وغير واضح.

2-2-2 تحليل المعلومات عن اللغة والتواصل.

أغلب الإجابات كانت بين عادي ويجد صعوبة، حيث أشار المعلمون إلى أن الحالات تتواصل في الحوارات البسيطة بشكل عادي، إلا أن قدرتها على التعبير الكتابي ضعيفة، وسرد القصص كانت ضعيفة، مع عدم تسجيل مشكلات في الكلام أو النطق أو الصوت.

2-2-3 تحليل نتائج الانتباه والتركيز.

تراوحت إجابات المعلمين بين قليلا وغالبا، حيث تميزت الحالات بالشروط الذهني، وصعوبة التركيز، واللامبالاة، مما أدى بنا إلى استنتاج أن لدى الحالات مشكلة في الانتباه والتركيز.

2-2-4 أما العلامات اللغوية

تحصلنا على إجابات دالة على وجود ضعف في الانتباه والقدرة على الاستمرار في إتمام المحادثات بشكل متسلسل خاصة أثناء سرد الأحداث، إضافة إلى نسيان الأسماء، والتسرع في الإجابات الشفوية.

2-2-5 وفيما يخص وضعية التعلم.

كانت إجابات المعلمين حول وضعية التعلم تدل على أن الأطفال المستهدفين لدراستنا انقسمت إلى فئتين، الفئة الكبرى لا تبذل مجهود مناسب في الدراسة فيما خاصة الفهم القرائي، الرياضيات وباقي المواد وتبدي نفور من الحصص خاصة الرياضيات، بينما الفئة الصغرى فكانت تحاول أن تبذل مجهودا زائدا حتى تحقق نتائج يمكنها من النجاح.

2-2-6 تحليل بيانات الوظائف الاجتماعية، السلوكية.

في الواقع كانت إجابات المعلمين حول الوظائف الاجتماعية للحالات تشير إلى أن معظمهم يتميزون بالسلوك الاجتماعي والاندماج في الجماعة والتواصل بشكل عادي. إلا أن أغلبهم تميزوا بالتبعية لغيرهم في إنجاز الواجبات المدرسية بشكل خاص.

2-2-7- أما السلوكيات الانفعالية.

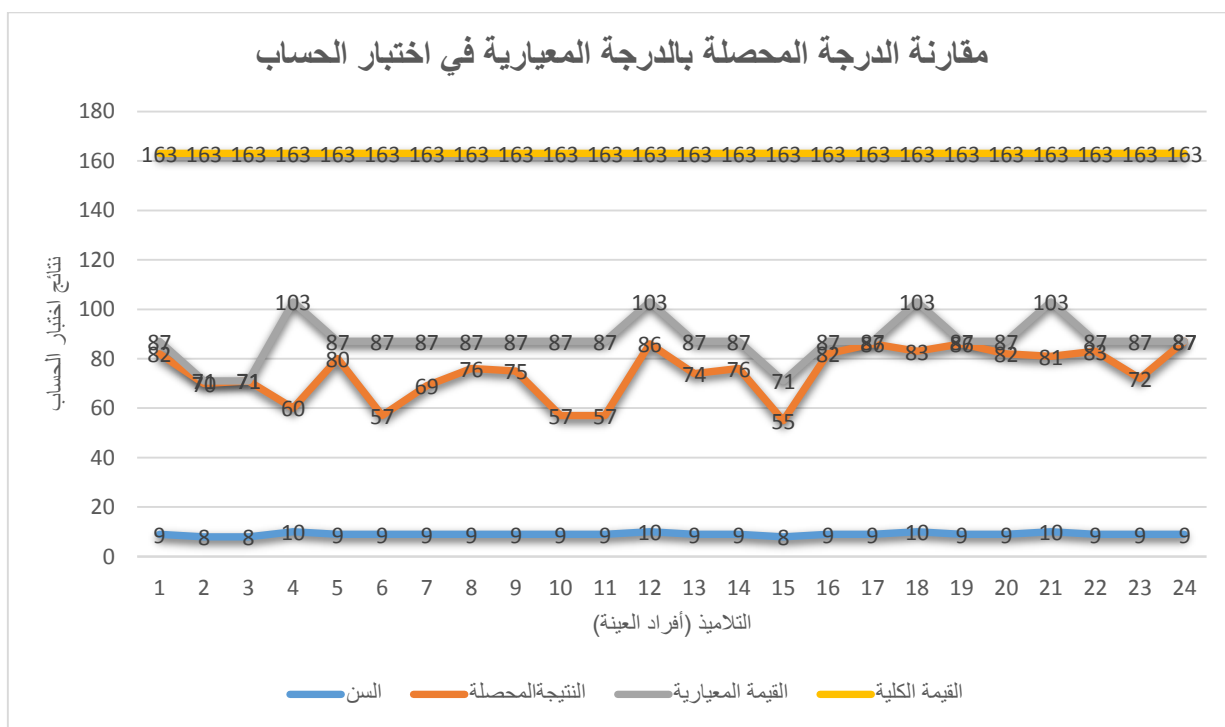
وجدنا أن إجابات المعلمين كانت جد متباينة حيث لم نتمكن من حصر سمات مشتركة بين الحالات، فيما يخص ردات الفعل الانفعالية، فبعضهم تميز في حالة الاخفاق بالعدوانية والآخر باستجداء الشفقة. كذلك بعضهم كان يبدي تعلقا بالأصدقاء القدام والآخر لا وهكذا تميزت السلوكيات الانفعالية بالتنوع والتباين بين تلاميذ ذوي الصعوبات. مع عدم تسجيل سلوكيات استثنائية عدى حالة واحدة كانت أحيانا تبالغ بالضحك في بعض المواقف المضحكة.

2-2-8- تحليل بيانات المستوى الاقتصادي.

من خلال إجابات أولياء التلاميذ وجدنا أن المستوى الاقتصادي للحالات كان متوسط، إلا أن المستوى التعليمي لأوليائهم أغلبهم كان السنة التاسعة متوسط سواء للأب أو الأم. واعتبرناه مستوى لا بأس به يمكنهم من المساعدة في المرحلة الابتدائية.

3- نتائج اختبار الحساب زاريكي (ZAREKI-R).

3-1- التحليل البياني.



الشكل رقم 22: يعطي تمثيل بياني مقارنة بين النتائج المحققة في اختبار الحساب بالقيمة المعيارية

3-2- التحليل الكيفي للبيان:

يتضح من خلال البيان الذي يعرض نتائج التلاميذ في اختبار الحساب زاريكي على اختلاف أعمارهم، لم تتجاوز القيمة المعيارية المحددة التي تشير إلى وجود اضطراب في الحساب. بالنسبة للفئة العمرية 8 سنوات حددت القيمة المعيارية بـ 71 نقطة من مجموع الدرجة الكلية 163 نقطة أي ما يعادل نسبة 43.55% وهذا ما تجلى لنا مع (الحالات الثانية والثالثة والخامسة عشر) حيث تراوحت النتائج بين 55 نقطة إلى 71 نقطة كأعلى قيمة محصلة وهي قيم يمكن الاستدلال من خلالها على وجود صعوبات حساب. أما بالنسبة للفئة العمرية 9 سنوات وهي الفئة العمرية الغالبة على عينة الدراسة وهي الحالات (الأولى، الخامسة، السادسة السابعة الثامنة، التاسعة، الحادية عشر، الثالثة عشر، الرابعة عشر، السادسة عشر، السابعة عشر، التاسعة عشر، الثانية والعشرون، الثالثة والعشرون، الرابعة والعشرون) فإن القيمة المعيارية التي يمكن من خلالها الاستدلال على وجود صعوبات حساب هي 87 نقطة من مجموع 163 نقطة ما يعادل 53.37% وقد تراوحت نتائج التلاميذ بين 57 كأدنى قيمة عند الحالتين 10 و 11 و 87 كأعلى قيمة سجلت عند الحالة 24 وهي قيم سمحت لنا باعتبار الحالات المختبرة ضمن ذوي صعوبات الحساب، وفيما يخص الفئة العمرية 10 سنوات وهي الحالات (الرابعة، الثانية عشر، الثامنة عشر) وهي حالات معيدة للسنة فإن القيمة المعيارية الخاصة بها هي: 103 نقطة من مجموع 163 أي ما يقابل نسبة 63.19% حيث يجب ألا تتجاوز الدرجة المحصلة هذه النسبة حتى نتمكن من الحكم على وجود صعوبات حساب، وهذا ما تحقق لدينا إذ يتضح في البيان أن النتائج كانت ما بين 60 نقطة و 86 نقطة وهي نتيجة متدنية بالنسبة للقيمة المعيارية 103 نقطة التي تمثل نسبة 63.19% من القيمة الكلية، هذا وبالإشارة إلى المدة الزمنية المستغرقة للإجابة وصلت مع بعض الحالات إلى حواي 90 دقيقة وهي مدة جد طويلة مقارنة مع الحد الأعلى للمدة الزمنية المحدد كحد أقصى حد للإجابة. وبهذا يمكن القول من نتائج الحالات في اختبار الحساب زاريكي أنها تعاني من صعوبات حساب وهو أولى شرط يجب توفره في عينة الدراسة.

3-3- تحليل نتائج اختبار الذكاء:

إذا تطرقنا إلى مفهوم الذكاء لن نجد أفضل من رائد النظرية البنائية المعرفي Piaget الذي يعرفه بأنه حالة من التوازن في اتجاه التكيف يبدأ من المرحلة الحسية الحركية إلى المرحلة المجردة، كما أنه عبارة عن عمليتي التمثل والتكيف من أجل التفاعل بين الطفل والبيئة التي يعيش فيها. ومن هنا نرى أن بياجيه يعرف الذكاء بأنه شكل من أشكال التكيف البيولوجي بين الفرد والبيئة. فالفرد دائماً يتكيف ويتفاعل مع البيئة

محاولة التوفيق بين نفسه وحاجاته ومتطلبات الحياة (قطامي، 2000، ص 171). من خلال نتائج اختبار الذكاء المصور اللفظي لاحظنا أن نتيجة نسبة الذكاء كانت بين 90 إلى 115 وهي نتائج تدل على درجة ذكاء ما بين عادي إلى جيد، فحوالي 50% من التلاميذ كانت نسبة ذكائهم تفوق 100 و 50% الأخرى كانت نسبة ذكائهم لا تقل عن 90، كما أن المدة الزمنية لتطبيق الاختبار لم تتجاوز 25 دقيقة، وبهذا أمكننا القول أن معدل ذكاء تلاميذ جيد مما يضعنا في مجال يمكننا من خلاله استبعاد احتمالية وجود تخلف ذهني ضمن أفراد العينة.

وبإنهاء هذه الإجراءات تمكنا من تكوين مجموعة بحث تتكون من 24 تلميذا وتلميذة مع عدم أخذ عامل الجنس بعين الاعتبار، مختارين من المدارس السابقة، والجدول الموالي يتضمن أفراد العينة مع ملخص خصائصها المدروسة.

وبعد تحليل نتائج الملاحظة والاستمارة واختبارات المعاينة تحصلنا على عينة دراسة تتكون من 24 طفل تتميز بالخصائص اللازم توفرها أي لديها صعوبات حساب نمائية، درجة ذكاء عادية إلى جيدة، لا تعاني من أي عيوب حسية، عصبية، مستوى اقتصادي متوسط، حالة اجتماعية مستقرة، والجدول التالي (رقم 11) يعرض أفراد العينة وخصائصها.

الجدول رقم 11: يمثل أفراد مجموعة الدراسة بعد تحليل نتائج المعاينة.

الرقم	الأطفال	السن اليوم-الشهر-السنة	إعادة السنة	نسبة الذكاء	نتيجة اختبار الحساب	المستوى الاقتصادي والاجتماعي	السلوك العام، والجانب الحسي، الحركي، والعصبي
1	ا. لقمان	09-05-08	لا	110	82/87	تحت المتوسط	سليم
2	ب. يحي	08-11-10	لا	99	70/71	متوسط	سليم
3	ح. اكرام	08-09-00	لا	115	71/71	جيد	سليم
4	ر. يوسف	10-00-12	نعم	105	60/103	متوسط	سليم
5	خ. محمد	09-00-05	لا	103	80/87	جيد	سليم
6	ح. ابتسام	09-09-12	نعم	99	57/87	متوسط	سليم
7	ع. اسمهان	09-00-06	لا	95	69/87	متوسط	سليم
8	ب. زكريا	09-02-05	لا	98	76/87	جيد	سليم
9	ح. محمد	09-00-26	لا	101	75/87	متوسط	سليم
10	ب. ع. السلام	09-00-08	لا	106	57/87	متوسط	سليم
11	ل. زكريا	09-10-17	نعم	90	57/87	متوسط	سليم
12	ش. كوثر	10-03-26	نعم	109	86/103	متوسط	سليم
13	ك. اكرام	09-06-25	لا	96	74/87	متوسط	سليم
14	ف. زيدان	09-06-15	لا	100	76/87	متوسط	سليم
15	ش. عالمجيد	08-10-01	لا	95	55/71	متوسط	سليم
16	ق. م. اسلام	09-01-27	لا	98	82/87	متدني	سليم
17	ب. صليحة	09-04-28	لا	97	86/87	متوسط	سليم
18	ب. اسامة	10-05-07	نعم	94	83/103	متوسط	سليم
19	ل. خولة	09-08-20	لا	95	86/87	متوسط	سليم
20	ك. لينة	09-09-28	لا	97	82/87	متوسط	سليم
21	ل. مريم	10-07-20	نعم	93	81/103	تحت المتوسط	سليم
22	خ. سماح	09-06-20	لا	107	83/87	متوسط	سليم
23	ح. صارة	09-06-25	لا	100	72/87	متوسط	سليم
24	خ. محمد	09-01-14	لا	106	87/87	متوسط	سليم

التناول الإجرائي الثاني (أدوات الدراسة الأساسية، وجمع البيانات)

أولاً: منهجية الدراسة الأساسية

اتبعنا المنهج التجريبي: تغير متعمد ومضبوط للشروط المحددة للواقعة أو الظاهرة التي تكون موضوع للدراسة، وملاحظة ما ينتج عن هذا التغير من آثار في هذا الواقع.

أو ملاحظة تتم تحت ظروف مضبوطة لإثبات الفروض ومعرفة العلاقة السببية، ويقصد بالظروف المضبوطة ادخال المتغير التجريبي إلى الواقع وضبط تأثير المتغيرات الأخرى... وبعبارة أخرى يمكن تعريفه على النحو التالي: استخدام التجربة في اثبات الفروض، أو اثبات الفروض عن طريق التجريب.

والتجربة في المجال الرياضي يمكن مراجعتها ومعرفة تحليلها وخطواتها ونتائجها فهي لا تكون مصنعة بل تمارس وفق معطياتها وظروفها وتتأكد بقيمتها.

وفي نظر "ولسون (Wilson)" فإن التجربة التي تعتبر الأساس في المنهج التجريبي فهي سؤال أحيط بإطار على أساس ما هو معروف وتوجه به إلى الطبيعة فتظهر وتبرز معرفة أبعد وبذلك فهي ليست مجرد ملاحظة أو جمع للبيانات بل هي ملاحظة موجهة بقصد وهادفة والتجربة بمفهومها الشامل والواسع هي اختبار فرض يبحث عن ارتباط عاملين في علاقة سببية وذلك عن طريق الدراسة للمواقف المتقابلة التي ضببطت فيها كل العوامل ما عدا العامل المهم بدراسته. وهو السبب الفرضي أو الأثر الفرضي. (إبراهيم، 2000، ص 138)

• التصميم التجريبي لدراستنا:

قمنا بتطبيق التجربة على مجموعة واحدة بقياس قبلي وبعدي، أي ما يسمى منهجياً بمجموعتين مرتبطتين وبهذا يكون التصميم التجريبي لدراستنا كما يلي:

- المتغير المستقل: برنامج الحساب التأهيلي.
- المتغير التابع: لدينا متغيرين تابعين الأول يتمثل في الحساب، والثاني يتمثل الذاكرة العاملة.

ثانياً: أدوات الدراسة الأساسية

1- المقابلة

يوضح "Robert. L. Kahn" بأن المقابلة بمفهومها العام تعني مجموعة أعمال الاتصال الشخصي وأوجه نشاطه التي يكون فيها شخص في مركز الطالب للمعلومات من شخص آخر ويكون هذا الأخير في مركز المعطي والمزود لتلك المعلومات للشخص الأول.

أما المقابلة في مفهومها الخاص فإنها في نظر روبرت كاهن، تعني النمط أو الأسلوب المتخصص للاتصال الشخصي والتفاعل اللفظي الذي يجري لتحقيق غرض خاص. إضافة إلى أن المقابلة هي نوع من التفاعل الذي يكون فيه دور كل من المقابل والمجيب دوراً متخصصاً يتوقف في خصائصه الخاصة على غرض المقابلة أو الطابع الغالب عليها. وبهذا فإننا نرى أن المقابلة بمعناها العالمي هي ذلك الاتصال الشخصي المنظم والتفاعل اللفظي المباشر الذي يقوم به فرد مع فرد آخر أو مع أفراد آخرين بهدف استشارة أنواع معينة من المعلومات والبيانات لاستغلالها في بحث علمي أو للاستعانة بها في التوجيه والتشخيص والعلاج والتقويم. (ابراهيم، 2000، ص 172)

وفي دراستنا كانت المقابلة تتمثل في حصص تطبيق البرنامج حيث كنا نلتقي مع التلاميذ، ونقوم بعدة نشاطات في الحساب، معتمدين على وسائط، في قسم خصص لذلك، بمعدل حصتين في الأسبوع.

2- الملاحظة.

إن الملاحظة التجريبية أو المطبقة في المجال التجريبي، لا تكاد تختلف في جوهرها عن تلك الملاحظة المطبقة في المنهج الوصفي (كذلك الملاحظة التي أجريناها أثناء الدراسة الاستطلاعية من أجل التشخيص وتحديد عينة الدراسة)، فكلاهما لا يخرج عن إطار رصد حقائق ووصف خصائص دون تدخل أو إجراء تغييرات في المتغيرات موضوع الدراسة، إلا أننا نجد في المجال التجريبي تختص بتتبع مختلف التغيرات والتبدلات الطارئة على المتغير التابع، طبعاً وفقاً للتحكم في المتغير المستقل بمعنى أنها تتمثل في ملاحظة المتغيرات أثناء حركتها وتطورها وفقاً لعامل الزمن، والمتغير التابع بالأساس. على خلاف الملاحظة في المنهج الوصفي التي تصف المتغيرات وهي ثابتة نسبياً.

بالنسبة لدراستنا كنا في كل حصة، وأثناء عرض وتقديم البرنامج نقوم بملاحظة التلاميذ، ومدى تفاعلهم مع مختلف نشاطات الحساب التي نقدمها، إذ كنا نركز على المواظبة على الحضور، احضار

الأدوات اللازمة للدراسة، مدى اعتماد التلميذ على نفسه في إجراء النشاطات الفردية، واندماجه في النشاطات الجماعية، مختلف الأدوات التي يستخدمها في الحساب (أصابع اليد، رسم خطوط على الورق... إلخ)، هل يتفاعل مع التمارين المعروضة بالصور، ومختلف الألوان أم أن أنها لا تثير اهتمامه، هل يركز مع الحساب الذهني يخزن المعلومة في ذهنه أم يختلس كتابتها، هل هناك تغير في مستوى التلميذ في الحساب ككل مع مرور عدة حصص متتالية، كإظهار بعض الاهتمام والانضباط والتحسين.

3- الاختبارات.

وهي وسائل لقياس قدرات أفراد العينة على مستوى متغيري الدراسة الحساب والذاكرة العاملة وهي:

3-1- اختبارات تقييم الحساب.

وهو اختبار تم استخدامه للتشخيص وتحديد العينة كما استخدم كمقياس لجمع بيانات القياس القبلي والبعدي ويتمثل في بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال (ZAREKI-R) الذي قدمها بالتفصيل سابقا ضمن أدوات المعاينة في التناول الإجرائي الأول أو التناول العيادي.

3-2- اختبارات الذاكرة العاملة.

تشمل اختبارات تقيس قدرة الحلقة الفونولوجية بالإضافة إلى المفكرة الفضائية البصرية (أنظر الملحقين رقم 4 و 5) المصمم من طرف (Baddeley et Gathercole , 1982) ومن طرف (Yuill N, 1989 Sigel RS) (et ryan EB , 1989) الخاصة بقياس القدرة على استرجاع الأرقام، وتم التطرق إلى خصائصه السيكمترية في التناول الإجرائي الأول.

3-2-1- اختبارات الحلقة الفونولوجية: (أنظر الملحق رقم 4)

أ- الحلقة الفونولوجية -أرقام:

استعمل هذا الاختبار من طرف يول وشركائه (Yuill et al, 1989) يحتوي على 42 مجموعة من الأرقام مقسمة، إلى سلاسل مختلفة الطول ابتداء من سلسلة مجموعتين إلى غاية سلسلة من خمس مجموعات ثلاث محاولات لكل سلسلة.

- كيفية تطبيق الاختبار: يطبق هذا الاختبار وفق الشروط التالية:

- **التعليمية:** سوف أقدم لك سلسلة من الأرقام وعليك التلطف بالأرقام الأخيرة من كل مجموعة وتحفظ بها كي تتذكرها عند نهاية كل سلسلة.
 - **الوسيلة:** خمس سلاسل من مجموعة الأرقام من 1 إلى 9، حيث كل مجموعة تتكون من ثلاث أرقام.
 - **طريقة التطبيق:** نبدأ الاختبار بتدريب التلميذ على محاولة بسلسلة مكونة من مجموعتين حيث نقدم السلسلة للتلميذ ونطلب منه قراءة المجموعة الأولى، والاحتفاظ بالرقم الأخير أيضا بالنسبة للمجموعة الثانية ثم يحتفظ بالرقمين ليقوم بتذكرها بالترتيب عند نهاية السلسلة، وعند نجاح التلميذ في هذه المحاولة نقوم بتقديم السلاسل الأخرى بنفس الطريقة.
 - **التصحيح والتنقيط:** تعطى نقطة واحدة لكل رقم مسترجع صحيح ومرتب.
- ب- الحلقة الفونولوجية أعداد.

استعمل هذا الاختبار من قبل (Willd et al) في سنة 1989 وفي الدراسات الحديثة استعمل Alex seigneuric سنة 1998 لقياس حدود ذاكرة العمل وذلك بقياس وحدات التخزين، في هذا الاختبار مهمة الطفل إيجاد أكبر عدد في مجموعة مكونة من ثلاث أعداد وتتراوح من 10 و 99 وعليه ان يلفظها بالعدد ويحتفظ به في ذاكرته، مجموعة الأعداد تقدم على شكل سلاسل في نهاية السلسلة على الطفل تذكر الأعداد الأكبر من كل سلسلة.

كيفية تطبيق الاختبار: يطبق هذا الاختبار وفق الشروط التالية:

- **التعليمية:** سوف أقدم لك سلسلة من الأعداد وعليك التلطف بأكبر عدد من كل مجموعة وتحفظ بها كي تتذكرها عند نهاية كل سلسلة.
- **الوسيلة:** أربع سلاسل من مجموعة الأعداد من 10 إلى 99، حيث كل مجموعة تتكون من ثلاث أعداد.
- **تطبيق الاختبار:** بعد التدريب يقوم المختبر بقراءة الأعداد للطفل وذلك بتقديمه لكل مجموعة على حدا وكلما انتهى من تقديم المجموعة يقوم الطفل بتلفظ العدد الأكبر ويحتفظ به في ذاكرته بما ينص العرض وعلي الطفل أن يتذكر ويثلفظ بالأعداد مع احترامه للترتيب حيث لا يوجد أعداد متقاربة فونولوجيا بهدف تفادي التداخل أثناء عملية التذكر وضعية العدد الأكبر كانت مختلفة داخل سلسلة سلاسل المجموعات الاثنان والأربعون.
- **التصحيح والتنقيط:** تعطى نقطة واحدة لكل رقم مسترجع صحيح ومرتب.

ج- اختبار الحلقة الفونولوجية-كلمات:

هذا الاختبار مصمم من طرف (Siegel RS et Ryan EB , 1989) وطبق من طرف (signeuric. A, 1998) يحتوي هذا الاختبار على أربع سلاسل متكونة من مجموعات ابتداء من سلسلة من مجموعتين من الكلمات، وكل مجموعة تحتوي على أربع كلمات إلى غاية خمس مجموعات من الكلمات، وكل مجموعة تحتوي على أربع كلمات حيث ثلاث منها لها نفس الدلالة أما الرابعة فهي كلمة دخيلة (ليس لها نفس الدلالة مع الكلمات الثلاثة الأخرى).

- **طريقة تطبيق الاختبار:** يطبق هذا الاختبار وفق الشروط التالية:
- **التعليمية:** سوف أعرض عليك سلسلة تشمل مجموعة من الكلمات، وعليك أن تجد الكلمة الدخيلة من بين الكلمات الأخرى التي لا تربطها أية علاقة مع الكلمات الثلاثة الأخرى، وتحفظ بها في ذاكرتك وفي نهاية كل سلسلة عليك تذكر الكلمات الدخيلة بالترتيب.
- **الوسيلة:** كلمات متداولة لها نفس الدلالة وكلمات أخرى دخيلة ليس لها نفس الدلالة مع الكلمات السابقة
- **طريقة التطبيق:** نبدأ الاختبار بتدريب التلميذ على سلسلة متكونة من مجموعتين بمحاولة واحدة، حيث نقدم له مجموعة الكلمات ونطلب منه استخراج الكلمات الدخيلة التي لا تربطها علاقة دلالية مع الكلمات الأخرى، والتلفظ بها بصوت مرتفع، وعليه ان يحتفظ بالكلمات الدخيلة ليعيد تذكرها بالترتيب في نهاية كل سلسلة.
- **التصحيح والتنقيط:** نقطة واحدة لكل كلمة دخيلة مسترجعة ومرتبة.
- د- اختبار الحلقة الفونولوجية جمل.

صمم هذا الاختبار من طرف العالمان من (Siegle.RS & Ryan.EB1998) وتم تطبيقه من طرف (Siegneuric.A 1998)، ويتكون من أربع سلاسل من الجمل بدأ من سلسلة جملتين إلى غاية خمس جمل وتتم وفق ثلاث محاولات فقط لكل سلسلة.

• **طريقة التطبيق:**

التعليمية: تقدم للتلميذ سلسلة من الجمل وتحتوي كل جملة على كلمة ناقصة ويتعين عليه إيجادها والتلفظ بها بصوت عال ويحتفظ بها في ذاكرته، وعليه أن يتذكرها مباشرة بعد الانتهاء من عرض السلسلة.

- الوسيلة: أربع سلاسل تتكون من 42 جملة تتكون من كلمات معروفة ومتداولة.

- التتقيط والتصحيح: تتمح نقطة واحدة لكل كلمة مسترجعة ومرتبطة.

3-2-2- اختبار المفكرة البصرية-الفضائية. (أنظر الملحق رقم 5)

• **تعريف الاختبار:** سنعتمد في هذا الموضوع على اختبار المفكرة البصرية-الفضائية المصمم من طرف (Baddeley et Gathercole , 1982)، يحتوي هذا الاختبار على خمس سلاسل من الجداول ابتداء من سلسلة جدولين إلى غاية خمس جداول، ثلاث محاولات لكل سلسلة، هناك 27 جدول يحتوي على 42 شبكة.

• **كيفية تطبيق الاختبار:** يطبق هذا الاختبار وفق الشروط التالية:

- **التعليمية:** عليك أن تشير بإصبعك إلى الخانة التي توضع فيها النقطة الثالثة لكي تشكل المستقيم، يجب عليك تذكر مكان ولون المستقيم، وتعيد تشكيله بواسطة الشرائط الملونة على الشبكة الفارغة.
- **الوسيلة:** نستعمل جداول تحتوي على 3×3 خانات، وكل جدول في صفحة ونقطتان كافيتان لتعريف المستقيم الواحد بالإضافة إلى الألوان المختلفة اللون الأحمر للشبكة الأولى، الأزرق للثانية، الأخضر للثالثة، الأصفر للرابعة، البرتقالي للخامسة.

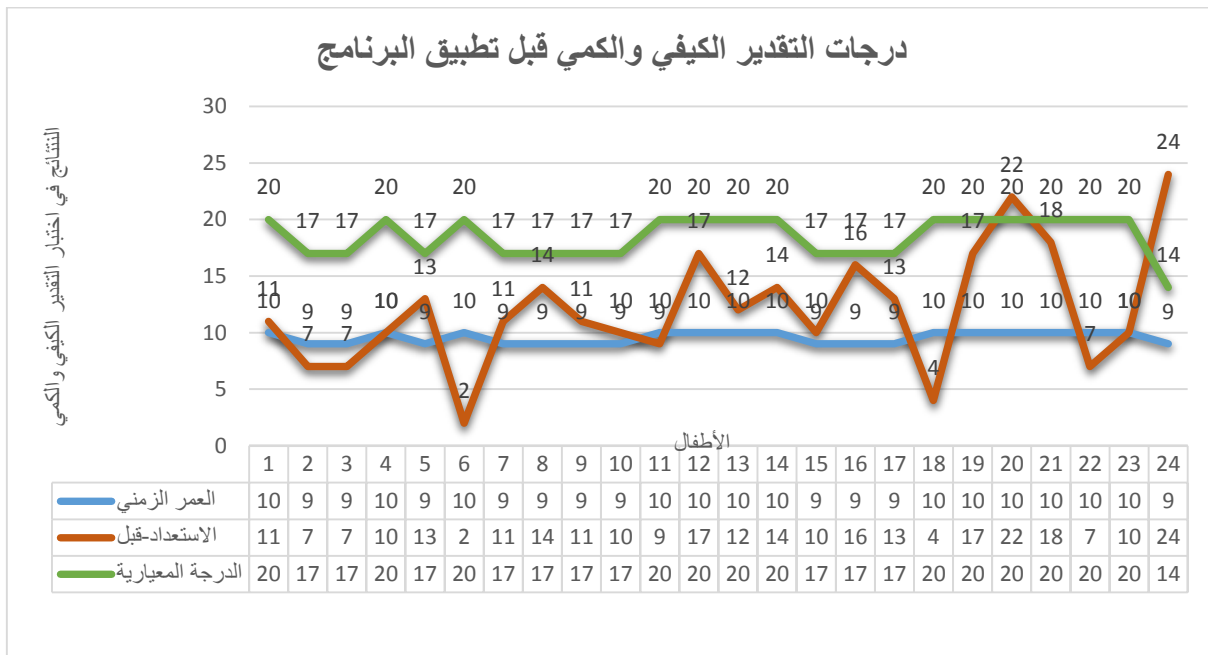
شرائط ملونة نقدمها للطفل دون ترتيب عددها ولونها يكون موافقا لعدد ولون المستقيمات الواجب تذكرها.

- **طريقة التطبيق:** نستهل الاختبار بتمرين يتكون من سلسلة من جدولين يقدمها الفاحص للطفل، يحتوي كل جدول على نقطتين من لون واحد وعلى الطفل ان يشير بإصبعه إلى موضع النقطة الثالثة لتشكيل المستقيم. عند بدء الاختبار نطلب من الطفل ان يرى جيدا لون ووضع المستقيمات في سلسلة الجداول ويحتفظ بها، وفي النهاية يعيد ترتيبها في جدول ثالث يقدم فارغا للطفل، ولأجل ذلك تقدم أشرطة ملونة غير مرتبة يعادل عددها، ولونها المستقيمات السابقة التي ظهرت في السلسلة، وعليه وضع الأشرطة على الجداول باحترام الوضعية الخاصة بها وترتيبها حسب اللون.
- **تصحيح الاختبار:** يراعي الفاحص في التصحيح لون ووضع المستقيم فتعطي نقطة واحدة لكل مستقيم مشكل بنفس الوضعية ونفس اللون.

ثالثاً: عرض وتحليل بيانات القياس القبلي

لقد ارتأينا عرض نتائج أفراد العينة في الاختبار في القياس القبلي، ببيانها أي تمثيلها في منحنيات بيانية، لأنها من وجهة نظرنا هي الطريقة المثلى التي تظهر لنا النتائج بشكل شامل وواضح، كذلك هي الطريقة الأحسن التي نستطيع من خلالها مقارنة نتائج التلاميذ بالقيمة المعيارية، أين يمكن أن نحدد درجة الصعوبة في الحساب.

1- عرض بيانات التقدير الكيفي والكمي قبل تطبيق البرنامج



البيانات	حجم العينة (ن)	المتوسط	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة
المتغيرات	24	12,04	5,20	2	24
التقدير الكيفي والكمي قبل					

الشكل رقم 23: يمثل تحليل بياني لتطور مستوى الحالات في التقدير الكمي والكيفي قبل تطبيق البرنامج

• التحليل الكمي للبيانات

من خلال البيان نلاحظ أن معظم نتائج الأطفال أفراد العينة التي قدر حجمها ب (ن=24) في القياس القبلي لا تتعدى الدرجة المعيارية التي تتراوح بين القيمتين (17، 20 نقطة) تبعا للفئتين العمريتين (8، و 11) سنوات الذي هو العمر الزمني لأفراد العينة أثناء تطبيق جميع إجراءات الدراسة الميدانية، ما عدى الحالتين عشرين وأربع وعشرين أين تعدت القيمة المعيارية (20 نقطة)، حيث بلغت أعلى قيمة (24 نقطة) وأدنى قيمة (2 نقطة) وقد سجلت لدى فئة (10) سنوات وهي حالات سبق لها إعادة السنة. أما متوسط نتائج الحالات فكانت قيمته (12.04) وانحراف معياري قيمته (5.20) وهو دليل على أن نتائج الحالات من ناحية

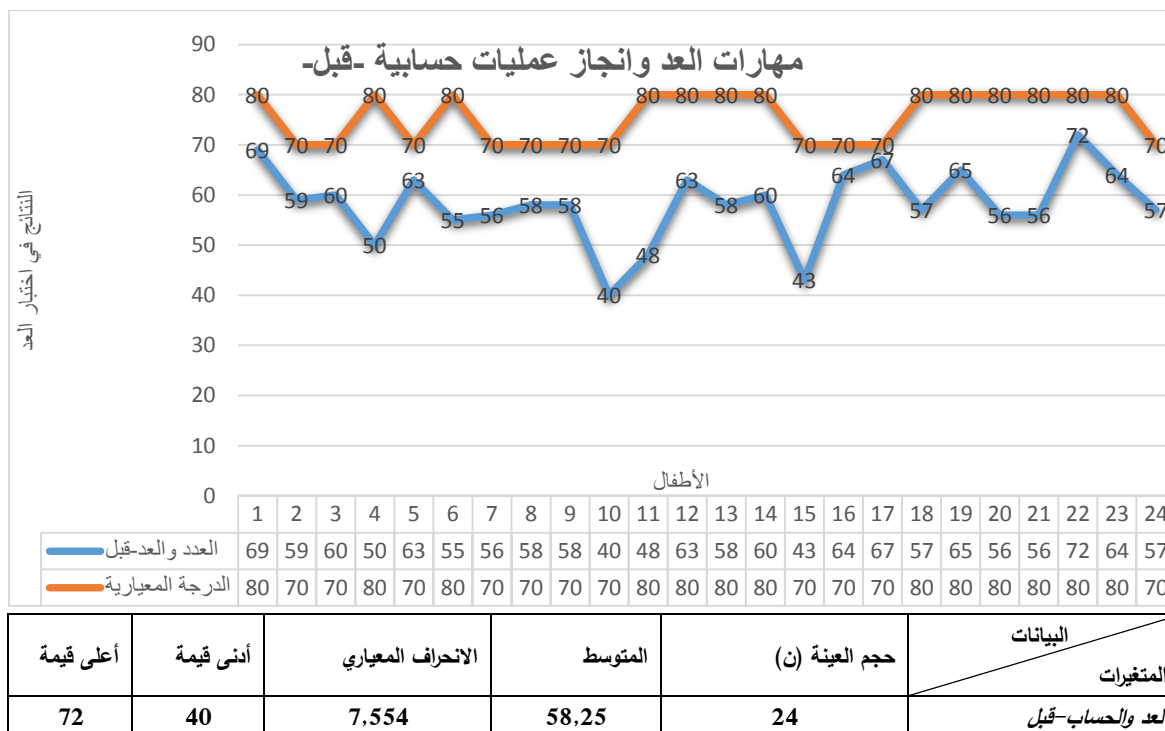
عمليات التقدير الكيفي والكمي منخفضة مقارنة بالقيمة المعيارية.

• التحليل الكيفي.

يتمثل التقدير الكيفي والكمي في قدرة الطفل على إعطاء قيم لكميات معروضة بشكل تقريبي، أو مقارنة عدة قيم قد تتمثل في أوزان أو أطوال إلى غير ذلك، وهو استعداد ومهارة يكتسبها الطفل منذ المراحل الأولى من حياته، حيث كلما كانت مهارة الطفل جيدة في التقدير الكمي والكيفي، كانت دليل على سلامة استعداده وسلامة نمو المفاهيم الكمية عنده. وتحليلنا الكمي للنتائج مكننا من القول ان الأطفال حالات الدراسة بعد تشخيصها ضمن حالات صعوبات الحساب النمائية، وبالتعمق والتحليل في حيثيات تلك صعوبات تبين لنا أن الحالات لديها صعوبة واضحة في عمليات التقدير الكيفي والكمي، ويتجلى ذلك في النتائج المحققة في الاختبار كما تبين في التحليل الكمي، فأثناء اجراء القياس القبلي للاختبار الذي تضمن اختبارات: (عد النقاط، موضع الأعداد في سلم عمودي، تقدير بصري للكميات، تقدير كيفي للكميات في السياق) وتم تسجيل الملاحظات التالية:

بالنسبة لعد النقاط على الرغم من التأكيد على عدم استخدام الإصبع لتتبع النقاط إلا أن أغلب الحالات كانت تحاول استخدام أصبعها لحساب عدد النقاط إذ وجدت صعوبة في التتبع البصري للنقاط، كما أن نتائجها كانت أحسن في الحساب باستخدام الإصبع في المرحلة الثانية من الاختبار. أما بالنسبة لاختبار موضع الأعداد على سلم عمودي، لاحظنا أن لدى الأطفال صعوبة في فهم التعليمات خاصة تلك المتعلقة بتحديد موضع عدد على مستقيم غير مخطط على الرغم من القيام بالمهمة في المرحلة الأولى، فالفرق كان في إزالة الخطوط على المستقيم، إذ أبدت الحالات صعوبة في تحديد موضع الأعداد على سلم غير مخطط أي صعوبة إعطاء قيمة تقديرية للأعداد يتم تمثيلها ببيانيا على مستقيم. ويمكن القول هنا أن المشكل يكمن في بناء تصور ذهني كمي للعدد مثلاً (قيمة العدد 80 قيمة كبيرة تقترب من 100 التي تمثل في الاختبار نهاية المستقيم، بالتالي إذا طلب من التلميذ تحديد موضع هذا الرقم في المستقيم في الحالة العادية مباشرة يتجه البصر إلى أعلى المستقيم لأن القيمة كبيرة والعكس صحيح بالنسبة للقيم الصغيرة). بينما لم نسجل صعوبات كبيرة فيما يخص التقدير البصري للكميات فإجابات الحالات كانت صحيحة في أغلب التعليمات، كما تجدر الإشارة إلى هذا الاختبار يعتمد أساساً على سلامة حاسة البصر، وقوة التركيز، وفي اختبار التقدير الكيفي للكميات في السياق لاحظنا أن أغلب الإجابات كانت اعتباطية فحين نقوم بالاستفسار حول سبب اختيار الإجابة كانت معظم التبريرات غير مقنعة وهذا دليل على عدم نضج والتحكم في عمليات التقدير الكيفي لدى الحالات.

2- عرض بيانات مهارات العد وإنجاز العمليات الحسابية قبل تطبيق البرنامج.



الشكل رقم 24: يمثل تحليل بياني لمستوى الحالات في مهارات العد وإنجاز العمليات الحسابية قبل تطبيق البرنامج

• التحليل الكمي للبيانات

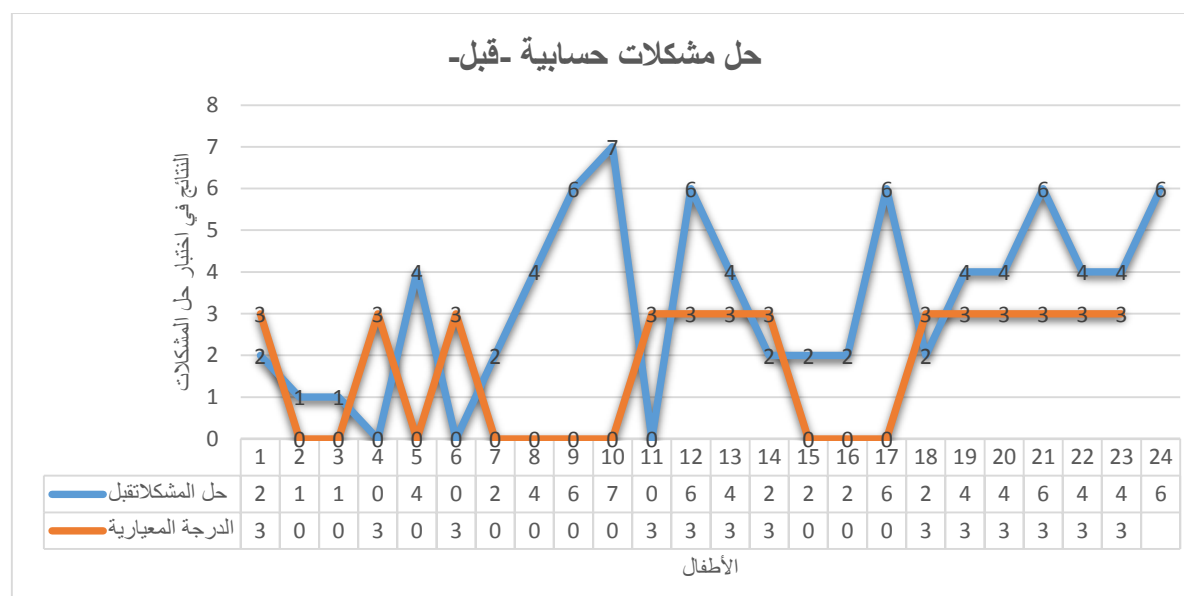
من خلال البيان والجدول نلاحظ أن نتائج الأطفال أفراد العينة في القياس القبلي قد تراوحت بين قيمة قصوى قدرها (72 نقطة) وقيمة دنيا قدرها (40 نقطة) ومتوسط حسابي قدره (58) وانحراف معياري قيمته (7.55) وهي قيم تدل على مستوى أدنى من الدرجة المعيارية التي تتراوح قيمتها بين (70-80 نقطة) للفئات العمرية ثماني وعشر سنوات أي نتائج الأطفال كلها أقل الدرجة المعيارية، ما دل على وجود صعوبات في مهارات العد وإجراء العمليات الحسابية لدى الحالات.

• التحليل الكيفي.

ان تدني مستوى نتائج الحالات في القياس القبلي مقارنة بالدرجات المعيارية، دليل على ضعف قدرة الأطفال في إجراء مختلف العمليات على الأعداد، إذ لا يتعدى مستواهم القدرة على قراءة أرقام كبيرة وتفكيكها وكتابتها، وإنجاز عمليات حسابية بسيطة، واتضح ذلك في بداية القياس القبلي الذي تضمن قياس مهارات (العد الشفهي العكسي، مقارنة الأعداد، قراءة وإملاء الأعداد، الحساب الذهني لعمليات الجمع الطرح، والضرب) تبين لنا أثناء إجراء القياس أن مستوى الأطفال كان متوسط بالنسبة للعد العكسي، بينما لم نسجل أي صعوبة لدى الحالات بالنسبة لمقارنة الأعداد سيما وأن الاختبار يتضمن مقارنة أعداد بسيطة،

كذلك الحال بالنسبة لقراءة الأعداد أما بالنسبة لإملاء الأعداد تظهر الصعوبة عند كتابة الأعداد الكبيرة التي تصل قيمتها إلى 1000 و 10000 وهي قيم يجب أن يتمكن تلميذ السنة الثالثة والرابعة من قراءتها وكتابتها وهو ما لم يتضمنه مقياس الحساب المطبق، وإذا جئنا إلى إجراء العمليات الحسابية ظهر عدم قدرة الحالات على إنجاز العمليات الحسابية ذهنياً، إلا أن الصعوبة كانت واضحة في إنجاز عمليات الضرب أكثر من الجمع والطرح الذي لا تظهر فيهما الصعوبة إلا إذا تعلقت العملية بأعداد أكبر من 10 و 100.

3- بيانات مهارة حل المشكلات قبل تطبيق البرنامج.



البيانات	حجم العينة (ن)	المتوسط	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة
المتغيرات					
حل مشكلات قبل	24	3,29	2,15	0	7

الشكل رقم 25: يمثل تحليل بياني لتطور مستوى الحالات في حل مشكلات حسابية قبل تطبيق برنامج الحساب.

• التحليل الكمي.

يظهر عرض نتائج القياس للأطفال فيما يخص حل مشكلات حسابية، من خلال البيان هناك تداخل بين منحنيي القياس القبلي ومنحني الدرجات المعيارية، أين تتراوح قيم الحكم على وجود صعوبات في حل المشكلات بين (0-3) تبعاً للفئتين العمريتين ثمانية وعشر سنوات حيث تراوحت النتائج بين (0 إلى 7 نقاط)، ومتوسط حسابي قدره (3.29) وانحراف معياري يساوي (2.15)، وهي نتائج أغلبها يفوق الدرجة المعيارية.

• التحليل الكيفي

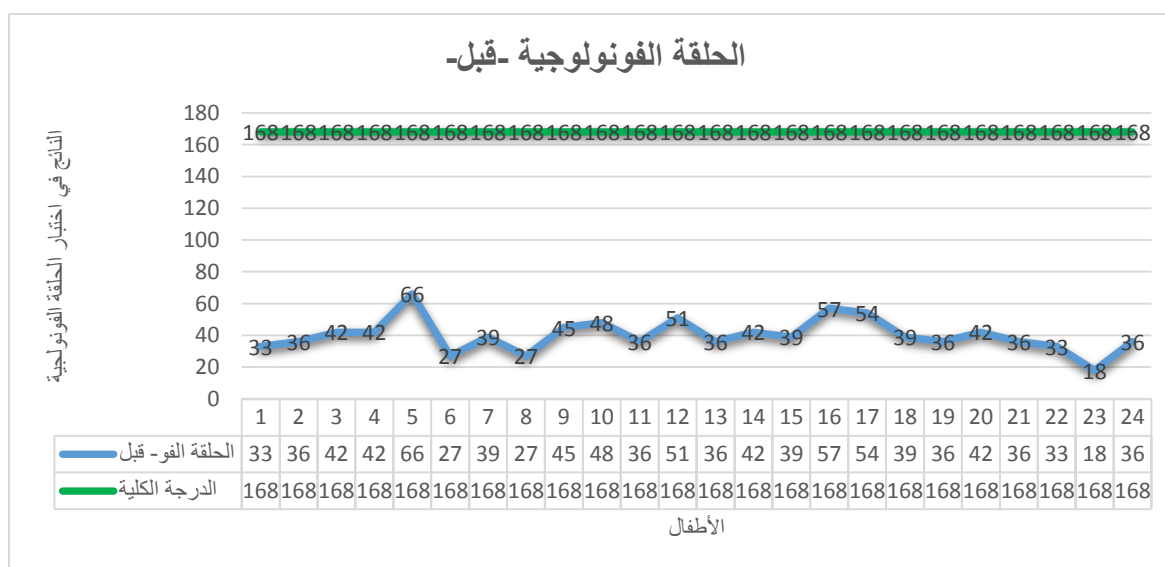
لم نتمكن من تحديد مستوى كل الأطفال في مهارة حل المشكلات، فعلى الرغم من أن نتائج القياس القبلي بينت كما سبق وأشرنا إلى أن نتائج أغلب الأطفال كانت تفوق الدرجة المعيارية، إلا أننا أرجعنا ذلك

إلى اقتصار المشكلات في المقياس على مشكلات بسيطة، كما أن حلها لا يتطلب سوى عمليتي الجمع والطرح، والقيم العددية المعطاة قيم بسيطة لا تتطلب مهارة كبيرة لحلها خاصة مع تلاميذ في مستوى السنة الرابعة ابتدائي حتى وإن كانوا ذوي صعوبات، هذا ونلاحظ تذبذب واضح في منحى البيان يشير إلى تباين مستوى الحالات فيما يخص حل المشكلات وذلك نظرا لأن هذه الأخيرة تتطلب مهارات عدة لا تقتصر على مهارة الحساب فقط أين نجد اختلاف بين التلاميذ في قدرات عدة لا يمكننا ضبطها جميعا.

إلا أننا بعد التعامل مع الأطفال في نشاطات وتمارين خاصة بحل المشكلات اتضح لنا وجود صعوبات واضحة فيما يخص حل المشكلات الحسابية، أين سجلنا مشكلات تتعلق بالفهم اللغوي للمشكلة المطروحة، صعوبات قرائية، هذا فضلا عن المشكلات الأساسية التي تتمثل في صعوبات تتمثل في عدم القدرة على اختيار العملية المناسبة لحل المشكلة، صعوبة في اتباع الخطوات التي تؤدي إلى الحل الصحيح، بالنسبة لبعض المشكلات التي تحتوي أكثر من مطلبيين أو مشكلات ضمنية، وبهذا تبين لنا وجود صعوبات حل مشكلات حسابية لدى الحالات.

عرض وتحليل بيانات الذاكرة العاملة

1- بيانات الحلقة الفونولوجية قبل تطبيق البرنامج



البيانات	حجم العينة (ن)	المتوسطات	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة
المتغيرات					
الحلقة الفو- أرقام- قبل	24	20,25	5,32	9	30
الحلقة الفو- أعداد- قبل	24	5,13	4,37	0	15
الحلقة الفو- كلمات- قبل	24	5,46	4,05	0	18
الحلقة الفو- جمل- قبل	24	8,38	4,05	0	18
الحلقة الفونولوجية - قبل	24	40,00	10,22	18	66

الشكل رقم 26: يمثل تحليل بياني لتطور مستوى الحالات في قدرات الحلقة الفونولوجية قبل تطبيق البرنامج

• التحليل الكمي

لا يمكننا تحليل النتائج المحققة من طرف الأطفال في الحلقة الفونولوجية دون التطرق إلى أبعاد اختبار قياسها الذي يشمل قدرات الحالة على استرجاع سلاسل أرقام ثم أعداد ثم كلمات ثم جمل كما هو مبين في الجدول أعلاه المرفق للشكل رقم (26) وأثناء القياس القبلي بالنسبة للحلقة الفونولوجية أرقام كانت كما يلي أدنى قيمة (9 نقاط) وأعلى قيمة كانت (30) قيمة بمتوسط حسابي قدره (20.25) وانحراف معياري يساوي (5.32)، إذا قمنا بمقارنة هذه النتائج بالدرجة الكلية التي تقدر بـ (42) نجد أنها تقترب كثيرا من متوسط تلك القيمة الكلية.

وبالنسبة لنتائج الأطفال في اختبار الحلقة الفونولوجية أعداد تراوحت نتائج القياس القبلي بين (0 و15) بمتوسط حسابي بلغ (5.13) وانحراف معياري قدر بـ (4.37)، وهي قيم جد متدنية إذا ما قورنت بالدرجة الكلية (42).

وإذا جئنا إلى نتائج الأطفال بالنسبة إلى الحلقة الفونولوجية كلمات، لاحظنا أنها لا تختلف كثيرا عن نتائجها السابقة في استرجاع السلسلة العددية، أي مستوى متدني مقارنة بالدرجة الكلية حيث بلغت النتائج (0 درجة) كأدنى قيمة و(18 درجة) كقيمة قصوى وبلغ المتوسط (5.46) بانحراف معياري يساوي (4.05). أما عن نتائج القياس لقدرات الحلقة الفونولوجية جمل عموما لم تكن النتائج أحسن من سابقتها، إذ تراوحت النتائج بين (0 و18) ومتوسط النتائج كان (8.38) وانحراف معياري قدره (4.05)، وهي نتائج متدنية مقارنة بالقيمة الكلية (42).

وبالنسبة إلى النتائج المحققة في الحلقة الفونولوجية ككل، ومن خلال البيان الممثل في الشكل رقم (26) سجلنا ما يلي: تدني مستوى البيان الممثل لنتائج القبلي مقارنة بنتائج الدرجة الكلية، ولا تتعدى قيمته القصوى (66 نقطة)، ووصلت قيمتها الدنيا إلى (18 نقطة)، أما المتوسط حسابي لها فقد بلغ (40)، وتتحرف النتائج عن المتوسط بدرجة قدرها (10.22)، وهي قيم تعد منخفضة مقارنة بالنتيجة الكلية التي قيمتها (168 نقطة).

• التحليل الكيفي

إن مستوى نتائج الأطفال في القياس القبلي مقارنة بالقيمة الكلية، كان متوسط مما يدل على أن قدرة الحالات في أداء الحلقة الفونولوجية-أرقام لا بأس به فقد تمكنت أغلب الحالات من إعادة تكرار السلسلة الرقمية دون مشكلات تذكر سيما وأن جميع أرقام السلاسل تتراوح بين (0 و09) أي لا تتعدى رتبة آحاد

وتعد بسيطة بالنسبة لتلاميذ السنة الرابعة ابتدائي وهي أرقام اعتادوا على التعامل معها سواء في المدرسة أو الحياة اليومية، مما يمكنهم من بناء تصور للرقم سواء من ناحية رتبته أو الاسم اللغوي له. مما سهل عليهم عملية ترميز الأعداد والقدرة على الاحتفاظ على أكبر قدر من الوحدات ثم تكرارها.

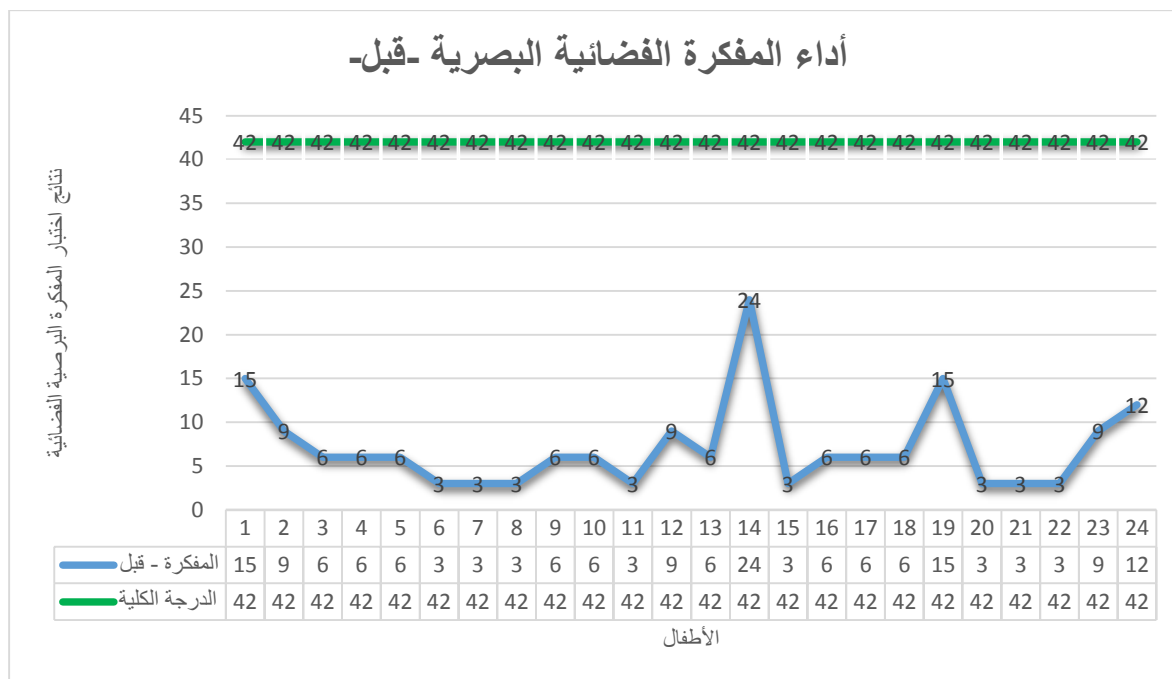
هذا على خلاف نتائج الأطفال فيما يخص الحلقة الفونولوجية-أعداد، فمن التمثيل البياني للدرجات اتضح أن مستوى الأطفال ضعيف من عدة نواحي ففي القياس القبلي استدللنا من خلال مقارنة النتائج بالقيمة الكلية للاختبار إلى أن مستوى الأطفال جد ضعيف في الاحتفاظ واسترجاع الأعداد.

أما مستوى الأطفال في اختبار الحلقة الفونولوجية-كلمات تبين من خلال التمثيل البياني والتحليل الكمي إنه متدني، إذ تبين ضعف الحالات في الاحتفاظ واسترجاع سلسلة الكلمات الدخيلة المستخرجة فتعلية الاختبار تتضمن أولا استخراج الكلمات الدخيلة، ثم استرجاع هذه الكلمات مع التدرج في عددها سلسلة من مجموعتين ثم ثلاث... إلخ، واقعا وأثناء تطبيق الاختبار لم يكن لدى الأطفال مشكلة في استخراج الكلمات بقدرة الصعوبة في استرجاعها، أي ان الاختبار يتضمن عملية الاحتفاظ ومعالجة موازية لها تتمثل في استخراج الكلمة الدخيلة، وهذا ما زاد صعوبة التذكر والاسترجاع لدى الأطفال.

كذلك الحال بالنسبة لقدرة الأطفال على استرجاع الكلمات المكملة للجملة، تدل النتائج على ضعف الأطفال في نشاط الحلقة الفونولوجية-جمل، أي اكمال الجمل واسترجاع الكلمات المكملة لها حسب نص المقياس. وهو نفس مبدأ الاختبارين السابقين يتضمن احتفاظ، معالجة ثم استرجاع. الا أننا وبعد إعادة تأهيل الأطفال في البرنامج، سجلنا تحسن لدى الحالات في تذكر واسترجاع الكلمات المكملة للجمل، هكذا تبين لنا من خلال معالجة المهارتين الأخيرتين الحلقة الفونولوجية-كلمات والحلقة الفونولوجية -جمل الذين يرتبطان بقدرة لغوية بحتة ان هناك تحسن، على الرغم من أن البرنامج يتضمن مفاهيم حسابية بحتة، كما لفت انتباهنا إلى إمكانية مهارات الحساب من خلق مرونة ذهنية تجعل الحالة تتكيف مع مختلف النشاطات الذهنية.

وبهذا من خلال التحليل السابق لنتائج مقاييس الحلقة الفونولوجية، ومن التحليل الكمي لنتائج البيان يمكننا القول أن مستوى الأطفال ضعيف في عمليات الاحتفاظ والاسترجاع الخاص بنشاط الحلقة الفونولوجية، كما اتضح ذلك في مجموع نتائج القياس القبلي.

2- عرض وتحليل بيانات أداء المفكرة الفضائية البصرية قبل تطبيق البرنامج.



البيانات	حجم العينة (ن)	المتوسط	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة
المفكرة الفضائية-قبل	24	7,13	5,06	3	24

الشكل رقم 27: يمثل تحليل بياني لتطور مستوى الحالات في قدرات المفكرة الفضائية-البصرية قبل تطبيق البرنامج

• التحليل الكمي

يظهر المنحنى ان نتائج الأطفال قبل تطبيق البرنامج تراوحت بين (3 إلى 24 نقطة) بمتوسط حسابي يساوي (7.13) وانحراف معياري (5.06)، حيث يبدو أن قيمة المتوسط بعيدة عن القيمة القصوى للنتائج حيث سجلت قيمة 24 نقطة من طرف الحالة رقم (14) فقط بينما باقي الأطفال لا يختلفون كثيرا عن المتوسط الحسابي، بينما نلاحظ أن هناك فرق كبير بين الدرجة الكلية (42 نقطة) في مقياس المفكرة الفضائية البصرية ومتوسط نتائج الأطفال فهي جد منخفضة بالنسبة له.

• التحليل الكيفي

إن انخفاض نتائج الأطفال في القياس القبلي دليل على ضعف مستوى الحالات في قدرات المفكرة الفضائية البصرية، وهذا ليس بالأمر الجديد لدى ذوي صعوبات تعلم الحساب إذ من بين المشكلات التي لاحظناها عند الحالات صعوبة قراءة الأرقام الكبيرة باللغة العربية التي لا تتطلب تنقل مرتب بين السلسلة الرقمية، كذلك كثرة الأخطاء في اجراء عمليات عمودية كجمع الأحاد مع الأحاد والعشرات مع العشرات والمئات مع المئات... وهكذا إذ نجد الأطفال لديهم صعوبة في تتبع الخط العمودي الذي يشمل نفس رتبة

العدد سواء أثناء القراءة أو الكتابة فيقع في الخطأ في تدوين الحل، هذا إضافة إلى مشكلات القراءة الناتجة عن صعوبة التتبع المكاني للكلمات المقروءة مما يخل بفهم التلميذ للمعنى اللغوي للمشكلة الحسابية. إلا أنه وبعد إعادة التأهيل التي شملت عدة نشاطات حتى وإن كانت لا تتعلق بمهارات المفكرة الفضائية البصرية بشكل مباشرة، إلا أن الأطفال تمكنوا من تحقيق تطور فيما يخص نشاط تلك الأخيرة فنشاطات تتبع المسار، والعد المتكررة لمجموعات النقاط المتنوعة، وتمارين الترتيب ساعدت الأطفال على بناء تصورات مكانية ذهنية لقيمة الأعداد، وكذا التصور الذهني لرتبة العدد ضمن السلسلة العددية الكبيرة ساعدت على إمكانية تحديد موقعه المكاني ضمن الأعداد المجاورة له في العملية الحسابية، وبهذا أصبح من الممكن للتمرّن على النشاطات الحسابية خاصة المكتوبة أن يحسن من قدرات المفكرة الفضائية البصرية إلى حد ما.

رابعاً: مرحلة التجريب بتطبيق برنامج الحساب التأهيلي

1- تقديمه.

يعتبر أحد برامج التعليم العلاجي (أنظر ملحق رقم 6)، فهو موجه إلى فئة ذات خصائص معينة، وهم التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب النمائية، أولئك الذين يقل تحصيلهم عن العادي، مع أن درجة ذكائهم عادية ويتضمن نشاطات حسابية بنيت وانشئت لتتوافق مع المتطلبات الأساسية لتلك الفئة، مراعين في ذلك أغلب خطوات إعادة التأهيل لصعوبات الحساب النمائية، كانتهاج مبدأ التبسيط، والتكرار والاستذكار المستمر والتعزيز الخاص. واشتمل على اتجاهين أساسيين في التكفل تمثل الأول في إعادة التأهيل على مستوى بناء التفكير المنطقي العددي والمفاهيم الكمية الأساسية وهو ما أطلقنا عليه الاستعداد للتقدير الكيفي والكمي، والذي نهدف من خلاله إلى معالجة مخلفات الاضطرابات التي اعترت الطفل أثناء مراحل نموه الأولى وتكوين أولى مبادئ المفاهيم الكمية. والاتجاه الثاني تعلق بإعادة تأهيل التلميذ على مستوى المفاهيم الرياضية بهدف تنمية القدرة على إجراء العمليات الحسابية وحل المشكلات. وبرمجت محتوياته إلى حصص تقدم بطريقة جماعية (أفواج صغيرة).

2- خطوات بناء برنامج الحساب التأهيلي.

أشار كل من (كرم الدين، ليلى، 1994) و(بهادر، سعدية محمد على، 1996) و(Schaefer, 1993) أنه من أجل إعداد أي برنامج يجب التخطيط لمجموعة من الأنشطة والخبرات الهادفة، والتي يتبعها المشرف

من أجل تطبيقها في كل زمان ومكان وفق خطوات علمية سليمة ومحددة تراعي حاجيات ومتطلبات وخصائص ومستويات النضج والخبرات السابقة للفئة التي صمم البرنامج من أجلها. من هذا ومن خلال الخطوات التي وضعها حمدان الشامي في ربطه لتعلم الرياضيات بالذكاءات المتعددة (2008) وباعتبارنا نقوم ببناء برنامج فانه لا يمكننا أن نخرج عن الإطار العام الذي يشمل تأسيس كل البرامج مهما كان نوعها قمنا بصيغة خطوات منهجية تسهل علينا المهمة أكثر وهي كما يلي:

(1) مناسبة إجراءات البرنامج لخصائص ونوعية أفراد العينة من حيث " الأهداف " - المحتوى - الاستراتيجيات التعليمية-التقويم.

(2) الارتباط الوثيق بين محتوى البرنامج وأهدافه. وطريقة تقديمه، والأنشطة المستخدمة، ووسائل التقويم، وذلك لتحقيق الأهداف المرجوة.

(3) أن يراعي البرنامج التسلسل المنطقي في مواضيعه، وان يكون هناك ارتباط بين مواضيع البرنامج. وبذلك كانت عملية التخطيط العام للبرنامج الحالي على عدة مراحل وهي:

2-1- الفئة المستهدفة لتطبيق البرنامج.

هذا البرنامج موجه لتلاميذ المتدرسين الذين يتراوح سنهم ما بين 8 إلى 11 سنة، ويعانون بشكل أساسي من صعوبات نمائية في تعلم الحساب (ذوي صعوبات الحساب النمائية).

عدد التلاميذ الذي يجب أم يكون في كل فوج، يتراوح بين 10 إلى 15 لا أكثر تجنباً للاكتظاظ داخل الفوج وإمكانية التحكم فيه. حجم العينة التي أجريت معها التطبيق الأول كان 24 حالة، مقسمة إلى فوجين (13 تلميذ في الفوج الأول 11 تلميذ في الفوج الثاني).

الأدوات اللازمة: كراس، سيال ازرق، سيال اخضر، قلم رصاص، علبة ألوان ممحاة مبرات...إلخ.

2-2- أهداف البرنامج:

فمن وراء بناء هذا البرنامج كانت هناك جملة من الأهداف التي يجب تحقيقها وفق بعدين:

2-2-1- أهداف مرتبطة بتعلم الحساب

(1) القدرة على التفكير الرياضي المنطقي من خلال

- القدرة على التقدير الكيفي للقضايا الكيفية والكمية.

- القدرة على التقدير الكمي للمعطيات الرقمية.

(2) الكفاءة في استخدام الأرقام وحل العمليات الحسابية

(3) المهارة في حل المشكلات الحسابية الرياضية. واستعمالها في الحياة اليومية.

2-2-2- أهداف نصبوا من خلالها إلى تنمية قدرات الذاكرة العاملة من خلال:

(1) رفع إمكانية وزمن الاحتفاظ بالمعلومة في الذهن خاصة، بواسطة المسائل المقدمة شفها على رأسها الحساب الذهني.

(2) تحسين القدرة على المعالجة البصرية والمكانية للمعلومة المرئية وتنظيمها، وكذا الاحتفاظ بها، من خلال السند البصري للنشاطات الحسابية مثل الجداول.

3- بناء محتوى وتأسيس استراتيجية البرنامج

كان من بين نقاط الانطلاق في بناء البرنامج وهي: أن صعوبات الحساب تختلف من حالة إلى أخرى أي يجب الأخذ بعين الاعتبار أننا سنعمل مع مجموعة متباينة من ناحية مشكلات الحساب النمائية. وهذا ما لمسناه من خلال الدراسة الاستطلاعية الأولية التي أجريناها على مجموعات من تلاميذ أقسام السنة الثالثة والرابعة ابتدائي - حيث يمكن أن تظهر خصائص صعوبات الحساب مجتمعة في حالة واحدة كما قد يظهر بعضها فقط عند حالة أخرى.

وأن لصعوبات الحساب النمائية خصائص يجب التركيز عليها وأخذها بعين الاعتبار منها: أن التلميذ يجد صعوبة في التفكير الكمي اللازم لمعرفة الكميات وبالتالي في مفاهيم الأعداد والأرقام ومدلولاتها الفعلية، وكذا ضعف القدرة على التقدير الكيفي لمعطيات تتضمنها حياته اليومية، وعدم استيعاب الحقائق الرياضية كالجمع والطرح والضرب والقسمة، كما قد يجد التلاميذ صعوبة في معرفة قيم الخانات والتسلسل التصاعدي والتنازلي للأرقام والأعداد وقراءة وكتابة الأعداد المكونة من خانات متعددة.

ويواجه بعض الأطفال صعوبة في معرفة معاني الرموز الرياضية ذات المدلولات المحددة مثل العمليات الأربع (+، -، ×، ÷) بينما قد يعاني البعض من مشكلة في التمييز بين الأرقام المتشابهة كتابة، مع اختلافهما في الاتجاه مثل (9،6)، كما يعاني البعض إدراك العلاقة بين الأطوال والأوزان.

كما قد يجد كثيرا من الأطفال صعوبات كبيرة في حل المسائل اللفظية فقد تشكل لغة المسألة مشكلة بالإضافة لعوامل أخرى مثل القدرة على تحديد المطلوب، ومتابعة أفكار المسألة وتذكر المعلومات السابقة،

وإجراء العمليات الحسابية. إضافة إلى مجموعة أخرى من الأطفال تجد صعوبات في معالجة المعلومة المعطاة بشكل شفهي بالنسبة إلى تلك المكتوبة.

وللذاكرة ككل، والذاكرة العاملة بشكل خاص دور كبير في كل المعالجات العددية، واضطرابها يؤدي إلى بعض مشاكل الحساب كسرعة نسيان الأرقام والأعداد وكيفية إجراء العمليات الحسابية وتذكر الحقائق الرياضية والتعليمات المرفقة بالحل ونحو ذلك.

كما راعينا من جهة أخرى أهم حقائق الرياضيات أو الحساب في المرحلة الابتدائية بشكل خاص، والتي تشتمل حسب (فاطمة جداد وآخرون، 2011، ص 13) على جمع وطرح وضرب وقسمة الأعداد. وعند تلقين هذه الحقائق يجب مراعاة التسلسل من حيث الصعوبة فيبدأ بالجمع ثم الطرح ثم يلي ذلك الضرب ثم القسمة والتسلسل النمائي لتطور المهارة من المحسوس إلى الصوري ثم المجرد.

وذلك كون أن معرفة حقائق الجمع هي الأساس لجميع مهارات الحساب، وفهم عملية الجمع ومعرفة حقائقه تسهل معرفة الطفل بحقائق الطرح وعملياته، والفكرة الأساسية وراء الضرب هي الاستغناء عن عملية الجمع المطول، فعملية الضرب عبارة عن جمع متكرر لعدد معين، تعتبر القسمة عملية معاكسة للضرب، وهي أصعب العمليات الحسابية على الأطفال الذين لديهم صعوبات تعلم في الحساب والرياضيات ولكي يسهل تعلم القسمة لا بد من إتقان الضرب أولاً.

فكانت نقطة الانطلاق لهيكلية هذا البرنامج تبدأ من فكرة تسهيل وتبسيط عملية تعلم مهارات الحساب، اختصار وتسهيل الخطوات المعقدة لحل المسائل الحسابية وكذا تذليل الصعاب أمام ذوي صعوبات الحسابية، ومعرفة التطورات التي تطرأ على أحد أهم العمليات المعرفية المرتبطة بالحساب التي هي الذاكرة العاملة. مستعنيين باقتراحات هاميل وباتيل منذ سنة (1993) الذين كانا يشجعان المدرسين ليفكروا في طريقة لتغيير طريقة التدريس -تماشياً مع مستويات التلاميذ -على أن يحافظوا على الهدف الأساسي لتدريس الرياضيات، وهو الكفاءة في استخدام الأرقام وتتضمن:

- 1) تغيير نوع أو عملية المعلومات المقدمة للتلميذ، مثل إعطاء إجابة المشكلة اللفظية للتلميذ والسماح له بشرح كيفية الوصول إلى الإجابة.
- 2) استخدام تشكيلة من استراتيجيات استخدام الأمثلة والمدخلات، مثل استخدام العمليات الحسابية اليدوية خلال التدريس مع التقدم الشفوي للدرس.

ومستندين في ذلك إلى آراء آريل (1992) الذي يؤكد على حاجة جميع التلاميذ لتطوير استعداداتهم لتعلم الرياضيات، والمهارات الحسابية، والقدرة على حل المشكلات. وبعمامة يمكن تصميم برنامج حساب مكيف، يؤدي تطبيقه إلى مساعدة التلاميذ في النواحي الثلاث السابقة الذكر.

(أ): الاستعداد: يرتكز على مبدئين أساسيين، ووفقا لآريل (1992)، الذي لا تختلف آراؤه مع مبادئ بياجى النمو المعرفي، فإن التلاميذ الذين لديهم صعوبات تعلم يجب أن يكتسبوا ما يلي:

- استعداد تطوري عام.

- استعداد خاص بالمفاهيم.

ويتضمن الاستعداد التطوري العام: القدرة على التصنيف، التطابق والتسلسل، الاختصار، المرونة، العكس. وتسمح معرفة مستوى الاستعداد العام لدى التلاميذ للمعلم بتحديد كيفية إجراء التعديلات والتغييرات اللازمة لتقدم التلاميذ. وبالنسبة لبعض التلاميذ، قد يحتاج تدريس الاستعداد الرياضي أن يتضمن تطويرا للمفاهيم الكمية والعديدية اللغوية، مثل: الصغير والكبير، أصغر من أكبر من، معرفة الصفات مثل: اللون والحجم والشكل. إن تدريس وممارسة ومراجعة هذه المفاهيم يجب أن يتم تقديمه في حصص طويلة للتلاميذ الذي لديهم صعوبات في تعلم الحساب.

أما الاستعداد العددي المفاهيمي، فهو ضروري من أجل تطوير مهارات الجمع والطرح. وتكون بالممارسة والمراجعة. وتسمح الاعمال الحسابية اليدوية للتلاميذ الذين لديهم صعوبات في تعلم الحساب أن يتخللوا المفاهيم العددية وأن يشاركوا في اكتساب وممارسة الاستعداد الرياضي، وخاصة تلك التي تلائم أعمارهم.

(ب): المهارات الحسابية:

إن التخطيط لتدريس المهارات الحسابية في حالة صعوبات الحساب، ليس بالشيء الهين ولهذا يمكن تقسيمها إلى قسمين هما تذكر الحقائق الأساسية وحل المسائل الحسابية.

1- تذكر الحقائق الأساسية.

تتضمن طرق تهيئة التدريس من أجل تسهيل استدعاء الحقائق الأساسية عند التلاميذ الذين لديهم صعوبات في تعلم الحساب ما يلي:

في الواقع هناك عدة طرق، اخترنا منها طريقة عرض لوحات ورسومات بيانية تمثل تقدم التلاميذ نحو تذكر الحقائق الأساسية بطريقة مجسدة. واستخدام جداول تشبه لعبة الشطرنج

وبالنسبة لتسلسل تذكر الحقائق، يمكن تقديم حل بديل يعمل على تسهيل التدريس للتلاميذ الذين لديهم صعوبات في التعلم. على سبيل المثال: عند تدريس حقائق الضرب، يمكن ربطه بالجمع كأن ننبه الطلبة إلى أن الضرب ما هو إلا عملية تتابع عدة عمليات جمع لنفس العدد. مثل $5 \times 5 = 5 + 5 + 5 + 5 + 5$

2- حل العمليات (المسائل) الحسابية.

لا يتضمن الحساب تذكر الحقائق الأساسية فقط، وإنما يتضمن أيضا استغلال هذه الحقائق لتكملة المسائل الحسابية. إن نظام العد هو طريقة أو إجراء يتحقق خطوة بخطوة ليستخدم في العمليات الحسابية. وفي عملية الجمع نسمح للتلاميذ باستخدام العد اليدوي، والاستعانة بأدوات موجودة في محيطه. وكذا استعمال ورقة بيضاء ورسم خطوط عليها تمثل الأعداد المعطاة في العملية للتحقق من صحة الناتج (في الأعداد الصغيرة) واستخدام طريقة النواتج الجزئية أنظر (الشكل 28 و 29). وتسهيل عملية الطرح بالنسبة للتلاميذ الذين لديهم صعوبات في تعلم الحساب باستخدام " طريقة الطرح المخفف لهتشنج (شكل 30). أما بالنسبة للضرب والقسمة يمكن تحقيقهما من خلال استخدام "النواتج الجزئية" كذلك (شكل 30). ويسمح باستخدام ورقة رسم بياني أو استعمال خانات لتقسيم العدد إلى رتب لتسهيل استخدام النواتج الجزئية.

المسائل الحسابية	
39	
+	
65	
=	
	ناتج الأحاد
	14 (4 آحاد + 1 عشرات)
	ناتج العشرات
	1+9 (1 هو ناتج الخطوة السابقة)
	104

الشكل رقم 28: شكل يمثل طريقة استخدام النواتج الجزئية.

45		المسألة: $39+27+83+56+88+45 =$
88	1	اجمع 5+7 والناتج 12، ثم ضع (1) فوق العشرات
56	2	اجمع 2+6 والناتج 8 لا شيء يوضع فوق العشرات
83	3	اجمع 3+8 والناتج 11، وضع (1) فوق العشرات
27	4	اجمع 7+1 والناتج 8، لا شيء يوضع فوق العشرات
39	5	اجمع 9+8 والناتج 17، ضع 1 فوق العشرات
	6	اجمع 4+3 والناتج 7، لا شيء يوضع فوق العشرات
	7	اجمع 7+7 والناتج 14، ضع (1) فوق المئات
	8	اجمع 5+4 والناتج 9، لا شيء يوضع فوق المئات
	9	اجمع 8+9 والناتج 17، ضع (1) في المئات
	10	اجمع 2+7 والناتج 9، لا شيء يوضع فوق المئات
	11	اجمع 3+9 والناتج 12، ضع (1) فوق المئات
	12	اجمع المئات

الشكل رقم 29: يمثل طريقة الحساب المخفف لهتشنج.

المسألة				
3248	3247	3248	3247	3247
21237	21247	1247	48	
1736	1736	1736	1736	2736 -
1511				
(1) أعد كتابة الآحاد والعشرات				
(2) حدد ما إذا كانت عملية إعادة التسمية ضرورية أم لا				
(3) أعد كتابة الآحاد والعشرات والمئات				
(4) حدد ما إذا كانت عملية إعادة التسمية ضرورية أم لا				
(5) إعادة التسمية ضرورية لتكملة الطرح في المئات. أعد كتابة الرقم في المئات				
(6) أكمل عملية الطرح مع انتهاء إعادة التسمية				

الشكل رقم 30: طريقة الطرح المخفف لهتشنج.

خطوات تعديل المهام التي يقوم بها التلاميذ:

- ✓ تقليل المسائل الحسابية في ورقة التمارين أثناء الممارسة الحرة.
- ✓ زيادة الوقت المتاح للتلاميذ من أجل حل هذه المسائل.
- ✓ منح التلاميذ مساحة زمنية كافية ليكتبوا فيها الحلول.
- ✓ إتباع صيغة قياسية لتطوير ورقة المهام.
- ✓ تقسيم ورقة العمل إلى نصفين أو أربعة أجزاء لكي يقوم التلاميذ بحل كل جزء على حدا.

✓ تعيين المسائل الفردية فقط.

✓ إلقاء الضوء على العملية المطلوبة باستخدام الألوان مثلا.

استعمال الجداول المقسمة إلى خانات لأن هذا يساعد التلميذ على الحفاظ على كتابة الأرقام في خط مستقيم. ومن هنا يقلل من تعقد المهمة، ويسمح لكل من المعلم والتلميذ بالتركيز على العملية الحسابية.

التحرك تدريجيا نحو زيادة عدد المسائل (ليس أكثر من 20 مسألة) وتقليل كمية الوقت المتاح لإنهاء العمل بشكل تدريجي.

وأخيرا يمثل استخدام أمثلة استراتيجية أخرى فعالة في مساعدة التلاميذ لحل المسائل الحسابية. وبعبارة يمكن استخدام الشرح إلى جانب استراتيجية استخدام الأمثلة والتي تتضمن الخطوات الثلاث التالية المهمة لزيادة مهارة فم العملية الحسابية.

✓ يشرح المعلم كيفية حل المسألة أثناء نطقه للكلمات الأساسية المرتبطة بكل خطوة في حل العملية الحسابية.

✓ ينفذ التلاميذ الخطوات أثناء نطقهم للكلمات والنظر إلى مثال المعلم.

✓ يكمل التلاميذ عمليات إضافية أثناء استمرار وجود مثال المعلم أمامهم.

أيضا توجد أمثلة أخرى تقوم على أساس الخرائط التي تمد التلميذ بالتعريفات، وتقديم أمثلة صحيحة وعمليات خطوة بخطوة لكل عملية حسابية.

(ج): حل المشكلات:

يمكن تعديل وتطوير أسلوب حل المشكلات ليناسب التلاميذ الذين لديهم صعوبات في تعلم الحساب بعدة طرق مختلفة، حيث يمكن تقديم استراتيجيات تدريس إضافية لتدريس حل المسائل اللفظية (الانشائية). يستطيع التلاميذ ذوو صعوبات تعلم الحساب تحسين مهاراتهم في حل المشكلات من خلال الأنشطة الموجهة التي تتضمن:

✓ جعل التلاميذ يقرؤون أو يستمعون إلى المسألة بعناية.

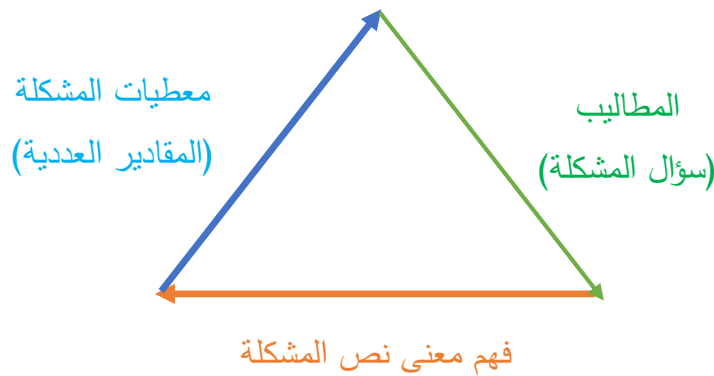
✓ اشراك التلاميذ في التركيز على المعلومات أو الكلمات المهمة التي يحتاجونها للوصول إلى الحل الصحيح، مع الابتعاد عن المعلومات غير المهمة عن طريق كتابة معلومات قليلة عن الإجابة المطلوبة، حيث يضع التلاميذ دائرة حول المعطيات المهمة في المسألة أو ينطقوها، وكذلك عن طريق إلقاء الضوء على الأرقام المهمة.

- ✓ إشراك التلاميذ في كتابة حل المسألة واستخدام رسم بياني إذا أمكن.
- ✓ تطوير استراتيجيات للعمل من خلال مسألة كلامية عن طريق كتابة جملة رياضية مناسبة.
- ✓ إجراء العمليات الحسابية اللازمة، وتقييم صحة الإجابة، ثم كتابة الإجابة باستخدام كلمات مناسبة: وهناك عدة طرق أخرى تساعد على تبسيط عملية معالجة وحل مشكلة حسابية استتبطناها من معاشتنا لسير دروس الرياضيات واحتكاكنا بالتلاميذ وكذا اطلاعنا على بعض استراتيجيات حل المشكلات التي وضعها مجموعة من الباحثين على غرار نموذج بارنز Prnes ونموذج ويفلي Wheafly ونموذج لي Lee ونموذج جون ديوي John Dewey (إسماعيل الأمين، 2001، ص 245) الذي استخلصنا منه خطوة مهمة لحل المشكلة وهي ضرورة الشعور بالمشكلة:

كأن نبين للتلميذ أنه للوصول إلى حل المشكلة نمر بخطوتين مهمتين: الأولى تتمثل في فهم واستيعاب حيثيات المشكلة والثانية تتمثل في رسم وتنفيذ خطوات الحل ثم تبليغه.

الخطوة الأولى.

تهدف إلى التعرف على المشكلة نقوم برسم مثلث متساوي الاضلاع ونبين للتلميذ أنه لكي نفهم المشكلة وقبل البدء في حلها، يجب أن نقسمها ثلاث أجزاء رئيسية أو بعبارة أخرى أن المسألة تبنى على ثلاث ركائز مثلها مثل المثلث الذي يتكون بديهيا من ثلاث اضلاع ضلع القاعدة وضلعين جانبيين (ساقين). **فالنص اللغوي** للمشكلة يقابل القاعدة وفهمه يمثل اللبنة الأولى للوصول إلى الحل، فعلى التلميذ دراسته بدقة وفحص العلاقات الرياضية المتضمنة في المشكلة، ثم تحديد **المعطيات الرقمية** للمشكلة التي تمثل **المقادير العددية** لنص المشكلة، ويقابل الساق الثانية للمثلث، بعدها يأتي نص **السؤال المطروح** وهو ما يطلق عليه **المطالب**، ويقابل الساق الثالثة للمثلث.



ولفهم نص المشكلة جيدا قد نضطر إلى تجسيد المشكلة واقعيًا، كأن نقوم بتمثيل مشاهد تمثيلية تجسد ما يدور في نص المشكلة، خاصة إذا تضمنت تداول أدوار بين أشخاص كالمشتري والبائع، أو صناعة الكعك التي تستخدم مقادير وأزان عدة... أو غير ذلك، فهذا يساعد على فهم مضمون المشكلة، كما يساعد التلاميذ على الوعي بمدى تطابق المشكلات التي يدرسها مع الواقع الذي يعيشه، وهذا يشجعه على الاستعانة بما درسه ميدانيا في حياته اليومية.

الخطوة الثانية

والتي تمثل مرحلة الحل: في هذه المرحلة نساعد التلاميذ على تحديد العملية أو المعادلة المناسبة للحل واستخراج أطرافها من المسألة بنجاح، وهنا نجد أنفسنا مستنديين إلى الجزء الأخير من خطوات حل المشكلة التي حددها ميركير (1992)، فحينها كانت تعتبر خطواته من أكفئ الخطوات في حل المشكلات اللفظية، فبعد كتابة المعادلة يقوم التلميذ بـ:

✓ تحديد تتابع الخطوات الحسابية للحل.

✓ فحص صحة الإجابة.

✓ الفحص الذاتي للعملية الرياضية كلها.

كما لا يفوتنا إلى أن نشير إلى أن نقص مهارات التفكير النقدي تزيد من صعوبات حل المشكلات، ولهذا يجب تجنيد العديد من الاستراتيجيات المعرفية والعقلية بطريقة فعالة.

أما بالنسبة للمشكلات التي تضمنا هذا برنامجنا فكانت وفق عدة اعتبارات وخطوات كانت كالتالي: في البداية صياغة مشكلات تتعلق بالعمليات الأربعة بشكل مباشر مثل أن نعطي مشكلة يتطلب حلها تطبيق عملية الجمع فقط والتركيز على إعطاء ضمن الجزء المتعلق بالجمع مباشرة. كذلك الحال بالنسبة إلى المشكلات المتعلقة بالعمليات الأخرى. البدء بالمشكلات التي تتسم بالبساطة قضية واحدة وسؤال واحد، ثم مشينا إلى التدرج إلى تعداد الأسئلة سؤالين إلى ثلاث يتطلب حلها التدرج السليم، حل السؤال الثاني يعتمد على صحة الجواب الأول وهكذا.

وحرصنا على تجنب الأسئلة الضمنية أي معظم الأسئلة كانت مباشرة، وفي نفس الوقت قمنا بصياغة مشكلات محلولة وطلبنا من الأطفال صياغة السؤال الخاص بها من أجل تنمية المهارة اللغوية، كما أعطينا مشكلة وقمنا باقتراح ثلاث إلى أربع حلول مختلفة والطفل يختار منها الحل الصحيح. وحرصنا في اختيار

المشكلات الحسابية على أن نتناول المفاهيم الخاصة بالأطوال، والمساحات والمدد، إلا أننا لم نتوسع فيها كثيراً على غرار المقرر الدراسي الذي خصص لها محاضرة كاملة، باعتبار أن برنامجنا يركز على اكتساب الطفل المفاهيم الأساسية الخاصة بالحساب فحسب، والتي يمكن تطبيقها وتعميمها على جميع المسائل والمشكلات والمفاهيم الرياضية الأخرى. وثم عرضنا على الأطفال مجموعة من المشكلات الحسابية التي يتنوع حلها بين الجمع والطرح والضرب والقسمة، التي من خلالها يمكننا تحديد كفاءة الطفل في حل المسائل الحسابية، ومدى تنوع هذه الكفاءة من طفل إلى آخر. فبعد أن كان يمكنه تحديد المعادلة المناسبة للحل في إطار ضيق (الجمع فقط أو الطرح فقط) فالآن كبرت قائمة الاختيار وعليه أن يحدد أي العمليات انسب للوصول إلى حل المشكلة.

هذا ودون أن ننسى عملية أساسية لا يمكن الاستغناء عنها في حالات التعلم والتعليم ألا وهي التعزيز، فكما يؤكد معظم الباحثين على ضرورة تكليل كل خطوة إيجابية يصل إليها المتعلم، بتعزيز من نوع معين يضمن حفاظه على نجاحه وتقدمه إلى خطوة أحسن. فنحن نشير إلى ضرورة اتباع أسلوب تعزيز يتمشى وحاجة التلاميذ ذوي صعوبات تعلم حساب وهذا ما سبق وأشار إليه باحثون في ميدان التعليم وسموه بالتنوع في أساليب التعزيز ويعنون بذلك التنوع ما يلي:

إن إجراءات التعديلات والتغييرات في أساليب التعزيز أو أساليب معرفة تقدم التلميذ يبدأ من وعي المعلمين بالأشكال المختلفة للتعزيز. إن أسلوب التعزيز التقليدي يركز على الوصول إلى الإجابة الصحيحة. لكن التلاميذ ذكروا صعوبات تعلم الحساب يمكنهم الاستفادة من نماذج تعزيزية بديلة، تمدهم بمعرفة إيجابية لإجراء الخطوات الصحيحة للمسألة بغض النظر عن النتائج، يبدأ التلميذ في الشعور ببعض التحكم في النشاط الذي يقومون به، بالإضافة إلى ذلك، يمكن للمعلمين تحديد مصدر الصعوبة، فيعملون على محاولة سد مصادر هذه الصعوبة ومعالجتها، على سبيل المثال قد ينمي التلميذ قدرته على تكرار الخطوات في عملية قسمة طويلة، ورغم ذلك يتكون لديه صعوبة في تذكر حقائق الضرب الصحيحة، هنا يجب على المعلم أن يكافئ التلميذ على الخطوات الصحيحة، ويمده بآلة حاسبة أو جدول الضرب لكي يزيد من قدرته على الوصول إلى الحل الصحيح.

ومن خلال هذا تم بناء برنامج حساب تأهيلي نختصر محتواه فيما يلي:

4- محتوى البرنامج.

قمنا ببناء هذا البرنامج بالانطلاق من ثلاث محاور أساسية، استخلصناها من خلال تتبعنا لمختلف الصعوبات التي يعاني منها التلاميذ ذوي صعوبات حساب، وذلك انطلاقاً من المشكلة الأساسية إلى الاضطرابات الناجمة عنها، فكان برنامجنا يقوم على ثلاث محاور رئيسية هي:

4-1- محور التقدير الكيفي الكمي.

تضمن أنشطة تتعلق بالمفاهيم الكمية مثل: أنشطة تتعلق بقدرة التصنيف، التطابق والتسلسل، الاختصار، المرونة، العكس. أنشطة المقارنة بين كميات مختلفة (أشكال وأحجام، أوزان، أطوال)، يتزايد عددها تدريجياً. أنشطة تتعلق بتقدير كيفي لقضايا لفظية.

4-2- محور الأعداد وتطوير مهارات إنجاز العمليات الحسابية الأربع

وتتلخص محتوياته فيما يلي: نشاطات خاصة بعمليات الجمع تضمنت شرح مفهوم الجمع خواص الجمع التبادلية والتجميعية. طرق مختلفة لجمع الأعداد الكبيرة. مشكلات خاصة بالجمع. مقارنة الأعداد. نشاطات خاصة بعمليات الطرح تضمنت شرح مفهوم الطرح، نشاطات خاصة بعمليات الطرح، طرق مختلفة لحل لطح الأعداد الكبيرة، خواص في عمليات الطرح، مشكلات خاصة بالطرح، قراءة وكتابة الأعداد الكبيرة. نشاطات خاصة بعمليات الضرب تضمنت شرح مفهوم الضرب، تلقين جدول الضرب، نشاطات خاصة بعمليات الضرب، طرق مختلفة لحل الجداءات، الضرب في 10 وفي 100 وفي 1000، خواص عملية الضرب، مشكلات خاصة بالضرب، نشاطات خاصة بمضاعفات الأعداد. نشاطات خاصة بعمليات القسمة وتضمنت شرح مفهوم القسمة، إيجاد مضاعفات عدد، تلقين جدول القسمة، نشاطات خاصة بعمليات القسمة، طرق مختلفة لحل عمليات القسمة المتعلقة بالأعداد الكبيرة، مشكلات خاصة بالقسمة. كما كنا ندمج الحساب الذهني في كل موضوع من مواضيع المحور الثاني.

4-3- محور اكتساب استراتيجيات حل المشكلات الحسابية الرياضية.

فيه يتم تلقين استراتيجية حل مشكلة بكل خطواتها ثم تطبيقها في حل المشكلات. ويحتوي على 15 مشكلة حسابية متنوعة، يتم حلها وفق استراتيجية أو عدة استراتيجيات.

5- مصادر البرنامج.

- **المصدر الأول:** لبرنامجنا كان الاطلاع على مختلف الكتب، والمنشورات التي تناولت مواضيع صعوبات تعلم الرياضيات بصفة عامة والحساب بصفة خاصة، وذلك بحكم تناولي لموضوع صعوبات الحساب في مذكرة الماجستير، فكان لي الحظ في الإلمام بمختلف الصعوبات التي يعاني التلاميذ على مستوى الحساب، من حيث الأعراض والمظاهر والخصائص، والأسباب، وكذا خطوات نمو مفاهيم الكم والعدد، والعد لدى الأطفال، ومختلف التنبؤات بظهور صعوبات منذ مرحلة الروضة. كل هذا وغيره أوحى ببناء برنامج يشتمل أنشطة تعالج الصعوبات النمائية التي اعترت التلميذ سواء أثناء مراحل نموه الأولى سيما نمو مفاهيم الكم والعدد لديه، أو تم الكشف عنها لاحقا خلال مشواره المدرسي واثرت على تحصيله.
- **المصدر الثاني:** كان مختلف الملاحظات التي أجريتها خلال زيارتي الميدانية للعديد من الابتدائيات واطلاعي على الكتاب المدرسي للسنة الثالثة والرابعة، وطرق التدريس التي يتبعها المعلمون. وملاحظة مختلف التلاميذ ذوي الصعوبات النمائية في الحساب. إضافة إلى كتب مناهج السنة الثالثة من التعليم الابتدائي الصادر عن (اللجنة الوطنية للمناهج، 2011، ص ص 65-84). والوثيقة المرافقة لمناهج السنة الرابعة من التعليم الابتدائي الصادر (عن اللجنة الوطنية للمناهج، 2011، ص ص 89-124)، تحت اشراف مديرية التعليم الأساسي.
- **المصدر الثالث:** كان مختلف الكتب والحوليات التي تتضمن العديد من التمرينات مركزة على تلك التي طرحت لتبسيط المفاهيم، واستغليتها لإنشاء أنشطتي في البرنامج.
- **المصدر الرابع:** كان بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال ZAREKI-R وهي الأداة المستخدمة في بحثي. فاحتوائها على قياسات عديدة لمختلف المهارات الكمية والتقديرية -هذا فضلا على قياس قدرة الحساب- شجعني على تقسيم البرنامج إلى المحاور السابقة الذكر، إذ أوحى بإمكانية قياس كل مهارة على حدا قياسا دقيقا.

6- الوسائط المستخدمة لتقديم وعرض البرنامج.

توزيع أوراق تتضمن النشاطات، أو كتابتها على الصبورة، واستخدام شاشة العرض Data Show.

7- الخصائص السيكمترية لبرنامج الحساب

قمنا بتحكيم البرنامج وذلك بعرضه على مجموعة من المحكمين، لتحديد مدى ملائمة محتوى محاور البرنامج لتحقيق الأهداف المسطرة من ورائه. وقد مررنا بمرحلتين للتحكيم هما:

- **مرحلة التحكيم الأولى:** قمنا بعرض محتوى الحصص ومختلف النشاطات على 3 محكمين يعملون بمدرسة كتفي إسماعيل (أستاذين رئيسيين بصدد التحضير لرسالة الدكتوراه، ومختصة أرطفونية متحصلة على شهادة الماجستير)، وكان تحكيما كيفيا، تم أثناء بناء البرنامج، حيث كنا نطلب من كل واحد عرض مختلف التمارين على تلاميذ عاديين ورؤية ما إذا كانت هناك أي نقائص أو صعوبات لا تتناسب مع مستوى أي تلميذ كان. ثم نقوم بمختلف التصحيحات والتعديلات اللازمة.
- **مرحلة التحكيم الثاني:** وتم أثناءها التحقق من صدق البرنامج وكان بعد الانتهاء من بناء البرنامج، فبالإشارة إلى مفهوم الصدق أشار (معمرية بشير، 2011، ص 179) إلى مفهوم الصدق بأنه أهم خطوة من خطوات تقنين الاختبار في علم النفس، حيث يعتبر من أهم صفاته الأساسية التي ينبغي أن تتوفر له، وإلا فقد قيمته كوسيلة لقياس الخاصية التي وُضع لقياسها، وللتحقق من صدق البرنامج تم استخدام عدة طرق وهي:

صدق المحتوى: تم التحقق من صدق المحتوى للأداة من خلال عرضه على 7 محكمين (أستاذتين محاضرتين بجامعة محمد لمين دباغين تخصص إرشاد وتوجيه لتقييم البرنامج من ناحية سلامة البناء المنهجي، أستاذة مساعدة تخصص أرطفونية، مختصتين أرطفونيتين ممارستين للتخصص لتحكيم البرنامج كأداة تكفل وإعادة تأهيل أرطفوني، معلمتين بالمدرسة الابتدائية لتحديد مدى تماشي البرنامج مع ما هو دارج من برامج تعليمية، ومع ما تتطلبه حالات صعوبات الحساب باعتبارهما أكثر احتكاك بالتلاميذ ذوي الصعوبة). أين قمنا بتوزيع استمارة تتضمن محاور البرنامج وأهم المواضيع التي تتضمنها، والأهداف المسطرة، وهم يحددون مدى تحقيق المواضيع لتلك الأهداف، من حيث المحتوى والمدة المخصصة، وعدد الحصص، وإمكانية تطبيقه مع الفئة المستهدفة، مع وضع إطار لتسجيل مختلف الاقتراحات. ومن نتائج ملء الاستمارة قمنا بتحديد صدق البرنامج وفق الخطوات التالية: استخدمنا طريقة لاوتشي لحساب معامل الاتفاق بين المحكمين على مدى تحقيق المواضيع للأهداف المسطرة باستخدام المعادلة التالية:

$$CVR = \frac{ne - N/2}{N/2}$$

حيث أن:

- CVR = نسبة صدق المحتوى. (Content Validity Ratio)
- ne = عدد المحكمين الذين اتفقوا على الفقرة الأساسية في قياس المجال الذي تتدرج تحته .
- N = العدد الكلي للمحكمين .

أسفرت المعالجة الإحصائية لصدق المحتوى عن النتائج المتعلقة بمؤشر اتفاق المحكمين عن صدق تحقيق المواضيع للأهداف المبتغاة من وراء تطبيق البرنامج التأهيلي على النتائج المبينة في الجدول رقم (12) أين نتحصل على نتائج تتراوح بين (0 و 1) ولكي يتم الحكم على الاتفاق بين المحكمين يجب أن نتحصل على نتيجة أكبر من (0.60) وكلما اقتربت إلى الواحد كانت نسبة الاتفاق مرتفعة.

الجدول رقم 12: يبين نتائج تحكيم صدق المحتوى لمواضيع برنامج الحساب التأهيلي.

المحاور	المواضيع	نسبة الاتفاق
محور التقدير الكمي والكيفي:	التشابه، التصنيف، مقارنة	1
	التسلسل، التصنيف والتجميع ...	1
	التقدير البصري الكمي، التقدير العددي	1
	التقدير الكيفي والكمي	1
- محور الأعداد وتطوير مهارات انجاز العمليات الحسابية الأربع:	العدد والتعداد	1
	الحساب الذهني	1
	الجمع	1
	الطرح	1
	الضرب	1
	القسمة	0.71
محور اكتساب استراتيجيات حل المشكلات الحسابية.	مشكلات للتطبيق والاستثمار	1
	مشكلات مركبة	0.42
	مشكلات للبحث	0.42

تعليق: نلاحظ أن معدل الاتفاق تراوح بين (0.42) إلى غاية (1) أين نلاحظ اتفاق جميع المحكمين في المواضيع من (1) إلى (10) أما بند القسمة فقد اتفقوا بنسبة (0.71) وتعتبر نسبة اتفاق مرتفعة، في حين سجلنا نسبة اتفاق دون المتوسط بالنسبة للمواضيع الخاصة بحل مشكلات مركبة، وحل مشكلات مركبة مع أننا أشرنا إلى قلة المواضيع الخاصة بها، وأنها وضعت فقط لتنبيه التلاميذ على وجود هذا النوع من المشكلات ولم نكن نهدف من خلالها إلى الحل بل التدريب على استراتيجية الحل لا أكثر.

وبعد عملية ضبط أدوات الدراسة الأساسية قمنا بتطبيقها من أجل جمع البيانات الخاصة بالقياس القبلي، بعدها قمنا بتطبيق برنامج الحساب التأهيلي الذي صمم للتكفل أفراد عينة الدراسة وكانت مراحل تطبيقه وفق ما يلي:

8- سير حصص البرنامج.

قمنا في البداية بتقسيم البرنامج إلى حوالي 32 حصة، بمعدل حصتين في الأسبوع أي يتم تطبيق البرنامج في مدة أربع أشهر إلا أن العطل التي كانت تتخلل العام الدراسي، جعلتنا نقلص المدة إلى حوالي 26 حصة، المدة الزمنية للحصة الواحد 60 دقيقة الاستغلال الفعلي لها حوالي 45 دقيقة. وبطبيعة الحال لتطبيق أي برنامج يجب توفير البيئة المناسبة الحيز المكاني لإنجازه، وكذا العينة المناسبة وهي الفئة المستهدفة.

الجدول رقم 13: يلخص سير حصص البرنامج الحساب التأهيلي.

المحور	المحتوى	توزيع الحصص	الأهداف
محور التقدير الكيفي والكمي: (4 حصص)	حصة استقبال الأطفال	الحصة الأولى	الهدف العام: خلق الالفة والطمأنينة، للتحفيز على العمل.
	التشابه، التصنيف، مقارنة بين الأشكال. وتحديد الاختلاف.	الحصة الثانية	استعمال العااب لطرح تناولات ومفاهيم كمية وعددية. تنمية الاستعدادات المعرفية اللازمة لتقدير الكمي.
	التسلسل من خلال تتبع مسارات (استعملنا متاهات) المقارنة بين كميات مختلفة (أوزان) تجميع وتصنيف أشكال متشابهة (أوزان..).	الحصة الثالثة	تنمية الاستعدادات المعرفية اللازمة لتقدير الكمي والعدي. التسلسل يساعد على تعليم الطفل ضرورة ربط الفكرة بسابقتها للوصول للحل، (سواء تسلسل مكاني أو زمني)
	التسلسل، التقدير العددي من خلال الهرم أو السلم العددي. القياس العددي مقارنة اعداد بسيطة، تقدير كفي لقضايا لفظية. المرونة والاختصار من خلال اختيار سبل بسيطة لحل المتاهات.	الحصة الرابعة والخامسة	المساعدة على الربط بين المفاهيم الكمية والمقادير العددية الموافقة لها. التقدير الكيفي، يعمق فكرة ارتباط الكميات، وبالتالي الأعداد بالحياة اليومية لدى الطفل. - أي ضرورة وجود حساب في حياتنا.
- محور الأعداد وتطوير مهارات انجاز	العدد، العد، المتتاليات العددية	نشاطات موزعة على جميع الحصص	تنمية القدرة على: - استعمال الأعداد - التعيين الشفوي والكتابي للأعداد الطبيعية. - مقارنة الأعداد، وترتيبها.

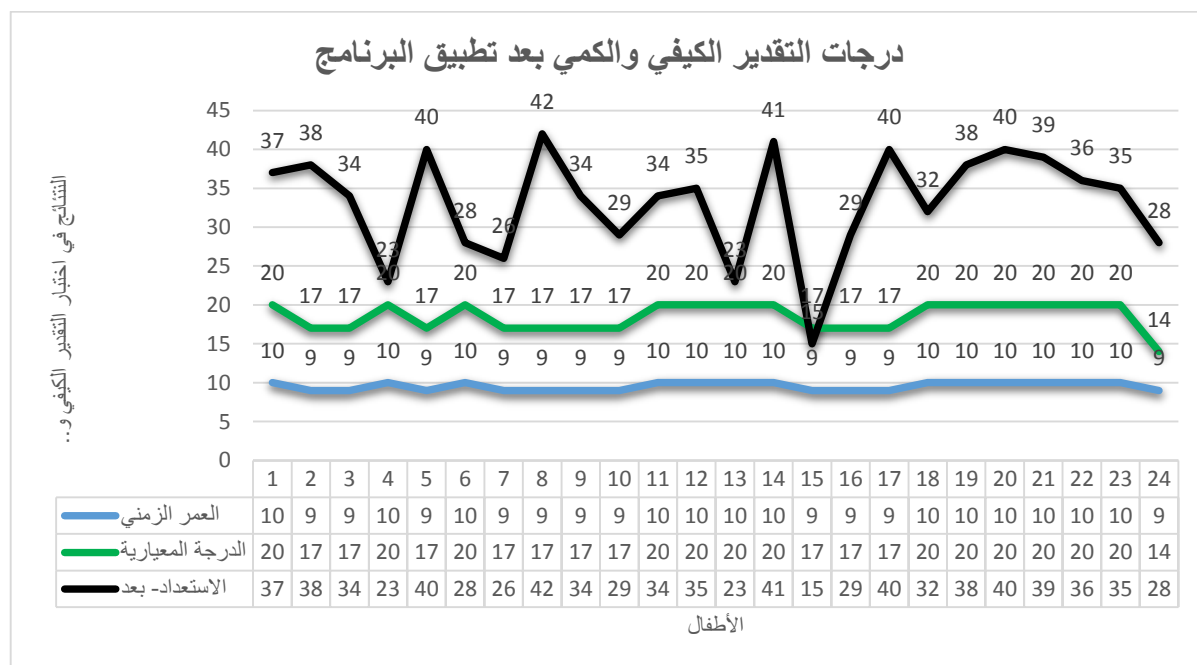
العمليات الحسابية الأربع: (22 حصة) مدة كل حصة (60 دقيقة)		- التعرف على العلاقات بين الأعداد - تفكيك الأعداد الكبيرة. - معرفة رتبة عدد وقيمه حسب موقعه في عدد مكتوب. - متتاليات عددية
	الحساب الذهني.	- تنمية تصورات التلميذ للأعداد. - تنمية قدرة التلميذ على التفكير من خلال - تخزين عدد ومعالجته آنيا (ذاكرة عاملية) - القدرة على الحساب في غياب الأداة.
	الجمع 7 حصص	- انجاز عمليات متعلقة بالجمع من خلال: - تنمية مفاهيم التجميع. والزيادة. (التقدم إلى الأمام). $A+b=$ - جمع العشرات. (20، 10)، أو المئات. - استعمال خواص الجمع مباشرة، وضمنيا.
	الطرح 6 حصص	- انجاز عمليات متعلقة بالطرح باستعمال إجراءات مختلفة. - استعمال مفاهيم النقصان والفروق، بالتثقل و(التأخر) $A+?=b-a$ ؟ - طرح عشرات أو مئات. - استعمال خواص الطرح بشكل مباشر وضمني.
	الضرب 6 حصص	- حل عمليات ومسائل متعلقة بالضرب تتضمن مفاهيم: - الربط بين الجمع المتكرر والضرب. - انشاء جداول الضرب، واستعمالها - ضرب عدد مكون من رقم واحد، أو مضاعف للعدد 10.
	القسمة 3 حصص	- اعتماد واستغلال المكتسبات القبلية انجاز (مضاعفات، طرح، ضرب...) - عمليات متعلقة بالتقسيم، واستيعاب مفاهيم التوزيع والحصص. - توضيح مفاهيم تتعلق بالطرح لعدة مراحل متتالية (عند الضرورة). - تعيين القاسم والمقسوم، والباقي في القسمة الاقليدية. - (الاقتصار على استعمال أعداد صغيرة باعتبار القسمة محور جديد في السنة الرابعة)
	مشكلات للتطبيق والاستثمار. 2 حصص	- الهدف العام هو: تطوير القدرة على استعمال مهارات الحساب القبلية في حل مشكلات، من خلال اختيار العملية المناسبة للحل وتطبيقها - فهم نص المشكلة.
محور اكتساب استراتيجيات حل المشكلات		

الحسابية الرياضة. (5 حصص) مدة كل حصة (60 دقيقة)		- استنتاج معلومات ضرورية لحل المشكلة - تفكيك مكونات المشكلة إلى معطيات، ومطالب. - وضع خطة مناسبة لاتباعها. - الحصول على النتائج وتبليغها.
	مشكلات مركبة 2 حصة	- استعمال جميع الاستراتيجيات السابقة لحل مشكلات، سواء باستعمال معلومات قبلية، وابتكار بعض الطرق الجديدة لم يتم التطرق إليها.
	مشكلات للبحث مستوى التلميذ ذوي الصعوبة تبرمج بتحفظ. حصة 1	- مع انه من الصعب الوصول إلى نتائج مع ذوي صعوبات الحساب إلى مرحلة حل مشكلات بحثية، الا اننا نركز هنا على اطلاق التلميذ على هذا النوع من المشكلات، وتدريبه على اتباع مراحل الحل الصحيحة ان أمكن وليس الحل الصحيح.

بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج قمنا بقياس بعدي بتطبيق نفس أدوات القياس على نفس العينة، وسنقوم بعرض البيانات الخاصة بهذا القياس البعدي مع التحليل المرفق

خامسا: عرض وتحليل بيانات القياس البعدي

1- عرض بيانات التقدير الكيفي والكمي بعد تطبيق البرنامج



البيانات	حجم العينة (ن)	المتوسط	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة
المتغيرات					
التقدير الكيفي والكمي-بعد	24	33,17	6,81	15	42

الشكل رقم 31: يمثل تحليل بياني لتطور مستوى الحالات في التقدير الكمي والكيفي بعد تطبيق البرنامج

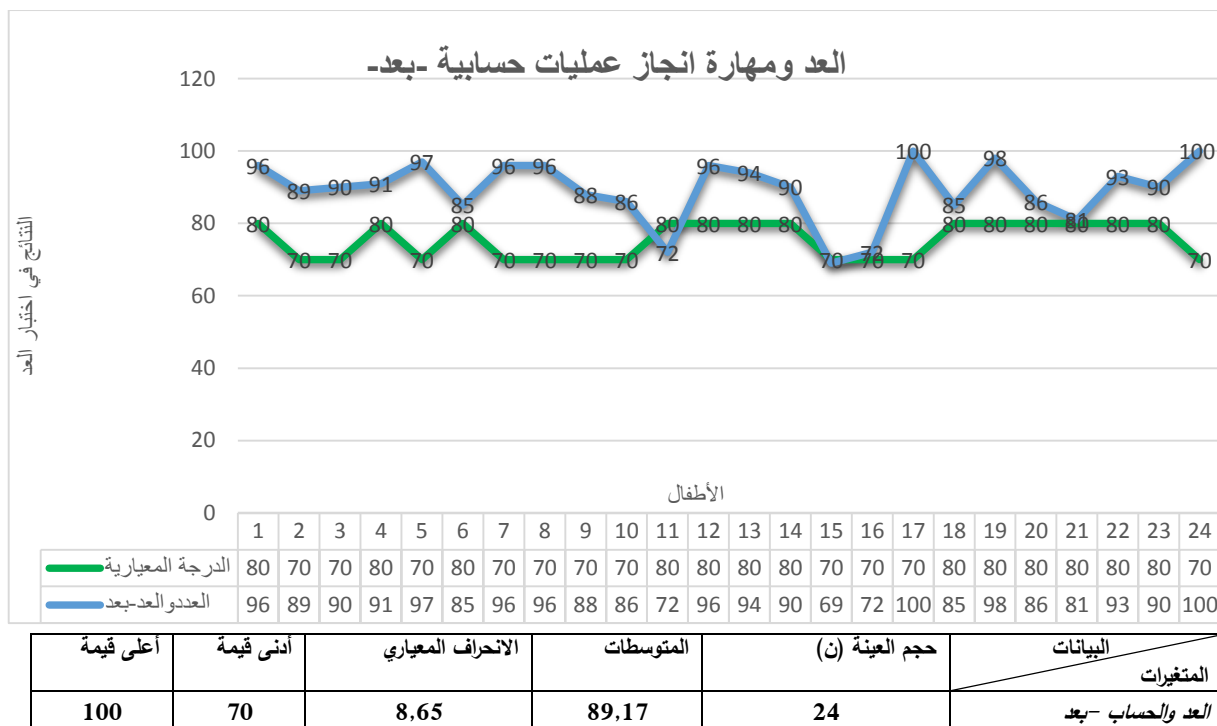
• التحليل الكمي

أما إذا جئنا إلى نتائج الأطفال بعد تطبيق البرنامج، اتضح لنا بيانيا أن أعلى قيمة كانت (42 نقطة) وهي قيمة تعبر عن درجة عالية مقارنة بالقيمة المعيارية وأدنى قيمة كانت (15 نقطة) سجلت عند الحالة الخامسة عشر وهي قيمة أدنى من الدرجة المعيارية إلا أنها تعتبر مرتفعة مقارنة مع نتيجة القياس القبلي أين بلغت أدنى قيمة (2 نقطة). أما متوسط النتائج فكان (33.17) وهي قيمة تعد جيدة، كما يعتبر أنه متوسط مرتفع عند بمقارنته بالقيمة المعيارية وقدر الانحراف المعياري بـ (6.81).

• التحليل الكيفي

وإذا جئنا إلى تحليل نتائج القياس البعدي من خلال القيم العددية للنتائج نلاحظ أنها مرتفعة، بشكل خاص إذا قمنا بمقارنتها بالقيم المعيارية، وهذا دليل على تحسن مستوى الحالات، إذ بعد الخضوع لحوالي 32 حصة تدريبية بما فيها 4 حصص خاصة بتنمية عمليات التقدير الكيفي والكمي أصبح بإمكان الحالات إنشاء تصورات كمية تقدر من خلالها قيمة المعطيات سواء كان عددية أو مقادير اسمية، كما أن تعود الأطفال على إجراء الأنشطة المتعلقة بمختلف المقارنات، وتمارين الترتيب والتسلسل والتجميع وتتبع المسارات، وتعليق هذه المهارات بالحياة اليومية مثل (عد النقود، وإجراء مقارنة أوزان المشتريات، وإجراء قياس أطوال في محيط التلميذ كقاعة الدراسة أو محيط غرفة النوم...) جعلت الأطفال يتنبهون ويشعرون بوجود مفاهيم الحساب في جميع مناحي حياتهم اليومية، مما عزز اهتمامهم بها، ودعم تدريبهم عليها من خلال ممارستهم اليومية لها. وقد كان تحسن الأطفال في هذا الجانب واضح من خلال فرق النتائج، إذ بدى من خلال سير الحصص أنهم كانوا يستمتعون بإجراء مختلف الأنشطة سيما وأننا ربطناها بالألعاب، حيث جمعنا بين عملية التعلم والترفيه خاصة في الحصص الأولى حتى نتمكن من خلق جو من الألفة والاعتيادية لدى الأطفال، (على الرغم من ذلك سجلنا تغيب بعض التلاميذ وتذبذب حضورهم). كما لاحظنا أن الأطفال وأنشاء إجراء القياس البعدي كانوا أكثر استعدادا وإيجابية، وحماسا لتحقيق نتائج أفضل، فعلى الرغم من أن الحالات أخذت وقتا أطول للإجابة إلا أنها كانت تستغرق في التفكير والتركيز لإعطاء إجابة صحيحة في جميع بنود الاختبار، وقد تحقق ذلك فالنتائج كانت أحسن والفرق كان واضح وسيتم التحقق من دلالاته لاحقا.

2- عرض بيانات العد وتطوير مهارات العد وإنجاز العمليات الحسابية بعد تطبيق البرنامج.



الشكل رقم 32: يمثل تحليل بياني لمستوى الحالات في مهارات العد وإنجاز العمليات الحسابية بعد تطبيق البرنامج

• التحليل الكمي

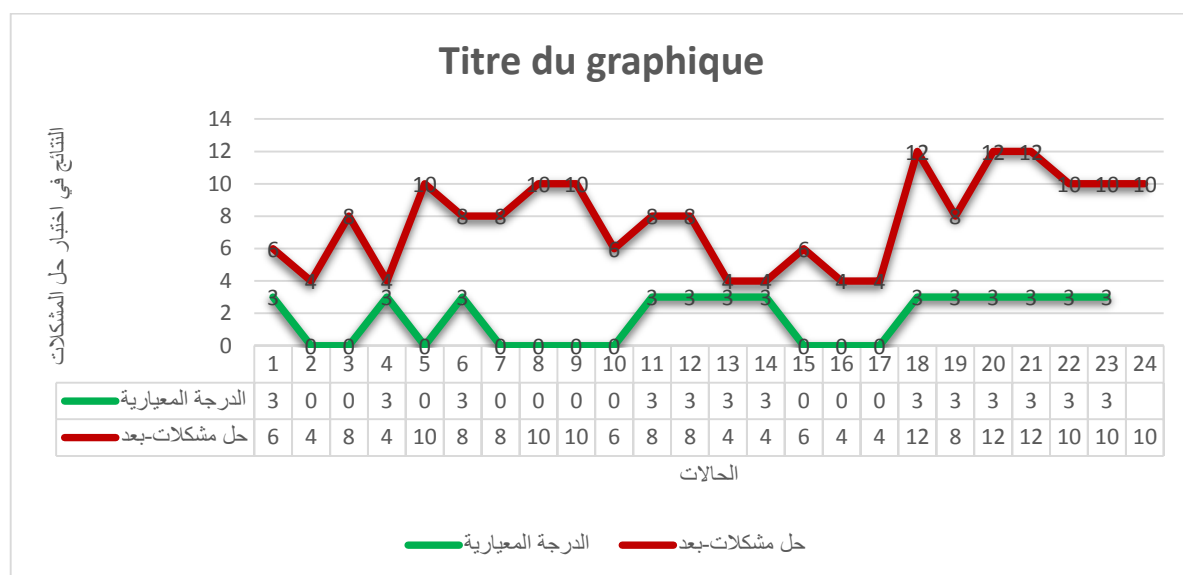
فيما يخص نتائج القياس البعدي نلاحظ بيانيا ارتفاع مستوى المحنى الممثل لها، أين تراوحت قيمة النتائج بين (69-100 نقطة) كأدنى وأعلى قيمة على التوالي بمتوسط بلغ (89.17) وانحراف معياري قدره (8.65) وهي قيم تعزز ملاحظتنا حول ارتفاع مستوى المنحنى بيانيا.

• التحليل الكيفي

أما إذا جئنا إلى تحليل المؤشرات البيانية للقياس البعدي أي بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي، نلاحظ بيانيا ارتفاع مستوى المنحنى مقارنة بالمنحنى الممثل لنتائج القياس القبلي رغم تدني نتائج بعض الحالات إلى أقل من مستوى الدرجة المعيارية، كما تأكد لنا ذلك بارتفاع معدل النتائج والقيم العليا والدنيا فبعد مرور الحالات بفترة تدريب مقدارها 22 حصة 7 حصص خاصة بمفاهيم الجمع تتضمن شرح عمليات الجمع نظريا ثم إجراء نشاطات خاصة بكل خاصية، 6 حصص خاصة بمفاهيم الطرح كذلك قمنا فيها بشرح مفهوم الطرح وخصائصه ونشاطات تتعلق به، 6 حصص خاصة بمفاهيم الضرب هنا أيضا قمنا بشرح مفهوم الضرب وتبيين مدى علاقته بمفهوم الجمع المتكرر وتطبيق نشاطات عليه كذلك تلقين جدول الضرب، 3 حصص تتضمن مفاهيم بسيطة عن القسمة ركزنا فيها على شرح مفهومها النظري وإجراء تطبيقات بسيطة

عليها، هذا فضلا عن نشاطات تتعلق بالأعداد واستعمالها، ترتيبها، مقارنتها، تفكيكها، تعيين رتبة العدد، المتتاليات العددية، والتعرف على العلاقات بين الأعداد، مع التركيز على الحساب الذهني الذي يساعد على توسيع سعة الاحتفاظ بالأعداد وإجراء عمليات عليها أي معالجتها. وكنا نوزع هذه النشاطات على 22 حصة المبرمجة حتى نرفق نشاط العمليات بمفاهيم حول العدد. زيادة على الحصص الخاصة بتنمية قدرات التقدير الكيفي والكمي وحصص التدريب على حل مشكلات حسابية. كل هذا ساعد الحالات على تنمية مهاراتها العددية والحسابية حيث أصبحت تتميز بمرونة في التعامل مع الأعداد وإجراء العمليات عليها، وهذا ما ظهر في ارتفاع معدل نتائج الحالات في القياس البعدي، مما يشير إلى تحسن مستوى الحالات ووجود فروق يتم التحقق منها ومن دلالتها لاحقا.

3- بيانات مهارة حل المشكلات بعد تطبيق البرنامج.



البيانات	حجم العينة (ن)	المتوسط	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة
المتغيرات					
حل مشكلات بعد	24	7,75	2,78	4	12

الشكل رقم 33: يمثل تحليل بياني لتطور مستوى الحالات في حل مشكلات حسابية بعد تطبيق برنامج الحساب.

• التحليل الكمي

أما فيما يخص القياس البعدي نلاحظ بيانيا أن المنحنى الممثل للنتائج قد ارتفع مستواه مقارنة بمنحنى القياس القبلي الذي سبق عرضه، إذ تراوحت النتائج بين (4 إلى 12 نقطة) بمتوسط حسابي (7.75) وانحراف معياري (2.78) وهي نتائج تشير إلى وجود تغير إيجابي في مستوى الحالات بعد إجراء حصص إعادة التأهيلي فيما يخص حل المشكلات.

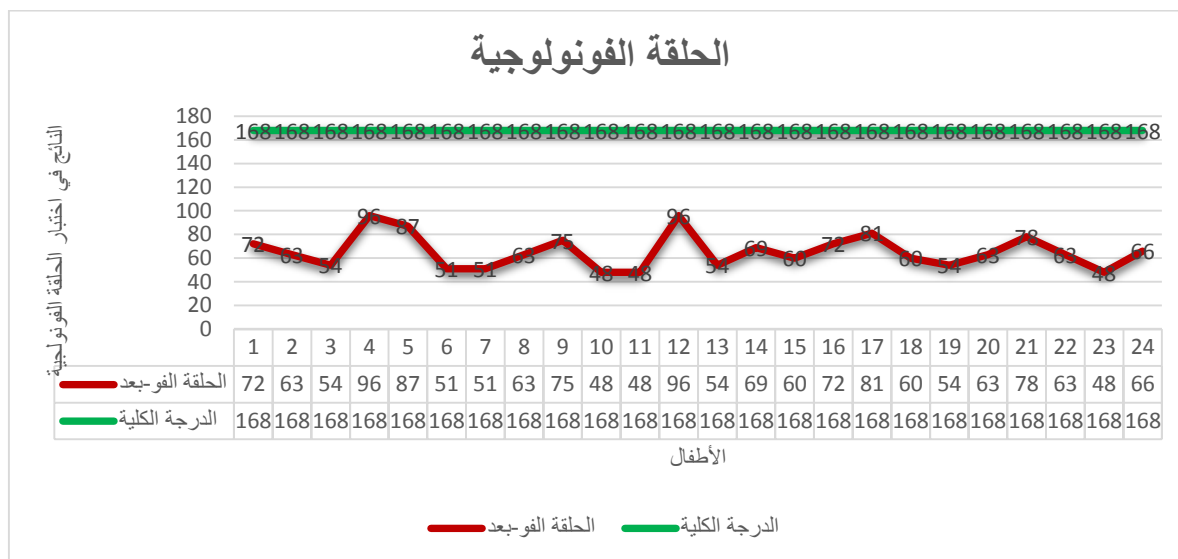
• التحليل الكيفي

وهذا ما جعلنا نركز اهتمامنا على نشاط حل المشكلات الحسابية حيث برمجنا حل المشكلات في نهاية كل محور خاص بعملية حسابية، ففي محور الجمع أدرجنا مشكلات خاصة بالجمع وفقط كذلك بالنسبة لباقي المحاور حتى نبين للطفل إن حل المشكل مهما تعقد لن يخرج عن إطار استخدام العمليات الأربع هذا من جهة أخرى خصصنا المحور الأخير لحل المشكلات ويتم تقديمه في حوالي 5 حصص، حصتين خصصت لحل مشكلات بسيطة، حصتين لحل مشكلات مركبة (ما يسمى بالمشكلات الضمنية) ووجدنا صعوبات كبيرة في تمكين الحالات من الوصول إلى اكتساب استراتيجيات صحيحة لحل مشكلة حسابية، كون أن عملية معالجة مشكلة حسابية، لا يتوقف فقط على معالجة مفاهيم كمية، أو تطوير مهارات عددية وحسابية، إذ بدى لنا أن حل المشكلات مهارة تقوم على عدة قدرات إلى جانب المهارات الحسابية على غرار اللغة الشفوية والقراءة.

إلا أنه وبعد التمرن على حل مشكلات المقترحة في البرنامج، سجلنا تحسن نسبي لدى الأطفال في حل المشكلات ويتضح ذلك في البيان الممثل لنتائج القياس البعدي، أين أصبحت الحالات تتقيد بتطبيق استراتيجيات فعالة تم التدرب عليها، كالتركز على الفهم الصحيح للمشكل المطروح تسجيل معطيات المشكلة، وفهم المطلوب بدقة ومن ثمة البدء في الحل، ويتم ضبط هذه الفروق ودلالاتها لاحقاً.

عرض وتحليل نتائج الذاكرة العاملة.

4- نتائج قياس أداء الحلقة الفونولوجية بعد تطبيق البرنامج.



البيانات	حجم العينة (ن)	المتوسطات	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة
البيانات					
المتغيرات					
الحلقة الفونولوجية - أرقام - بعد	24	26,63	18,00	15	33
الحلقة الفونولوجية - أرقام - بعد	24	9,63	5,45	0	21
الحلقة الفونولوجية - كلمات - بعد	24	14,00	4,978	6	24
الحلقة الفونولوجية - جمل - بعد	24	15,25	3,52	9	21
الحلقة الفونولوجية - بعد	24	65,50	14,33	48	96

الشكل رقم 34: يمثل تحليل بياني لتطور مستوى الحالات في أداء الحلقة الفونولوجية بعد تطبيق البرنامج

• التحليل الكمي

بعد تطبيق برنامج إعادة التأهيل سجلنا ارتفاعاً في درجات الحالات، ظهر في اقتراب المنحنى البياني الممثل لها من مستوى المنحنى الممثل للدرجات الكلية، إذ بلغت القيمة الدنيا (24 نقطة) وأعلى قيمة (29.5 نقطة) بمتوسط حسابي يساوي (26.63) وانحراف معياري (18.00) وهي قيم عديدة تعبر عن تحسن قيم نتائج القياس البعدي.

وبالنسبة لنتائج الأطفال في اختبار الحلقة الفونولوجية أعداد إذا ما جئنا إلى درجات القياس البعدي نجد أن هناك ارتفاعاً في النتائج سواء بالنسبة للقيمتين الحديتين الدنيا والقصى اللتان رغم أنهما تراوحتا بين (0 و 21) ومتوسط حسابي يساوي (9.63) وانحراف معياري بلغ (5.45).

وإذا جئنا إلى نتائج الأطفال بالنسبة إلى الحلقة الفونولوجية كلمات، لاحظنا أنها وهي أفضل من الدرجات المسجلة في القياس القبلي أين تراوحت النتائج بين قيمة دنيا قدرها (6) وقيمة قصوى بلغت (24)

ومتوسط حسابي وصل إلى (14.00) وانحراف قدره (4.97).

أما عن نتائج القياس لقدرات الحلقة الفونولوجية جمل عموماً. نجد أنها انحصرت النتائج بين قيمتين حديثتين (9 و 21) ومتوسط حسابي قدره (15.25) وانحراف معياري بلغ (3.52). وهي نتائج تدل على زيادة في نتائج الحالات بعد تطبيق البرنامج.

ويمكن أن نوجز تحليلنا لأداء الأطفال فيما يخص الأرقام والأعداد والكلمات والجمل بالتعليق على نتائج الحلقة الفونولوجية الكلية، حيث لاحظنا ارتفاع مستوى المنحنى البياني الممثل للنتائج، أين سجلت أدنى قيمة بحوالي (48 نقطة) وبلغت أقصى قيمة (96 نقطة) كما نسجل ارتفاع في المتوسط الحسابي بلغ (65.50)، مع زيادة في الانحراف عن المتوسط قدر بـ (14.33)، وهي قيم عددية تعد كبيرة إذا ما قورنت بنتائج القياس القبلي التي تم عرضها سابقاً.

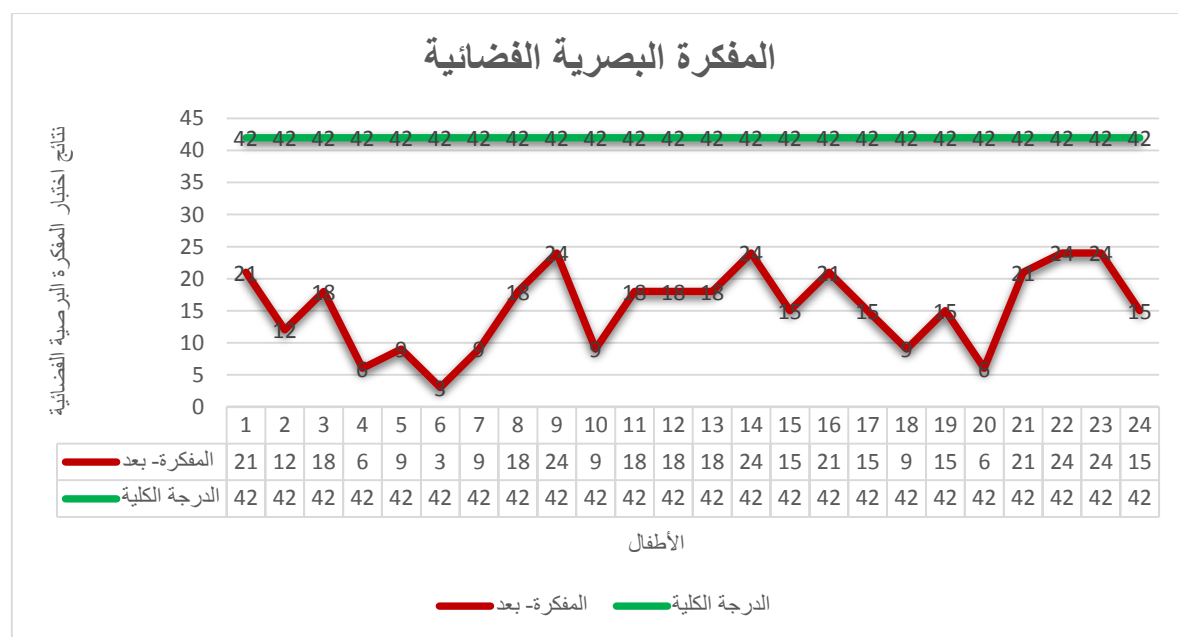
• التحليل الكيفي

إن ارتفاع نتائج الأطفال بعد تطبيق البرنامج دليل على تطور قدرتهم على الاحتفاظ واسترجاعها السلاسل الرقمية فعلية تدريب الأطفال أثناء تطبيق البرنامج خاصة نشاطات الحساب الذهني جعلهم يطورون إمكانياتهم الذهنية على الاحتفاظ بالأرقام ومعالجتها، وهذا ما ساعد على خلق سعة تذكر الأرقام. رغم تسجيل ارتفاع نتائج الحالات في القياس البعدي إلا أن مستوى الحالات لا يزال غير مرضي في نشاط الحلقة الفونولوجية-أعداد، إذ بعد إعادة تأهيل الحالات في حصص البرنامج ظهر بعض التحسن لدى الحالات في التعامل مع الأعداد، وبشكل خاص الأعداد الكبيرة. إلا أن الضعف الكبير لدى الأطفال في الاحتفاظ واسترجاع الأعداد في اختبار الحلقة الفونولوجية-أعداد يرجع إلى أن الحالات لديها صعوبات حساب بالدرجة الأولى، بمعنى أنها تعاني من صعوبة في التعامل مع الأعداد بشكل عام سواء من ناحية الاحتفاظ أو المعالجة، كما أن نقطة الاختلاف بين الحلقة الفونولوجية-أرقام والحلقة الفونولوجية-أعداد هو أن الثانية يتم التعامل مع أرقام ذات قيمة أكبر من رتبة العشرات تنحصر بين (10 و 99) وفي حالة صعوبات الحساب كلما كانت قيمة الرقم كبيرة ظهرت الصعوبة، كما أن تعلية الاختبار تتطلب تعيين العدد الأكبر وهذا يتطلب بدوره إجراء مقارنة بين الأعداد المعروضة بمعنى أنه يحتفظ بالعدد الأول ويبحث عن العدد الثاني فهو يمارس مهمتين في آن واحد (احتفاظ + معالجة)، هذا إضافة إلى أن الرقم من رتبة العشرات يكون لفظه مركب أي يتكون من كلمتين وهنا يظهر أثر طول الكلمة في عملية الاحتفاظ والاسترجاع، هذا ما يفسر تدني نتائج الحالات في استرجاع الأعداد مقارنة باسترجاع الأرقام.

هذا في البداية إلا أنه وبعد مرور فترة التأهيل وتطبيق البرنامج، لاحظنا أثناء القياس أن هناك تحسن لم يكن بالقدر الكبير إلا أن الأطفال أبرزوا قدرة أفضل على تذكر الكلمات الدخيلة وتبين ذلك في التحليل الكمي للنتائج.

من خلال التحليل الكمي والبياني يمكننا القول إنه وبعد تأهيل وتدريب الأطفال من خلال برنامج الحساب التأهيلي حدث تحسن نوعاً ما في نتائج الأطفال، مما يشير وبشكل واضح إلى تطور قدرات الحلقة الفونولوجية إذ أصبح بإمكانها الاحتفاظ بوحدة رقمية أو لغوية وإجراء معالجات عليها، وكان ذلك جراء تكثيف التطبيق لاكتساب عدة استراتيجيات حسابية تتضمن الاحتفاظ الذهني بجميع خطوات المعالجة للوصول إلى الحل وبهذا تتدرب الحالات على الاحتفاظ، وتتفطن إلى أهمية الاحتفاظ والتذكر للقيام بنشاطاتها المختلفة كتلك الحسابية.

5- عرض وتحليل نتائج المفكرة البصرية الفضائية بعد تطبيق البرنامج



البيانات	حجم العينة (ن)	المتوسط	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة
المتغيرات					
المفكرة الفضائية - بعد	24	15,50	6,35	3	24

الشكل رقم 35: يمثل تحليل بياني لتطور مستوى الحالات في قدرات المفكرة الفضائية-البصرية بعد تطبيق البرنامج

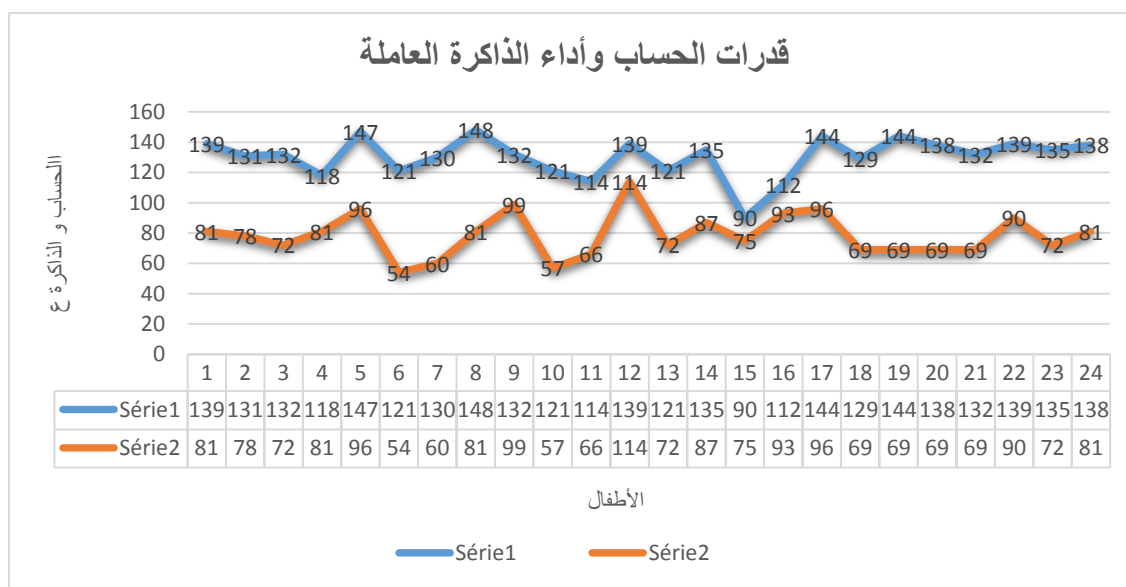
• التحليل الكمي

نلاحظ عموماً ارتفاع مستوى المنحنى الممثل للدرجات وتراوحت نتائج القياس البعدي ما بين (3-24 نقطة) بمتوسط حسابي (15.50) وانحراف معياري (6.35) والتمثيل البياني يظهر أن مستوى المنحنى ارتفع مع وجود نقاط تقاطع على غرار ما تبين في الحالات (6-14-15).

• التحليل الكيفي.

الدرجات المحققة في القياس البعدي دليل على أن أداء المكفرة البصرية الفضائية وصل إلى مستوى لا بأس به مقارنة بالنتائج المحققة في القياس القبلي رغم أن المتوسط لم يكن في المستوى المتوقع، ذلك أنه بعد إعادة التأهيل التي شملت عدة نشاطات حتى وإن كانت لا تتعلق بمهارات المفكرة الفضائية البصرية بشكل مباشر، إلا أن الأطفال تمكنوا من تحقيق تطور فيما يخص نشاط تلك الأخيرة فنشاطات تتبع المسار، والعد المتكررة لمجموعات النقاط المتنوعة، وتمارين الترتيب ساعدت الأطفال على بناء تصورات مكانية ذهنية لقيمة الأعداد، وكذا التصور الذهني لرتبة العدد ضمن السلسلة العددية الكبيرة ساعدت على إمكانية تحديد موقعه المكاني ضمن الأعداد المجاورة له في العملية الحسابية، وبهذا أصبح من الممكن للتمرّن على النشاطات الحسابية خاصة المكتوبة أن يحسن من قدرات المفكرة الفضائية البصرية إلى حد ما.

6- عرض وتحليل بيانات قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة.



البيانات	حجم العينة (ن)	المتوسطات	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة
الحساب الكلي	24	130,38	13,19	90	148
الذاكرة العاملة	24	78,38	14,43	57	114

الشكل رقم 36: يمثل تحليل بياني لمستوى الحالات في قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة

• التحليل الكمي.

من خلال التمثيل البياني للنتائج نلاحظ انه تكاد تكون هناك فئتين متباينتين، فالمنحنيين الممثلين لنتائج الأطفال من الحالة (1) إلى غاية الحالة (18) يسيران بشكل متوافق وكانت أعلى درجة محققة في

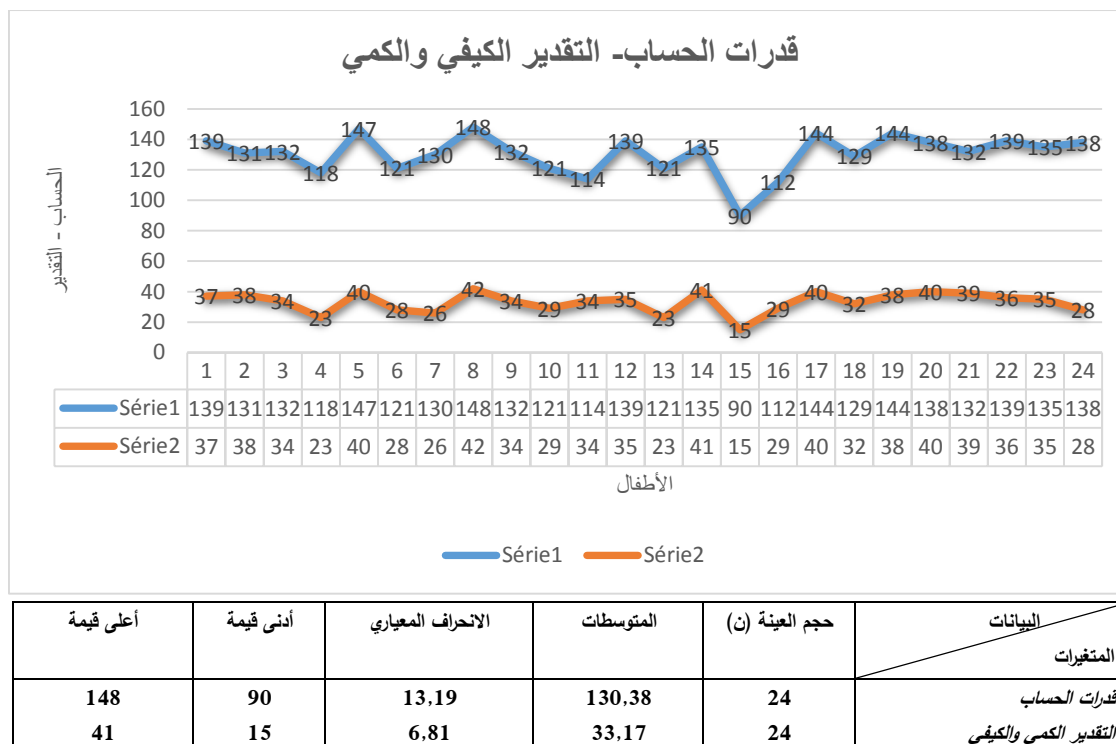
نتائج الحساب الكلي تساوي (148) وتقابلها نتيجة (81) وهي نتيجة لا تختلف كثيرا عن أعلى درجة محققة في الذاكرة العاملة عند الحالة رقم (8). بينما أعلى نتيجة محققة في الذاكرة العاملة كانت (114) عند الحالة رقم (12) والتي حققت في الحساب درجة (139) وهي نتيجة تقترب من الدرجة القصوى المحققة في الحساب. في المقابل نلاحظ انطلاقا من الحالة (19) إلى غاية الحالة (24) ظهر انفراج في سير المنحنيين الممثلين، فنرى ان درجة الحالات في قدرات الحساب تراوحت بين (129) إلى غاية (144) وهي نتائج قريبة جدا من الدرجة القصوى (148)، في حين نلاحظ أن نتائجها في الذاكرة العاملة انحصرت بين (69 إلى 72) في أغلب الحالة والحالة (22) فقط حققت درجة (90).

وكان متوسط الحالات في الحساب يساوي (130.38) وانحراف معياري قدره (13.19)، وأعلى قيمة تساوي (148) وأدنى قيمة (90). وبلغ متوسط الذاكرة العاملة (78.38) بانحراف معياري يساوي (14.43)، بأعلى قيمة قدرها (114) وأدنى قيمة (57).

• التحليل الكيفي.

يمكن القول من خلال التحليل الكمي أنه كان هناك توافق في مستوى الحالات بالنسبة إلى فئة الحالات (من الحالة الأولى إلى غاية الحالة 18) أي أن الحالات الذين تحسّنوا في الحساب سجلوا في نفس الوقت تحسن في الذاكرة العاملة. لكن الحالات من (الحالة 19 إلى غاية الحالة رقم 24) كان هناك تباين في النتائج حيث حققت الحالات نتائج جيدة في الحساب بينما أغلب النتائج في الذاكرة العاملة كانت متدنية مقارنة إلى مستواها في الحساب ويتضح ذلك في انفراج منحنيي المتغيرين ابتداء من الحالة (19). وعلى العموم ومن خلال المتوسطات نلاحظ أن متوسط الحالات في الحساب كان مرتفع يقترب من الدرجة القصوى في المقابل لم يصل متوسط نتائج الحالات في الذاكرة العاملة إلى حد كبير حيث كان يقترب من الدرجة الدنيا. ومن خلال هذا يمكن القول ان هناك تباين نسبي في تحسن الحالات اتضح عند بمقارنة درجاتهم في الحساب الكلي والذاكرة العاملة فالأثر الواقع في الحساب يختلف عن الأثر الواقع في الذاكرة العاملة، وسيتم التحقق من ذلك لاحقا من خلال قيمة الأثر ومعامل الارتباط بين المتغيرين.

7- عرض وتحليل بيانات قدرات الحساب والتقدير الكيفي والكمي.



الشكل رقم 37: يمثل تحليل مستوى الحالات في قدرات الحساب والتقدير الكيفي والكمي.

• التحليل الكمي.

يتضح من البيان ان المنحنيين الممثلين للنتائج يكادان يكونان متوازيان، فأعلى نتيجة محققة في قدرات الحساب بلغت (148) وتقابلها أعلى قيمة محققة في الاستعداد للتقدير الكيفي والكمي والتي تساوي (42)، كذلك يتبين أن أدنى قيمة محققة في الحساب تساوي (90) وتقابلها أدنى قيمة مسجلة في الاستعداد للتقدير الكيفي الكمي والتي تساوي (15) ونفس الملاحظات سجلناها بالنسبة إلى متوسط النتائج في الحساب الذي قدر بـ (130.38) وانحراف معياري يساوي (13.19) وهي نتيجة تتقارب مع أعلى درجة محققة في قدرات الحساب، كذلك الحال بالنسبة إلى التقدير الكيفي والكمي أين بلغ متوسط النتائج (33.17) بانحراف معياري قدره (6.81) وهي نتيجة تقترب من أعلى درجة محققة (41).

• التحليل الكيفي.

من خلال التحليل الكمي والبيان الممثل يمكننا القول إن نتائج الأطفال في قدرات الحساب الكلي الذي يضمن عدة مهارات تتعلق بـ (التقدير الكيفي والكمي، مهارات العد وإجراء عمليات حسابية، ومهارة حل مشكلات حسابية)، والاستعداد للتقدير الكيفي والكمي الذي يشمل قدرات (التجميع، التصنيف، التسلسل،

الترتيب، القياس) تتوافقان. فالحالات التي تتميز بمستوى جيد في الحساب سواء في أحد مهارته أو جميعها، نجدها كذلك تحقق نتائج جيدة في الاستعداد للتقدير الكيفي والكمي سواء في أحد القدرات أو أحدها، وهذا مؤشر واضح على أن التحسن الذي حدث في قدرات الحساب حدث بنفس المقدار الاستعداد للتقدير الكيفي والكمي، مما يدل على أن كلا المتغيرين متوافقين وبينهما علاقة، وسيتم التحقق من ذلك من التحليل الإحصائي لحجم الأثر الحادث وكذا قيمو الارتباط بين المتغيرين لاحقاً.

التناول الإحصائي

أولاً: تحديد الأدوات الإحصائية المناسبة لبيانات الدراسة

تجدر الإشارة إلى أننا قمنا بإجراء عدة معالجات إحصائية من أجل ضبط أدوات الدراسة كالتحقق من ثبات وصدق المقاييس، كما قمنا بذلك إما من خلال حسابات يدوية أو الاستعانة ببرنامج التحليل الإحصائي نسخة (SPSS version 22). كتطبيق معادلة لاوتشي للاتفاق، إلا أن أغلب المعالجات كانت باستعمال (SPSS) كحساب معامل بيرسون للارتباط، ومعامل ألفا كرونباخ. أما لحساب دلالة الفروق بين متوسطات القياسين فاعتمدنا بشكل أساسي على اختبار "ت" T test لعينتين مرتبطتين، وباعتبار عن عينة بحثنا ليست كبيرة بما يكفي وجب علينا التحقق من اعتدالية التوزيع حتى يتسنى لنا تطبيق T test، ويتم بتطبيق اختبار كولموجوروف سميرنوف (Kolmogorov-Smirnov, K-s) للاعتدالية، وفي حالة ما إذا لم تتحقق الاعتدالية نطبق اختبار ولكوكسن (Wilcoxon) لأزواج الرتب المرتبطة، وهو اختبار لا معلمي ونظير اختبار "ت" الخاص بدلالة الفروق لعينتين مرتبطتين، إضافة إلى اختبارات إحصائية مكملية اختبار قياس حجم الأثر (la taille d'effet) لعينة واحدة بقياس قبلي وبعدي.

معادلة لاوتشي لاتفاق المحكمين.

$$CVR = \frac{ne - N/2}{N/2}$$

CVR : نسبة صدق المحتوى N : عدد المحكمين ne : عدد المحكمين المتفقين.

معادلة حجم الأثر لعينة واحدة بقياس قبلي وبعدي.

حساب حجم الأثر كأسلوب إحصائي مكمل لفحص الفرضيات الإحصائية:

حساب حجم الأثر باستخدام معادلة "Cohen's d" في حالة عينتين مرتبطتين يتبعان التوزيع الاعتدالي:

$$d = \frac{\text{Moyenne}}{SD}$$

حيث: Moyenne هو المتوسط الحسابي.

SD الانحراف المعياري (Ecart type).

الطريقة رقم 2

$$d = \frac{t}{\sqrt{N}}$$

حيث:

t : في حالة عينتين مرتبطتين.

N : حجم العينة.

عند إيجاد قيمة d أو قيمة r نقارن النتائج المتحصل عليها في الجدول المرجعي لتحديد مستويات حجم التأثير بالنسبة لكل مقياس من مقاييس حجم التأثير مع العلم أن الإشارة السالبة أو الموجبة لاتخذ بعين الاعتبار وتهمل كما يوضحه الجدول رقم (14):

الجدول رقم 14: يبين الإطار المرجعي لتحديد مستويات حجم التأثير بالنسبة لكل مقياس من مقاييس حجم التأثير ويوضح قيمة حجم الأثر d و r.

حجم الأثر	قيمة r	قيمة d
صغير	0.10	0.20
متوسط	0.30	0.50
كبير	0.50	0.80

خلاصة الفصل

بعد القيام بعدة عمليات إجرائية ومنهجية تم من خلالها ضبط العينة، وتحديد أدوات الدراسة اللازمة، ثم تطبيقها ميدانيا وجمع بيانات القياس وعرضها، وبعد تحديد الأسلوب الإحصائي الملائم نواصل تحليل البيانات من خلاله لنتحصل كذلك على نتائج نقوم بعرضها والتعليق عليها ثم مناقشتها في الفصل الموالي.

الفصل الخامس: عرض، تحليل ومناقشة النتائج

تمهيد.

أولاً: عرض وتعليق على نتائج التحليل الإحصائي

ثانياً: مناقشة وتفسير النتائج في ضوء الدراسات السابقة

ثالثاً: الاستنتاج العام

خلاصة الفصل.

تمهيد

بعد عرض البيانات وتحليلها كميًا، ندعم ملاحظتنا وتحليلنا البياني والكيفي للدرجات المتحصل علينا بالمعالجة والتحليل الإحصائي الذي يمكن من ورائه تحديد قيم الفروق ودلالاتها وحجمها، وكذا حساب قيم الارتباطات ودلالاتها. ولتحقيق ذلك قمنا بالمعالجة الإحصائية بتطبيق اختبار ت (T test) للفروق بين متوسطين حسابيين لعينتين مرتبطتين، واختبار بيرسون للارتباط، واختبارات إحصائية مكملية لحساب حجم الأثر. وبما أن العينة لدينا صغيرة نسبيًا أقل من 30 فردًا، حجمها يساوي (24 طفل)، وجب علينا تحقيق شروط معينة حتى نتمكن من تطبيق اختبار الفروق "ت"، ولذلك وكما سبق وأشرنا في الفصل السابق أنه يجب أن تكون العينة عشوائية، متجانسة، مستوى القياس كمي، النتائج تخضع للتوزيع الطبيعي، وقد تم تحقيق العشوائية باختيار عينة عشوائية طبقية، والتجانس محقق فالتصميم التجريبي يتم على عينتين مرتبطتين بقياس قبلي وبعدي، ومستوى القياس الكمي واضح من خلال درجات القياس، وتحققنا من الاعتدالية بتطبيق اختبار الاعتدالية كولموجوروف سميرونوف (Kolmogorov-Smirnov, K-s). وتم عرض نتائج التحليل الإحصائي الخاص بكل فرضية في الجداول المدرجة أسفل مع التعليق عليها.

أولاً: عرض وتعليق على نتائج التحليل الإحصائي

• نتائج الفرضية الأولى

تذكير بنص الفرضية: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في الاستعداد للتقدير الكيفي والكمي لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

وللتحقق من هذا الفرض قمنا باستخدام اختبار "ت" (t.test) للعينتين المرتبطتين، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مستوى متغيرات الدراسة، والجدول رقم (15) يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية، واختبار الاعتدالية (K-S)، وقيمة اختبار "t" ودلالة الفروق بين درجات أفراد عينة الدراسة، وحجم الأثر على مستوى الاستعداد للتقدير الكيفي والكمي.

الجدول رقم 15: يوضح التحليل الإحصائي الوصفي، والاستدلالي (اختبار t) والمكمل على مستوى التقدير الكيفي والكمي

النتائج الإحصائية	القياس القبلي ن = 24		القياس البعدي ن = 24		اختبار الاعتدالية		اختبار ت T test		اختبار مكمل
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة K-S	قيمة الدلالة	قيمة ت	مستوى الدلالة	حجم الأثر-d
عدد النقاط	2,13	1,19	4,42	1,17	,200	,008	6,30	0,00	
تحديد موضع الاعداد على مستقيم	4,67	3,58	17,33	6,00	,147	,197	9,88	0,00	
تقدير بصري وكيفي للكميات	5,17	2,66	11,33	1,60	,169	,075	10,36	0,00	0.72
الاستعداد للتقدير الكمي والكيفي الكلي	12,04	5,20	33,17	6,81	,155	,138	13,64	0,00	

تعليق: من خلال الجدول رقم (15) تبين أن المتوسط الحسابي لنتائج التلاميذ ذوي صعوبات الحساب النمائية بالنسبة لعدد النقاط قبل تطبيق البرنامج يقدر بـ (2.13) وانحراف معياري يساوي (1.19) بينما أصبح بعد تطبيق البرنامج يساوي (4.42) وانحراف معياري قدرة (1.17) وهي قيمة أكبر من سابقتها مما يشير إلى وجود فروق لصالح القياس البعدي. وفيما يخص تحديد موضع الأعداد على مستقيمات مخططة وغير مخططة كان نتائج القياس القبلي (4.67) بانحراف معياري يساوي (3.58) وهي قيمة أقل من متوسط النتائج في القياس البعدي التي بلغت (17.33) بانحراف معياري قدره (6.00). وفيما يخص مهارة التقدير البصري والكيفي للكميات تحصل التلاميذ على متوسط نتائج يساوي (5.17) بانحراف معياري قدره (2.66) وهي أقل من نتائج القياس البعدي أين قدرة متوسط النتائج بـ (11.33) وانحراف معياري قيمته (1.60) أما النتائج الكلية لبنود التقدير الكيفي والكمي تحصلنا على نتيجة (12.04) كمتوسط حسابي وانحراف معياري يساوي (5.20) وهي قيمة أقل من المتوسط الحسابي المحقق في القياس البعدي بانحراف معياري قدره (6.81).

وفيما يخص التجانس كانت بالنسبة إلى بنود عدد النقاط كانت قيمة اختبار (Kolmogorov-Smirnov,) K-s للاعتدالية كانت قيمته (0.20) عند مستوى دلالة (0.008) وهي قيمة أصغر من مستوى دلالة (0.05) ومنه نستنتج أن درجات عدد النقاط ليس توزيعاً طبيعياً. أما بالنسبة إلى نتائج تحديد موضع الأعداد على مستقيمات مخططة وغير مخططة كانت نتائج اختبار الاعتدالية (K-s) تحصلنا على قيمة اعتدالية تساوي (0.14) عند مستوى دلالة (0.19) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة (0.05) ومنه نستنتج أن توزيع النتائج طبيعي. وفيما يخص نتائج التقدير البصري والكيفي للكميات قدرت نتائج اختبار الاعتدالية (K-s) بـ (0.16)

عند مستوى دلالة (0.07) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة (0.05) ومنه نستنتج أن التوزيع طبيعي. وصولاً إلى النتيجة الكلية لجميع بنود التقدير الكيفي والكمي الكلية لجميع بنود التقدير الكيفي والكمي تحصلنا على نتيجة اختبار الاعتدالية (K-s) تساوي (0.15) عند مستوى دلالة (0.13) وهي قيمة أكبر من مستوى دلالة (0.05) ومنه نستنتج أن توزيع النتائج الكلية هو اعتدالي أو طبيعي مما يسمح لنا بتطبيق اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين للتحقق من دلالة الفروق المشار إليها آنفاً.

حيث بلغت قيم ت (9.88) بالنسبة لتحديد موضع أعداد على مستقيم، و (10.36) بالنسبة للتقدير البصري والكيفي للكميات وجميعها دالة عند مستوى دلالة (0.01) وهي قيم أكبر من مستوى الدلالة المحدد بـ (0.05) مما يدل على دلالة الفروق. وهذا ما يظهر في نتائج التقدير الكيفي والكمي الكلية، فقيمة "ت" الإحصائية كانت (13.64) عند مستوى دلالة (0.01) وهي قيمة أصغر من مستوى الدلالة المحدد سلفاً (0.05) ومنه نستنتج أن الفروق المحققة دالة إحصائياً وبهذا نقبل فرضيتنا الجزئية الأولى.

وبتحليل حجم الأثر، أي قيمة تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع تحصلنا على النتائج المبينة في الجدول رقم (15) والتي تشير إلى أن الفروق بين القياسين البعدي والقبلي كانت تساوي (0.72) وهي قيمة كبيرة مقارنة بالقيمة المعيارية في الجدول بالنسبة إلى لمهارة التقدير الكيفي والكمي الكلية نجد أن تأثير المتغير المستقل على التقدير الكيفي والكمي كان حجمه كبير.

• نتائج الفرضية الثانية.

تذكير بنص الفرضية: تنص الفرضية على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في مهارات العد وإنجاز العمليات الحسابية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

وللتحقق من هذا الفرض قمنا باستخدام اختبار "ت" (t.test) للعينتين المرتبطتين، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مستوى متغيرات الدراسة، والجدول رقم (16): يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة اختبار "t"، واختبار الاعتدالية (K-s) ودلالة الفروق بين درجات أفراد عينة الدراسة وحجم الأثر على مستوى مهارات العد وإجراء عميلاً حسابية.

الجدول رقم 16: نتائج التحليل الإحصائي الوصفي، والاستدلالي (اختبار t)، والمكمل على مستوى العد وإجراء عمليات حسابية.

النتائج الإحصائية	القياس القبلي		القياس البعدي		اختبار الاعتدالية		اختبار ت		اختبار
	ن = 24		ن = 24				T test		مكمل
المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة K-S	مستوى الدلالة	قيمة (t)	مستوى الدلالة	حجم الأثر-d
العد الشفهي العكسي	2,13	1,39	2,58	0,88	0,24	0,01	1,74	0,09	0,68
الحساب الذهني	12,79	6,08	30,96	6,08	0,16	0,10	14,21	0,00	
قراءة وكتابة الاعداد	17,71	5,27	29,92	2,41	0,16	0,09	10,23	0,00	
مقارنة الاعداد	26,29	1,51	26,00	0,01	0,46	0,01	-0,94	0,35	
العد واجراء العمليات الحسابية الكلية	58,25	7,55	89,17	8,65	0,15	0,13	19,14	0,00	

تعليق: بالنظر إلى النتائج المدون في الجدول يتضح أن متوسط نتائج التلاميذ في القياس القبلي للعد الشفهي العكسي قدرت بـ (2.13) وانحراف معياري يساوي (1.39)، وهي لا تختلف كثيرا عن تلك المحققة في القياس البعدي والتي بلغ متوسطها (2.58) وانحراف معياري قيمته (0.88). أما بالنسبة إلى بنود الحساب الذهني قد حقق التلاميذ نتائج متوسطها القبلي (12.79) وانحراف معياري (6.08) وهي قيم ضعيفة إذا ما قورنت بنتائج القياس البعدي أين كان المتوسط يساوي (30.96) وانحراف معياري قدره (6.0)، وفيما يخص بنود قراء وكتابة الأعداد كان المتوسط يساوي (17.71) بانحراف معياري قدره (5.27) وهي أقل من قيم القياس البعدي التي بلغ المتوسط فيها (29.92) بانحراف معياري قدره (2.41). أما نتيجة القياس القبلي فيما يخص مقارنة الأعداد تحصلنا على متوسط حسابي قيمته (26.29) بانحراف معياري (1.51)، وهذه القيم تفوق بشكل طفيف متوسط القيم في القياس البعدي التي بلغت (26.00) بانحراف معياري قدره (0.01). وعموما كان متوسط النتائج الكلية للعد وإجراء عمليات حسابية يساوي (58.25) بانحراف قدره (7.55) في القياس القبلي وهي نتيجة أقل من متوسط النتائج الذي قدر بـ (89.17) وبانحراف معياري قدره (8.65) المتحصل عليه بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

وبالنسبة إلى نتائج اختبار الاعتدالية (Kolmogorov-Smirnov, K-s) كانت النتائج كالاتي: بدأ بـ بنود العد الشفهي العكس قيمة (K-s) تساوي (0.24) عند مستوى دلالة (0.00) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة (0.05) ومنه نستنتج أن التوزيع غير طبيعي. أما بنود الحساب الذهني فقد قدرت قيمة (K-s) بـ (0.16) عند مستوى دلالة (0.10) وهي قيمة أكبر من قيمة مستوى الدلالة (0.05) ومنه نستنتج أن التوزيع طبيعي، كذلك الشيء بالنسبة إلى بنود قراءة وكتابة الأعداد أين بلغت قيمة اختبار (K-s) تساوي (0.16) عند مستوى دلالة

(0.09) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة (0.05) ومنه نستنتج أن التوزيع اعتدالي. على خلاف بنود مقارنة الأعداد أين بلغ اختبار الاعتدالية (K-s) قيمة (0.46) عند مستوى دلالة (0.01) وهي قيمة أقل من (0.05) ومنه نستنتج أن التوزيع غير طبيعي. في حين تحصلنا على نتيجة اختبار الاعتدالية (K-s) لجميع بنود مهارات العد وإجراء عمليات حسابية بـ (0.15) عند مستوى دلالة (0.13)، وهي قيم أكبر من مستوى الدلالة (0.05) وبالتالي يعتبر توزيع النتائج الكلية توزيعاً طبيعياً، مما يسمح لنا باختبار الفروق المحققة بواسطة اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين للتحقق من دلالة الفروق في مهارة العد والعمليات الحسابية.

وبتطبيق اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين على باقي البنود تحصلنا على النتائج التالية: فيما يخص مهارة الحساب الذهني قدرت قيمة "ت" المحسوبة بـ ($t=14.21$) عند مستوى دلالة (0.01) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة المحدد (0.05) مسبقاً وبالتالي توجد فروق دالة في مهارة الحساب الذهني. أما بنود مهارة قراءة وكتابة الأعداد فقد تحصلنا على قيمة ت تساوي ($t=10.23$) عند مستوى دلالة (0.01) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة المحدد سلفاً (0.05) وبالتالي نعتبر الفروق بين القياسين دالة. ونتائج التحليل للبنود مهارة العد وإنجاز عمليات حسابية بلغت قيمة ت ($t=19.14$) عند مستوى دلالة (0.01) وهي قيمة أصغر من مستوى الدلالة المحدد (0.05) ومنه نستنتج أن الفروق بين القياسين القبلي والبعدي دالة لصالح القياس البعدي، وبالتالي نقبل الفرضية الجزئية الثانية، أي توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في مهارات العد وإنجاز العمليات الحسابية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

وبتحليل حجم الأثر بالنسبة لمتغير العد ومهارة إجراء عمليات حسابية اتضحت لنا النتائج المعروضة في الجدول رقم (16) أين نلاحظ أن حجم الأثر بالنسبة إلى مهارة العد وإجراء عمليات حسابية الكلي كانت قيمته تساوي ($d=0.68$) وهي قيمة كبيرة مقارنة بالقيمة المعيارية في الجدول وبهذا يكون المتغير المستقل قد أثر على مهارات العد وإجراء عمليات حسابية بقدر كبير.

• نتائج الفرضية الثالثة:

تنص هذه الفرضية على أنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في مهارة حل المشكلات الحسابية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

وللتحقق من هذا الفرض قامت الطالبة الباحثة باستخدام اختبار ويلكوكسن لأزواج الرتب المرتبطة، وهو اختبار لا معلمي ونظير اختبار "ت" الخاص بدلالة الفروق لعينتين مرتبطتين والجدول رقم (17) يوضح القيمة العددية للدرجة المعيارية (Z) ومستوى الدلالة وعدد الأزواج السالبة والموجبة.

الجدول رقم 17: يوضح نتائج التحليل الإحصائي الوصفي والاستدلالي (اختبار Z)، والمكمل على مستوى مهارة حل مشكلات حسابية.

اختبار الاعتدالية (K-S)		التحليل الإحصائي		متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة	حجم الأثر (d)
		المتغيرات						
0.03	0.18	القياس القبلي/القياس البعدي لمتغير حل المشكلات الحسابية		0	0.00	-4.29	0.00	0.23
				السالبة	0.00			
				الموجبة	0.00			
				0				

تعليق: نلاحظ من الجدول رقم (17) بالنسبة لاعتدالية بتطبيق اختبار الاعتدالية (Kolmogorov-Smirnov)، في توزيع البيانات تحصلنا على نتائج بالنسبة لمهارة حل مشكلات حسابية كانت قيمته (0.18) عند مستوى دلالة (0.03) وهي قيمة أصغر من مستوى الدلالة (0.05) ومنه نستنتج أن التوزيع غير طبيعي وهذا ما قادنا إلى استعمال الاختبار اللابارامتري (Z).

ومن الجدول كانت النتائج التالية، عدد الرتب للأزواج السالبة كانت (0) وبمتوسط رتب (0.00) وبمجموع رتب (0.00) في حين كان عدد الرتب للأزواج الموجبة (24) وبمتوسط رتب (12.5) وبمجموع رتب (30) مما يدل أن متوسط رتب القياس البعدي كانت أكبر من متوسط رتب القياس القبلي وقد بلغت قيمة Z ($Z = -4.29$) عند مستوى دلالة (0.001) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة المحدد سلفاً (0.05) وهي دالة إحصائية مما يدل على إمكانية قبول الفرضية الجزئية الثالثة أي أنه هناك فروق بين نتائج القياس القبلي والبعدي.

بالنسبة لحجم الأثر لنتائج على حل مشكلات، نستنتج من الجدول رقم (17) أن حجم الأثر كان يساوي ($d=0.23$) وهي قيمة تدل على حجم تأثير المتغير المستقل على التابع كان صغيراً.

• نتائج الفرضية الرابعة:

تنص الفرضية الرابعة على أنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في أداء الحلقة الفونولوجية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

وللتحقق من هذا الفرض قمنا باستخدام اختبار "ت" (t. test) للعينتين المرتبطتين، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مستوى متغيرات الدراسة، والجدول رقم (18) يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة اختبار "t"، ونتيجة اختبار الاعتدالية (K-S) ودلالة الفروق بين درجات أفراد عينة الدراسة، وحجم الأثر على مستوى مهارات العد وإجراء عمليات حسابية.

الجدول رقم 18: يوضح نتائج التحليل الإحصائي الوصفي، والاستدلالي (اختبار t) والمكمل على مستوى الحلقة الفونولوجية.

النتائج الإحصائية المتغيرات	القياس القبلي ن = 24		القياس البعدي ن = 24		اختبار الاعتدالية		اختبار ت T test		اختبار مكمل
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة K-S	مستوى الدلالة	قيمة (t)	مستوى الدلالة	حجم الأثر-d
الحلقة الفونولوجية أرقام	20,25	5,32	26,63	5,75	0.18	0,041	6,52	0.01	
الحلقة الفونولوجية أعداد	5,13	4,37	9,63	5,45	0.17	0,068	4,40	0.01	
الحلقة الفونولوجية كلمات	5,46	4,05	14,00	4,97	0.23	0.06	8,13	0.00	0.63
الحلقة الفونولوجية جمل	8,38	4,05	15,25	3,52	0.18	0.07	5,91	0.01	
الحلقة الفونولوجية الكلية	40,00	10,22	65,50	14,33	0.17	0.06	10,35	0.01	

تعليق: من خلال الجدول رقم (18) الذي يبين نتائج التحليل الإحصائي لمختلف بنود الحلقة الفونولوجية، تبين أن نتائج القياس القبلي بالنسبة للحلقة الفونولوجية أرقام كانت بمتوسط حسابي قدره (20.25) وانحراف معياري يساوي (5.32)، وتعتبر قيمة أقل من النتائج التي سجلناها في القياس البعدي أين بلغ المتوسط الحسابي (26.63) وانحراف معياري (5.75) وهي قيم عددية تعبر عن تفوق قيم نتائج القياس البعدي مقارنة بالقبلي. وبالنسبة لنتائج الحالات في اختبار الحلقة الفونولوجية أعداد تراوحت نتائج القياس القبلي بين قيم ذات متوسط حسابي بلغ (5.13) وانحراف معياري قدر بـ (4.37)، وإذا قورنت بالقياس البعدي نجد أن هناك ارتفاع في النتائج سواء بالنسبة للقيمة المتوسط الحسابي الذي يساوي (9.63) والانحراف المعياري الذي بلغ (5.45). وإذا جئنا إلى نتائج الحالات بالنسبة إلى الحلقة الفونولوجية كلمات، لاحظنا أنها لا تختلف كثيراً عن نتائجها السابقة في استرجاع السلسلة العددية، حيث بلغ المتوسط (5.46) وانحراف معياري يساوي (4.05)، وهي أقل من النتائج المسجلة في القياس البعدي أين تراوحت النتائج بين متوسط حسابي وصل إلى (14.00) وانحراف قدره (4.97). أما عن نتائج القياس لقدرات الحلقة الفونولوجية جمل عموماً لم تكن النتائج أحسن من سابقتها، فمتوسط النتائج كان (8.38) وانحراف معياري قدر بـ (4.05)، وهي قيم متدنية بالنسبة إلى نتائج القياس البعدي التي كان متوسطها الحسابي يساوي (15.25) وانحراف معياري بلغ (3.52).

وبالنسبة إلى نتائج الحالات في الحلقة الفونولوجية الكلية، من خلال البيانات في الجدول رقم (18) سجلنا متوسط حسابي بلغ (40) كما تتحرف النتائج عن المتوسط بدرجة قدرها (10.22)، وهي قيم تعد منخفضة مقارنة بالنتيجة القياس البعدي أين بلغ المتوسط الحسابي (65.50) وانحراف معياري قيمة (14.33). وبالنظر في اعتدالية توزيع البيانات قمنا بتطبيق اختبار الاعتدالية (Kolmogorov-Smirnov, K-s) لتحقيق من إمكانية تطبيق اختبار "ت" للفروق فكانت نتائج الاختبار بالنسبة للحلقة الفونولوجية-أرقام تساوي (0.18) وهي دالة عند مستوى (0.04) وهي قيمة أصغر من مستوى الدلالة (0.05) ومنه نستنتج أن التوزيع غير اعتدالي. أما بالنسبة إلى بنود الحلقة الفونولوجية-أعداد نتيجة اختبار الاعتدالية (K-s) كانت تساوي (0.17) ومستوى الدلالة (0.06) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة المحدد (0.05) ومنه نستنتج أن التوزيع طبيعي. وكذا فيما يخص نتائج الحلقة الفونولوجية-كلمات تحصلنا على نتيجة اختبار الاعتدالية (K-s) تساوي (0.23) عند مستوى دلالة (0.06) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة (0.05) ومنه نستنتج أن التوزيع اعتدالي. وبالنسبة إلى توزيع بيانات الحلقة الفونولوجية جمل تظهر لنا، نتيجة اختبار (K-s) تقدر بـ (0.18) عند مستوى دلالة يساوي (0.07) وهي نتيجة أكبر من مستوى الدلالة (0.05) ومنه نستنتج أن التوزيع طبيعي. إذاً جنأ إلى نتائج الحلقة الفونولوجية الكلية نجد أن قيمة اختبار (K-s) تبلغ (0.17) عند مستوى دلالة (0.06) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة (0.05) وبهذا نستنتج أن التوزيع طبيعي.

بعد التحقق من الاعتدالية أمكننا تطبيق اختبار "ت" للفروق لعينتين مرتبطتين، فكانت النتائج من خلال الجدول رقم (18)، أن قيمة "ت" بالنسبة إلى بنود الحلقة الفونولوجية-أعداد بلغت قيمة ت (t=4.40) عند مستوى دلالة (0.01) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة (0.05) ومنه نستدل على دلالة الفروق بين متوسطات القياسين بالنسبة للحلقة الفونولوجية أعداد. وفيما يخص بنود الحلقة الفونولوجية-كلمات قدرت قيمة "ت" بـ (8.13) عند مستوى دلالة (0.001) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة (0.05) المحدد سلفاً ومنه تكون الفروق بين المتوسطات ذات دلالة. ولا يختلف الحال بالنسبة إلى بنود الحلقة الفونولوجية-جمل حيث بلغت قيمة ت (5.91) عند مستوى دلالة (0.01) وهي أقل من مستوى الدلالة (0.05) المحدد مسبقاً وهذا مؤشر واضح على دلالة الفروق بين المتوسطات لنتائج الحلقة الفونولوجية-جمل. وبشكل عام كانت قيمة ت لبنود الحلقة الفونولوجية الكلية تساوي (t=10.35) عند مستوى دلالة (0.01) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة (0.05) المحدد مسبقاً وبهذا نستنتج أن الفروق بين متوسطات القياس القبلي والقياس البعدي ذات دلالة إحصائية، وبهذا تتحقق الفرضية الجزئية الرابعة.

وبتحليل حجم الأثر بالنسبة لمتغير الحلقة الفونولوجية تبين لنا النتائج الموضحة في الجدول رقم (18)، نلاحظ أن قيمة حجم الأثر كانت تساوي ($d=0.63$) وهي قيمة تعتبر متوسطة عند مقارنتها بالقيمة المعيارية وبهذا يكون المتغير المستقل أثر على المتغير التابع بقدر متوسط.

• نتائج الفرضية الجزئية الخامسة.

تنص على أنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في أداء المفكرة البصرية الفضائية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

للتحقق من هذه الفرضية قمنا بتطبيق اختبار ت (T test) لعينتين مرتبطتين من أجل التأكد من دلالة الفروق بين متوسطات القياس القبلي والقياس البعدي على مجموعتين مرتبطتين، وبما أن عينة الدراسة $n=24$ توجب علينا تحقيق مجموعة من الشروط منها اعتدالية توزيع الدرجات المتحصل عليها، حيث قمنا بتطبيق اختبار (Kolmogorov-Smirnov K-s) للاعتدالية، وكذا تحليلات إحصائية مكملية مثل حساب حجم الأثر والجدول رقم (19) يبين لنا نتائج التحليل الإحصائي التي شمل المتوسطات، الانحراف المعياري، اختبار الاعتدالية (K-s) اختبار "ت" وحجم الأثر على مستوى المفكرة البصرية الفضائية.

الجدول رقم 19: يبين نتائج التحليل الإحصائي الوصفي والاستدلالي (اختبار t)، والتكميلي لمتغير المفكرة البصرية الفضائية.

النتائج الإحصائية المتغيرات	القياس القبلي ن = 24		القياس البعدي ن = 24		اختبار الاعتدالية		اختبار ت T test		اختبار مكمل
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة K-S	مستوى الدلالة	قيمة ت (t)	مستوى الدلالة	حجم الأثر (d)
المفكرة البصرية الفضائية	7,13	6,359	15,50	5,067	,153	,152	6.14	0.01	0.13

تعليق: من خلال الجدول اتضح لنا أن متوسط المفكرة البصرية الفضائية بلغ (7.13) والانحراف معياري قدر بـ (6.35) وهي قيمة أقل من متوسط نتائج القياس البعدي حيث بلغ المتوسط (15.50) بانحراف معياري قدره (5.06).

وفي إطار التحقق من اعتدالية توزيع الدرجات كانت نتائج اختبار الاعتدالية (K-s) بالنسبة للمفكرة البصرية الفضائية يساوي (0.15) عند مستوى الدلالة (0.15) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة (0.05) وبهذا نستنتج أن توزيع الدرجات طبيعي. وبهذا يمكننا التحقق من دلالة الفروق بتطبيق اختبار ت للعينتين مرتبطتين. أين تبين من جدول التحليل الإحصائي رقم (19) أن قيمة اختبار "ت" كانت بالنسبة للمفكرة

البصرية الفضائية تساوي ($t=6.14$) عند مستوى دلالة (0.01) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة المحدد مسبقا ب (0.05) وبهذا نتحقق دلالة الفروق بين متوسطات القياس القبلي والقياس البعدي، وبهذا نتحقق الفرضية الجزئية الخامسة. وتحليل حجم الأثر بالنسبة للمفكرة البصرية الفضائية بين الجدول أن قيمته تساوي ($d=0.13$) وهي قيمة صغيرة إذا ما قورنت بالقيمة المعيارية في الجدول وبهذا يكون تأثير المتغير المستقل على المفكرة البصرية الفضائية ذو حجم صغير.

• نتائج الفرضية السادسة.

نص الفرضية: تنص الفرضية على توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قدرات الحساب والذاكرة العاملة.

بتطبيق معامل الارتباط بيرسون ($\text{Corrélation de Pearson } -r$) لمتغيري الحساب الكلي والذاكرة العاملة، وبما أن عينة الدراسة $n=24$ توجب علينا تحقيق مجموعة من الشروط سبق ذكرها، ومنها التأكد من أن الدرجات ذات توزيع طبيعي بتطبيق اختبارات إحصائية، حيث قمنا بتطبيق اختبار الاعتدالية ($\text{Kolmogorov-Smirnov K-s}$). والجدول رقم (20) يبين لنا نتائج التحليل الإحصائي الوصفي معامل الارتباط للحساب الكلي والذاكرة العاملة.

الجدول رقم 20: يبين لنا نتائج التحليل الإحصائي الوصفي للعلاقة الارتباطية بين قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة

معامل الارتباط (r) بيرسون		اختبار الاعتدالية		القياس البعدي ن = 24		التحليل الإحصائي
مستوى الدلالة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	قيمة K-s	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المتغيرات
0.13	0.31	0.13	0.15	13,19	130,38	نتائج اختبار قدرات الحساب
		0.20	0.13	14,43	78,38	الذاكرة العاملة

تعليق: يتضح لنا من الجدول أعلاه أن المتوسط الحسابي ل قدرات الحساب بلغ (130.38) بانحراف معياري قدره (13.19) بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الذاكرة العاملة (78.38) بانحراف معياري يساوي (14.43)، وللتحقق من اعتدالية توزيع درجات المتغيرين طبقنا اختبار كولموجوروف سميرونوف (K-s)، بينما كانت نتائج اختبار توزيع بنود الحساب الكلي تساوي (0.15) عند مستوى (0.13) وهي قيمة أكبر من مستوى دلالة (0.01) إذن فهو دال ومنه نستنتج أن التوزيع طبيعي. كذلك الحال بالنسبة إلى درجات أو بنود الذاكرة العاملة ككل إذ بلغت اختبار (K-s) قيمة (0.13) عند مستوى (0.20) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة (0.01) ومنه القيمة دالة وبهذا نستنتج ان توزيع الدرجات كان طبيعي.

وبهذا أصبح بإمكاننا حساب معامل الارتباط بيرسون (r) بين قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة والذي بلغت قيمته ($r=0.31$) عند مستوى دلالة (0.13) وهي نتيجة ضعيفة وغير دالة فقد اتضح سابقا في التحليل البياني أن درجات حوالي خمس حالات الأخيرة قد اختلفت كثيرا عن درجات باقي الحالات مما أحدث خلا في توافق النتائج بين متغير الحساب والذاكرة العاملة وهذا أثر على درجة ودلالة الارتباط بين المتغيرين. وبهذا لم تتحقق فرضيتنا الجزئية السادسة التي تنص على أنه: توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قدرات الحساب والذاكرة العاملة.

• نتائج الفرضية السابعة

نص الفرضية: توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قدرات الحساب والتقدير الكيفي والكمي.

بتطبيق معامل الارتباط بيرسون (r -Corrélation de Pearson) لمتغيري الحساب الكلي والذاكرة العاملة، وبما أن عينة الدراسة $n=24$ توجب علينا تحقيق مجموعة من الشروط سبق ذكرها، ومنها التأكد من أن الدرجات ذات توزيع طبيعي بتطبيق اختبارات إحصائية، حيث قمنا بتطبيق اختبار الاعتدالية (Kolmogorov-Smirnov K-s). والجدول رقم (21) يبين ذلك.

الجدول رقم 21: يبين لنا نتائج التحليل الإحصائي الوصفي للعلاقة الارتباطية لقدرات الحساب والاستعداد للتقدير الكيفي والكمي

معامل الارتباط بيرسون (r)		اختبار الاعتدالية		القياس البعدي $n=24$		التحليل الإحصائي
مستوى الدلالة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	قيمة K-S	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المتغيرات
0.01	0.81	0.13	0.15	13,19	130,38	قدرات الحساب
		0.20	0.13	6,819	33,17	الاستعداد للتقدير الكيفي والكمي

تعليق: من الجدول تبين لنا أن المتوسط الحسابي لقدرة الحساب بلغت (130.38) بانحراف معياري (13.19)، وبلغ المتوسط الحسابي للاستعداد للتقدير الكيفي والكمي (33.17) وبانحراف معياري قدره (6.81)، وبعد التحقق من اعتدالية توزيع درجات المتغيرين التي سبق التحقق منها في الفرضية الجزئية السادسة بالنسبة للحساب والفرضية الجزئية الأولى بالنسبة للاستعداد للتقدير الكيفي والكمي، تمكنا من حساب معامل الارتباط بيرسون حيث بلغت قيمته ($r=0.81$) وهي قيمة دالة عند مستوى دلالة (0.01)، وبهذا أصبح بإمكاننا القول

أن هناك علاقة ارتباطية قوية ودالة بين الحساب والاستعداد للتقدير الكيفي والكمي وبهذا تتحقق فرضيتنا الجزئية السابعة التي تنص على أنه: توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قدرات الحساب والاستعداد للتقدير الكيفي والكمي.

• نتائج الفرضية العامة:

نص الفرضية: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات الحساب، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

بتطبيق اختبار ت (T test) لعينتين مرتبطتين من أجل التأكد من دلالة الفروق بين متوسطات القياس القبلي والقياس البعدي على مجموعتين مرتبطتين، وبما أن عينة الدراسة $n=24$ توجب علينا تحقيق مجموعة من الشروط منها التأكد من أن الدرجات ذات توزيع طبيعي بتطبيق اختبارات إحصائية، حيث قمنا بتطبيق اختبار الاعتدالية (Kolmogorov-Smirnov K-s)، للتحقق من إمكانية تطبيق اختبار "ت" الذي سبق ذكره. والجدول رقم (22) يبين لنا نتائج التحليل الإحصائي لمتغيرات الدراسة.

الجدول رقم 22: يبين نتائج التحليل الإحصائي الوصفي والاستدلالي (اختبار t)، والتكميلي لمتغيري قدرات الحساب والذاكرة العاملة.

اختبار ت T test		اختبار الاعتدالية		القياس البعدي ن = 24		القياس القبلي ن = 24		التحليل الإحصائي المتغيرات
مستوى الدلالة	قيمة ت (t)	مستوى الدلالة	قيمة K-S	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	
0.00	29,29	,138	,155	13,19	130,38	10,57	74,54	قدرات الحساب
0.00	10,83	,200	,136	14,43	78,38	12,77	45,50	أداء الذاكرة العاملة

تعليق: من الجدول رقم (22) تبين أن متوسط نتائج التلاميذ في القياس القبلي على مستوى قدرات الحساب ككل قدر بـ (74.54) وانحراف معياري يساوي (10.57)، وهي نتيجة تعتبر ضعيفة مقارنة بمتوسط النتائج في القياس البعدي حين بلغ المتوسط (130.38) وانحراف معياري بلغ (13.19). أما أداء الذاكرة العاملة فقد بلغ متوسط نتائج القياس القبلي حوالي (45.50) وانحراف معياري قدره (12.77) وهي قيمة تعد منخفضة مقارنة بنتائج القياس البعدي أين قدر المتوسط الحسابي بـ (78.48) وسجل انحراف الدرجات عن المتوسط الحسابي بـ (14.43).

أما بالنسبة إلى اعتدالية التوزيع لدرجات الحساب والذاكرة العاملة فقد سبق التطرق إليها في الفرضية الجزئية السادسة وتم التحقق من اعتدالية توزيع درجات المتغيرين.

وبشكل عام حصلنا على نتائج اختبار t ($t=29.29$) عند مستوى دلالة (0.001) وهي قيمة أصغر من مستوى الدلالة المحدد سلفاً (0.05) ومنه تعتبر الفروق بين القياسين القبلي والبعدي فروقا ذات دلالة إحصائية، من هذا ومن خلال تحقق جميع الفرضيات الجزئية الأولى والثانية والثالثة التي تم من خلالها دراسة البنود الجزئية المكونة لأحد متغيري الدراسة التابعين الأساسي الذي هو قدرات الحساب تبين أن الفروق دالة إحصائياً وبهذا نستنتج أنه حدث تحسن أحد متغيري الدراسة التابعين الذي هو قدرات الحساب. وبالنسبة إلى المتغير التابع الثاني أي أداء الذاكرة العاملة نلاحظ من خلال عرض نتائج التحليل الإحصائي في الجدول رقم (22) تظهر نتيجة اختبار t للفروق أن قيمته قدرت بـ ($t=10.83$) عند مستوى دلالة يساوي (0.001) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة الإحصائية المحدد مسبقاً (0.05) وبهذا تتحقق دلالة الفروق من هذا ومن خلال تحقق الفرضيتين الجزئيتين الرابعة والخامسة يمكن أنه حدث تحسن في أداء الذاكرة العاملة أو المتغير التابع الثاني.

أما حجم الأثر أي قيمة أو مقدراً التغير الذي أحدثه البرنامج في كل من المتغيرين التابعين، فنفضل الرجوع إلى ما تطرقنا إليه في تحليل حجم الأثر في الفرضيات الجزئية بالنسبة لقدرات الحساب، وبالنسبة لأداء الذاكرة العاملة، أين تبين أن حجم الأثر كان ذو مقدار كبير بالنسبة إلى متغيري التقدير الكيفي والكمي، والعد وإجراء العمليات الحسابية، وكان متوسط بالنسبة إلى حل مشكلات حسابية، بينما نجد أنه كان كبير نسبياً بالنسبة أداء الحلقة الفونولوجية إلا أنه كان صغير بالنسبة إلى أداء المفكرة البصرية الفضائية، ومن مقارنة حجم الأثر بين أجزاء المتغيرين الأساسيين يمكن القول أن الأثر الحاصل في قدرات الحساب كان أكبر من الأثر الحاصل في أداء الذاكرة العاملة. وبهذا انه كانت هناك فروق في كلا المتغيرين إلا أن حجم الفرق قبل وبعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي كان في قدرات الحساب أكبر من الذاكرة العاملة بتطبيق، إلا أن هذا لا يقف عائداً أمام إمكانية تحقق فرضيتنا العامة التي لمسناها من خلال تحليل نتائج الفرضيات الجزئية. وسنتطرق إلى تفسير ذلك في مناقشة النتائج.

ثانياً: مناقشة وتفسير النتائج في ضوء الدراسات السابقة.

• الفرضية الجزئية الأولى.

توصلنا من خلال نتائج التحليل الإحصائي بالنسبة لمتغير التقدير الكيفي والكمي إلى أن الفروق بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي ذات دلالة إحصائية، فأتضح ذلك في قيم "ت" للأبعاد المكونة كتحديد موضع أعداد على مستقيمات مخططة وغير مخططة، والتقدير البصري للكميات، وكذا تقدير كيفي للكميات كانت الفروق دالة. حتى بالنسبة إلى عد النقاط كان هناك فرق واضح بين المتوسطات كما تبين في نتائج الجدول رقم (15). كذلك ومن خلال نتائج التحليل الكيفي أين اتضح لنا متوسطات القياس القبلي كانت أقل من متوسطات القياس البعدي، كما تبين ذلك في التحليل البياني شكل رقم (23) وشكل رقم (31)، وهذا دليل على أن هناك تغير إيجابي في مستوى قدرات الأطفال على التقدير الكيفي والكمي، وبتعبير آخر أصبح من الممكن القول أننا تمكنا من استثارة تلك القدرة لدى الأطفال والعمل على تطويرها، فالتقدير الكيفي والكمي ملكة كامنة في ذهن كل واحد منا، وندعم رأينا بما اتجه إليه (Dehaen, 1992) في نموذج ثلاثي الرموز (Triple code) والذي يفترض من خلاله أن التمكن من تمثيل العدد ذهنياً يتم وفق ثلاث تمثيلات هي: التصور البصري العربي، التصور السمعي اللفظي، والتصور القياسي الذي هو تمثيل دلالي غير لفظي، يؤدي إلى بناء تقديرات دون استدعاء الكمية المحددة (المضبوطة)، لإجراء حسابات تقريبية، وإجراء مقارنات. وبهذا فملكة التقدير الكيفي والكمي عبارة عن قدرة فطرية كامنة تحتاج إلى مثيرات خارجية مستمدة من الحياة اليومية لتنشيطها وتنميتها، وهذا ما قمنا به مع الأطفال ذوي صعوبة الحساب النمائية، من خلال برمجة الحصص الأولى للبرنامج بتضمينها كل ماله علاقة بتحفيز حس التقدير الكيفي والكمي، كذلك حاولنا ربط تلك النشاطات بمواضع مستمدة من واقع الطفل اليومي، وكنا نعطيها واجبات منزلية شبيهة بها هذا كله حتى تتعمق لدى الطفل فكرة ارتباط مختلف التقديرات الكمية والمفاهيم العددية بحياته اليومية، وأن أصل تلك المقادير المجردة والمبهمة بالنسبة للطفل ذوي الصعوبة هو أصل حسي ملموس، واستخدمنا تمارين تتبع المسارات باستخدام المتاهات لتطوير مفاهيم التسلسل، وتدعيم النشاطات البصرية المكانية. كما أننا استوحينا فكرة بعض النشاطات من مراحل النمو المعرفي لدى الطفل خاصة تلك التي تتعلق ببناء مفهوم العدد بالرجوع إلى نظرية (Piaget) الذي قال بأن الرياضات تبدأ بالعمل على الأشياء إلا أنه يجب الأخذ بعين الاعتبار أن العمل على الأشياء لدى الطفل في المرحلة من 8 إلى 10 سنوات لا يكون بمفهوم التلمس بل يتطور إلى التعاملات الرمزية على أشياء مرئية. إلا أنها لا تخرج عن الإطار العام لأنظمة

مفهوم التصنيف، الترتيب والتسلسل والقياس. هذا بناء على توقعاتنا التي تنص على أن مشكلة التقدير قد تعود إلى مراحل نمو المنطق الرياضي في الطفولة المبكرة. وقد اتفقت توقعاتنا مع ما ذهب إليه (Von aster et Shaler, 2007) أثناء اقتراح نموذج النمو العقلي للتصورات العددية إلى إعطاء تفسيرات لصعوبات الحساب، فحسب الباحثين اضطرابات الحساب تكمن وراء نقص أو ضعف في تصورات التقدير بالتحديد ابتداء من المرحلة الأولى إلى المرحلة الرابعة في مراحل اكتساب العدد، وبالمثابرة على تطبيق أنشطة تنمية حس التقدير والقياس التقريبي حدث تطور لدى الأطفال ذوي صعوبات الحساب النمائية إذ أصبح لديهم قدرة التقدير الكيفي لكميات معروضة، تقدير بصري للكميات، القدرة على التقدير الكمي لقضايا متنوعة. وتتوافق نتائج دراستنا هذه مع دراسة تشين (Chinn et al. 2001) في رأيه فعالية الربط بين مجريات الحياة اليومية وتعليم النشاطات الحسابية، حين قارن بين طلبة ذوي صعوبة حساب في ثلاث دول على عينة شملت 132 من ناحية نوع الاستراتيجية المعرفية. كما تتفق مع دراسة بيل وتيلوي (Bell et Tuley, 2003) الذي استخدم الصورة الرقمية كأحد العمليات الإدراكية الأساسية في تعليم مفهوم العد على حالة واحدة. ودراسة إيمان فؤاد. ومحمد رشيد (2006) التي بينت ضرورة تنمية بعض المهارات المعرفية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب، وذلك من خلال برنامج تدريبي يعتمد على تنمية قدرات (التصنيف-التسلسل-العد-إدراك الزمن-القياس) باعتبارها اللبنة المعرفية الأساسية لاكتساب وتعلم الحساب. وهي طريقة تمت بتطبيق برنامج يحتوي (استعدادات كمية عددية، ونشاطات حسابية) من أجل تنمية مهارات معرفية. منه ورغم قلة الدراسات التي ركزت على إعادة تأهيل ذوي صعوبات تعلم الحساب النمائية بالرجوع إلى تحليل بناء المنطق الرياضي لدى الحالات، والاعتماد على تدارك اختلالات تعود إلى مراحل النمو المعرفي سيما تلك المتعلقة ببناء المفاهيم الكمية، إلا أنه من خلال تفسير النتائج المتحصل عليها ودلالاتها نفسر فعالية نشاطات البرنامج الخاصة بتنمية الاستعداد للتقدير الكيفي والكمي كما أن حجم الأثر الكبير دعم وبقوة تلك الفاعلية، ومنه نستنتج ان فرضيتنا الجزئية الأولى قد تحققت والتي تنص على أنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في الاستعداد للتقدير الكيفي والكمي لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

• الفرضية الجزئية الثانية.

يتضح من خلال نتائج الفرضية الجزئية الثانية التي تنص على وجود فروق ذات دلالة إحصائية، بين القياس البعدي والقياس القبلي الموضحة في الجدول (16) بالنسبة إلى مهارة العد وإجراء عمليات

حسابية، والنتائج المتحصل عليها تؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية، كما تبين في الجدول رقم (16). وكما سبق وأشرنا أثناء تحليل النتائج فإن مهارة العد وإجراء عمليات حسابية تقوم على عدة أبعاد، اخترنا منها العد الشفهي العكسي، الحساب الذهني، قراءة وكتابة الأعداد، ومقارنة الأعداد، وكانت قيم "ت" الخاصة بأغلب الأبعاد دالة عند مستوى (0.01)، ويوضح نفس الجدول أن متوسطات النتائج في القياس البعدي كانت أعلى من القبلي مما يدل على أن الفروق كانت لصالح القياس البعدي وقد اتضح ذلك في التحليل البياني شكل رقم (24) والشكل رقم (32)، ونفس ذلك بتحسّن مستوى الأطفال في مهارة العد وإجراء عمليات حسابية فبالنسبة للعد مع مستوى السنة الرابعة ابتدائي نجده يختلف عن ذلك المفهوم البسيط لنتالي سلسلة عددية، إذ أنه عند إجراء اختبار بسيط تبين عدم وجود مشكلة إلا أننا عند استعمال أعداد كبيرة من رتبة (1000) واستعمال متتاليات عددية ذات مدى كبير تبين لنا ضعف الأطفال في التعامل مع تلك الأعداد، أي أن لدى أطفال ذوي الصعوبات قدرة محدودة على التعامل مع الأعداد، وتم التعامل مع هذه الصعوبة بإجراء نشاطات تتضمن ترتيب أعداد، تفكيك الأعداد الكبيرة وتعيين الرتب وإعادة كتابتها وقراءتها، والتطبيق على المتتاليات العددية البسيطة ثم المعقدة في حالة تمكن الطفل من حلها. كما استعملنا عدة طرق لتمثيل العدد كالصورة البصرية (البطاقات المكتوبة) واللفظية المسموعة وحرصنا، على تكرار الأنشطة لتثبيتها في ذهن الطفل اكسبته مرونة على التعامل معها، فمهارة إجراء العمليات الحسابية تتطلب دقة وعمق استيعاب للعدد كوحدة حسابية، تخضع لعدة معالجات حسابية لاحقة، وذلك اتفاقاً مع دراسة بيل وتيلوي (Bell et Tuley, 2003) اللذان استخدمنا في دراستهما الصورة الرقمية كأحد العمليات الإدراكية الأساسية في تعليم مفهوم العد على حالة واحدة. ودراسة جيري (Geary, 1990) على عينة من أطفال مرحلة نهائية في الروضة وأطفال في السنة الأولى ابتدائي. وبالنسبة إلى مهارة إجراء عمليات حسابية لم نواجه صعوبات كبيرة تخص الجمع والطرح بالقدر الذي كانت عليه الصعوبات في مهارتي الضرب والقسمة، فالصعوبة بالنسبة للجمع والطرح كانت تظهر عند التعامل مع أعداد كبيرة، بينما الضرب كانت تتعلق في تذكر نواتج الضرب السابقة، أما القسمة فكانت الأكثر تعقيداً من سابقتها، ولكي يتم التخفيف من تلك الصعوبات قمنا بعدة تطبيقات على العمليات مع التركيز في كل مرة على تمارين اكتساب المرونة العددية والتذكير بما سبق تناوله للفت الانتباه إلى ضرورة ربط المعلومات السابقة باللاحقة ليمّ التعلم وتنشيط الذاكرة، بالنسبة للجمع والطرح شرحنا مفاهيم كل منهما باللجوء إلى مبدأ المجموعات الشاهدة (وهي طريقة كانت تطبق سابقاً في التعليم في مراحل التسعينيات)، ثم قمنا بنشاطات تتعلق بخصائص الجمع والطرح. وكنا نحرص في كل حصة على تناول الحساب الذهني في البداية كنا ندعم العمليات ببطاقات ملونة تتضمن أرقام تعبر عن قيم عددية ونجري

العمليات عليها، وتدرجياً نقوم بالاستغناء عن تلك البطاقات، وعند تناول الضرب كنا نحاول ربطه بمفاهيم ومهارات تم التحكم فيها من قبل مثل الجمع، كذلك الشيء بالنسبة للقسمة كنا نخير الطفل بين أن يحسب عدد الحصص، أو حساب عدد مرات الطرح الذي يساوي حاصل القسمة (وهما مفهومين ينطبقان على الجمع والطرح). وهكذا كنا ننوع في الاستراتيجيات حتى نتماشى مع مستويات الأطفال ذوي الصعوبة النمائية في الحساب، وتتفق وجهة نظرنا ونتائج دراستنا مع ما قام به جيري (Geary, 1990) على عينة من أطفال مرحلة نهائية في الروضة وأطفال في السنة الأولى ابتدائي، حين بين أنه عند بناء برامج حساب تأهليه يجب الأخذ بعين الاعتبار الجانب الإجرائي، ذلك لأن صعوبة الحساب النمائية تكمن في بعض الصعوبات الإجرائية أو الأدائية مثل ضعف المهارات الإجرائية (بوجه خاص المهارات الحسابية) وتمثيلات الذاكرة طويلة المدى لحقائق الحساب الأساسية، إذ تبين بعد تطبيق برنامج تربوي علاجي في مادة الرياضيات اختفاء مشكلات استراتيجيات التذكر، العد اللفظي، العد على الأصابع في إجراء مسائل الجمع، بينما لوحظ استمرار وجود صعوبات في سرعة ومهارة تطبيق الاستراتيجيات التي ظهرت في مهارة وسرعة أداء استراتيجيات حل المشكلة الحسابية، وفي معدل سرعة العد. ودراسة بريانت وآخرون (Bryant et al, 2003) الذين استخدموا التعلم الصريح والاستراتيجي لتعليم مهارات القسمة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم. هذا ما يمكن أن يفسر تلك الفروق بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي، والذي نستنتج من خلاله تحقق فرضيتنا الجزئية الثانية التي تنص على: أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في مهارات العد وإنجاز العمليات الحسابية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

• الفرضية الجزئية الثالثة.

تبين من خلال نتائج الفرضية الجزئية الثالثة التي سبق عرضها في الجدول رقم (17) التي تنص على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس البعدي والقياس القبلي بالنسبة إلى مهارة حل مشكلات أن قيمة Z دالة، وبهذا يمكننا القول انطلاقاً من نتائج التحليل الإحصائي بالنسبة لمهارة حل مشكلات أن عدد الأزواج الموجبة يفوق عدد الأزواج السالبة وهذا دليل على أن الفروق كانت لصالح القياس البعدي أي تحسن مستوى الأطفال بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي، ونفسر ذلك باكتساب الأطفال لاستراتيجيات بديلة مكنتهم من القدرة على التعامل مع المشكلات ومعالجتها، فبالرغم من ملاحظتنا حول صعوبة بارزة لدى الأطفال في حل المشكلات التي لا تقتصر على معالجات عددية وحسابية بل تتجاوزها، حيث تظهر مصحوبة بمشكلات لغوية، وصعوبات القراءة، ففي هذا الصدد أشار لطفي عبد الباسط (2001) في دراسة

أن ذوي صعوبات الحساب يعانون من صعوبات نوعية في تجهيز بعض مظاهر اللغة المكتوبة بدليل تميز أدائهم عن ذوي صعوبات القراءة الذين يفتقرون كثيرا لمهارات الوعي القرائي وعدم التوظيف التلقائي للاستراتيجية الفعالة للتجهيز الدلالي وتحليل البنية اللغوية والدلالية للكلمات.

إلا أننا لتفادي تلك الصعوبات التي تعتبر دخيلة بالنسبة للصعوبة الأساسية التي تتعلق بصعوبة حل مشكلات حسابية والاستراتيجيات اللازم تطبيقها، نقوم بعرض المشكلة مكتوبة ونقوم بقراءتها عدة مرات، أو نطلب من الأطفال قراءتها بصوت مرتفع على مسامع زملائهم. كما ونفسر اكتساب الأطفال القدرة على التحكم في حل المشكلات الحسابية في أننا قمنا بتبسيط الخطوات والاستراتيجيات اللازمة للحل باختصارها في ثلاث خطوات أساسية، كنا نلقنها للطفل في كل مرة. تقوم تلك الخطوات على أساس فهم المشكلة المطروحة كأى مشكلة يمكن أن تصادفه في حياته اليومية، وتحديد ما يجب القيام به حيال تلك المشكلة، ثم تحديد ماهي مختلف المعطيات التي تساعد على حل المشكل، فمن بين الصعوبات الموجودة لدى ذوي صعوبات الحساب تحديد أهداف المشكلة الشيء الذي أشار إليه سوانسون وساتشيز (Swanson, & Sachese, 2002)، وتحقيق ما طلب منه. فذلك التقسيم المرحلي لحل المشكلة خفف من صعوبة مواجهة الأطفال لتلك المشكلات الحسابية كوحدة واحدة، خاصة تلك المشكلات المركبة التي تحتوي أسئلة عديدة أو ضمنية. وبهذا نتفق مع ما نصت عليه لندي (Landi, 2001) التي اهتمت بطرق إعادة تأهيل ذوي صعوبة تعلم الحساب بواسطة تدريبهم على استراتيجيات حل مشكلات من خلال الإحساس بمشكلات الكلمة، وتحليل كل خطوة في استراتيجيات حل مشكلة حسابية.

كما أن حرصنا على تناول مشكلات حسابية مع نهاية تناول مفاهيم العمليات الحسابية الأربع والنشاطات المطبقة عليها، أعطى الأطفال فكرة حول نماذج المشكلات التي يتطلب حلها تطبيق عمليات الجمع أو الطرح أو الضرب أو القسمة. والتي يتم تطبيقها فيما بعد لحل مشكلات مركبة تلك التي يتطلب حلها تطبيق عمليات حسابية متنوعة، وتظهر مهارة الأطفال في اختيار العملية المناسبة للحل من بين عدة عمليات. كذلك أصبح بإمكان الأطفال حل بعض المشكلات التي تتطلب المرور بمراحل حسابية متتالية مرحلتين إلى ثلاث مراحل وهي تلك المشكلات الضمنية، أما فيما يخص سرعة الأطفال في حل المشكلات لاحظنا أنه للوصول إلى الحل الصحيح كان الأطفال ذوي صعوبة الحساب يستغرقون وقتا طويلا في التفكير للوصول إلى الحل النهائي وهذا يتوافق مع دراسة جيري (Geary, 1990) على عينة من أطفال مرحلة نهائية في الروضة وأطفال في السنة الأولى ابتدائي، اين سجل تحسنا لدى الحالات على مستويات عدة

على غرار العد اللفظي والتذكر، بينما لاحظ استمرار وجود صعوبات في سرعة ومهارة تطبيق الاستراتيجيات التي ظهرت في مهارة وسرعة أداء استراتيجيات حل المشكلة الحسابية، وفي معدل سرعة العد. بينما لاحظنا عدم تطور مستوى الأطفال فيما يخص حل مشكلات بحثية ونفسر ذلك بأن حل تلك المشكلات يتطلب عدة قدرات تتجاوز التدريب على استخدام استراتيجيات معينة فهي تقوم على القدرة على استرجاع معلومات من الذاكرة طويلة المدى ومعالجتها. وهذا ما يفسر بحجم الأثر الصغير الذي تم توضيحه في التحليل سابقا، أي أن برنامج الحساب التأهيلي كان فعال في تحين مستوى الأطفال في حل مشكلات حسابية لكن تأثيره كان صغير إلا أن هذا لا يمنع من القول ان فرضيتنا الجزئية الثالثة قد تحققت والتي تنص على أنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في مهارة حل المشكلات الحسابية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

• الفرضية الجزئية الرابعة.

توضح من خلال نتائج الفرضية الجزئية الرابعة التي تنص على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس البعدي والقياس القبلي بالنسبة إلى أداء الحلقة الفونولوجية، والنتائج المتحصل عليها تؤكد تلك الفروق، كما يتبين من الجدول رقم (18) أن قيمة ت كانت دالة إحصائية، وقمنا بتقييم أدائها من خلال قياس نشاط عدة عمليات هي الحلقة الفونولوجية أرقام، الحلقة الفونولوجية أعداد، الحلقة الفونولوجية كلمات، الحلقة الفونولوجية جمل. ومن خلال جدول تحليل النتائج لاحظنا تفوق متوسطات القياس البعدي مقارنة بالقبلي، كما اتضح ذلك في التحليل البياني في الشكلين رقم (26) والشكل رقم (34) وهذا ما دل على حدوث تطور في أداء الحالات فيما يخص نشاط الحلقة الفونولوجية الكلية بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

إلا أن تفوق الأطفال ذوي صعوبات الحساب النمائية في الجانب اللفظي مقارنة بالجانب العددي لم نلاحظه في نتائج القياس على عينة دراستنا، حيث كانت المتوسطات الخاصة بالجانب اللفظي المتمثل في الحلقة الفونولوجية كلمات والحلقة الفونولوجية جمل تقترب من متوسط الحالات بالنسبة للحلقة الفونولوجية أرقام والحلقة الفونولوجية أعداد كما موضح في الجدول رقم (18)، على خلاف دراسة سياجال وريان (Siegel & Rayn, 1989) الذي اعتبر أداء ذوي صعوبات تعلم القراءة والحساب متدني على المهام اللفظية وغير لفظية في نشاط الذاكرة العاملة على التوالي، رغم أن ذوي صعوبات تعلم الحساب لا يواجهون صعوبة عند أداء المهام المرتبطة باللغة ولكنهم يعانون من صعوبات في أداء المهام المرتبطة بالعدد وتذكر نواتجه. إلا أنها تتفق معه فيما يخص آرائه حول صعوبات الحساب بأنها تتضمن عيبا نوعيا يرتبط بتجهيز المعلومات

العديدية. ودراسة كونجينج وزملاؤه (Congying, Beilei, Sha, 2012) الذين أشاروا إلى عجز المهمة المزوجة لكل من المعلومات الرقمية واللفظية لدى ذوي صعوبات الحساب. وتتفق مع ما أكده سوانسون وساتشيز (Swanson & Sachese, 2002) على عينة دراسة عددها (350) طالبا في مقارنة بين أداء ذوي صعوبات تعلم الحساب في الذاكرة اللفظية والذاكرة المكانية تبين أن أدائهم كان أحسن بالنسبة إلى المجال العام للذاكرة العاملة والذاكرة العاملة البصرية المكانية مقارنة بالحلقة الفونولوجية، كما اتضح أن الأطفال ذوي الصعوبة لديهم أداء منخفض في تذكر الكلمات، وعناصر حل المشكلات، وحذف الفونيم، وتحديد أهداف المشكلة. والذي دعم وجود علاقة بين مهام الذاكرة اللفظية والمكانية في حل المسائل الرياضية.

فبالرجوع إلى النتائج التي تشير إلى تحسن مهارة الأطفال العددية والحسابية، وتجاوز صعوبات حل المشكلات الحسابية، رافقه تحسن الحالات في أداة الحلقة الفونولوجية الكلية (أرقام، أعداد، كلمات، جمل) ونفسر ذلك بأن العمل على تنمية المهارات العددية وإجراء عمليات حسابية عليها، خاصة تلك المتعلقة بالاحتفاظ بالأعداد والتعليم الحسابية عليها مثل نشاطات الحساب الذهني والمداومة عليه أدى إلى توسيع قدرة الأطفال على الاحتفاظ بتلك الأعداد وإجراء معالجات ذهنية عليها، وهذا ما يحفز دماغ الطفل تدريجيا على خلق مساحات خاصة لهذه المعالجة، أو استثارة مناطق خاصة بتلك المعالجة ونستند في تفسيرنا هذا إلى دراسة أدمز وهتش (Adams et Hits, 1997) التي بينت وجود علاقة دالة بين الذاكرة العاملة (التخزين + المعالجة) والأداء على مهمة الجمع العقلي على غرار الدراسة التي بحث فيها تجربتين لتحديد المدى الذي يمكن من خلاله اعتبار أن الجمع العقلي معتمد على الذاكرة العاملة.

كما لا يمكننا أن نغفل عن دور تنمية قدرات حل المشكلات في تحسين أداء الأطفال على تتبع خطوات الحل والرجوع إلى خطوات سابقة عن طريق الاحتفاظ بها في الذاكرة لاستكمال تلك اللاحقة وهذا ما عزز القدرة على الاحتفاظ والمعالجة في آن واحد، ونعود في هذا الشأن إلى الاعمال التي أجراها لي سوانسون وكارول ساتش لي (Lee-Swanson & Carole-Sache-Lee, 2001) فيما يخص الذاكرة العاملة وحل المشكلات، أين ظهر ارتباط صعوبات دقة حل المشكلة بالمعالجة الصوتية، الذاكرة العامة، الذاكرة اللفظية. مما يفسر بأن صعوبة الحل تكمن في فقد المعلومة من مخزن الملفوظ لعدم بقائها نشطة فيه، حتى يتم الربط بينها وبين المعلومة التي تليها. وبهذا نلاحظ الدور العملي الذي تلعبه الذاكرة العاملة في تفسير صعوبات تعلم الحساب النمائية، كما تبين لنا عجز ذوي صعوبات التعلم عن اتباع استراتيجيات معرفية ملائمة لإبقاء المعلومات نشطة فيتم تلاشيها واختفائها، وبالتالي ضعف المخزون وضحالة البناء المعرفي

للفرد، مما يؤدي إلى عدم وجود مخزون من المعلومات يمكن للتلميذ من خلاله أحداث التكامل بينه وبين ما هو جديد من معلومات مستقبلية. ومما يعزز نتائجنا حول تطور مستوى أداء الحلقة الفونولوجية هو حجم تأثير التكفل بالأطفال ذوي صعوبة الحساب النمائية بتطبيق برنامج الحساب الذي كان متوسط، وبهذا ومن خلال مناقشة الفروق ذات الدلالة الإحصائية يصبح بإمكاننا القول أن فرضيتنا الجزئية الرابعة قد تحققت والتي تنص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في أداء الحلقة الفونولوجية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

• الفرضية الجزئية الخامسة

ظهر لنا من خلال نتائج الفرضية الجزئية الخامسة التي تنص على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس البعدي والقياس القبلي بالنسبة إلى أداء المفكرة البصرية الفضائية، والنتائج المتحصل عليها تؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية، كما يتبين من الجدول رقم (19) ان قيمة ت ذات دلالة إحصائية، كانت نتائج المتوسطات الحسابية في القياس البعدي تفوق متوسطات القياس القبلي مما يشير بشكل واضح إلى ان الفروق كانت لصالح القياس البعدي، أي تحسن مستوى الحالات بالنسبة إلى أداء المفكرة البصرية الفضائية بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي واتضح ذلك في تحليل منحني الشكلين رقم (27) و(35)، رغم ما أشار إليه بعض الباحثين إلى الأداء على مستوى المفكرة البصرية الفضائية يكون أحسن من الحلقة الفونولوجية مثل الباحث سوانسون وساتشيز (Swanson & Sachese, 2002)، على خلاف ما توصلنا إليه نحن حيث مستوى الأطفال كان جد متقارب بين التخزين الفونولوجي، والمفكرة البصرية الفضائية، واتفقا مع ماكليين وهيتش (McLean & Hitch, 1999) التي أظهرت وجود صعوبات في النواحي الإجرائية والمكانية للذاكرة العاملة عند الأطفال ذوي صعوبات تعلم الحساب.

ونفسر الفروق الحاصلة في أداء المفكرة البصرية الفضائية بعد تطبيق برنامج حساب تأهيلي بأن العمل على تدريب الأطفال المستمر على حل مسائل حسابية مكتوبة على رأسها تلك العمودية، والمسائل التي تتضمن أكثر من طرفين واستعمال طريقة الأسهم للفصل بين الأطراف عودت الأطفال على تحري الدقة في تحديد أماكن الأعداد ليتم حسابها، هذا فضلا عن نشاطات تتبع المسار في المتاهات في المحور الأول، التي خصصت لتطوير التسلسل، وتعمل على تدعيم النشاط البصري المكاني، ففي هذا الصدد أشار لطفي عبد الباسط (2001) في دراسة على (16) تلميذ إلى اضطراب نظام التجهيز لدى صعوبات التعلم الحساب والقراءة في مهام الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية والإدراك البصري المكاني والانتباه

الانتقائي والانتباه المستمر السمعي والوعي القرائي. إلا أن حجم الأثر الواقع على مستوى أداء المفكرة البصرية الفضائية كان صغيراً، ونفس ذلك بان بعدم احتواء محاور البرنامج على نشاطات بصرية بشكل مباشر ومكثف عدى بعض العمليات المكتوبة، كما أن تركيزنا على تدعيم جميع النشاطات بتعليمات لفظية جعل الأطفال يعتمدون على المدخلات السمعية للمعلومة على حساب البصرية. إلا أن التحسن في أداء المفكرة البصرية الفضائية ظهر في فروق ذات دلالة إحصائية وهذا يفسر تحقق فرضيتنا الجزئية الخامسة التي تنص على أنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في أداء المفكرة البصرية الفضائية لدى أفراد العينة، بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

• الفرضية الجزئية السادسة.

ان دراسة العلاقة الارتباطية بين قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة أوصلنا إلى نتائج لم يكن من السهل علينا تفسيرها، فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي أن معامل الارتباط بيرسون كان غير دال أنظر الجدول رقم (20)، وهذا على خلاف العديد من الدراسات السابقة التي أكدت على وجود علاقة ارتباطية بين الحساب والذاكرة العاملة. أين بينوا أنه يعاني الأطفال والراشدين الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات انخفاض الأداء على الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية المكانية. ومستوى الذاكرة العاملة بوجه عام متدني لدى الأطفال والراشدين الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات. مثل دراسة ولسون ولي سوانسون (Wilson & Lee-Swanson, 2001). ولطفي عبد الباسط (2001) الذي درس بعض سمات اضطراب نظام التجهيز لدى ذوي صعوبات التعلم وذلك باستخدام مجموعة من المهام لقياس الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية والإدراك البصري المكاني والانتباه الانتقائي والانتباه المستمر السمعي والوعي القرائي. ودراسة كيلرو لي-سوانسون: (Keelero lee-Swanson, 2001) التي هدفت إلى دراسة الأداء على مهام الذاكرة اللفظية (تذكر الأعداد) ومهام الذاكرة البصرية-المكانية (مهمة الاتجاهات) وقد عملت هيلين وايسفير (Helena & Xavier, 2006) على ذات البعدين للذاكرة العاملة. ودراسة كل من (Alloway, Gathercole Pickring, Knight et stegmann, 2004) (Gathercole et Alloway, 2008) (2006)

كذلك في إشارة إلى علاقة الذاكرة بمختلف مهمات الحساب الجزئية كالحساب الذهني فقد بينت الدراسات وجود علاقة دالة بين الذاكرة العاملة (التخزين + المعالجة) والأداء على مهمة الجمع العقلي على غرار دراسة أدمز وهتش (Adams et Hits, 1997) التي بحث فيها تجربتين لتحديد المدى الذي يمكن من خلاله اعتبار أن الجمع العقلي معتمد على الذاكرة العاملة. ودراسة كوفمان (Kaufman, 2002) على حالة

لديها صعوبات تعلم الرياضيات ومشكلات في القراءة والكتابة أظهرت النتائج وجود صعوبات في استرجاع الحقائق الحسابية المطلوبة لحل مسائل الضرب والقسمة، وأداء متوسط على الذاكرة غير العددية.

كما لا تختلف النتائج فيما يخص الذاكرة العاملة وحل المشكلات، أين ظهر الأداء السيء على نحو دال للأطفال ذوي صعوبات التعلم على مقاييس دقة حل المسألة، المعالجة الصوتية، الذاكرة العامة، الذاكرة اللفظية. كذلك أظهرت النتائج أن لمقاييس الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة البصرية-المكانية تأثيراً دالاً على دقة حل المسألة مستقل عن المعالجة الصوتية. كما يعود تأثير الذاكرة العاملة على دقة الحل إلى عمليات الذاكرة طويلة المدى المرتبطة بالمعارف الحسابية. في دراسة أجراها لي سوانسون وكارول ساتش لي (Lee-Swanson & Carole-Sache-Lee, 2001) والتي تتفق مع نتائج دراسة ماكلين وهيتش (McLean & Hitch, 1999) التي أظهرت وجود صعوبات في النواحي الإجرائية والمكانية للذاكرة العاملة عند الأطفال ذوي صعوبات تعلم الحساب. ونفس النتائج التي توصلنا إليها بالعودة إلى نقطتين أساسيتين أولاهما هي أنه قد أشرنا في التحليل أن حوالي خمس حالات الأخيرة قد سجلت نتائج متدنية مقارنة بنتائجها في قدرات الحساب على خلاف الحالات التسع عشر الأولى أنظر المنحنى في الشكل رقم (36) وقد أثر ذلك بشكل واضح على العلاقة بين المتغيرين كما قد تعود إلى أخطاء القياس. وثانيهما يمكننا تفسير ذلك بتحليل حجم الأثر حيث كان تأثير البرنامج على قدرات الحساب من خلال المهارات الجزئية التي عالجناها كبير في معظمها، إذ كان حجمه كبير بالنسبة إلى التقدير الكيفي والكمي والعد ومهارات إجراء عمليات حسابية وصغير بالنسبة إلى حل المشكلات. في المقابل كان حجم الأثر بالنسبة إلى الذاكرة العاملة صغير مقارنة إلى الحساب، فتبين أنه كان صغير بالنسبة إلى المفكرة البصرية الفضائية و متوسط بالنسبة إلى أداء الحلقة الفونولوجية وهذا ما يقودنا إلى القول أن هناك تفاوت في حجم تأثير المتغير المستقل على قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة، فالتحسن الواقع في قدرات الحساب كان أفضل من التحسن الواقع على مستوى أداء الذاكرة العاملة عند الأطفال ذوي صعوبات الحساب النمائية، وظهر ذلك بشكل واضح في التأثير على قوة ودلالة العلاقة الارتباطية بينهما وبهذا يحدث خلل في ارتباط المتغيرين بعد تفاوت التحسن بينهما هذا من جهة ومن جهة أخرى، يمكننا الاستناد في تفسير دراستنا إلى نتائج دراسة (Racha zebib, 2009) التي بينت أن هيكل ونظام الذاكرة العاملة يكون مختلفا لدى الأطفال ذوي صعوبات التعلم، ودراسة (نواني حسين ومساعدوه، 2011) على عينة حجمها 40 تلميذ والتي توصل إلى من خلالها إلى وجود علاقة ارتباطية ضعيفة بين الحساب ونشاط الذاكرة العاملة، وفسر ذلك بارتباط الحساب بعمليات ذهنية أخرى

كالتفكير المنطقي الرياضي، وهذا ما يفسر عدم تحقق فرضيتنا الجزئية السادسة التي تنص على انه: توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة.

• الفرضية الجزئية السابعة.

أما فيما يخص العلاقة الارتباطية بين قدرات الحساب والتقدير الكيفي والكمي فقد كانت قيمة معامل الارتباط كبيرة ودالة فهي علاقة قوية ودالة إحصائية، وهو مؤشر واضح على ارتباط قدرات الحساب بالقدرة على التقدير الكيفي والكمي انظر نتائج الجدول رقم (21)، ويظهر التناسب بين قدرة الاطفال في العمليتين بشكل جلي في التمثيل البياني للدرجات في الشكل رقم (37) ذلك على الرغم من قلة الدراسات الميدانية التي بحثت في العلاقة بين المتغيرين، فالتقدير الكيفي والكمي يعد أحد انماط التفكير المنطقي الرياضي أثناء نموه والذي يمهد لاكتساب مختلف المفاهيم العددية، حيث كثيرا من الباحثين اثناء بحثهم في صعوبات الحساب النمائية يركزون على مختلف النشاطات العددية والإجراءات الحسابية المدرسية غافلين على فكرة أنه يمكن أن تكون الصعوبة في الحساب ناجمة عن خلل في مراحل النمو الأولى أهمها ما يتعلق بنمو التفكير المنطقي الرياضي الذي يؤسس لبناء العدد، ويمكن تفسير نتيجة دراستنا إلى اهتمامنا بمراحل نمو التفكير المنطقي وبناء العدد وهي قدرات تتعلق بالاستعداد التقدير الكيفي والكمي.

وفي هذا الصدد نستند إلى ما راح إليه **بياجي (Piaget)** الذي قال بأن العدد امتداد لعمليات تحت منطقية متعلقة بمفاهيم مكانية فضائية تساهم في تكوين بنية الشيء، وعمليات منطقية رياضية التي تأتي من إجراء عمليات التشابه والفروق. فيتم تنظيم مفهوم العدد من خلال التمحو حول محوري العمليات المنطقية الرياضية: والتي تظهر لدى الأطفال في القدرة على التعامل مع الأشياء وفق أنظمة التصنيف والتجميع والترتيب والتسلسل والقياس والتضمين والاحتفاظ، فتمكن الطفل من هذه الأنظمة يصبح بإمكانه التعامل مع الأعداد ثم العمليات عليها، ويتم في مختلف معاملاته اليومية والاجتماعية. وعدم الأخذ بهذه الأنظمة عند دراسة صعوبات الحساب النمائية في المدرسة يعتبر من الخطأ منهجيا يعيق عملية التشخيص الدقيق الذي يقود إلى التكفل الناجح. فتأخذ تلك الأنظمة أشكالا عدة مع مراحل نمو الطفل فمن التفكير تحت منطقي إلى التفكير المنطقي إلى التفكير الرياضي الذي يتجسد في (الاستقراء، التعميم، الاستنتاج، التعبير بالرموز، الحدس، النمذجة، والبرهان الرياضي).

ويتفق معه (Von aster et Shaler, 2007) باقتراح نموذج النمو العقلي للتصورات العددية أعطى من خلاله عدة تفسيرات لاضطرابات الحساب، يحتوي على أربع مراحل: المرحلة الأولى تتضمن جهاز يسمح

بتكميم المجموعات الصغيرة، ومقارنة المجموعات الكبيرة. أما المرحلتين التاليتين لها (المعالجة الرمزية اللسانية والعربية)، تسمح كذلك بتحليل المنحى الرقمي العقلي، الذي يكون المرحلة الأخيرة فحسب الباحثين اضطرابات الحساب تكمن وراء نقص أو ضعف في تصورات التقدير بالتحديد ابتداء من المرحلة الأولى إلى المرحلة الرابعة. ومن الدراسات التي أعطت أهمية للتفكير المنطقي في الحساب والخلل في أنظمتها يؤدي إلى صعوبة في مهمات الحساب دراسة إيمان فؤاد. ومحمد رشيد (2006) اللذان استخدمتا برنامجا يحتوي (استعدادات كمية عديدة بتنمية قدرات التصنيف-التسلسل-العد-إدراك الزمن-القياس، ونشاطات حسابية) من أجل تنمية مهارات معرفية، باستخدام وسائل متعددة. كذلك من الدراسات التي ربطت الحساب بالممارسات اليومية التي تدعم بناء التفكير الرياضي دراسة تشين (Chinn et al. 2001) ودراسة بيل وتيلوي (Bell et Tuley, 2003) في دراستهما التي استخدمتا فيها الصورة الرقمية كأحد العمليات الإدراكية الأساسية في تعليم مفهوم العد. وندعم نتائج دراستنا إلى ما قدمه Dehaen سنة (1992) في نموذج ثلاثي الرموز (Triple code) والذي يتكون من ثلاث تمثيلات متصلة ببعضها البعض. يتم وفقها معالجة العدد وهي التصور البصري العربي والذي يستخدم معالجة الأعداد العربية وحساب عدد الشفرات (الأرقام). يسمح بالقراءة والإنتاج الكتابي للأعداد العربية. التصور السمعي اللفظي ويسمح بالعد، الاحتفاظ ومعالجة أسماء الأعداد. والتصور القياسي: وهو تمثيل دلالي غير لفظي، يؤدي إلى بناء تقديرات دون استدعاء الكمية المحددة (المضبوطة)، لإجراء حسابات تقريبية، وإجراء مقارنات. وهو ما يتوافق مع أطلقنا عليه التقدير الكيفي والكمي فالتصور القياسي يكون متوافق بشكل خاص في عمليات التقريب، والمقارنة العددية التي تستلزم تقييم نسبي وسريع للكميات. وبهذا يمكن القول أنه أصبح من البديهي الحديث عن ارتباط قدرات الحساب بالتقدير الكيفي والكمي التي تأخذ صورة التفكير المنطقي الرياضي فيما بعد، ومنه تتحقق فرضيتنا الجزئية السابعة التي تنص على أنه: توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قدرات الحساب والاستعداد للتقدير الكيفي والكمي.

• الفرضية العامة.

من خلال مناقشة نتائج الفرضيات الجزئية السابقة تبين لنا وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة التقدير الكيفي والكمي، وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة العد وإجراء عمليات حسابية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في حل مشكلات حسابية بين القياسين قبل وبعد تطبيق برنامج حساب تأهيلي، نستنتج أن هناك فروق في قدرات الحساب سيما وأن الفروق كانت لصالح القياس البعدي، كما تبين ذلك

بحساب الفروق بشكل مباشر بغرض التحقق والجدول رقم (22) يوضح ذلك، كما توصلنا إلى وجود فروق في أداء الحلقة الفونولوجية وهي دالة إحصائية، ووجود فروق ذات دلالة في أداء المفكرة البصرية الفضائية مع تفوق متوسطات القياس البعدي على القبلي، وهذا يقودنا إلى استنتاج انه توجد فروق في أداء الذاكرة العاملة، كما تم التحقق من ذلك بحساب الفروق الحاصلة بشكل مباشر على الذاكرة العاملة وكانت النتيجة كذلك تدل على وجود فروق دالة موضحة في الجدول رقم (22)، كذلك من خلال تحليل حجم الأثر الحاصل على كل متغير، أين لاحظنا وجود تباين في حجم الأثر بين المتغيرات الجزئية الخاصة بالحساب والمتغيرات الجزئية الخاصة بالذاكرة العاملة، ولذلك عدة تفسيرات أهمها أنه رغم ارتباط المتغيرات فيما بينها إلا أنها لا تخضع إلى نفس الأنظمة والمكانزمات فعلى سبيل المثال أنه عادة ما يتم التكفل بحالات ضعف الذاكرة العاملة باتباع ميكانيزم تسميع وتكرار المعلومة ليتم حفظها وكثرة التمرن عليه تعطي نتيجة التعود على الحفظ، أي وبشكل عام بناء برامج تكفل تستمد بروتوكولاتها من خلال التدريب على استراتيجية الوظائف المضطربة وعدم الخروج عن طبيعة عملها مثلاً. أما في عملية التكفل بصعوبات الحساب النمائية نلجأ إما إلى تدريب الطفل على استراتيجيات سهلة لحل المسائل وتبسيط المفاهيم، تنمية قدرات التفكير المنطقي على غرار ما قمنا به في عملية التكفل، ويمكن القول أننا قمنا بالتكفل بالحساب عن طريق مبادئ الحساب نفسه، وبهذا كان تأثيرنا على قدرات الحساب أكبر من تأثيرنا على أداء الذاكرة العاملة، كما ظهر ذلك بشكل واضح عند دراسة علاقة الحساب بكل من الذاكرة العاملة والحساب حيث كانت علاقة الحساب بالذاكرة العاملة بعد عملية التكفل غير دالة، في حين كانت قوية ودالة في علاقة قدرات الحساب بالتقدير الكيفي والكمي الذي نعني به التفكير المنطقي في مراحل بناء التفكير المنطقي الأولى، فيمكن القول أن عدم تحقق الفرضية الجزئية السادسة بعد تطبيق البرنامج، نتيجة طبيعية إلى حد ما لدراستنا كذلك الشيء بالنسبة إلى تحقق فرضيتنا الجزئية السابعة، وبهذه التفسيرات والمناقشات نتوصل إلى إمكانية القول أنه كانت هناك فعالية في تحسين قدرات الحساب أداء الذاكرة العاملة لدى الأطفال ذوي الصعوبة بتطبيق برنامج الحساب التأهيلي وبهذا تم التحقق من فرضيتنا العامة التي تنص على أنه:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في قدرات الحساب، وأداء الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات الحساب بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

ثالثا: الاستنتاج العام

بعد ما تم عرض النتائج وتحليلها ببيانها وكميا وكيفيا، ثم التحليل الإحصائي الوصفي والاستدلالي لمتوسطات النتائج، وبعد مناقشة وتفسير النتائج والتحقق من الفرضيات الجزئية، ذلك طبعا بهدف معالجة والتحقق من الفرضية العامة التي افترضنا من خلالها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في قدرات الحساب، وأداء الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات الحساب بعد التكفل بحالات صعوبات الحساب النمائية، بتطبيق برنامج حساب تأهيلي. أي الوصول إلى تحقيق الهدف العام من دراستنا الذي تنمية قدرات الحساب، وتنمية أداء الذاكرة العاملة، أي اثبات فعالية برنامج الحساب التأهيلي، وقد قمنا لتحقيق ذلك بعدة إجراءات ميدانية، بدأ باختيار عينة تتكون من 24 حالة لديها صعوبات حساب نمائية يتراوح سنها بين 8 إلى 10 سنة، وقمنا بعدة قياسات باستخدام اختبارات الحساب (Zareky-R) واختبارات الذاكرة العاملة والتي تتضمن (اختبارات الحلقة الفونولوجية أرقام، الحلقة الفونولوجية أعداد، الحلقة الفونولوجية كلمات، الحلقة الفونولوجية جمل) و (اختبارات المفكرة البصرية الفضائية)، وقمنا بالتكفل بأفراد العينة بتطبيق برنامج حساب تأهيلي، ثم اختبرنا فعاليتيه بمقارنة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي، معتمدين على التصميم التجريبي لعينتين مرتبطتين بقياسين قبلي وبعدي، وقد استنتجنا بعد مناقشة الفرضيات الجزئية إلى ما يلي:

أن البرنامج أدى إلى تنمية وتحسن مستوى الأطفال في قدرة التقدير الكيفي والكمي، كما أصبح الأطفال على وعي كافي بأهمية ربط الحساب بمختلف الممارسات اليومية، وأن المهارة في تلك التقديرات التقريبية تؤهلهم لاكتساب القدرة على جميع الإجراءات الحسابية البسيطة والمعقدة، فربط عملية التكفل بذوي صعوبات الحساب في المراحل الابتدائية بالرجوع إلى معالجة مراحل التفكير المنطقي سيما تلك العمليات التي تمهد لاكتساب العدد لها أهمية كبرى في فعالية التكفل كما أن الفروق التي أسفرت عنها المعالجة الإحصائية وحجم الأثر الواقع على المتغير التابع أكد على تحقق الفرضية الجزئية الأولى التي نعالج من خلالها فروق بين القياس القبلي والبعدي في التقدير الكيفي والكمي بعد تطبيق برنامج حساب تأهيلي.

وحقق برنامج الحساب التأهيلي تطورا واضح لدى الأطفال في القدرة على التعامل مع الأعداد، ومهارة إجراء العمليات عليها، حيث أن اتباع عدة طرق للتعامل مع الأعداد ومفاهيم العمليات على غرار الحساب على المجموعات لإيضاح خصائص تلك العمليات جعلتها أكثر بساطة وأقرب إلى المعالجات الذهنية لدى ذوي صعوبات الحساب النمائية، كما أن استراتيجية ربط وتسلسل العمليات الأربع فيما بينها، على سبيل

المثال يعتبر الجمع والطرح عمليات مألوفة لدى هؤلاء الأطفال فإن الانطلاق منها لشرح عمليات أصعب يسهل المهمة. فالضرب مثلا ينوب عن الجمع المتكرر وحاصل القسمة عبارة مجموع عدة عمليات طرح من عدد كبير يسمى مقسوم، كما أن هذه الاستراتيجية تلفت انتباه الأطفال إلى أن عملية التعلم عملية تراكمية فاستيعاب مفاهيم جديدة يتم على نجاح مهمة ترسيخ الفكرة التي سبقتها تم الاحتفاظ بها بتنشغيل مكانزمات الذاكرة. وبهذا فتركيزنا على التعامل مع الأعداد ورتبها ثم الانتقال إلى العمليات عليها أدى إلى تنمية قدرة الأطفال على إجراء عمليات حسابية وتعزيزت نتائجنا بالفروق بين القياسين القبلي والبعدي وحجم الأثر الواقع على مهارات العد وإجراء عمليات حسابية بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي وهو الأمر الذي عالجناه من خلال فرضيتنا الجزئية الثانية.

واحتواء برنامجنا على منهجية تبسيط استراتيجية حل المشكلات الحسابية، جعلت الأطفال يقبلون على التعامل مع المشكلات الحسابية ويحاولون الحل بثقة أكثر في قدرتهم على الحل، حيث لفتنا انتباه الأطفال إلى أن نص المشكلة الحسابية ما هو الا قصة يجب فهم مجرياتها، إلا أنه عند حلها لا يجب التعامل معها على أنها وحدة كاملة بل يجب تقسيمها إلى معطيات، ومطالب، وبهذا تبدو أكثر بساطة ثم نختار العملية المناسبة للحل، كما يجب التمييز بين المشكلة البسيطة والمشكلة المركبة أو الضمنية فهذا يتطلب استعدادا خاصا وتركيزا في مراحل الحل الذي يتطلب تنشيط عملية التخزين والاسترجاع الآني التي يتم في على مستوى الذاكرة العاملة. تمكن الأطفال من الوصول إلى حل عدة مشكلات بسيطة على عكس المشكلات المركبة وظهر ذلك في حجم الفرق الواقع على هذه المهارة الذي كان صغيرا إلا أن الفروق المحققة ودلالاتها أكدت على تنمية مستوى الأطفال في حل مشكلات حسابية من خلال برنامج الحساب التأهيلي وهذا ما تم معالجته والتحقيق منه في الفرضية الجزئية الثالثة.

ووصلنا إلى تحسين مستوى الأطفال في أداء الحلقة الفونولوجية، فتركيزنا على المعالجات الذهنية للعمليات الحسابية كالحساب الذهني بشكل خاص يحفز مختلف المعالجات الذهنية كعملية الاستماع إلى التعليمات الاحتفاظ بها معالجتها وإعطاء النتيجة المحصلة وهذا ما يتطابق مع ما يتم على مستوى الحلقة الفونولوجية (تخزين + معالجة) مؤقتة وآنية، كما أن حل بعض العمليات وفق مراحل يلزم الأطفال الاحتفاظ بما توصلوا إليه في المرحلة السابقة لاستعماله في المرحلة التي تليها وهذا يتطلب نشاط الذاكرة العاملة وهذا ما أدى إلى تطوير أداء الحلقة الفونولوجية من ناحية السعة والمعالجة. كما وتعزيز هذا التحسن بالفروق

ذات الدلالة الإحصائية، وبتأثير متوسط بين القياس القبلي والقياس البعدي في أداء الحلقة الفونولوجية وفق ما نصت عليه الفرضية الجزئية الرابعة.

ورغم عدم احتواء برنامجنا على برامج تستدعي معالجات بصرية بشكل مكثف، إلا أننا تمكنا من خلاله من تحقيق نجاحا لا بأس به في أداء المفكرة البصرية الفضائية لدى الأطفال ذوي صعوبة الحساب النمائية، وارجعنا ذلك إلى متابعة الأطفال أثناء حل العمليات المكتوبة سيما العمودية التي تتطلب ترتيب الأعداد عموديا ليتم الوصول إلى الحل الصحيح حتى لو اضطررنا إلى وضع خطوط تربط رتب الأعداد. ثم الاستغناء تدريجيا عن تلك الخطوط والاكتفاء بتخيلها إن لزم الأمر. كما لا ننسى أن جميع النشاطات المكتوبة تتطلب معالجة بصرية، ورغم أن حجم الأثر كان صغير إلا أن الفروق بين القياسين القبلي والبعدي ودلالاتها الإحصائية لصالح البعدي، تؤكد تحقق فرضيتنا الجزئية الخامسة التي تعالج الفروق بين القياسين في أداء المفكرة البصرية الفضائية بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

وبعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي حاولنا دراسة مستوى العلاقة بين المتغيرين قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة، وتبين لنا أن تلك العلاقة لم تبقى بنفس القوة والدلالة، وهي نتيجة حتمية ومنطقية إذ تبين لنا من خلال تحليل وتفسير النتائج سابقا أن حجم تأثير البرنامج على قدرات الحساب كان أكبر من حجم تأثير البرنامج على أداء الذاكرة العاملة، وبالتالي يحدث خلل في توافق نتائج المتغيرين المرتبطين وهذا يظهر بشكل مباشر في قوة ودلالة العلاقة، كما أنه يمكن لقدرات الحساب أن تقوم على ارتباطات مع متغيرات أخرى، وهذا ما تجلى في عدم تحقق فرضيتنا الجزئية السادسة التي تنص على وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة.

وبالنسبة إلى علاقة قدرات الحساب والتقدير الكيفي والكمي اتضح أن العلاقة قوية ودالة إحصائية بعد تطبيق البرنامج، فعملية العمل على تطوير مفاهيم متعلقة بالقدرة على التقدير والقياسات التقريبية أدت إلى تنمية قدرات التقدير الكيفي والكمي وقدرات الحساب على حد سواء، فالحالات التي كانت تعاني صعوبة نمائية في الحساب تعاني صعوبة في قدرات التقدير الكيفي والكمي، وبما أن المتغيرين مرتبطين فإن التحسن الذي طرأ على الحساب طرأ على التقدير الكيفي والكمي نظرا لأن البرنامج يحتوي على محاور خاصة بإجراءات الحساب، ومحاور خاصة بالتقدير الكيفي والكمي ولهذا شمل التحسن المتغيرين معا. ويعتبر هذا الأخير دليل على إصابتنا في تضمين برنامجنا على محور تنمية التقدير الكيفي والكمي الذي يعد أحد مراحل نمو التفكير المنطقي الرياضي من جهة. ويعتبر من جهة أخرى عامل مشجع على ضرورة

الأخذ بعين الاعتبار الاهتمام بالتفكير المنطقي والمنطقي الرياضي كعامل مهم في التكفل بحالات صعوبات الحساب النمائية، وندعم وجهة نظرنا بالعودة إلى نتائج معالجتنا للفرضية الجزئية السابعة التي نصت على: بأنه توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة، والتي تم التحقق منها.

من خلال ما توصلنا إليه من الفرضيات الجزئية الأولى والثانية والثالثة، والسابعة ومن خلال نتائج الفروق ذات الدلالة الإحصائية في قدرات الحساب يمكننا أن نقول إنه حدث تحسن واضح في قدرات الحساب بعد التكفل بتطبيق برنامج الحساب التأهيلي وارتباط الحساب بشكل واضح على سلامة نمو التفكير المنطقي الرياضي الذي يظهر في بداية النمو على شكل قدرات تقدير كمي وكمي. ومن خلال تحقق الفرضيتين الرابعة والخامسة نستدل على حدوث تطور في أداء الذاكرة العاملة بعد تطبيق برنامج حساب تأهيلي، إلا أن عدم تحقق الفرضية الجزئية السادسة يوحي بأن فعالية البرنامج على الحساب كانت أكبر من فعاليتها مع الذاكرة العاملة. إلا أنه بشكل عام يمكن القول أن برنامج الحساب التأهيلي كان ذو فعالية في تنمية قدرات الحساب وأداء الذاكرة العاملة وهذا ما نفسره بتحقيق فرضيتنا العامة التي تنص على أنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في قدرات الحساب، وأداء الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات الحساب بعد تطبيق برنامج الحساب التأهيلي.

خلاصة الفصل.

إن تحقق الفرضيات الجزئية، قادنا إلى تحقق فرضيتنا العامة وبالتالي يمكن القول إننا حققنا نتيجة إيجابية بتطبيق برنامج الحساب التأهيلي، وكان التحسن على مستوى قدرات الحساب أفضل من التحسن على مستوى أداء الذاكرة العاملة.

خاتمة

خاتمة

على الرغم من كثرة الدراسات السابقة التي أكدت على ارتباط الذاكرة العاملة بالحساب إلا أن محاولات تطوير أداء الذاكرة من خلال الحساب تعتبر قليلة وإن وجدت فهي غير بارزة، فمجرد فكرة أن المعالجات الحسابية تكون مؤقتة وآنية في كثير من النشاطات الحسابية على غرار الحساب الذهني بشكل خاص يمثل مؤشر واضح على إمكانية العمل على التأثير على الذاكرة وتنميتها من خلال تطوير فعاليات الحساب الذهني، ففكرة تطوير العمليات المعرفية من خلال عمليات التعلم المرتبطة بها يشكل الطريق المختصر إلى التكفل بها في حالات الاضطرابات العديدة التي تظهر لدى أطفالنا في المستويات الابتدائية. كيف لا ونحن نشهد في الحالات العادية أن اكتساب وتطور العمليات المعرفية يتم عن طريق مختلف عمليات التعلم وينمو بشكل متوازي مع مختلف الممارسات التعليمية، فيقال ذكاء فطري وذكاء مكتسب، وذاكرة قوية وذاكرة ضعيفة، فالطفل يولد باستعدادات معرفية فطرية لا يمكن لها أن تتطور إلا إذا لاقت وسطا ينشطها وينميها بتحفيز مختلف المعالجات التي تتم في الذهن ولن نجد أحسن من الوسط التعليمي لذلك.

صحيح أن دراسة استراتيجيات التذكر ونشاط الذاكرة العاملة، يؤهلنا لمعرفة خفاياها وأنظمتها، مما يساعد على التكفل بها من خلال اللعب على تمرين تلك الاستراتيجيات، وتحفيز أنظمتها من أجل تنميتها كاستعمال استراتيجية استدخال المعلومة سمعياً وبصرياً لتعالج في النظامين السمعي والبصري، واستعمال التكرار لتثبيت المعلومة معاً، إلا أنه لا يمكن اغفال دور عمليات التعلم في تحسين وتطوير أداء الذاكرة العاملة كتطوير قدرات الحساب كما تم اثبات ذلك في دراستنا الحالية وبناء على ذلك نطرح مجموعة من الاقتراحات منها:

يمكن تطوير أداء الذاكرة العاملة عن طريق العديد من عمليات التعلم على غرار الحساب مثل القراءة والكتابة وحتى الرسم والتخطيط.

عند وضع برامج تعليمية لتطوير الذاكرة العاملة يجب الأخذ بعين الاعتبار التنوع بين الأنشطة التعليمية والتماشي مع أنظمة الذاكرة التحتية اللفظية والبصرية.

تطبيق الدراسات والأبحاث على عينة أكبر حجماً حتى نضمن مصداقية أكثر لبرامج إعادة التأهيل المطبقة والحرس على تجانس العينة في التكفل الجماعي.

استعمال وسائط تتناسب مع مستوى النمو المعرفي لأفراد العينة، كمراعات الممارسات اليدوية مع أطفال الروضة مثلاً، والألعاب الرمزية والحسية مع أطفال الطور الأول الابتدائي، واستعمال أساليب التفكير المنطقي في مرحلة الطور الثاني من التعليم الابتدائي، كما يمكن أن نستعمل أساليب الممارسات اليدوية مع أطفال الابتدائية في حالات التأخر في الاكتساب.

إلا أن هذا لا يمنع من تنويع استعمال الوسائط، إلى جانب الأدوات الحسية خاصة مع أطفال في نهاية المرحلة الابتدائية أو المتوسطة، كحوسبة البرامج مثلاً باعتبارهم تجاوزوا المراحل الحسية الحركية. وقد تم حوسبة نسخة برنامج التأهيل في الحساب الذي بين أيدينا وسنعمل على دراسة فعاليته لاحقاً.

المراجع المحتمة

المراجع المعتمدة:

أولاً: المراجع المعتمدة باللغة العربية

- (1) إبراهيم سليمان عبد الواحد: (2011)، صعوبات التعلم النمائية وأثرها على القراءة والكتابة والرياضيات والعلوم (ط1). القاهرة: الدار الهندسية للنشر والتوزيع.
- (2) إبراهيم مجدي عزيز: (1997)، مهارات التدريس الفعال (ط1). القاهرة: المكتبة الأنجلو المصرية.
- (3) أبو زينة فريد كامل. عبابنة عبد الله يوسف: (2007)، مناهج تدريس الرياضيات (ط1). الأردن، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- (4) أبو زينة فريد كامل. عبابنة عبد الله يوسف: (2010). مناهج تدريس الرياضيات (ط2). الأردن، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- (5) أبو علام، رجاء محمود: (2006)، مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية (ط5). مصر: دار النشر للجامعات.
- (6) الأحرش يوسف، أبو قاسم الزبيدي محمد: (2008)، صعوبات التعلم (ط1). ليبيا، بنغازي: دار الكتب الوطنية.
- (7) أحرشوا الغالي: (1993)، الطفل واللغة والتمثيلات الدلالية، ط1، بيروت، المركز الثقافي العربي.
- (8) أحمد زكي صالح: (1978)، تعليمات اختبار الذكاء المصور. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.
- (9) إدريس سهيل: (1995)، المنهل، قاموس فرنسي عربي (ط28). لبنان، بيروت: دار الفكر والآداب.
- (10) إسماعيل محمد الأمين: (2001)، طرق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات (ط1). القاهرة: دار الفكر العربي.
- (11) إسماعيل يامنة: (2014)، الدماغ والعمليات العقلية (ط1). الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية.
- (12) آيت يحيى نجية: (2009) دراسة صعوبات الحساب والأخطاء المرتكبة لدى تلاميذ الصف الرابع ابتدائي، جامعة الجزائر-2.
- (13) بركات حمزة حسن: (2008)، مناهج البحث في علم النفس (ط1). القاهرة: مكتبة الانجلو مصرية.
- (14) البطاينة أسامة محمد وآخرون: (2005)، صعوبات التعلم (ط1). الأردن، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- (15) بن فليس خديجة: (2009) أنماط السيادة النصفية للمخ والإدراك والذاكرة، أطروحة دكتوراه كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية قسنطينة.
- (16) بن محب عوض: (2009)، المؤشرات التشخيصية للذاكرة قصيرة المدى، (علم النفس والارشاد)، جدة.
- (17) بهاء الدين ماجدة. عبيد السيد: (2009)، صعوبات التعلم وكيفية التعامل معها (ط1). الأردن، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
- (18) بهادر سعدية، محمد على: (1992)، المرجع في برامج تربية طفل ما قبل المدرسة (ط1). القاهرة: الصدر لخدمات النشر.
- (19) بوفاسة صفية: (2011)، علاقة الذاكرة العاملة بصعوبات الحساب عند الأطفال المصابين بالإعاقة الحركية الدماغية (IMC)، مذكرة ماجستير، جامعة الجزائر.
- (20) بوفاسة صفية، براهيم براهيم: (2013)، الوظائف المعرفية العليا والاحتياجات الخاصة - مثال الذاكرة العاملة وصعوبات الحساب عند IMC - دراسات نفسية وتربوية، العدد (10) ص. 99-116.
- (21) تيسير مفلح كوافحة: (2003). صعوبات التعلم والخطأ العلاجية المقترحة (ط1). الأردن، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- (22) جابر نصر الدين: (2015)، علم النفس الفيزيولوجي (ط1). الجزائر: منشورات الدراسات النفسية والاجتماعية.
- (23) الجعافرة حاتم: (2008). الاضطرابات الحركية عند الأطفال (ط1). الأردن، عمان: أسامة للنشر والتوزيع.
- (24) جمال مثقال مصطفى القاسم: (2000). أساسيات صعوبات التعلم (ط1). عمان: دار الفكر للنشر.
- (25) الجندي حسن عوض: (2014)، منهج الرياضيات المعاصر - محتواه وأساليب تدريسه-. القاهرة: المكتبة الأنجلو المصرية.
- (26) حجاج علي حسين: (1990). نظريات التعلم (مترجم). الكويت: عالم المعرفة.
- (27) حسن لامية: (2011)، الكشف عن اضطرابا الحساب ومعالجة الأعداد لدى الطفل الجزائري 6-11 من خلال تكييف وتقنين بطارية Zareki-R على البيئة الجزائرية. الجزائر: جامعة الجزائر -2.

- (28) حسني العزة سعيد: (2002). صعوبات التعلم (ط1). الأردن، عمان: دار العلمية والدولية ودار الثقافة.
- (29) خطاب ناصر: (2003)، طرق تدريس الاستراتيجيات المعرفية للطلبة ذوي صعوبات التعلم، مراجعة للأدب السابق. (كلية المعلمين جدة).
- (30) راضي الوقفي: (2003)، صعوبات التعلم النظري والتطبيقي (ط1). الأردن: منشورات كلية الأميرة ثروت.
- (31) رافع الناصر زغلول: (دون سنة)، علم النفس المعرفي، الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- (32) رجاء محمود أبو علام: (2012)، سيكولوجية الذاكرة واساليب معالجتها، الأردن، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- (33) الرحو. جنان سعيد: (2005)، أساسيات في علم النفس (ط1). الدار العربية للعلوم ناشرون.
- (34) زغبوش عيسى: (2008)، الذاكرة واللغة (ط1). الأردن، عمان: دار الكتاب العالمي.
- (35) الزيات فتحي مصطفى: (1998)، دراسة لبعض الخصائص الانفعالية لدى ذوي صعوبات التعلم، السعودية مجلة جامعة أم القرى.
- (36) زيادة خالد: (2006)، صعوبة تعلم الرياضيات (Dyscalculia)، القاهرة: مطابع الدار الهندسية.
- (37) عبد القوي، سامي: (2000)، علم النفس العصبي طرق التقييم (ط1). القاهرة: المكتبة الأنجلو المصرية.
- (38) عبد القوي، سامي: (2011)، علم النفس العصبي الاسس وطرق التقييم (ط2). القاهرة: المكتبة الأنجلو المصرية.
- (39) سعد، مراد عيسى وخليفة، وليد أحمد: (2007)، كيف يتعلم المخ ذو صعوبات التعلم (ط1). الإسكندرية: دار الوفاء للطباعة والنشر.
- (40) سنقر صالحة: (دون سنة). الطرائق المختصة في التعليم الابتدائي (ط1). دمشق: مطبعة الأولى.
- (41) الشامي. حمدان ممدوح: (2008)، الذكاءات المتعددة وتعلم الرياضيات -نظرية وتطبيق- (ط1). القاهرة: المكتبة الأنجلو المصرية.
- (42) صالح أحمد شاكر صالح: (2006). أسس ومواصفات تصميم برامج الحاسب الذكية لذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، السعودية: الباحة.

- (43) صولة. فيروز، بويعل. وسيلة: (2009)، صعوبات تعلم وتعليم الرياضيات في إطار بيداغوجيا التدريس بالكفاءات، الرهانات الأساسية لتفعيل الإصلاحات التربوية في الجزائر، العدد(5)، منشورات مخبر السألة التربوية في الجزائر في ظل التحديات الراهنة.
- (44) صيداوي أحمد: (1986). قابلية التعلم (ط1). بيروت: معهد الانماء العربي.
- (45) الطاشافي، عبد الرزاق الصالحين: (1998)، طرق التدريس العامة (ط1). ليبيا: الجامعة البيضاء.
- (46) عادل عبد الله محمد: (2008)، فاعلية برنامج للتعليم العلاجي في تنمية مستوى التمثيل المعرفي للمعلومات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم في الفهم القرائي. المملكة العربية السعودية، مقال ب منشورات جامعة الملك سعود.
- (47) عباس محمد خليل، العبسي مصطفى: (2006). مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا (ط1). الأردن، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- (48) عبد الواحد، إبراهيم سليمان: (2011)، صعوبات التعلم النمائية وأثرها على القراءة والكتابة والرياضيات والعلوم (ط1). القاهرة: الدار الهندسية للنشر والتوزيع.
- (49) العدل عادل محمد: (2003)، العمليات المعرفية وطرق تجهيز العمليات المعرفية، القاهرة: مكتبة دار الصابوني.
- (50) العدل عادل محمد: (2012)، العمليات المعرفية وتجهيز المعلومات، دار الكتاب الحديث.
- (51) عزيز، إبراهيم مجدي: (1997)، مهارات التدريس الفعال (ط1). القاهرة: المكتبة الأنجلو المصرية.
- (52) العطروني أحمد، أبو العباس محمد: (1983). تدريس الرياضيات المعاصرة بالمرحلة الابتدائية (ط2). الكويت: دار العلوم للنشر والتوزيع.
- (53) عفانة عزو إسماعيل، خالد خميس السر، منير إسماعيل أحمد نائلة، نجيب الخزندار: (2012). استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم (ط1). الأردن، عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- (54) عيسى مراد علي، خليفة وليم السيد: (2007). الاتجاهات الحديثة في التربية الخاصة "الموهوبون ذو صعوبات التعلم (ط1). مصر: دار الوفاء للطبعة.
- (55) العيشاوي عبد الله وهدي عبد الحاج: (2004)، أطفالنا وصعوبات التعلم الكشف المبكر لصعوبات التعلم ما قبل سن المدرسة (ط1). المملكة العربية السعودية: مكتبة الملك فهد.
- (56) فخري عبد الهادي: (2009)، علم النفس المعرفي (ط2). مصر.

- (57) فرحان، دالة. (2002). أثر استخدام الاستراتيجيات المعرفية وموارد المعرفة في تحسين أداء عينة من الطلاب ذوي صعوبات التعلم في حل المسائل اللفظية. عمان: الجامعة الاردنية.
- (58) القاسم محمد: (2003)، سيكولوجية الذاكرة (ط1). الكويت: المطابع السياسية.
- (59) القطامي يوسف: (1990). تفكير الأطفال. عمان: الأهلية للنشر والتوزيع.
- (60) القطامي يوسف: (2000). نمو الطفل المعرفي واللغوي (ط1). الأردن: الأهلية للنشر والتوزيع.
- (61) كاشف إيمان فؤاد، المرسي محمد رشيد أحمد: (2007)، فاعلية برنامج تدريبي لتنمية بعض المهارات المعرفية للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، مصر: منشورات جامعة الزقازيق.
- (62) كامل محمد عويضة: (1996)، علم النفس الاجتماعي. بيروت: دار الكتب العلمية.
- (63) كرم الدين ليلي: (1994)، المهارات اللغوية الأساسية والأنشطة التي تساعد على تنميتها. القاهرة: المجلس القومي للطفولة والأمومة.
- (64) الكيال. مختار محمد: (2006)، أثر مقدار معلومات ما وراء الذاكرة في فاعلية وتعميم استخدام المتعلم لاستراتيجيات التعلم المعرفية: دراسة تجريبية. المؤتمر السابع للبحوث بجامعة الإمارات العربية المتحدة روتانا العين، العين.
- (65) اللجنة الوطنية للمناهج: (2011)، مناهج السنة الثالثة ابتدائي، مديرية التعليم الأساسي، ديوان الوطني للمطبوعات المدرسية (Onps) جوان.
- (66) اللجنة الوطنية للمناهج: (2011)، مناهج السنة الرابعة ابتدائي، مديرية التعليم الأساسي، ديوان الوطني للمطبوعات المدرسية (Onps) جوان.
- (67) لويس خوري: (2009)، الذاكرة الاضطرابات والمشاكل والعلاج والوقاية (ط1). لبنان.
- (68) مادلين، آلين: (2001)، مهارات تنشيط الذاكرة، (ترجمة: العيسوي بشرى) (ط1). الرياض: دار المعرفة للتنمية البشرية.
- (69) محمد عودة الريمائي: (2006)، علم النفس الفيزيولوجي (الجملة العصبية) (ط4). دمشق.
- (70) محمد قاسم عبد الله: (2003)، سيكولوجية الذاكرة قضايا واتجاهات حديثة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والأدب.
- (71) محمد قاسم: (1978). المنطق الحديث ومنهج البحث (ط1). عمان: دار المعارف للنشر والتوزيع.

- (72) محمود فتحي ومنى جميل: (2014)، فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات ما وراء الذاكرة على أداء الذاكرة العاملة أثناء حل المشكلة لدى عينة من الطلاب، المجلة العربية لتطوير التفوق، العدد (3).
- (73) مروان عبد المجيد إبراهيم: (2000). أسس البحث العلمي لاعداد الرسائل الجامعية (ط1). عمان: مؤسسة الوراق.
- (74) مسعد نجاح أبو الديار: (2012)، فاعلية برنامج تدريبي لتنمية العمليات الفونولوجية في تحسين مكونات الذاكرة العاملة لدى عينة من الأطفال المعسررين قرائيا، حوليات مركز البحوث والدراسات النفسية العدد 19 (ديسمبر 2012).
- (75) مصطفى عيسى: (2011)، اتجاهات حديثة في علم النفس المعرفي، ط1، عمان (الأردن)، دار الميسرة للنشر والتوزيع.
- (76) مصطفى محمد: (2002)، الاتجاهات الحديثة في تشغيل وتجهيز المعلومات، بحث مرجعي غير منشور مقدم إلى اللجنة العلمية الدائمة لعلم النفس التعليمي، كلية التربية، جامعة الأزهر، القاهرة.
- (77) معمريه بشير: (2011)، أساسيات القياس النفسي وتصميم أدواته للطلاب والباحثين في علم النفس والتربية، الجزائر: دار الخلدونية.
- (78) ناصر خطاب. (2003). طرق تدريس الاستراتيجيات المعرفية للطلبة ذوي صعوبات التعلم (مراجعة للأدب السابق). كلية المعلمين جدة، 20-.
- (79) نبيل حافظ عبد الفتاح: (2006) صعوبات التعلم والتعليم العلاجي (ط3). مكتبة زهراء الشرق.
- (80) نواني حسين: (2005)، اضطرابات اللغة والنشاطات المعرفية المرتبطة -الذاكرة العاملة مثال، جامعة الجزائر -2-.
- (81) نواني حسين: (2012)، اضطرابات اللغة والنشاطات المعرفية المرتبطة - مثال الذاكرة النشطة" أبحاث علمية ومعرفية، مختبر العلوم المعرفية، (العدد) 63-85.
- (82) عبد الواحد سليمان: (2013)، الذاكرة وما وراء الذاكرة "رؤى وتطبيقات في مجال الإعاقة الفكرية". الأردن، عمان: دار أسامة لنشر والتوزيع.

ثانيا: المراجع المعتمدة باللغة الأجنبية

- 83) Ardila. A. (2003), **Language représentation and working memory whith bilinguals**, J. Communication Disorders, Vol. 36, (pp. 233-240).
- 84) Ashcraft et al: (1992), **Mathematics performance in left and right brain-lesion children and adolescents - brain and cognition-**. Article (August 1992). Academy press.
- 85) Bacquet. M, & Gueritte-Hess : (1982), **Le nombre et la numération : Pratique de rééducation**. Montreuil : Papyrus.
- 86) Baddeley A: (1993), **La mémoire humaine**, Presses universitaire de Grenoble, France.
- 87) Baddeley A: (1986), **Working Memory**, oxford. Oup.
- 88) Baddeley. A : (1993), **La mémoire humaine, théorie et pratique**, éd, Pugmoble
- 89) Baddeley. A.D.: (2002), **is working memory still working?** European Psychologist, Vol. 7, NO 2 , 85-97
- 90) Baddeley. A.D.: (2004), **The psychologie of memory**. In A. D. Baddeley; M. D. Kopelman & B.A. Wilson. **The essential handbook of memory disorder for Cliniciens (pp.1-13)**, John Wiley & Sons, Ltd.
- 91) Baroody J. A. : (1991), **Procédures et principes de comptage : leur développement avant l'école**. Lille : Presse Universitaire de Lille.
- 92) Baruk S. : (1985), **L'âge du capitaine : de l'erreur en mathématiques**. Paris : Edition du Seuil.
- 93) Baruk, S. : (2003), **Comptes pour petits et grands**. Paris : Magnard.
- 94) Bell, N. & Tuley, K.: (2003), **Imagery/The sensory - cognitive connection for Math**. [http://www.idonline.org/ articles/5647](http://www.idonline.org/articles/5647), 2-5-2006.

- 95) Bideaud J. Lehalle, Willette, B.: (2004), **La conquête du nombre et ses chemins chez l'enfant**. Villeneuve d'Ascq : Presses universitaires du septentrion, 13.
- 96) Bideaud J. Meljac. : (1991), **Les chemins du nombre**. Lille : Presse Universitaire de Lille.
- 97) Bley, N. S. & Thornton, C.A.: (2001), **Teaching Mathematics to students with learning disabilities**. Fourth edition, Paso Robles, NBI Publications.
- 98) Brin Frédérique. Courrier, C. Lederlie, E. Masy: (1997), **Dictionnaire d'orthophonie, édition**, édition France.
- 99) Brin, F. Courrier, C. Lederlie, E. Masy: (2016), **Dictionnaire d'orthophonie**, édition France.
- 100) Brissiaud, R. : (2003), **Comment les enfants apprennent à calculer : le rôle du langage, des représentations figurées et du calcul dans la conceptualisation des nombres**. Paris : Retz.
- 101) Brissiaud R. (2007). **Premiers pas vers les maths : les chemins de la réussite à l'école**. Paris : Retz.
- 102) Brun, V. George. Porralia. F. : (2011), **Calcul et dyscalculies : des modèles à la rééducation**. France : Masson.
- 103) Bryant, D.P. Hartman, P. Kim, S.A. : (2003), **Using explicit and strategic instruction to teach division skill to student with learning disabilities**, journal of exceptionality, vol (11) issue (3).
- 104) Campolini, C. Timmermans, A. Vansteelland, A. : (2002), **Dictionnaire de logopédie : La construction du nombre**. Louvain-la neuve : Peeters.
- 105) Chalon-Blanc, A. : (2005), **Inventer, compter, classer : de Piaget aux débats actuels**. Paris : Armand Colin.
- 106) Chailier. Bideaud. Lehalle, H. : (2002), **La ligne numérique et les codages du nombre chez l'enfant**. Le développement des activités numériques chez l'enfant. Lavoisier, 129-150.

- 107) Chinn, S. Mcdonagh, Elswijk, D. Harmsen, R. Kay, H. Mcphllips, J. Power, T. Skidmore, A. : (2001), **Classroom Studies Into Cognitive style In Mathematics For pupls with Dyslexia in specil education**. In the netherland, Irland and The UK. Britich Jounallof Specil Education 28 (2), 80-85.
- 108) Congying, S. Beilei, L. Sha, T. : (2012), **Phonological Storage and executive function deficits in children withe mathematics difficulties**, Journal of experimental child psychology, 112 (4).
- 109) Copeland, R.: (1979), **How children learn mathematics: Teaching implication of Piaget s Research**. 3 rd. Ed. New York: Mac- Milan pub. co.IN.
- 110) Costermans, J. : (1998), **Les activités cognitives. Raisonnement décision et résolution, des problèmes**, Belgique, Ed : de Boeche universitaires.
- 111) Corsini R. J. (1999). **Dictionary of psychology**. United States of American.
- 112) Dehaene, S. (1997). **La bosse des maths**. Odile Jacob, Paris.
- 113) Delazer. M, & Girelli. (2004). **Le modèle modulaire de McCloskey**. La cognition numérique, pp 45-68. Paris Lavoisier.
- 114) Démonet, S. Chokron. (2010). **Approche neuropsychologique des troubles des apprentissages**. Marseille : Solal.
- 115) Dolle, J.-M. : (1999), **Pour comprendre Piaget**. Paris : Dunod.
- 116) Fayol, M. : (2012), **L'acquisition du nombre. Que-sais-je ?** Paris : Presse Universitaire de France.
- 117) Fayol. M. : (1990), **L'enfant et le nombre : du comptage à la résolution de problèmes**. Neufchâtel : Delachaux et Niestlé.
- 118) Flavell, J.: (1963), **The Developemental Psychology of jean piaget**. Princetion, N.J : Van Nostrand.
- 119) Fournier. Mongonze, S. : (2000), **La mémoire de travail**, Ed : N38.
- 120) Gadian, D. Lucas, G. Edmonds. Issacs, I.: (2001), **Calculation difficulties in children of very low bithwaight**. A Neural correlate. Brain, 124 (pt9), 1701-1707.

- 121) Geary, D. C. Hamson, C. O, Hard, M. K.: (2000), **Numerical and arithmetical cognition a longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability**, jounal of experimental child psychology, vol (77), n. (3).
- 122) Gesten, R. & Jordan, N.C.: (2005), **Early identification and intervention for students with difficulties in mathematics- the emerging research base**, journal of learning disabilities vol. (38), (4).
- 123) Gillet, P. Billard. & Hommet C. Billard, C. : (2000), **le langage oral et ses troubles**, in Gillet P. Billard. & hommet C. Billard C, (eds), **neuropsychologie de l'enfant, une introduction**, Marseille, Solal, p 141-150.
- 124) Gorman. : (1980), **Developmental Psychology**. WY : D. Van Nos-tard.
- 125) Grzegoriz Markowski : (2000), **Type et rôle de la mémoire humaine**, Université de Silésie.
- 126) Guérite-Hess. B, Causse. Mergui I. Romier. : (2005), **Les maths à toutes les sauces**. Paris : Le pommier.
- 127) Hallahan, D. Kauffman, J. Lloyd, J. Marteniz, E. & Weiss, M.: (2005), **Learning disabilities, Foundation, characteristics, and effective teaching**, 3rd Ed. New York: Allyn & Bacon.
- 128) Hommet C. et Jambaqué I. et Billard, C. Gillet P. : (2005), **neuropsychologie de l'enfant et trouble du développement**, paris, Solal.
- 129) Hresko. W. p, Reid. D.: (1981), **Fave Faces of cognition: Theoreocal influences on approaches to learning disabiltes**. Learning disabilty quarterly, 4(3), 238-243.
- 130) Jern, P. Rossi : (2005), **Psychologie de la mémoire**, Paris, Ed de Boeck Université.
- 131) Kirk, A.S. & Gallagher, J.J.: (1989), **Educating exceptional children-** (6th Ed) Boston: Houghton Mifflin company.
- 132) Kosc, L.: (1974), **Developmental dyscalculia** in : Journal of Learning Disabilities
- 133) Landi. M.A.G.: (2001), **Helping students with learning disabilities make sense of word problems, intervention in school and clinic**, Vol. (37) no (1).
- 134) Lappe, D. : (1989), **Comment améliorer sa mémoire a tout âge**, Paris : Bordas.
- 135) Layes S. : (2016), **La dyslexie développementale** (1 Ed). Algérie : Golden-souf. imp.

- 136) Lemaire, P. : (1999), **Psychologie cognitive**, Bruxelles : Ed De Boeck.
- 137) Lemaire, Patrick : (2014), **Psychologie cognotive**, 2^{ème} ed, Paris : de boeck.
- 138) Lemer, C. : (2003), **Acalculie : un examen rapide (mais réfléchi) du calcul**. Neurologie Vol. 6, p234- 239.
- 139) Lieury, A. : (2015), **Psychologie cognitive** (4^{ème} éd). Paris : Dunod.
- 140) Lieury, A. :(1981), **La mémoire**, Bruxelles : Ed Pierre Mardaga.
- 141) Lussiere, F. Fellssass, J. : (2001), **Neuropsychologie de l'enfant troubles développement et de l'apprentissage**, Paris : Dunod.
- 142) Masson, Michel : (2001), **Trouble du calcul et dyscalculies chez l'enfant**. Paris : Bd saint Germain.
- 143) Math, F. J-Pierre, K. et Vignal, J-P. : (2010), **Neurosciences Clinique de la perception aux troubles du comportement**. France.
- 144) Mazeau Michèle : (2005), **Neuropsychologie et trouble des apprentissages - du symptôme et rééducation-** Ed, Paris : Masson.
- 145) Metz. Lutz, M.N. Doment. E. Seegnüller C. Deagostinim : (2004), **Développement de la mémoire de travail visuo -spétiale**, Marseille : Ed solal.
- 146) Miller S. P. & Mercer, C. D.: (1997), **Educational aspect of mathematics disabilities**-Journal of learning disabilities.
- 147) Noël M-P et al : (2014), **La dyscalculie développementale : à la croisée de facteurs numériques spécifiques et de facteurs cognitifs généraux, Développements**. 2014/2 n°15, p.24-31. Bruxelles : De Boeck Supérieur.
- 148) Parbhakaran, V. Narayanan, K. Zhao, Z. & Gabrielli, J.D.: (2000), **Integration of diverse information in working memory in the frontal lobe**, Nature Neuroscience Vol. 3 (pp. 85-90).
- 149) Pesenti, M. et Seron, X. : (2004), **Le modèle du triple code de Dehaene. La cognition numérique**. Paris : Lavoisier.
- 150) Pesenti, M. Seron, X. : (2000), **Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres**, Marseille : Solal.

- 151) Piaget, J. & Inhelder, B. (1966). **La psychologie de l'enfant**. Paris : Presse Universitaire de France.
- 152) Piaget, J. et Inhelder, B. : (1969), **The psychology of the child**, New York : Basic Books.
- 153) Piaget, J. & Inhelder, B. (1959). **La genèse des structures logiques élémentaires : classification et sériations**. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
- 154) Piaget, J. & Szeminska. (1941). **La genèse du nombre chez l'enfant**. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
- 155) Pienick Horde : (2014), **Dyscalculie définition sans médecine**, France.
- 156) Poulet, I. (2013). **Les troubles spécifiques des apprentissages - A l'école et collège**. Lyon : brochage.
- 157) Racha Zebib : (2009), **Le Rôle de l'Apprentissage de la Lecture dans le Développement de la Mémoire de Travail**, Université François-Rabelais de Tours. Thèse du doctorat.
- 158) Rondal J. Aseron X. : (2003), **Trouble du langage base théorique diagnostic et rééducation**, Bruxelles : Mardaga.
- 159) Rose, D. HMeger A. (2002). **Teaching every student in the digital age universal desing for learning Alexandria**. va/ association for supervision and curriculum development.
- 160) Schaefer, C. E. (1993). **The therapeutic powers of play**. Northvale, NJ: Aronson.
- 161) Segneuric, A. : (1997), **Mémoire du travail** – Paris, Ed, Sorbonne.
- 162) Seron, X. & Deloche : (1997), **Neuropsychologique humaine**. paris : Ed.
- 163) Signeuric A. :(1995), **Mémoire de travail de compréhension de l'écrit chez l'enfant**. Paris V.
- 164) Stanilas, Molko. Dehaene, Nicolas : (2004), **Neuro sciences-**.
- 165) Swanson, H. & Sachese, C. : (2002), **Subgroup Analysis of Working Memory in Children withe Reading Disabilitiesses** : Domain- General or Domain- Specific Deficiency. Journal of Learning Disabilities, 34 (3).

- 166) Tardif, E. P. Doudin, A. : (2016), **Neurosciences et cognition**, Paris : de Boeck.
- 167) Van Hout, A. Meljac, C. & Ficher, J-P. : (2005), **Trouble de calcul et dyscalculie chez l'enfant**, 2^{ème} éd, Paris, Masson. Elsevier
- 168) Vasta, R. Haith, M. Miller, S. : (1995), **Child psychology**. New York : John Wiley.

الملاحق

الملحق رقم 1: استبيان المقابلة نصف الموجهة:

وهي أداة استخدمت لغرض التشخيص الدقيق لحالات صعوبات التعلم النمائية وكذا التحقق من التجانس بين أفراد العينة. ومن أجل التعرف على بعض الخصائص المرتبطة بالمحيط المدرسي للطفل، قمنا بإجراء مقابلة مع المدير وأيضا المعلمين ولأجل ذلك أعدنا قائمة لأسئلة الموجه لهم، وهذا من أجل استبعاد العامل البيداغوجي الذي يتعارض والمعايير التشخيصية لصعوبات التعلم النمائية بصفة عامة وتعلم الحساب بصفة خاصة.

وقد قسم الاستبيان إلى قسمين:

قسم خاص بالمدرء واحتوى على محورين:

المحور الأول: اشتمل على معلومات حول المؤسسة التعليمية التي يديرها.

المحور الثاني: اشتمل على أسئلة حول المعلم (المعني).

أما القسم الثاني فهو خاص بالمعلمين.

واحتوى على 06 محاور تمثلت في:

- معلومات خاصة حول التلميذ.
- الجانب الحسو حركي: الحركية العامة
- الحركية الدقيقة
- اللغة والتواصل.
- الانتباه والتركيز وفي هذا المحور اعتمدنا على استمارة المعدة من طرف الباحث Cannors الموجه للمعلمين.
- التعليم وبصورة خاصة القراءة.
- الوظائف الاجتماعية والسلوكية المرتبطة بالطفل داخل المحيط المدرسي.

و تم الاعتماد في بناء أسئلة الاستبيان على استمارة الخصائص اللغوية والاجتماعية للأستاذ لعيس اسماعيل (2005) و كذا على الاستمارة الموجهة للفريق البيداغوجي للمختص الأرففوني Philippe Mouchnino (2015) لتصبح بذلك على الشكل التالي :

استبيان المقابلة نصف الموجهة مع المدير والمعلم:

- اسم ولقب المدير:
- اسم ولقب التلميذ:
- المدرسة:

الأسئلة	الإجابة
عدد التلاميذ بالمدرسة	
نظام التدريس بالمدرسة (الساعي)	
عدد الأقسام بالمدرسة لكل مستوى	
عدد المعلمين بالمدرسة	
حضور المعلم	
الطريقة المستخدمة في التدريس من طرف المعلم	
سلوك المعلم في المدرسة مع الزملاء	
سلوك المعلم في المدرسة مع التلاميذ	

استمارة للفريق البيداغوجي

اسم المعلم	اسم الطفل
منذ متى وأنت تعرف الطفل	التاريخ الحالي
متوسط العمر في القسم	المستوى الدراسي
هل يتلقى الطفل مساعدة في المدرسة	عدد التلاميذ بالقسم

اللغة المستخدمة في القسم.....

اللغة التي يفضل استخدامها الطفل.....

سبب التكفل.....

هل حضور الطفل مستمر متوسط كثير الغياب

سبب الغياب أو التأخر.....

هل أعاد السنة.....

السنة المعادة.....

الملاحق

المظهر الخارجي ☐ نظيف ☐ متوسط ☐ الاهمال ☐
ضع علامة (x) أمام الخانة المناسبة:

الحركة العامة	أكثر من متوسط	عادي بالمقارنة وأقرانه	يجد صعوبات	لا يقوم بالفعل
المشي				
الجري				
القفز				
الصعود والنزول				
الألعاب الحركية الكرة مثلا				

إضافات أخرى.....

الحركة الدقيقة	أكثر من متوسط	عادي بالمقارنة وسنه	يجد صعوبات	غياب النشاط
يقوم بنشاط التركيب (puzzle legos)				
استخدام أدوات التنظيم				
الحركية الكتابية الرسم النسقي				

إضافات أخرى.....

مؤشرات عصبية حركية:

لديه خط سيئ	☐ نعم	☐ قليلا	☐ نادرا
يرتجف أثناء عملية القص	☐ نعم	☐ قليلا	☐ نادرا
يجد صعوبة في الجانبية	☐ نعم	☐ قليلا	☐ نادرا
يجد صعوبة في التوجه	☐ نعم	☐ قليلا	☐ نادرا
المكاني - الفضائي			
يجد صعوبة في التوجه الزماني	☐ نعم	☐ قليلا	☐ نادرا

اللغة والتواصل:

التعبير	أكثر من متوسط	عادي بالمقارنة وسنه	يجد صعوبة	غياب الفعل
المفردات				
تراكيب الجمل/ القواعد				
وضوح التعبير (النطق، الصوت)				
يأخذ الكلمة، يقوم بتوجيه الحوار				
يعبر عن أفكاره				
يتأتى أو يتمم				
التعبير الكتابي				

إضافات أخرى.....

الفهم	أكثر من متوسط	عادي بالمقارنة وسنه	يجد صعوبة	لا يقوم بالفعل
الأسئلة				
التعليمات				
القصص				
مفاهيم درست بالقسم				
تعليمات كتابية				

إضافات أخرى.....

الانتباه والتركيز: استمارة: " carners " للمعلمين:

أسئلة هذا الاستبيان مبنية على الطرق العلمية المستخدمة في المراجع والمراكز المختصة الأمريكية، وهي تعتمد على وجود ثلاثة أعراض قياسية ليتم تشخيص أن الطفل مصاب بالاضطراب من عدمه... ويتم إعداد الاستبيان بالتعاون بين الوالدين من جهة وبين المدرسة بمساعدة الأستاذ المشرف على الطفل... كما يجب الإشارة إلى أنه في العادة لا يتم تشخيص حالة (ADHD) إلا بعد سن السادسة أو السابعة... وفي الأخير يتبقى لدى طبيب الأطفال أو المختص النفسي أسئلة مهمة حتى يحاول التعرف على الأسباب المحتملة والتي قد تكون هي من أدت إلى الإصابة بالاضطراب...

الأعراض القياسية التي يتم بموجبها تشخيص الطفل:

3- أعراض ضعف الانتباه (Attention Deficit Symptoms)

4- أعراض فرط الحركة (Hyperactivity Symptoms)

5- أعراض الاندفاعية (Impulsively Symptoms)

تنقسم أسئلة الاستبيان لقسمين رئيسيين هما:

3) استبيان الأسرة (Parents Questionnaire): هي أسئلة خاصة بالأسرة يشترك كلاً من الأب والأم في الإجابة عليها مع الالتزام بالتركيز الشديد وعدم خلط تصرفات وسلوكيات الطفل ونسبها لعوامل تربوية.

4) استبيان المدرسة (Schools Questionnaire): يقوم المعلم (أو المعلمة) المشرف على الطفل بالإجابة على أسئلة هذا الاستبيان مراعيًا الدقة والموضوعية وهذه الأسئلة تتحرى سلوك وعقلية الطفل في المدرسة ومع اقترانه التلاميذ. وما يهمنا في دراستنا تلك الأسئلة الموجهة للمعلمين حول الانتباه لدى الطفل

استبيان المدرسة (المعلم) Schools Questionnaire

أعراض ضعف الانتباه لدى الطفل (Attention Deficit Symptoms)

الرقم	بنود الاستبيان	نادرًا	قليلاً	غالبًا	دائمًا
1	ضعف مدى الانتباه				
2	يحتاج إلى جهد للانتباه إلى تعليمات المعلم				
3	يعاني من الذهول والحيرة أو الارتباك				
4	الفشل في اتمام المهام أو الأنشطة التي يبدأ لها				
5	انتقال الطفل من شيء لآخر أو من شاطئ لآخر بشكل مزعج وغير هادف				
6	لا يصغي أو يستمع للآخرين				
7	ليس لديه القدرة على متابعة التفاصيل				
8	ليس لديه القدرة على الفهم والاستيعاب وإدراك العلاقات				
9	ليس لديه القدرة على التركيز				
10	يعاني من تخلف دراسي أو صعوبة في مجال التعلم				
11	يعاني من الشرود وأحلام اليقظة				
12	كثير ما يشغل بذاته				
13	تششت انتباهه بسرعة بفعل المثيرات وبشكل غير عادي				

الملاحق

14	ينسى الأشياء الهامة لإنهاء المهام				
15	يفشل في تنظيم المهام وتنفيذها				
16	يفشل في متابعة التعليمات التي توجه إليه				
17	يتجنب المهام التي تتطلب جهدا عقليا وانتباها وإدراكا وغير ذلك				
18	التعرض للحوادث بسبب نقص الانتباه				
19	يفقد بعض الأشياء والأدوات				
20	عدم الاهتمام أو اللامبالاة بعملية التعلم.				

علامات لغوية:

تتبع الحالة موضوع الحوار	غالبا	أحيانا	نادرا
يبحث عن الكلمات، ينسى تسمية بعض الأشياء	غالبا	أحيانا	نادرا
يقدم إجابات خارج الموضوع	غالبا	أحيانا	نادرا
يقوم بردة فعل قبل تنفيذ التعليم أو تكلمة التعليم	غالبا	أحيانا	نادرا
يستطيع سرد حادثة أو قصة بصورة صحيحة	غالبا	أحيانا	نادرا
يمكنه إعادة صياغة جملة	غالبا	أحيانا	نادرا
نقص الرصيد المفرداتي	غالبا	أحيانا	نادرا
يخلط بين مصطلحات لغوية	غالبا	أحيانا	نادرا

التعلم	سيئ	قليلا	متوسط	حسن	جيد	التفصيل
يقوم الطفل بمجهود في القسم						
القراءة						
الفهم القرائي						
الرياضيات						
اللغة المكتوبة						
بقية المواد						

تفاصيل أخرى.....

الوظائف الاجتماعية، السلوكية:

التواصل مع الآخرين	عادي	قليلا ما يتواصل	يجد صعوبة في التواصل	لا يتواصل
مع الكبار				
مع الأطفال				

مندمج	قليلا ما يندمج	يفضل البقاء لوحده	مرفوض
داخل المجموعة			

الاستقلالية / التبعية	مستقل	عموما مستقل	يحتاج للمساعدة	لا يمكن لوحده
في النشاطات الحرة				
في النشاطات الموجهة				

القراءة:

يقرأ بمتعة واهتمام	☐ نعم	☐ قليلا	☐ لا
يقرأ ببطء	☐ نعم	☐ قليلا	☐ لا
عند استرجاع قصة قراءها يسردها بتسلسلها الزمني	☐ نعم	☐ قليلا	☐ لا
عند استرجاع قصة قرئت عليه يسردها بتسلسلها الزمني	☐ نعم	☐ قليلا	☐ لا
يفهم النص المقروء عليه	☐ نعم	☐ قليلا	☐ لا
يفهم النص الذي يقرأه	☐ نعم	☐ قليلا	☐ لا
يقوم بالتصحيح في حالة عدم الفهم أو التوقف	☐ نعم	☐ قليلا	☐ لا
يحترم علامات الوقف لفهم الفكرة	☐ نعم	☐ قليلا	☐ لا
يرتكب الكثير من الأخطاء عند القراءة	☐ نعم	☐ قليلا	☐ لا
يتعرف على شكل الكلمة (الطريقة الكلية)	☐ نعم	☐ قليلا	☐ لا
يتحكم في قواعد التحويل الحرفي الصوتي	☐ نعم	☐ قليلا	☐ لا

الملاحق

- يُجد صعوبة في كتابة الكلمات المألوفة ☐ نعم ☐ قليلا ☐ لا ☐
- متمكن من المفاهيم الأساسية للرياضيات (القيم، الاتجاهات، التحليل) ☐ نعم ☐ قليلا ☐ لا ☐
- يُجد صعوبة في قراءة الأرقام ☐ نعم ☐ قليلا ☐ لا ☐
- يُجد صعوبة في كتابة الأرقام ☐ نعم ☐ قليلا ☐ لا ☐

رد فعل مثير للشفقة	عدوانية	عادتا يتحكم في الموقف	جد مستقر

في حالة الإحباط (الانخفاق)

بصعوبة كبيرة	بصعوبة	عادتا ما ينجح	لا يواجه مشاكل

قدرات تتبع قواعد سلوكية

القدرة على التحكم في نفسه (انتظار دوره / يتحكم في تصرفاته

القدرة على مواجهة صعوبات علائقية (انفصال عن زميل مقرب)

القدرة على مواجهة مواقف وأحداث جديدة (خرجات/انضمام زميل جديد)

السلوك	عادة	أحيانا	نادرا
العدوانية			
نقص النضج			
نقص الثقة			

إضافات أخرى.....

- درجة النشاط: ☐ جد نشط. ☐ نشط ☐ خمول ☐
- المزاج ☐ حزين أو مكتئب ☐ عادة مسرور/متوازن ☐ متقلب المزاج ☐

سلوكات استثنائية:

البكاء	نعم	☐	لا	☐	أحلام اليقظة	نعم	☐	لا	☐
الحركات لا إرادية	نعم	☐	لا	☐	انسحابي	نعم	☐	لا	☐
قضم أطافر بالأسنان	نعم	☐	لا	☐	اندفاعي	نعم	☐	لا	☐
مص الأصبع	نعم	☐	لا	☐	الخوف	نعم	☐	لا	☐
الضحك دون سبب	نعم	☐	لا	☐					

مؤشرات: اتجاهية تركيزية وسلوكية سوية

يترك بسرعة لعبة أو نشاط ما	غالباً	☐	أحياناً	☐	نادراً	☐
ينتقل بسرعة من نشاط إلى آخر	غالباً	☐	أحياناً	☐	نادراً	☐
يجد صعوبة في إنهاء مهمة بدأ فيها	غالباً	☐	أحياناً	☐	نادراً	☐
يتأقلم والتغيرات المحيطية	غالباً	☐	أحياناً	☐	نادراً	☐
يجد صعوبة في احترام التوجيهات	غالباً	☐	أحياناً	☐	نادراً	☐
متوتر وكثير الحركة	غالباً	☐	أحياناً	☐	نادراً	☐
متسرع ومندفع	غالباً	☐	أحياناً	☐	نادراً	☐
يشرد بسرعة ويجد صعوبة في التركيز	غالباً	☐	أحياناً	☐	نادراً	☐
سريع تقلب المزاج	غالباً	☐	أحياناً	☐	نادراً	☐

نتائج تحكيم الاستمارة

الجدول رقم 3: يوضح نتيجة تحكيم استمارة قياس المستوى حياة الطفل في المدرسة.

الأبعاد	البند	معمل صدق المحتوى
معلومات حول المؤسسة التعليمية	عدد التلاميذ بالمدرسة	0.63
	نظام التدريس بالمدرسة (الساعي)	0.81
	عدد الأقسام بالمدرسة لكل مستوى	0.63
	عدد الأساتذة بالمدرسة	0.63
اسئلة حول المعلم	حضور المعلم	1.00
	الطريقة المستخدمة في التدريس من طرف المعلم	1.00
	سلوك المعلم في المدرسة مع الزملاء	0.63
	سلوك المعلم في المدرسة مع التلاميذ	0.81
معلومات خاصة بالتلميذ	المستوى الدراسي	1.00
	منذ متى وأنت تعرف الطفل	0.81
	متوسط العمر في القسم	0.63
	هل يتلقى الطفل مساعدة في المدرسة	0.81
	اللغة المستخدمة في القسم	1.00
	اللغة التي يفضل استخدامها الطفل	1.00
	سبب التكفل	1.00
	هل يحضر الطفل	1.00
	سبب الغياب أو التأخر	1.00
	هل أعاد السنة	1.00
	السنة المعادة	1.00
	المظهر الخارجي	0.81
	سبب الغياب أو التأخر	1.00
	المشي	1.00
	الجري	1.00
الجانب الحس-حركي	القفز	1.00
	الصعود والنزول	1.00
	الألعاب الحركية الكرة مثلا	1.00
	يقوم بنشاط التركيب (puzzle legos)	1.00
	استخدام أدوات التنظيم	1.00

الملاحق

1.00	الحركية الكتابية الرسم النسقي	
1.00	لديه خط سيئ	
1.00	يرتجف أثناء عملية القص	
1.00	يجد صعوبة في الجانبية	
1.00	المفردات	اللغة والتواصل
1.00	تراكيب الجمل/ القواعد	
1.00	وضوح التعبير (النطق، الصوت)	
1.00	يأخذ الكلمة، يقوم بتوجيه الحوار	
1.00	يعبر عن أفكاره	
1.00	يتأني أو يتمتم	
1.00	التعبير الكتابي	
1.00	الأسئلة	
1.00	التعليمات	
1.00	القصص	
1.00	مفاهيم درست بالقسم	
1.00	تعليمات كتابية	
1.00	أسئلة استبيان كارنرز 20 بند	
1.00	تتبع الحالة موضوع الحوار	الانتباه والتركيز المستوى التعليمي للطفل وبصورة خاصة القراءة والحساب
1.00	يبحث عن الكلمات، ينسى تسمية بعض الأشياء	
1.00	يقدم إجابات خارج الموضوع	
1.00	ينظر إلى ردة فعل قبل تنفيذ التعليم أو تكلمة التعليم	
1.00	يستطيع سرد حادثة أو قصة بصورة صحيحة	
1.00	يمكنه إعادة صياغة جملة	
1.00	نقص الرصيد المفرداتي	
1.00	يخلط بين مصطلحات لغوية	
1.00	يقوم الطفل بمجهود في القسم	
1.00	القراءة	
1.00	الفهم القرائي	
1.00	الرياضيات	
1.00	اللغة المكتوبة	
1.00	بقية المواد	
0.81	التواصل مع الكبار	

1.00	مع الأطفال	
0.81	الاندماج داخل المجموعة	
0.81	الاستقلالية /التبعية في النشاطات الحرة	
0.81	الاستقلالية والتبعية في النشاطات الموجهة	
1.00	يقرأ بمتعة واهتمام	
1.00	يقرأ ببطء	
1.00	عند استرجاع قصة قراءها يسردها بتسلسلها الزمني	
1.00	عند استرجاع قصة قرئت عليه يسردها بتسلسلها الزمني	
1.00	يفهم النص المقروء عليه	
1.00	يفهم النص الذي يقرأه	
1.00	يقوم بالتصحيح في حالة عدم الفهم أو التوقف	
1.00	يحترم علامات الوقف لفهم الفكرة	
1.00	يرتكب الكثير من الأخطاء عند القراءة	
1.00	يتعرف على شكل الكلمة (الطريقة الكلية)	
1.00	يتحكم في قواعد التحويل الحرفي الصوتي	
1.00	يجد صعوبة في كتابة الكلمات المألوفة	
1.00	متمكن من المفاهيم الأساسية للرياضيات (القيم، الاتجاهات، التحليل)	
1.00	يجد صعوبة في قراءة الأرقام	
1.00	يجد صعوبة في كتابة الأرقام	
0.81	في حالة الاحباط (الاحفاق)	
0.81	قدرات تتبع قواعد سلوكية	
0.81	القدرة على التحكم في نفسه (انتظار دوره /يتحكم في تصرفاته	
0.81	القدرة على مواجهة صعوبات علائقية (انفصال عن زميل مقرب)	
0.81	القدرة على مواجهة مواقف وأحداث جديدة (خرجات/انضمام زميل جديد)	
1.00	العدوانية	
1.00	نقص النضج	
1.00	نقص الثقة	
1.00	درجة النشاط	
0.81	المزاج	
1.00	سلوكيات استثنائية:	
0.81	البكاء	
0.81	أحلام اليقظة نعم	

الملاحق

0.81	الحركات لا إرادية	
1.00	انسحابي	
1.00	قضم أظافر بالأسنان	
1.00	اندفاعي	
0.63	مص الأصبع	

الجدول رقم 23: يبين نتائج صدق المحكمين بالنسبة لاستمارة المستوى الاقتصادي الاجتماعي للأسرة

الأبعاد	البند	معامل صدق المحتوى
المستوى الاجتماعي الاقتصادي للأسرة	وظيفة رب الأسرة أو مهنته بالتفصيل	1.00
	الراتب الشهري لرب الأسرة بالتقريب	1.00
	مستوى تعليم رب الأسرة	1.00
	وظيفة الام أو مهنتها بالتفصيل	1.00
	الراتب الشهري للام	1.00
	مستوى تعليم الام	1.00
	مصادر أخرى لدخل الأسرة	1.00
	إجمالي دخل الاسرة في الشهر	1.00
	عدد أفراد الأسرة	1.00
	مقر السكن (حضري، شبه حضري، ريفي)	1.00
	طبيعة السكن (منزل خاص، شقة، كراء)	1.00
	قرب مكان العمل عن السكن	1.00
	مصاريف إضافية	1.00
	دخل الفرد في الشهر	1.00

ملحق رقم -2-

ملحق رقم -2-

اختبار الحساب البطارية زاريكي (ZAREKY-R)

- فهم التعليمات والمقاطع اللفظية.
- فهم معنى الأعداد.
- الحكم.
- الذاكرة العاملة.
- الانتباه.
- إدراك الفضاء.
- تقدير الكميات.

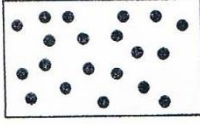
والهدف الأساسي من البطارية هو الكشف عن الصعوبات الخاصة بكل طفل، ويمكن أن تكون مختلفة ومتنوعة، حتى ولو أن كلها تؤدي إلى ظهور عسر الحساب. وهذا التحليل الدقيق لصعوبات الحساب و/ أو معالجة الأعداد، إضافة إلى ميزانية نفسية ونفسية عصبية، ويؤخذ بعين الاعتبار الوسط الاجتماعي الثقافي والتربوي ليسمح باختيار الطرق المناسبة للعلاج لكل طفل.

2.1.4. وصف البطارية:

سوف نعتمد في وصفنا لبطارية " زاريكي المعدلة " على الدليل التطبيقي المنشور من طرف "منشورات مركز علم النفس التطبيقي" (Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée) بباريس سنة 2005 : وهي طبعة مترجمة للفرنسية عن الطبعة الأصلية الألمانية الصادرة عام 2001.

تحتوي الصورة المعدلة الفرنسية من بطارية لتقييم معالجة الأعداد والحساب على اثني عشرة اختباراً (DELLATOLAS, 2006)، حيث تتألف من 92 بنداً موزعة

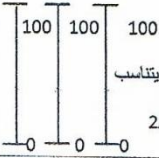
الاختبارات	صديق	غير صديق	الملاحظات
1- اختبار عد النقاط الهدف من الاختبار: - مبادئ العد - التمييز الفوري - إدراك الفضاء - الانتباه يتكون من جزأين: الجزء الأول: يتضمن 3 بنود البند الأول: التعليمية: تقدم للطفل ورقة بيضاء عليها نقاط سوداء يطلب من الطفل عدّها وقول كم عدّها يتم ملاحظة إذا استعمل الطفل إصبعه وإذا استعمل الحساب الشفوي التقييم: 3 نقاط ل 3 إجابات صحيحة نقطتان لإجابتين صحيحتين نقطة لإجابة واحدة صحيحة 0 لعدم وجود أي إجابة صحيحة أو انعدام الإجابة			
الوقت:	النقاط: 1/		
البند الثاني: التعليمية: تقدم للطفل ورقة بيضاء ثانية عليها نقاط سوداء متقاربة نوعاً ما و يطلب من الطفل عدّها وقول كم عدّها يتم ملاحظة إذا استعمل الطفل إصبعه وإذا استعمل الحساب الشفوي.			
الوقت:	النقاط: 1/		
البند الثالث: التعليمية: تقدم للطفل ورقة بيضاء ثالثة عليها نقاط سوداء متقاربة جداً و يطلب من الطفل عدّها وقول كم عدّها يتم ملاحظة إذا استعمل الطفل إصبعه وإذا استعمل الحساب الشفوي.			
الوقت:	النقاط: 1/		
الدرجة الخام للجزء الأول: 3/ الجزء الثاني: يتضمن 3 بنود البند الرابع: التعليمية: تقدم للطفل ورقة بيضاء عليها نقاط سوداء متباعدة يطلب من الطفل عدّها بصوت عالٍ، وهذا يلمس هذه النقاط عند عدّها، وقول كم عدّها.			
			

		الوقت:..... النقاط : 1/ البند الخامس: التعليمية: تقدم للطفل ورقة بيضاء ثنائية عليها نقاط سوداء متقاربة نوعاً ما ويطلب من الطفل عدّها بصوت عالٍ، وهذا يلمس هذه النقاط عند عدّها، وقول كم عدّها.  الوقت:..... النقاط : 1/
		البند السادس: التعليمية: تقدم للطفل ورقة بيضاء ثنائية عليها نقاط سوداء متقاربة جداً ويطلب من الطفل عدّها بصوت عالٍ، وهذا يلمس هذه النقاط عند عدّها، وقول كم عدّها.  الوقت:..... الدرجة الخام للجزء الثاني: 3 / الدرجة الخام الإجمالية لعد النقاط تكون: 6 / النقاط : 1/
		2- اختبار العد الشفهي العكسي: الهدف من الاختبار: - التحكم في السلسلة العددية يتكون من جزأين: الجزء الأول: يضم بند واحد البند الأول: التعليمية: يطلب من الطفل العد مبتدئاً من 23 حتى 1، وباستعمال مساعدة. ويتم تدوين ما يقوله الطفل وما يقوم به الوقت:..... الجزء الثاني: يضم بند واحد البند الثاني: يطلب من الطفل العد من 67 إلى 54 ، دون مساعدة الفاحص ونوقف الطفل عندما يصل ل 54 الوقت :..... النقاط : 2/ التنقيط: نقطتان إذا كان العد العكسي صحيح. نقطة واحدة إذا أخطأ الطفل مرة واحدة. 0 في حالة إذا أخطأ أكثر من مرة. الدرجة الخام الإجمالية: 4/
		3- اختبار إملاء الأعداد: الهدف من الاختبار: - التحكم في العشرات - التحكم في المئات يضم 4 بنود التعليمية: يتم ذكر أعداد ويقوم الطفل بكتابتها، وفي حالة لم يتعلمها بعد في المدرسة نطلبه منه المحاولة حتى ولو كانت خاطئة. وإذا بدأ الطفل في كتابة العدد حرفياً، 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 كاملاً. التنقيط: نقطتان لكل إجابة صحيحة. نقطة واحدة لكل إجابة صحيحة بعد التكرار

البند الأول:			
7 - 29	النقاط: 4/	الوقت:	
البند الثاني:			
16 - 61	النقاط: 4/	الوقت:	
البند الثالث:			
87 - 78	النقاط: 4/	الوقت:	
البند الرابع:			
137 - 173	النقاط: 4/	الوقت:	
الدرجة الخام الإجمالية: 16/			
4- اختبار الحساب الذهني الشفهي:			
الهدف من الاختبار:			
- الحقائق الحسابية			
- التحكم في استراتيجيات الحساب			
يضم 22 بند			
التعليمية:			
يطلب من الطفل القيام بحسابات في ذهنه (الجمع، الطرح، الضرب).			
البند تقدم بالترتيب المشار إليه			
لا يطلب من الطفل الكتابة			
يمكن تكرار كل بند مرة واحدة ولكن المشكل يجب أن يعاد كاملا			
تدوين الزمن اللازم للإجابة			
التنقيط:			
نقطتان في حالة إجابة صحيحة بدون تكرار			
نقطة واحدة في حالة إجابة صحيحة بعد التكرار			
0 في حالة إجابة خاطئة أو في حالة انعدامها			
عمليات الجمع: تضم 8 بنود			
البند الأول:			
$6 + 3$	النقاط: 2/	الوقت:	
البند الثاني:			
$8 + 2$	النقاط: 2/	الوقت:	
البند الثالث:			
$1 + 9$	النقاط: 2/	الوقت:	
البند الرابع:			
$3 + 12$	النقاط: 2/	الوقت:	
البند الخامس:			
$5 + 23$	النقاط: 2/	الوقت:	
البند السادس:			
$1 + 34$	النقاط: 2/	الوقت:	
البند السابع:			
$5 + 55$	النقاط: 2/	الوقت:	
البند الثامن:			
$5 + 100$	النقاط: 2/	الوقت:	

الدرجة الخام الإجمالية:	16/			
عمليات الطرح: تضم 8 بنود				
البند الأول:				
$= 2 - 8$				
الوقت:	2/	النقاط		
البند الثاني:				
$= 3 - 7$				
الوقت:	2/	النقاط		
البند الثالث:				
$= 3 - 8$				
الوقت:	2/	النقاط		
البند الرابع:				
$= 5 - 10$				
الوقت:	2/	النقاط		
البند الخامس:				
$= 6 - 12$				
الوقت:	2/	النقاط		
البند السادس:				
$= 10 - 30$				
الوقت:	2/	النقاط		
البند السابع:				
$= 3 - 45$				
الوقت:	2/	النقاط		
البند الثامن:				
$= 11 - 22$				
الوقت:	2/	النقاط		
الدرجة الخام الإجمالية:	16/			
عمليات الضرب: يضم 5 بنود:				
البند الأول:				
$= 3 * 1$				
الوقت:	2/	النقاط:		
البند الثاني:				
$= 3 * 5$				
الوقت:	2/	النقاط:		
البند الثالث:				
$= 2 * 9$				
الوقت:	2/	النقاط		
البند الرابع:				
$= 5 * 6$				
الوقت:	2/	النقاط		
البند الخامس:				
$= 6 * 10$				
الوقت:	2/	النقاط		
البند السادس:				
$= 2 * 10$				
الوقت:	2/	النقاط		
الدرجة الخام الإجمالية:	12/			
الدرجة الخام الإجمالية للاختبار:	44/			
5- اختبار قراءة الأعداد:				
الهدف من الاختبار:				
- التحكم في الرمز العربي				
يضم 5 بنود				

التعليمة: يتم إظهار للطفل أعداد مكتوبة ويطلب منه قراءتها بصوت عالي، وفي حالة أطفال صغار يطلب منهم المحاولة حتى إذا لم يتعلمها بعد في المدرسة، يطلب منهم قول ماذا يمكن أن يكون هذا العدد بالنسبة إليه. و يتم تكرار التعليمة قبل إظهار كل الأعداد المئوية			
التنقيط: نقطة واحدة للإجابة الخاطئة في الأول ولكن مصححة تلقائياً 0 لكل إجابة خاطئة أو لانعدامها			
البند الأول:			
الوقت:	8	النقاط: 2/	
البند الثاني:			
الوقت:	15	النقاط: 2/	
البند الثالث:			
الوقت:	22 45	النقاط: 4/	
البند الرابع:			
الوقت:	77 150	النقاط: 4/	
البند الخامس:			
الوقت:	334 1050	النقاط: 4/	
الدرجة الإجمالية الخام: 16/			
6- اختبار موضع الأعداد في سلم عمودي:			
الهدف من الاختبار: - مدى فهم معنى تشابه الأعداد - إدراك القضاء يتكون من أربع أجزاء: *المستقيمات المخططة: الجزء الأول: التقديم العددي يضم ثلاثة بنود			
التعليمة: يطلب من الطفل إظهار الخط الموجود في أسفل السلم العمودي الموافق للصفر ويعددها الخط الموجود في الأعلى كلياً الموافق ل 100 هذا السلم العددي يبدأ من 0 وصولاً إلى 100 . العدد الذي يتم ذكره يناسب واحد من هذه الخطوط التي تزاها بين 0 و 100 يطلب منه أن يظهر الخط الذي يوافق 56 . (إذا كانت الإجابة خاطئة، أريه الخط الذي يتناسب مع 56 يتم تقديم البنود الواحدة تلو الأخرى، وفي كل مرة يتم تكرار التعليمة التالية: " على هذا السلم العددي، الذي يبدأ من 0 وصولاً إلى 100 ، أريد أن تريني الخط المناسب مع الأعداد [5، 48، 86] "			
التنقيط: نقطة واحدة لكل إجابة صحيحة 0 نقطة لكل إجابة خاطئة			
البند الأول:			
الوقت:	86	النقاط: 2/	
البند الثاني:			
الوقت:	48	النقاط: 2/	
البند الثالث:			
الوقت:	5	النقاط: 2/	
الدرجة الإجمالية لهذا الجزء 6/			

		<u>الجزء الثاني: التقديم الكتابي</u> يضم ثلاثة بنود <u>التعليمة:</u> العدد الذي تراه هنا يتناسب مع واحد من هذه الخطوط بين 0 و 100 يطلب منه إظهار الخط الذي يتناسب مع هذا العدد يشير الفاصل ل 32 ، 93 ، 62 <u>التنقيط:</u> نقطتان لكل إجابة صحيحة 0 نقطة لكل إجابة خاطئة <u>البند الأول:</u> 32 الوقت: النقاط: 2/
		<u>البند الثاني:</u> 93 الوقت: النقاط: 2/
		<u>البند الثالث:</u> 62 الوقت: النقاط: 2/
		الدرجة الإجمالية لهذا الجزء 6/ الدرجة الخام للمستقيمات المخططة: 12/ <u>* المستقيمات الغير مخططة:</u> <u>الجزء الثالث: التقديم الشفهي</u> يتضمن 3 بنود <u>التعليمة:</u> هنا توجد ورقة فيها 3 سلالم عددية، كل واحد من هذه السلالم يبدأ من 0 وصولاً إلى 100 لا توجد خطوط على المستقيمات. أريد أن تضع على هذه المستقيمات بقلمك، موقع الأعداد التي سأقولها لك. التنقيط: يتم استعمال شبكة تنقيط " المستقيمات غير المخططة " <u>البند الأول:</u> على هذا الخط (تبيين المستقيم الموجود على يسار الطفل) عين الموقع الذي يتناسب مع العدد 53 . الوقت: النقاط: 2/ 
		<u>البند الثاني:</u> وهنا (تبيين المستقيم الموجود في الوسط) الموقع الذي يتناسب مع العدد 27 الوقت: النقاط: 2/
		<u>البند الثالث:</u> وهنا (تبيين المستقيم الموجود على يمين الطفل) الموقع الذي يتناسب مع العدد 76 الوقت: النقاط: 2/
		الدرجة الخام للجزء الثالث : 6/ <u>الجزء الرابع: التقديم الكتابي</u> يتضمن بندين <u>التعليمة:</u> هنا توجد كذلك ورقة فيها ثلاث سلالم عددية، التي تبدأ من 0 إلى 100 . لا توجد خطوط على المستقيمات. أريد منك أن تعين على هذه الخطوط بقلمك مواقع الأعداد التي تراها هنا التنقيط : يتم استعمال شبكة تنقيط " المستقيمات غير المخططة " <u>البند الأول:</u> 15 الوقت: النقاط: 2/
		<u>البند الثاني:</u> 51 الوقت: النقاط: 2/

البند الثالث:			
95			
الوقت:			
الدرجة الإجمالية للجزء الرابع: 6/			
الدرجة الخام الإجمالية لكل الأجزاء: 12/			
النقاط: 2/			
7- اختبار إعادة الأرقام:			
الهدف من الاختبار:			
- الكشف عن صعوبات في الذاكرة العاملة اللفظية			
يتكون من جزأين:			
الجزء الأول:			
* إعادة الأرقام كما هي:			
يضم 4 بنود			
يضم 4 بنود			
يضم هذا الاختبار مجموعة من الأرقام تتزايد من 3 أرقام إلى 6 أرقام وتتضمن			
الأرقام من 1 إلى 9، والمطلوب إعادة أو تكرارها بنفس الترتيب الذي ذكرت فيه			
تقدم الأرقام بمعدل رقم في الثانية			
التوقف بعد فشل الطفل عند ثلاثة محاولات لنفس البند.			
التنقيط:			
نقطة لكل محاولة صحيحة			
0 نقطة للمحاولة الخاطئة			
البند الأول:			
9 - 5 - 3			
7 - 4 - 2			
3 - 2 - 5			
الوقت:			
النقاط: 3/			
البند الثاني:			
9 - 2 - 7 - 4			
2 - 5 - 8 - 3			
1 - 6 - 2 - 7			
الوقت:			
النقاط: 3/			
البند الثالث:			
9 - 5 - 8 - 1 - 3			
2 - 7 - 3 - 8 - 4			
3 - 8 - 1 - 6 - 9			
الوقت:			
النقاط: 3/			
البند الرابع:			
4 - 7 - 2 - 3 - 6 - 5			
2 - 0 - 1 - 9 - 7 - 3			
2 - 0 - 3 - 9 - 5 - 6			
الوقت:			
النقاط: 3/			
الدرجة الإجمالية للجزء الأول: 12/			
الجزء الثاني:			
* إعادة الأرقام عكسياً:			
يضم 3 بنود			
التعليمية:			
يضم هذا الاختبار مجموعة من الأرقام تتزايد من 2 أرقام إلى 4 أرقام وتتضمن			
الأرقام من 1 إلى 9، والمطلوب إعادة أو تكرارها بشكل معكوس أي عكس			
الترتيب الذي ذكرت فيه.			
تقدم الأرقام بمعدل رقم في الثانية			
التوقف بعد فشل الطفل عند ثلاثة محاولات لنفس البند تدوين ما يقوله الطفل وما يقوم به			
التنقيط:			
نقطة لكل محاولة صحيحة			
0 نقطة للمحاولة الخاطئة			
البند الأول:			
9 - 3			
8 - 6			
4 - 2			
1 - 7			
الوقت:			
النقاط: 4/			

			البند الثاني:
			1 - 5 - 4
			7 - 9 - 3
			5 - 8 - 2
			4 - 7 - 3
النقاط: 4/			الوقت:
			البند الثالث:
			1 - 5 - 2 - 6
			7 - 0 - 1 - 9
			0 - 9 - 5 - 7
			2 - 4 - 8 - 3
النقاط: 4/			الوقت:
12/			الدرجة الإجمالية للجزء الثاني:
24/			الدرجة الإجمالية للجزئين:
8 - اختبار مقارنة عددين مقدمين شفهيًا:			
الهدف من الاختبار:			
- هذا الاختبار مرتبط بالذاكرة العاملة، والمشكل مرتبط بتنشيط أو عدم تنشيط الرمز العربي قبل القيام بالمقارنة			
يضم 16 بند			
التعليمية:			
يتم ذكر عددين ويطلب منه إيجاد العدد الأكبر، حيث " كل واحدة من يدي تضم عدد. مثال : هنا أقول لك: " 1 " (الفاحص يظهر يده اليسرى وهو يغلظها). وهنا أقول لك: " 100 " (الفاحص يظهر يده اليمنى وهو يغلظها). العدد الأكبر من الاثنين موجود هنا (إظهار اليد اليمنى مغلقة). المس اليد التي تضم العدد الكبير. إذا كان هناك أعداد لا تعرفها، حاول أن تتخيل ما هو العدد الأكبر تكرر كل بند مرة واحدة ولكن يجب تكرار العددين.			
التنقيط:			
نقطة لكل محاولة صحيحة			
0 نقطة للمحاولة الخاطئة			
البند الأول:			
2 - 50			الوقت:
النقاط: 1/			البند الثاني:
5 - 23			الوقت:
النقاط: 1/			البند الثالث:
2 - 13			الوقت:
النقاط: 1/			البند الرابع:
4 - 20			الوقت:
النقاط: 1/			البند الخامس:
83 - 65			الوقت:
النقاط: 1/			البند السادس:
15 - 25			الوقت:
النقاط: 1/			البند السابع:
5 - 51			الوقت:
النقاط: 1/			البند الثامن:
57 - 100			الوقت:
النقاط: 1/			

			البند التاسع:
		70 - 0	الوقت:
		النقاط: 1/	
			البند العاشر:
		61 - 60	الوقت:
		النقاط: 1/	
			البند الحادي عشر:
		97 - 7	الوقت:
		النقاط: 1/	
			البند الثاني عشر:
		14 - 3	الوقت:
		النقاط: 1/	
			البند الثالث عشر:
		67 - 25	الوقت:
		النقاط: 1/	
			البند الرابع عشر:
		99 - 88	الوقت:
		النقاط: 1/	
			البند الخامس عشر:
		17 - 71	الوقت:
		النقاط: 1/	
			البند السادس عشر:
		200 - 100	الوقت:
		النقاط: 1/	
		16/	الدرجة الخام الإجمالية:
			9- اختبار تقدير بصري للكميات:
			الهدف من الاختبار:
			- فحص اكتساب معنى الأعداد و فكرة مفهوم التقدير أو التقريب
			بضم 5 بنود
			التعليمية:
			يتم إظهار أوراق عليها: نقاط، كرات التنس، كؤوس، بعدها يطلب من الطفل الإجابة
			كم يوجد بالتقريب عدد الأشكال المرسومة على كل ورقة، حيث يستطيع أن يرى
			الورقة للمحطات فقط وإن يكون لديه الوقت لعد الأشياء الواحد بعد الآخر.
			لكل بند، تخفى الصور عن نظر التلميذ بعد الوقت المحدد.
			التقييم:
			نقطة إذا كانت الإجابة محصورة في المجال المحدد لكل بند
			0 نقطة إذا كانت الإجابة خارج المجال
			البند الأول:
			إظهار صورة النقاط لمدة ثابتيان وقول: "ما هو عدد النقاط" المجال [5-6]
			صورة ل 6 نقاط:
			• • •
			• • •
			الوقت:
			النقاط: 1/
			البند الثاني:
			إظهار صورة أخرى تحوي عدد آخر من النقاط لمدة ثابتيان وقول: "ما هو عدد النقاط"
			المجال [8-6]
			• • • • •
			الوقت:
			النقاط: 1/
			البند الثالث:
			إظهار صورة أخرى تحوي عدد من كرات التنس لمدة 5 ثواني وقول: "ما هو عدد كرات التنس"
			المجال [8-6]
			الوقت:
			النقاط: 1/
			البند الرابع:
			إظهار صورة أخرى تحوي عدد من الكؤوس لمدة 5 ثواني وقول: "ما هو عدد الكؤوس"
			المجال [8-6]
			• • • • •

			الوقت: النقاط: 1/
			البند الخامس: نطرح عليه السؤال الآتي: هل كان عدد الكريكات أكثر أو عدد الكؤوس أكثر الوقت: النقاط: 1/
			الدرجة الخام الإجمالية: 5/
			10- اختبار تقدير كفي للكميات في السياق : الهدف من الاختبار: - نمذج ومعرفة الطفل بضم 10 بنود التعليمة: سأقول لك كميات لأشياء مختلفة وستقول لي هل هذا قليل، متوسط أو كثير مع إظهار في كل مرة دائرة كبيرة، صغيرة، متوسطة التي تكون مرسومة على ورقة التنقيط: نقطة لكل إجابة صحيحة 0 نقطة في كل الحالات الأخرى البند الأول: طفلان يلعبان في الساحة الوقت: النقاط: 1/
			البند الثاني: خمسون طفل في حفلة عيد ميلاد الوقت: النقاط: 1/
			البند الثالث: خمسة أطفال في البحر الوقت: النقاط: 1/
			البند الرابع: 25 طفل في القسم الوقت: النقاط: 1/
			البند الخامس: 7 بنات في الحفلة الوقت: النقاط: 1/
			البند السادس: 7 سيارات في الموقف الوقت: النقاط: 1/
			البند السابع: شخص واحد في السيارة الوقت: النقاط: 1/
			البند الثامن: 3 سيارات في المقلمة الوقت: النقاط: 1/
			البند التاسع: 23 كتاب فوق الطاولة الوقت: النقاط: 1/
			البند العاشر: 18 كريكت في الحظيرة الوقت: النقاط: 1/
			11- اختبار مسائل حسابية مقدمة شفهيًا : الهدف من الاختبار: - فهم نص المسألة بضم 6 بنود التعليمة: يتم تقديم بعض المسائل، على الطفل أن يحاول حلها كما يفكر، يطلب منه أن يفكر بصوت عالي.

		سيطلب منه دائما كيف تمكن من إيجاد الحل. وتوضيح بأنه في كل المسائل، نجد أمين وليلى يلعبان بالكريات. يمكن تكرار المسألة مرة واحدة، لكن العبارة يجب أن تقدم كاملة تدوين الزمن (بالثواني) المستغرق من طرف الطفل للإجابة التنقيط: نقطتان لكل إجابة صحيحة نقطة لكل إجابة صحيحة بعد تكرار العبارة 0 نقطة لكل إجابة خاطئة أو انعدامها. البند الأول: أمين لديه 12 كرية، أعطى 5 كريات لزميلته ليلى. ما هو عدد الكريات المتبقية لدى أمين الآن ؟ (7) الوقت: النقاط: 2/																											
		البند الثاني: عند أمين 5 كرات أعطته ليلى 8 كرات. ما هو عدد الكرات عند أمين؟ (13) الوقت: النقاط: 2/																											
		البند الثالث: عند أمين 6 كرات وعند ليلى 6 كرات. ما هو عدد الكرات عند أمين وليلى معا؟ (12) الوقت: النقاط: 2/																											
		البند الرابع: عند أمين 15 كرية أعطى ليلى 7 كرات وضاعت منه 3 كرات. ما هو عدد الكرات المتبقية عند أمين؟ (5) الوقت: النقاط: 2/																											
		البند الخامس: عند ليلى 21 كرية أعطت لـ أمين 7 كريات. كم بقي عند ليلى من كرية؟ (14) الوقت: النقاط: 2/																											
		البند السادس: عند ليلى و أمين 12 كرية رمى أمين 3 ثلاث كريات ورمت ليلى كرتين. كم عدد الكرات التي بقيت عند أمين وليلى؟ (7) الوقت: النقاط: 2/																											
		الدرجة الخام الإجمالية: 12/																											
		12 - اختبار مقارنة عددين مكتوبين: الهدف من الاختبار: - معرفة هل الطفل ينشّط "معنى الأعداد" والشكل اللفظي للأعداد لإجراء هذا الاختبار أو هل يكتفي بالرمز العربي يضم 10 بنود التعليمة: تضم ورقة 10 أسطر، على كل سطر مكتوب فيها عددين يطلب منه أن يقارن بينهما ويحيط بدائرة العدد الأكبر منهما. إذا كانت هناك أعداد لا يعرفها، يطلب منه محاولة تخيل ما هو العدد الأكبر التنقيط: نقطة واحدة لكل إجابة صحيحة 0 نقطة لكل إجابة خاطئة																											
		<table> <tr> <td>النقاط</td><td>4</td><td>7</td></tr> <tr> <td>النقاط</td><td>6</td><td>9</td></tr> <tr> <td>النقاط</td><td>4</td><td>12</td></tr> <tr> <td>النقاط</td><td>10</td><td>0</td></tr> <tr> <td>النقاط</td><td>15</td><td>27</td></tr> <tr> <td>النقاط</td><td>32</td><td>23</td></tr> <tr> <td>النقاط</td><td>3</td><td>45</td></tr> <tr> <td>النقاط</td><td>5</td><td>22</td></tr> <tr> <td>النقاط</td><td>55</td><td>22</td></tr> </table>	النقاط	4	7	النقاط	6	9	النقاط	4	12	النقاط	10	0	النقاط	15	27	النقاط	32	23	النقاط	3	45	النقاط	5	22	النقاط	55	22
النقاط	4	7																											
النقاط	6	9																											
النقاط	4	12																											
النقاط	10	0																											
النقاط	15	27																											
النقاط	32	23																											
النقاط	3	45																											
النقاط	5	22																											
النقاط	55	22																											

			النقاط / 1	65	100
				10 /	لدرجة الخام الإجمالية:

ملحق رقم -3-

اختبار الذكاء المصور للدكتور احمد زكي صالح

			الاسم
السنة	الشهر	اليوم	
			تاريخ الميلاد
			تاريخ اجراء الاختبار
			عمر الحالة

الدرجة	المقابل

توقيع المصحح

مفتاح التصحيح.

السؤال	الجواب	السؤال	الجواب	السؤال	الجواب	السؤال	الجواب
1	د	16	ج	31	أ	46	ب
2	د	17	ج	32	هـ	47	أ
3	هـ	18	أ	33	ج	48	د
4	أ	19	هـ	34	ب	49	ج
5	د	20	أ	35	أ	50	ج
6	أ	21	هـ	36	د	51	هـ
7	ج	22	ب	37	هـ	52	د
8	أ	23	ب	38	أ	53	هـ
9	د	24	د	39	ب	54	ج
10	أ	25	ب	40	هـ	55	هـ
11	ب	26	د	41	ب	56	أ
12	ب	27	د	42	ج	57	ج
13	هـ	28	هـ	43	د	58	ب
14	أ	29	هـ	44	ج	59	د
15	أ	30	ج	45	ب	60	هـ

بيان المعايير

نسب الذكاء	العمر الزمني					مؤشرات
	12	11	10	9	8	
140						
125	42	41	40	36	32	99
130	41	40	39	35	31	98
	40	39	38	34	30	97
	39	38	37	33	29	96
	38	37	36	32	28	90
125	37	36	35	31	27	92
120	36	35	34	30	26	92
	35	34	33	29	25	91
	34	33	32	28	24	90
115	33	32	31	27	23	85
	32	31	30	26	22	80
					21	
110	31	30	29	25	20	75
	30	29	28	24	19	70
105	29	28	27	23	18	65
	28	27	26	22	17	60
	27	26	25	21	16	55
		25	24	20		
100	26	24	23	19	15	50
	25	23	22	18	14	45
	24	22	21	17	13	40
	23	21	20	16	12	25
95	22	20	19	15	10	30
	21	19	18	14		
				13		
90	20	18	17	12	9	25
	19	17	16	11	8	20
85	18	16	15	10	7	15
	17	15	14	9	6	12
	16	14	13	8	5	10
80	15	13	12	7	4	9
75	14	12	11	6	2	8
	13	10	10	5	3	7
	12	9	9	4	1	6
70	11	8	8	3		5
	10	6	7	2		4
	9		6	1		3
	8		5			2
			3			1

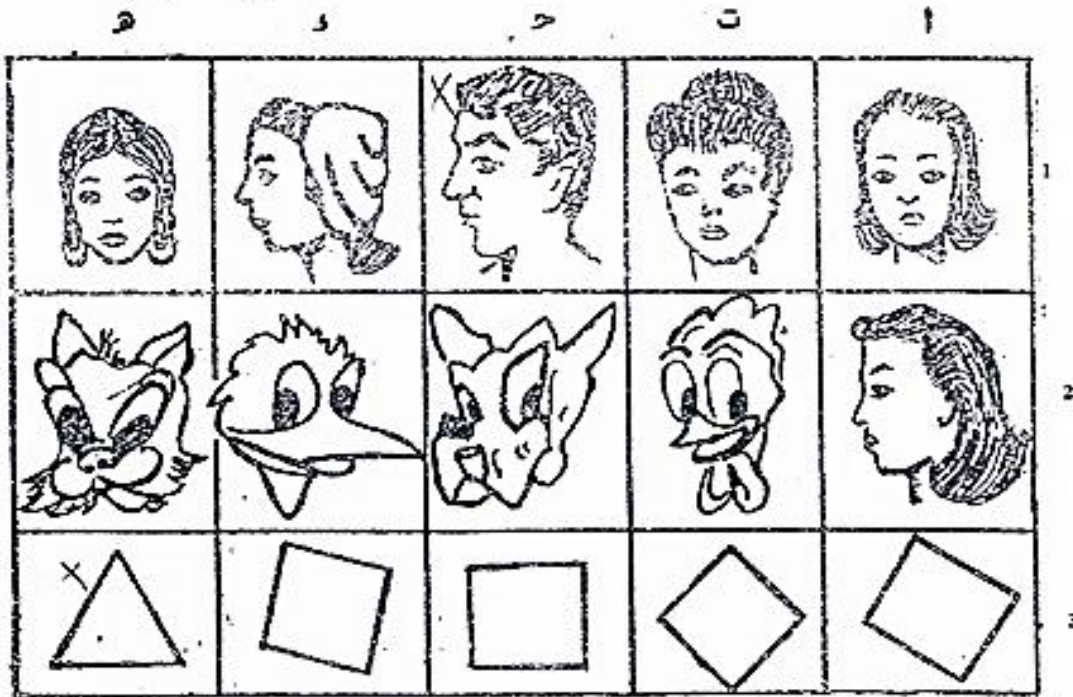
تعليمات

يهدف هذا الاختبار إلى قياس القدرة على إدراك التشابه والاختلاف بين الموضوعات والأشياء .

ويوجد في هذا الاختبار مجموعات من الصور ، كل مجموعة تتكون من خمس صور أو خمسة أشكال ، أربعة منها متفقة أو متشابهة في أمر واحد أو أكثر وشكل واحد فقط هو المختلف عن الباقين .

والمطلوب منك في هذا الاختبار أن تبحث عن هذا الشكل المختلف بين أفراد المجموعة الواحدة وتضع عليه علامة (X) .

والآن فلنتدرب على بعض الأمثلة حتى تتأكد من فهمنا لهذا النوع من المشاكل :
ابحث عن الشكل المخالف في كل مجموعة من المجموعات الآتية ، وضع عليه (X) .



ما هو الشكل المخالف في المجموعة رقم (١) ؟

لاحظ أن كل الصور تعبر عن صورة ، بنت ، أو سيدة ، ماعدا الصورة (ح)

فهي تعبر عن رجل . ولذلك يجب أن تضع عليها علامة (X) .

أما في المثال رقم (٢) فإن الشكل المخالف هو (ا) ، لماذا ؟

وفي المثال رقم (٣) فإن الشكل المخالف هو (هـ) ، لماذا ؟

كراسة الاختبار

سنعرض عليك بعض الأمثلة:

ث عن الشكل المخالف في كل مجموعة من المجموعات التالية:

					1
					2
					3
					4
					5
					6

الشكل المخالف في المجموعة رقم (1)؟

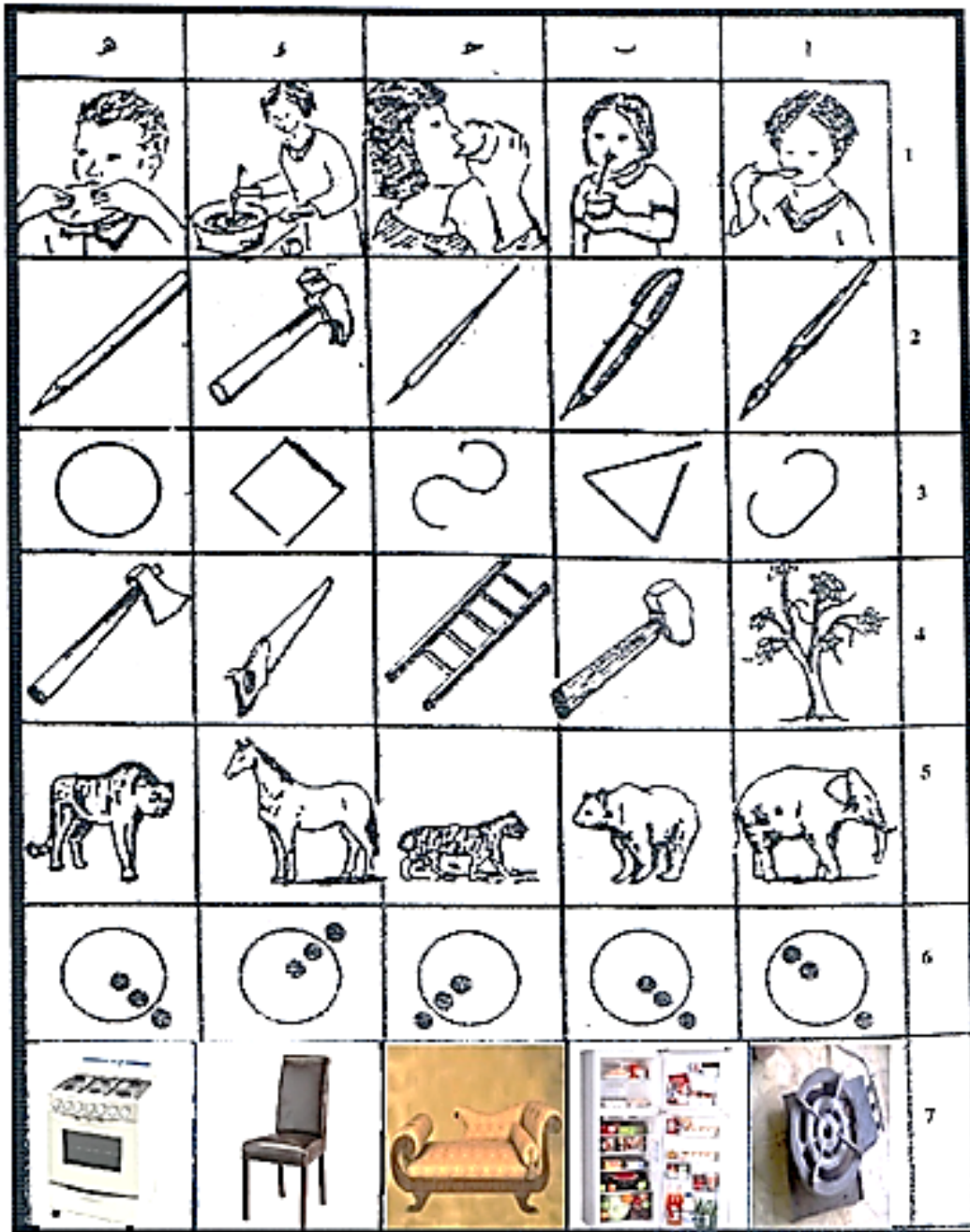
أن كل الصور تعبر عن (بنت أو سيدة) عدا الصورة (ج) فهي تعبر عن رجل.

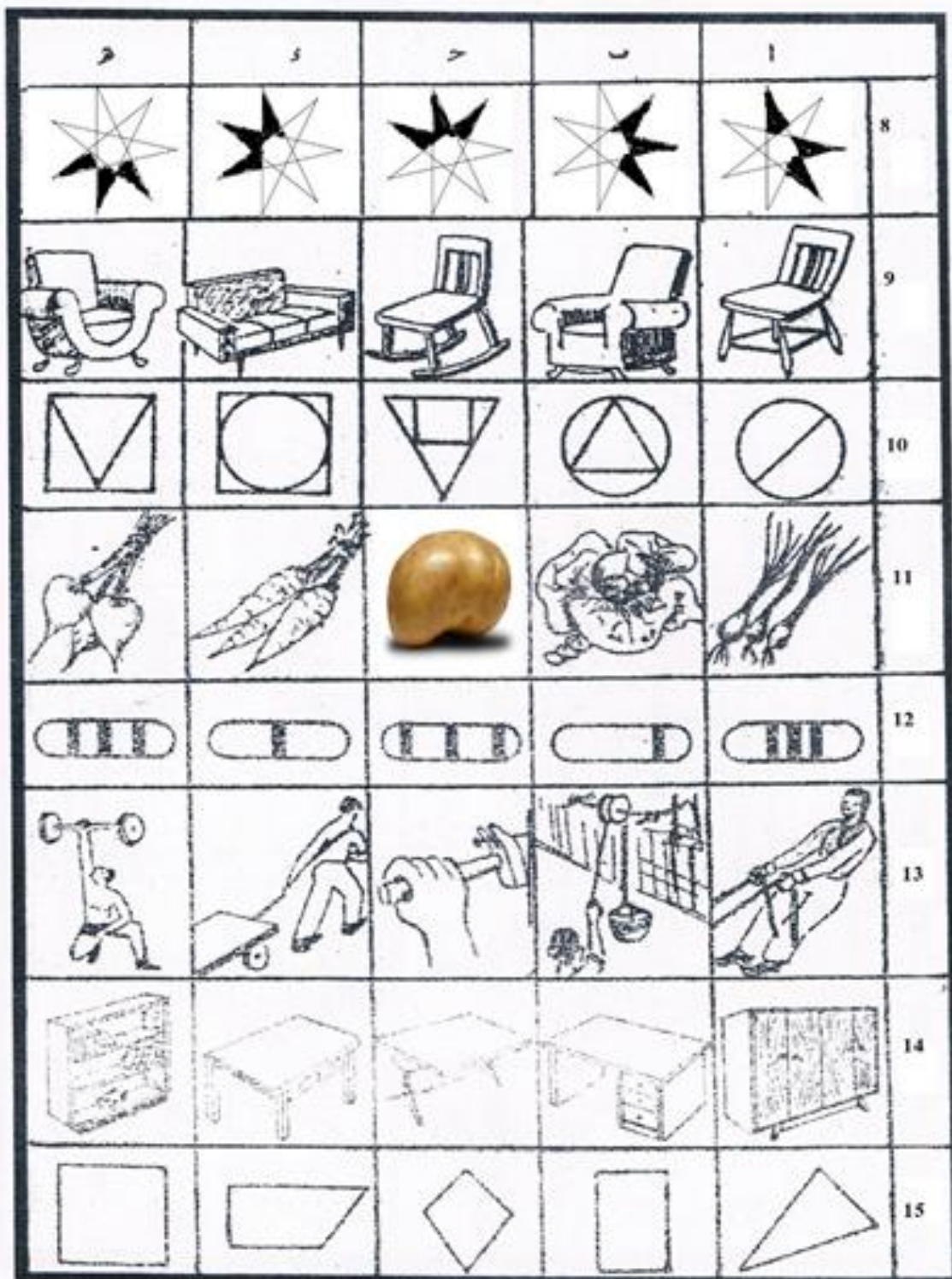
لمثال رقم (2) فإن الشكل المخالف هو (أ)، لماذا؟

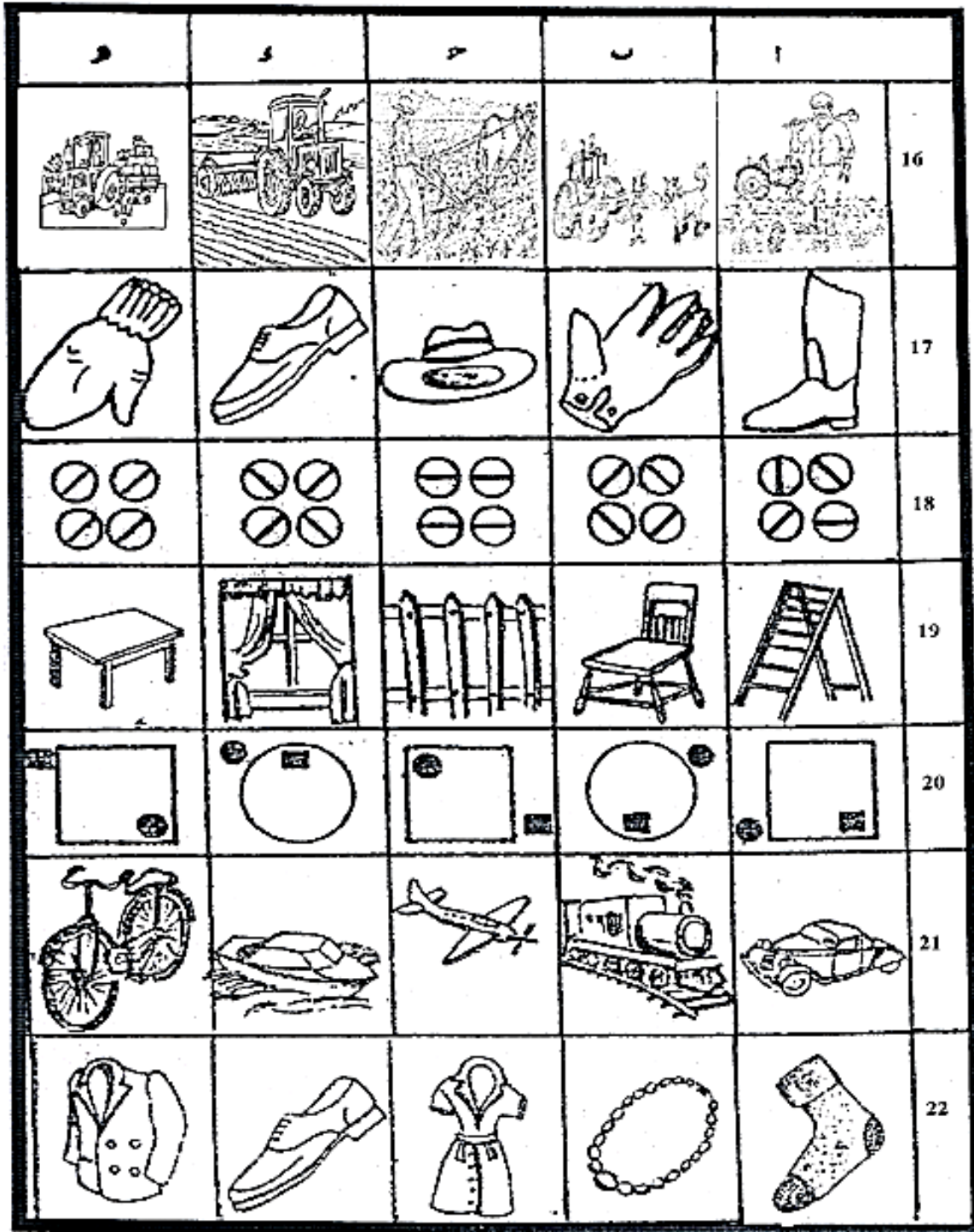
ل رقم (3) فإن الشكل المخالف هو (م)، لماذا؟

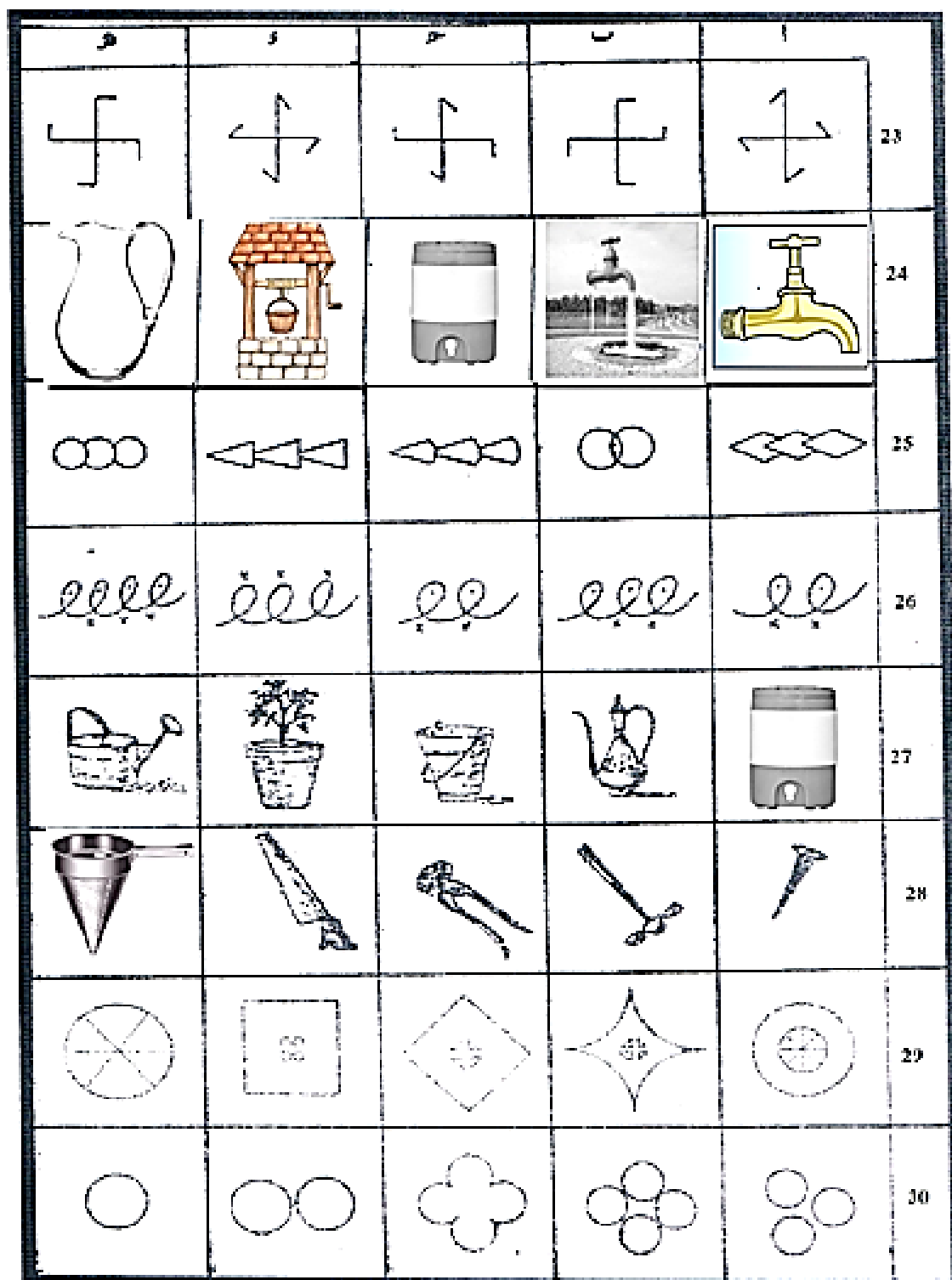
ثمة رقم (4، 5، 6) يجب أن تجعل المفحوص هو الذي يجيب عنهم مع مساعدتك له حين فشله.

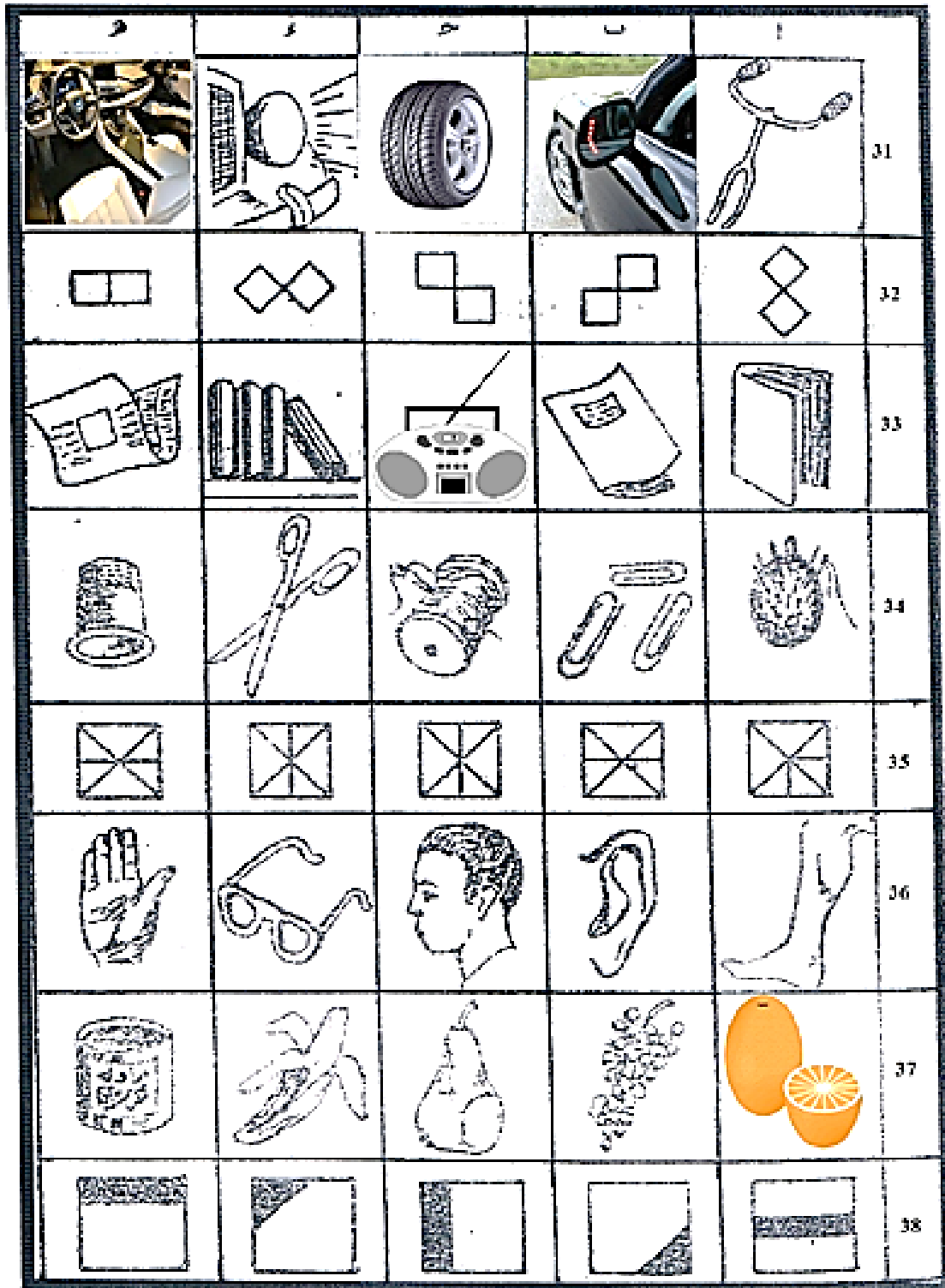
إليك مجموعات الاختبار كاملة، فعلى المفحوص ألا يقلب هذه الورقة إلا بعد السماح له بذلك:

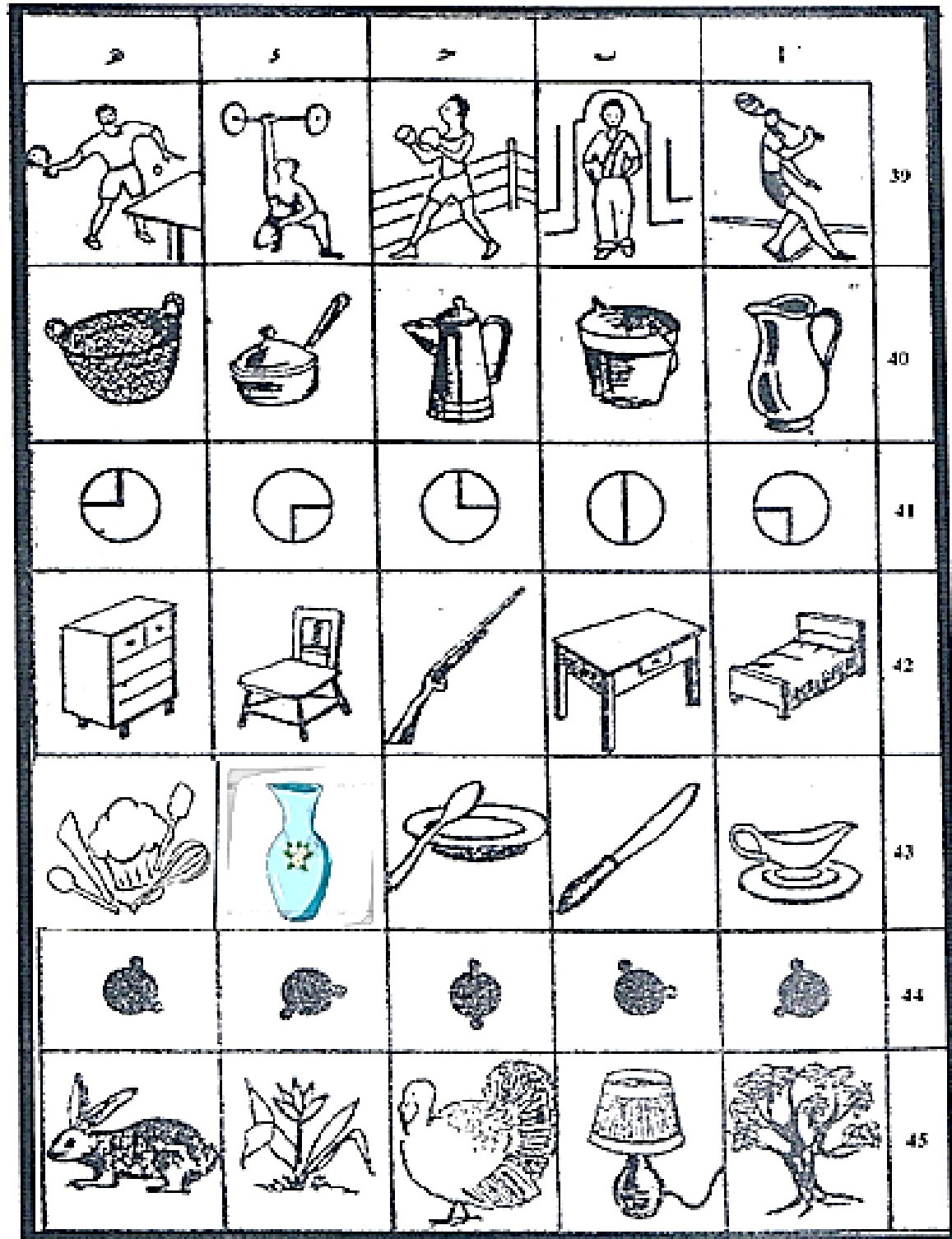


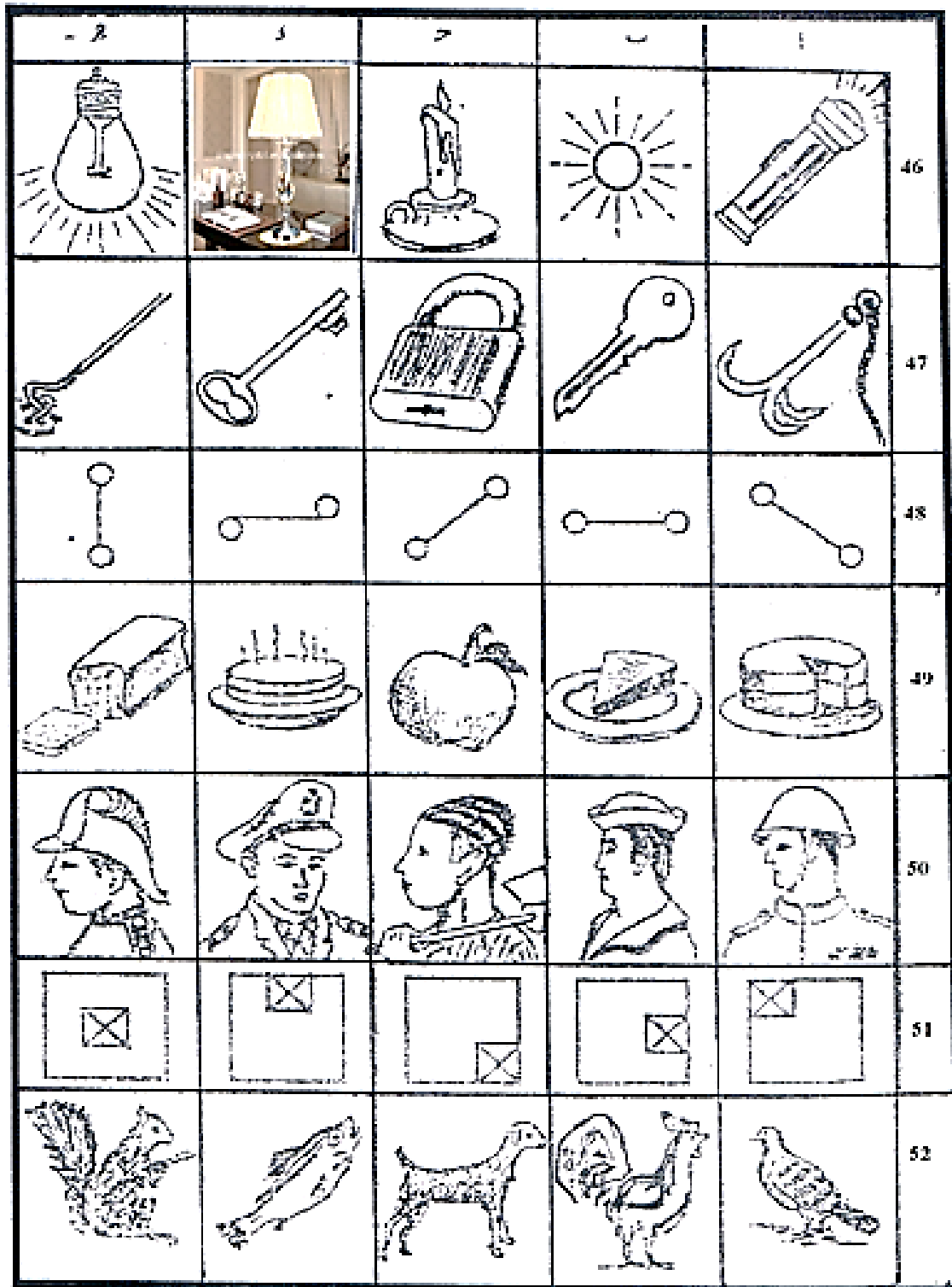


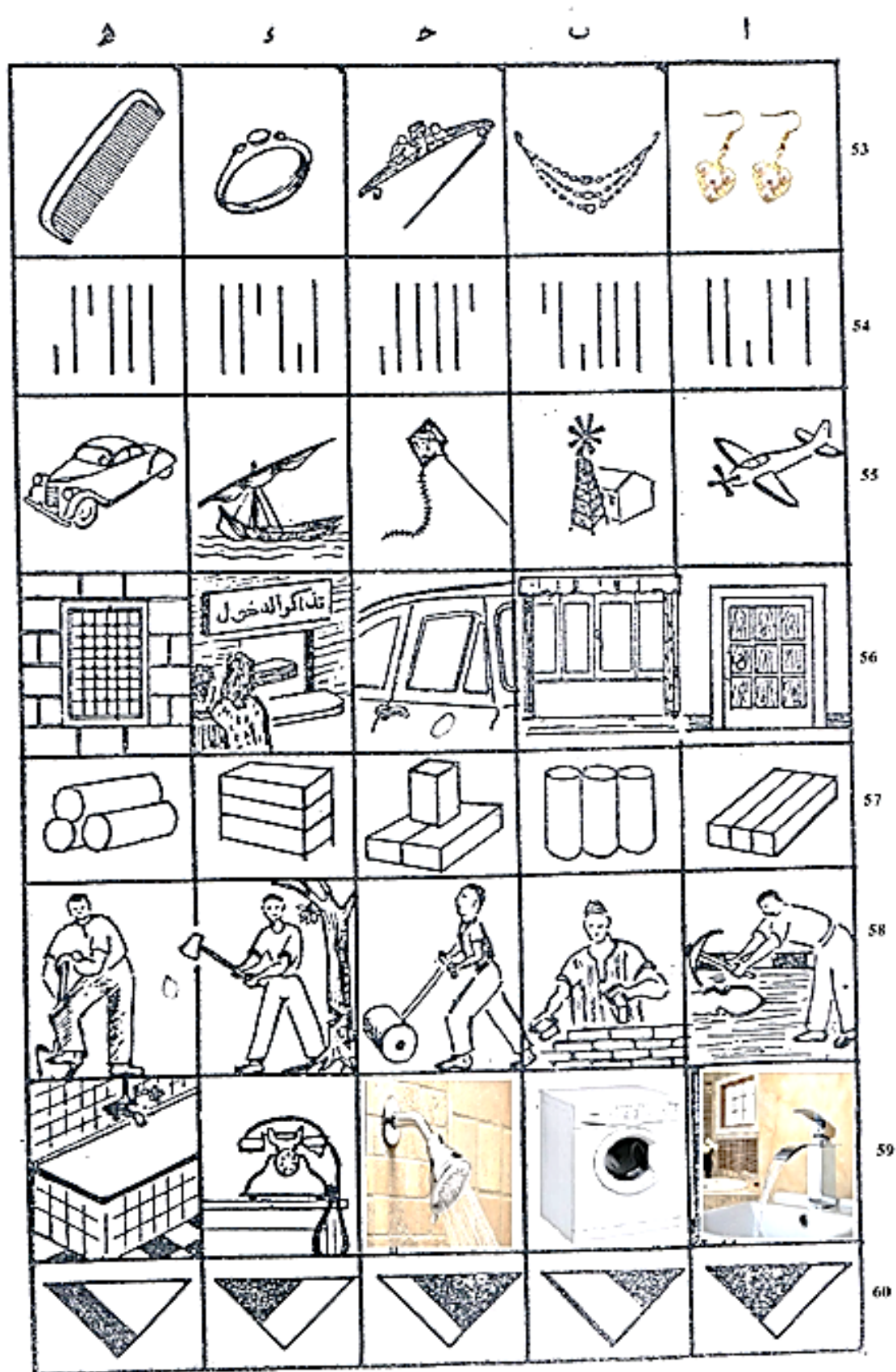












الملحقين رقم (4-5)

اختبارات الذاكرة العاملة.

تشمل اختبارات تقيس قدرة الحلقة الفونولوجية بالإضافة إلى المفكرة الفضائية البصرية

المصمم من طرف (BADDELEY ET GATHRCOLE , 1982) و من طرف (YUILL ET ,)

(1989) بالإضافة إلى اختبارات (SIGEL RS ET RYAN EB , 1989) الخاصة بقياس القدرة

على استرجاع الأرقام .

ملحق رقم — 4-

1-اختبارات الحلقة الفونولوجية.

أ-الحلقة الفونولوجية -أرقام.

كيفية تطبيق الاختبار:

يطبق هذا الاختبار وفق الشروط التالية.

التعليمية: سوف أقدم لك سلسلة من الأرقام وعليك التلطف بالأرقام الأخيرة من كل مجموعة وتحفظ بها كي تتذكرها عند نهاية كل سلسلة.

الوسيلة:

خمس سلاسل من مجموعة الأرقام من 1 إلى 9 حيث كل مجموعة تتكون من ثلاث أرقام.

طريقة التطبيق:

نبدأ الاختبار بتدريب التلميذ على محاولة من سلسلة مجموعتين حيث نقدم السلسلة للتلميذ، ونطلب منه قراءة المجموعة الأولى والاحتفاظ بالرقم الأخير أيضا بالنسبة للمجموعة الثانية ثم يحتفظ بالرقمين ليقوم بتذكرها بالترتيب عند نهاية السلسلة، وعند نجاح التلميذ في هذه المحاولة نقوم بتقديم السلاسل الأخرى بنفس الطريقة.

التصحيح والتفقيط:

تعطى نقطة واحدة لكل رقم مسترجع صحيح ومرتب.

اختبار الحلقة الفونولوجية-أرقام.

تدريب:

2	0	3 / أ
7	5	8

3	6	5 ب /
2	2	4

الاختبار :

4	3	8 / أ
7	5	2

3	7	1 ب /
8	4	0

6	4	7 ج /
1	9	3

سلسلة من ثلاث مجموعات.

8	4	5 / أ
4	3	4
4	8	9

ب/ 6 1 2

0 2 8

7 9 5

ج/ 5 4 8

9 6 9

8 2 4

سلسلة من اربع مجموعات.

ا/ 4 0 6

7 5 8

4 3 1

9 9 4

ب/ 0 6 9

8 0 1

0 2 7

9 0 2

ج/ 9 6 4

0 2 3

5 8 6

6 7 9

سلسلة من خمس مجموعات.

أ / 8 6 1

4 6 9

6 8 7

4 7 4

5 4 2

ب / 2 4 6

1 8 2

4 6 8

2 8 3

6 1 6

ج / 8 3 5

5 9 8

2 7 1

9 2 3

7 3 7

الحلقة الفنولوجية أعداد:

استعمل هذا الاختبار من قبل Willd et all في سنة 1989 وفي الدراسات الحديثة استعمل Alex seigneuric سنة 1998 لقياس حدود ذاكرة العمل وذلك بقياس وحدات التخزين، كيف هذا الاختبار على أطفال جزائريين وتم تكييفه وفقا للمعايير والشروط التي تتناسب والمجتمع الجزائري من قبل الاستاذة درقيني في هذا الاختبار مهمة الطفل ايجاد أكبر عدد في مجموعة مكونة من ثلاث أعداد وتتراوح من 10 و 99 وعليه أن يتلفظها بالعدد ويحتفظ به في ذاكرته، مجموعة الأعداد تقدم على شكل سلاسل في نهاية السلسلة على الطفل تذكر الأعداد الأكبر من كل سلسلة.

تدريب: تذكر الأعداد الكبيرة بالترتيب

سلسلة من مجموعتين من الأعداد	الاجابة
17- 23 -42	64 - 42
64- 19 -53	

أداة الاختبار: بعد التدريب يقوم المختبر بقراءة الأعداد للطفل وذلك بتقديمه لكل مجموعة على حدا وكلما انتهى من تقديم المجموعة يقوم الطفل بتلفظ العدد الأكبر ويحتفظ به في ذاكرته بما بنص العرض وعلي الطفل أن يتذكر ويتلفظ بالأعداد مع احترامه للترتيب حيث لا يوجد أعداد متقاربة فونولوجيا بهدف تفادي التداخل أثناء عملية التذكر وضعية العدد الأكبر كانت مختلفة داخل سلسلة سلاسل المجموعات الاثنان والأربعون.

الاختبار.

سلسلة من مجموعتين	الاجابة
أ - 64 82 23 69 75 5	
ب - 49 24 38 33 79 48	
ج - 47 32 53 5 42 21	

سلسلة من ثلاث مجموعات	الاجابة
أ - 67 88 9 16 65 72 42 7 80	
ب - 3 61 40 2 78 57 44 6 11	
ج - 22 15 56 83 39 8 71 39 26	

الملاحق

سلسلة من اربع مجموعات	الاجابة
أ - 92 7 3 35 28 66 8 10 21 29 55 81	
ب - 12 51 39 75 18 64 20 96 25 87 73 63	
ج - 92 71 26 37 3 74 15 50 90 70 63 79	

سلسلة من خمس مجموعات	الاجابة
أ - 72 54 93 64 56 38 11 43 14 33 88 24 6 61 35	
ب - 92 44 98	

	51 4 62
	23 41 7
	20 63 26
	47 35 54
	ج - 86 25 39
	37 24 18
	19 13 52
	5 69 71
	56 43 12

ب- اختبار الحلقة الفونولوجية-كلمات.

طريقة تطبيق الاختبار.

يطبق هذا الاختبار وفق الشروط التالية:

التعليمة:

سوف أعرض عليك سلسلة تشمل مجموعة من الكلمات وعليك أن تجد الكلمة الدخيلة من بين الكلمات الأخرى التي لا تربطها أية علاقة مع الكلمات الثلاثة الأخرى وتحفظ بها في ذاكرتك وفي نهاية كل سلسلة عليك تذكر الكلمات الدخيلة بالترتيب.

الوسيلة:

كلمات متداولة لها نفس الدلالة وكلمات أخرى دخيلة ليس لها نفس الدلالة مع الكلمات السابقة

طريقة التطبيق:

نبدأ الاختبار بتدريب التلميذ على سلسلة مجموعة بمحاولة واحدة , حيث نقدم له مجموعة الكلمات ونطلب منه استخراج على الكلمات الدخيلة التي لا تربطها علاقة دلالية مع الكلمات الأخرى والتلفظ بها بصوت مرتفع و عليه أن يحتفظ بالكلمات الدخيلة ليعيد تذكرها بالترتيب في نهاية كل سلسلة.

التصحيح والتنقيط: نقطة واحدة لكل كلمة دخيلة مسترجعة ومرتبطة.

2 اختبار الحلقة الفونولوجية – كلمات.

تدريب.

أ/ ملك	مروج	فارس	أمير
حمام	نسر	سبورة	سنونو
ب/ كرة المضرب	شاحنة	كرة السلة	كرة القدم
شارب	صخرة	حصي	حجر

الاختبار.

سلسلة من مجموعتين.

أ/ ثعبان	حصان	مطرقة	زرافة
كراس	خزانة	مكتب	سرير
ب/ قمر	شمس	نجمة	وسادة
سيارة	دراجة	غابة	قطار
ج/ سداة	جندي	بحار	طيار
إملاء	ستار	حساب	قراءة

سلسلة من ثلاث مجموعات:

أ/ مخدة	إزار	مصباح	غطاء
طبيب	حديقة	ممرضة	مريض
مكنسة	ساعة	ساعة حائط	رقاص الساعة
ب/ خال	مشبك	جدة	عم
طماطم	ثوم	سفر	بصل
شتاء	رصيف	صيف	ربيع

ج/ مربع	دائرة	خمار	مثث
حوت	فحم	قرش	دلفين
محبرة	سيالة	قلم	قفل
سلسلة من أربع مجموعات.			

أ/ ساعة	دقيقة	ثانية	شمعة
زربية	قبعة	سجادة	بساط
بندقية	مسدس	شريط	مدفع
رسم	مشمش	فراولة	عنب
ب/ آلة	جذع	غصن	ورقة
كعكة	فلان	رقائق	متراس
أب	أم	طابع	بنت
لبن	قطن	عصير	ماء
ج/ دركي	شرطي	اطفائي	ثعبان
عين	فم	منبه	أنف
خاتم	دخان	عقد	سوار
ورقة	مزمار	قيتار	كمان

سلسلة من خمس مجموعات.

أ/ صنوبر	بلوط	كرمة	شوكة
شمال	جنوب	جريدة	غرب
صيني	صاروخ	ايطالي	روسي
بستان	حقل	باخرة	مزرعة
الرعد	أغنية	العاصفة	البرق

ب/ كرسي	طاولة	أغنية	كرة
الخميس	الثلاثاء	مضرب	الاحد
فطور	طوق	غداء	عشاء
نهر	واد	حديقة	بحيرة
أذن	مهرج	لاعب	بهلوان
ج/ الفول	البازلاء	الجزر	هضبة
ثلج	صابون	مطر	برد
منزل	لحام	خباز	بقال
سنة	عربة طفل	أسبوع	يوم
جسر	نفق	سلحفاة	طريق

الحلقة الفونولوجية جمل.

يهدف هذا الاختبار إلى قياس حدود قدرة موارد ذاكر العمل ونذكر بالأخص الجانب اللساني وقد استعمل من قبل عدة باحثين Y Will سنة 1909 وفي دراسة حديثة أخرى طبق هذا الاختبار على مجموعة أفراد فرنسيين من طرف (Alix seigneuric 1998) وتم تكييفه في دراسة جد حديثة على مجموعة من أطفال جزائريين من قبل (الاستاذ سعدون مريم 2001 غير منشورة) ويتم تكييفه على المجتمع الجزائري وفقا لشروط ومعايير تتناسب والمجتمع الجزائري بترجمته من اللسان الفرنسية إلى اللسان العربي إعادة وضع جمل جديدة مغايرة للجمل الفرنسية.

- وصف الاختبار:

في هذا الاختبار مهمة الطفل هي ايجاد الكلمة الاخيرة من جملة وعليه أن يلفظها ويحتفظ في ذاكرته مجموعات الجمل تقدم على شكل سلاسل في نهاية السلسلة على الطفل تذكر الكلمات الاخيرة من كل جملة.

تدريب:

سلسلة من جملتين
أ/ 1- في الخريف تفقد الاشجار..... (الاوراق)
2- يباع الخبز في (المخبزة)
ب/ 1- التفاح لونه احمر، و الموز لونه (أصفر)
2- ظهر الجمل به اثنتين من (الحديبات)

أداة الاختبار:

الكلمات التي عليه تذكرها تنتمي إلى حيث أنها متباعدة فونولوجيا وتنتمي إلى سلاسل، كل سلسلة من جملتين ثم سلسلة من ثلاث جمل وسلسلة من أربعة جمل.

الاختبار.

سلسلة من جملتين
أ/ 1 في المسبح نتعلم (السباحة)
2- نتناول الحساء ب..... (الملقعة)
ب/ 1- 4،3،2،1 هي (أرقام) أ، ب، ج، د هي (أحرف)
2- نغسل أيدينا بالماء و (الصابون)
ج/ 1- من فضلك ناولني ورقة (قلم)
2- في يوم الجمعة كل المحلات (مغلقة)

سلسلة من ثلاث جمل
أ/ 1- هناك غيوم، عن قريب سوف (تمطر)
2- عندما لا نر جيدا يجب أن نلبس..... (نظارات)
3- الاصفر لون فاتح، و البني لون (قاتم)
ب/ 1 - سنذهب للصيد في البحر، لكي نصطاد..... (السمك)
2- السلحفات بطيئة و الارنب (سريع)
3 عندما تكون الغرفة غير مرتبة، لابد من (ترتيبها)
ج/ 1- لكي يخرج الصوص من البيضه، عليه أن يكسر..... (القشرة)

- 2- قبل أن أبعث الرسالة بالبريد، الصقت فيها..... (طابعا)
3- الفول السوداني مالح و العسل طعمه (حلو)

سلسلة من أربع جمل

- أ/ 1- بعد العودة من المدرسة، على الأطفال أن يحفظوا..... (دروسهم)
2- لكي نقطع اللحم، نستعمل (سكيناً)
3- الرجل كبير، والطفل..... (صغير)
4- بعد أن أغسل، أجفف جسمي ب..... (المنشفة)
ب/ 1- لكي نحلق شعرنا نذهب عند..... (الحلاق)
2- نستعمل السيالة لكي نكتب وقم الرصاص لكي..... (نرسم)
3- عندما تكسر رجلنا نمشي باستعمال..... (العكاز)
4- بعدما القي القبض على المص تم وضعه في..... (السجن)
ج/ 1- القط يموء والكلب..... (ينبح)
2- في لعبة التنس يضرب اللاعبون الكرة بواسطة..... (المضرب)
3- داخل القصر المهجور تسكن..... (الأرواح)
5- لكي اثبت المسمار استعمل (المطرقة)

سلسلة من خمسة جمل

- أ/ 1- أحيانا لا يذهب الأطفال للغداء في منازلهم يذهبون الى..... (المطعم)
2- إذا أردنا أن تكون رائحتنا طيبة نستعمل..... (العطر)
3- لكي يقبض مفتش الشرطة على القاتل عليه أن يقوم ب..... (البحث)
4- نقرا الاخبار في (الجريدة)
5- عندما نأكل كثيرا (نسمن)
ب/ 1- نرمي الفضلات والأوراق القديمة في..... (المزيلة)
2- نقطف التمر من (النخلة)
3- يأتي موزع البريد صباحا ليوزع..... (الرسائل)

- 4- ادفع 100 دينار على شكل قطع نقدية أو على شكل (ورقة)
- 5- في الدقيقة (60 ثانية)
- ج/1- في المحطة نركب القطار في المطار نركب (الطائرة)
- 2- نشترى اللحم من عند (الجزار)
- 3- تمشي السيارات على الطريق والمارة على (الرصيف)
- 4- عندما تفرغ القارورة نغم ب (ملئها)
- 5- حتى استيقظ باكرا في الصباح استعمل (المنبه)

ملحق رقم -5-

-اختبار المفكرة البصرية-الفضائية.

كيفية تطبيق الاختبار: يطبق هذا الاختبار وفق الشروط التالية:

التعليمية: عليك أن تشير بإصبعك إلى الخانة التي توضع فيها النقطة الثالثة لكي نشكل المستقيم، يجب عليك تذكر مكان ولون المستقيم وتعيد تشكيله بواسطة الشرائط الملونة على الشبكة الفارغة.

الوسيلة: نستعمل جداول تحتوي على 3×3 خانات، وكل جدول في صفحة ونقطتان كافيتان لتعريف المستقيم الواحد بالإضافة إلى الألوان المختلفة اللون الأحمر للشبكة الأولى، الأزرق للثانية، الأخضر للثالثة، الأصفر للرابعة، البرتقالي للخامسة.

شرائط ملونة نقدمها للطفل دون ترتيب عددها ولونها يكون موافقا لعدد ولون المستقيمت الواجب تذكرها.

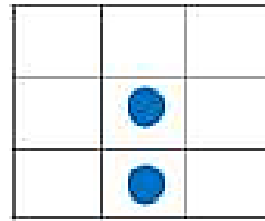
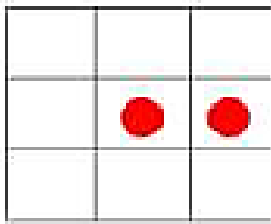
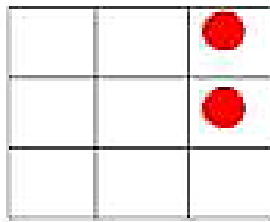
طريقة التطبيق: نستهل الاختبار بتمرين يتكون من سلسلة من جدولين يقدمها الفاحص للطفل، يحتوي كل جدول على نقطتين من لون واحد وعلى الطفل أن يشير بإصبعه إلى موضع النقطة الثالثة لتشكيل المستقيم.

عند بدء الاختبار نطلب من الطفل أن يرى جيدا لون ووضع المستقيمت في سلسلة الجداول ويحتفظ بها وفي النهاية يعيد ترتيبها في جدول ثالث يقدم فارغا للطفل ولأجل ذلك تقدم أشرطة ملونة غير مرتبة يعادل عددها ولونها المستقيمت السابقة التي ظهرت في السلسلة وعليه وضع الأشرطة على الجداول باحترام الوضعية الخاصة بها وترتيبها حسب اللون.

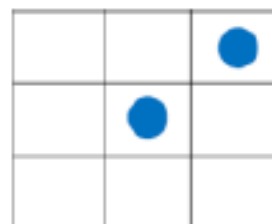
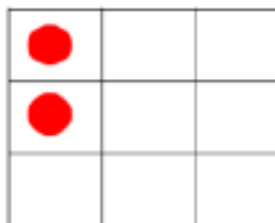
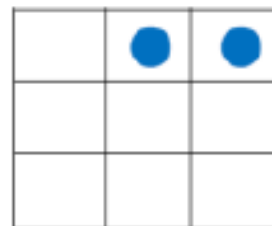
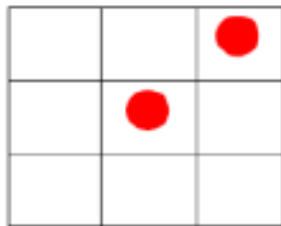
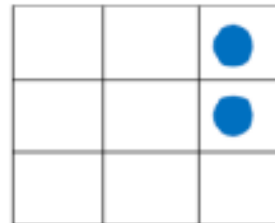
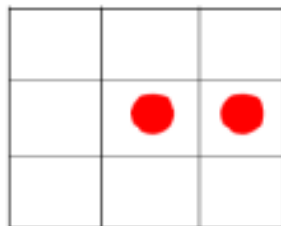
تصحيح الاختبار.

يراعي الفاحص في التصحيح لون ووضع المستقيم فتعطى نقطة واحدة لكل مستقيم مشكل بنفس الوضعية ونفس اللون.

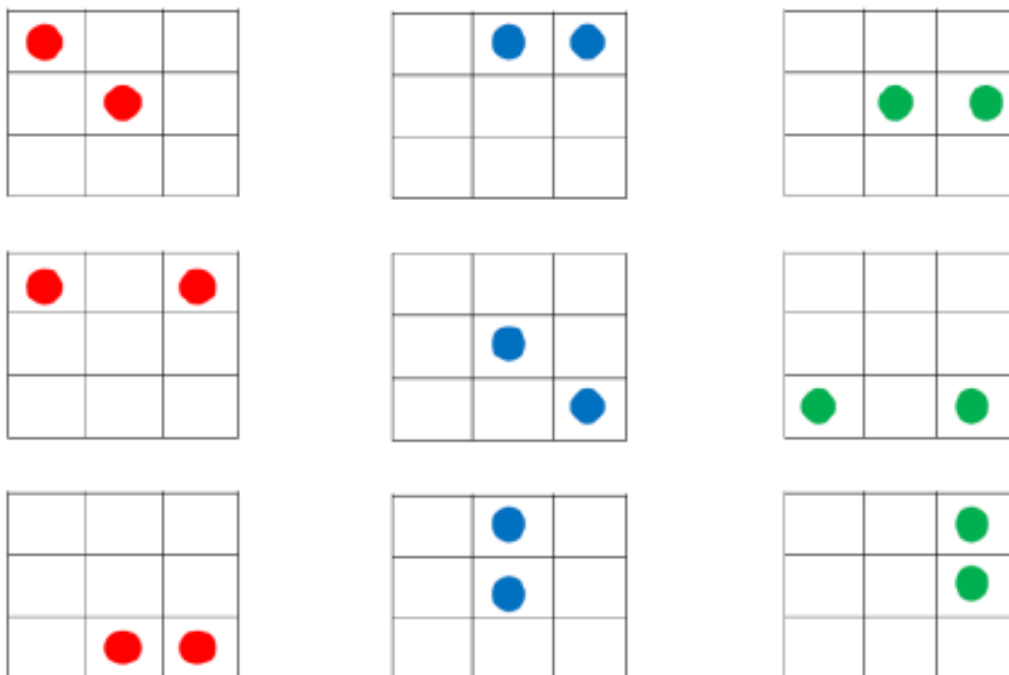
تدريب.



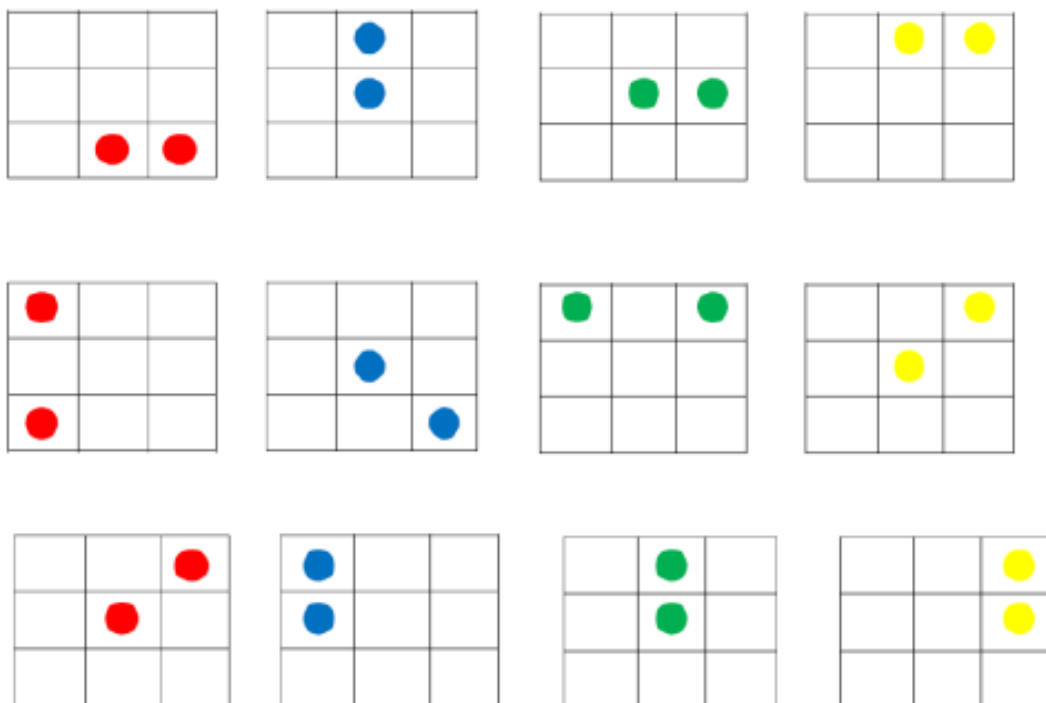
الاختبار: سلسلة من جدولين



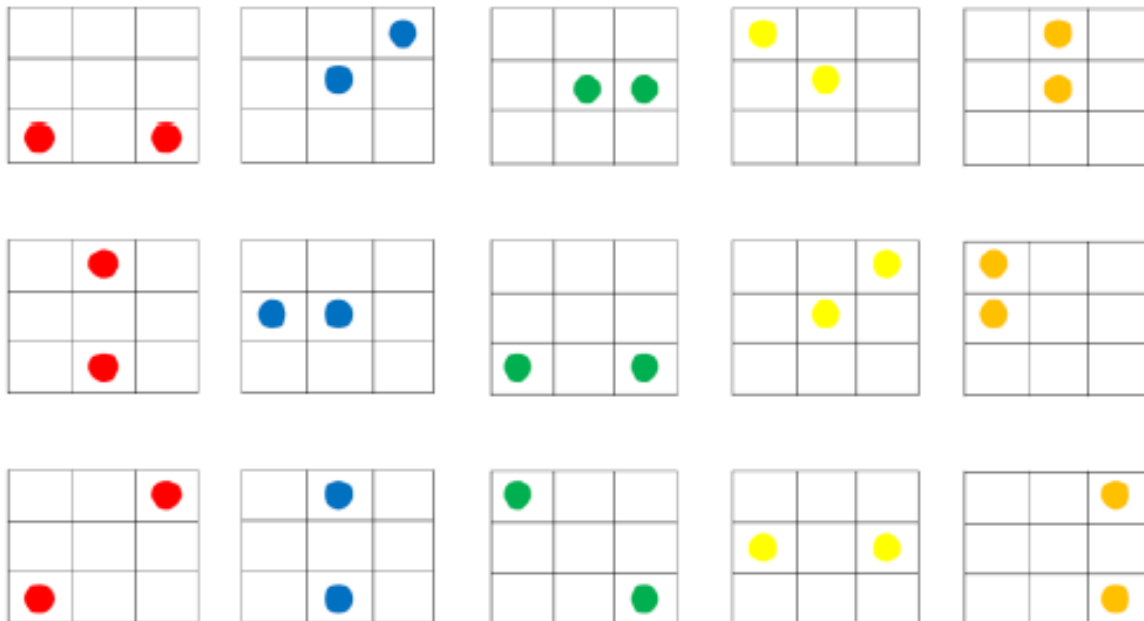
سلسلة من ثلاث جداول:



سلسلة من أربع جداول:



سلسلة من خمسة جداول:

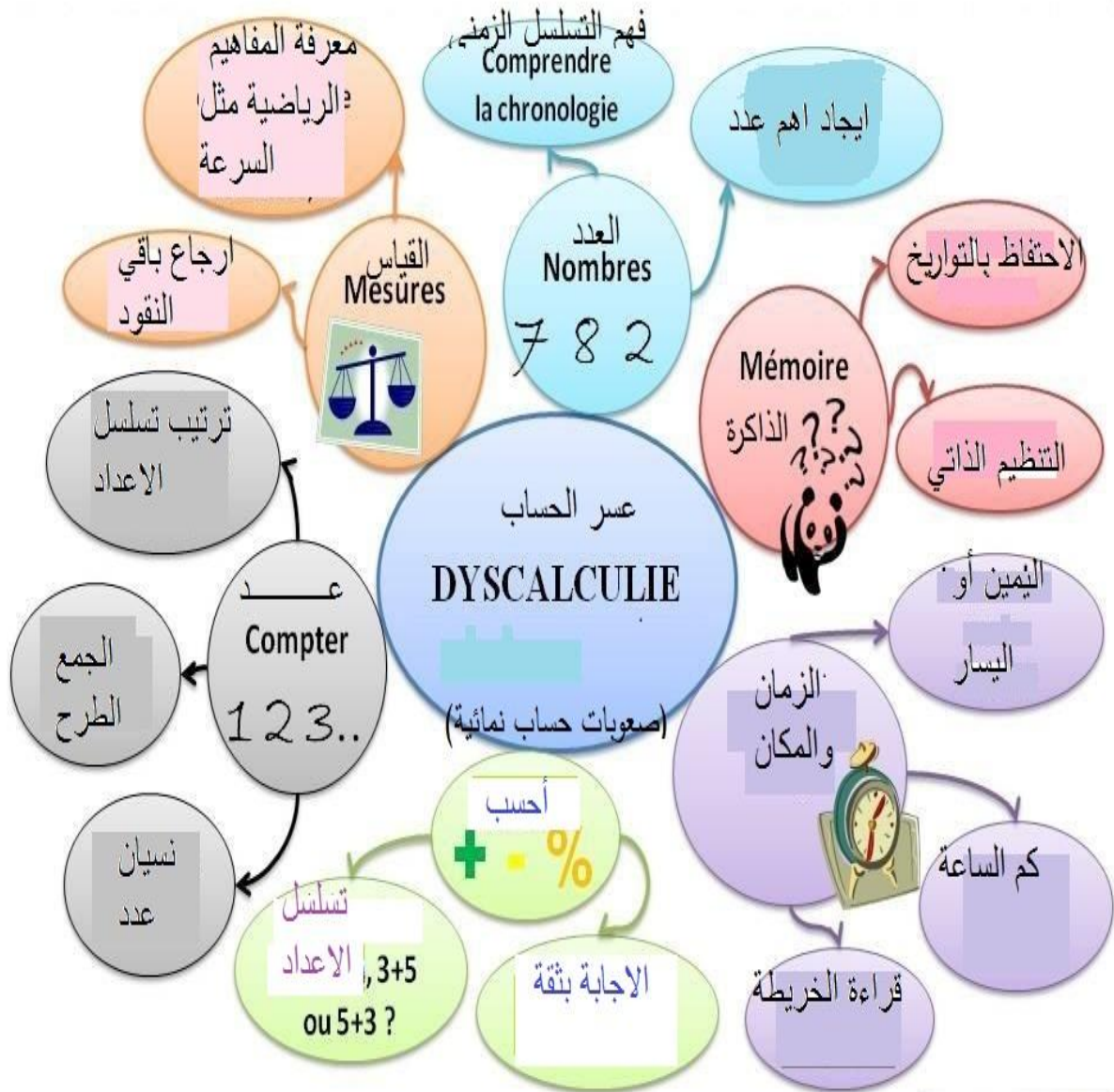


الملحق 06

برنامج للتكفل بذوي صعوبات الحساب

من اعداد: بوفاسة صفية

مختصة ارطفونية و أستاذة مساعدة بجامعة محمد لمين دباغين سطيف2



على الرغم من قلة الدراسات، والأبحاث الميدانية التي تساهم في معالجة مشكلة صعوبات تعلم الحساب النمائية في مدارسنا الجزائرية، إلا أن هذا لم يمنعنا من الخوض في غمار المشكلة، والتوغل في صفوف تلاميذ المدارس الابتدائية، وتلمس وقائع التعلم والتعليم على مستواها. وذلك بغية الوصول إلى الهدف الرئيس وهو نجاح التكفل بالتلاميذ ذوي صعوبات الحساب النمائية من خلال تطبيق برنامج حساب تأهيلي، ومعرفة مدى تأثير هذا التحسن في الرفع من قدراتهم المعرفية والتي اخترنا منها الذاكرة العاملة. وقد اسفرت زيارتنا وملاحظتنا الميدانية التي تدور حول التلميذ ذوي صعوبات الحساب النمائية عن امكانية تسطير أولى خطوات التكفل بهؤلاء التلاميذ وذلك انطلاقا من إجراءات التشخيص الدقيق، التي خلصنا من خلالها إلى عدة نقاط يمكن اعتبارها كنقاط انطلاق مساعدة للانطلاق في بناء البرنامج وهي: أن صعوبات الحساب النمائية تختلف من حالة إلى أخرى أي يجب الأخذ بعين الاعتبار أننا سنعمل مع مجموعة متباينة من ناحية مشكلات الحساب النمائية. حيث يمكن أن تظهر خصائص صعوبات الحساب مجتمعة في حالة واحدة كما قد يظهر بعضها فقط عند حالة أخرى، مما يستدعي بناء برنامج يتوافق مع كل الحالات.

ومن أهم خصائص صعوبات الحساب النمائية التي تظهر لدى التلاميذ أنهم يجد صعوبة في التفكير الكمي اللازم لمعرفة الكميات وبالتالي في مفاهيم الأعداد والأرقام ومدلولاتها الفعلية، وكذا ضعف القدرة على التقدير الكيفي لمعطيات تتضمنها حياته اليومية، وعدم استيعاب الحقائق الرياضية كالجمع والطرح والضرب والقسمة، كما قد يجد التلاميذ صعوبة في معرفة قيم الخانات والتسلسل التصاعدي والتنازلي للأرقام والأعداد وقراءة وكتابة الأعداد المكونة من خانات متعددة. وقد يواجه بعض الأطفال صعوبة في معرفة معاني الرموز الرياضية ذات المدلولات المحددة مثل العمليات الأربع (+، -، ×، ÷) بينما قد يعاني البعض من مشكلة في التمييز بين الأرقام المتشابهة كتابة، مع اختلافهما في الاتجاه مثل (9، 6)، كما يواجه البعض إدراك العلاقة بين الأطوال والأوزان. كما قد يجد كثيرا من الأطفال صعوبات كبيرة في حل المسائل اللفظية فقد تشكل لغة المسألة مشكلة بالإضافة لعوامل أخرى مثل القدرة على تحديد المطلوب، ومتابعة أفكار المسألة وتذكر المعلومات السابقة، وإجراء العمليات الحسابية. إضافة إلى مجموعة أخرى من التلاميذ تجد صعوبات في معالجة المعلومة المعطاة بشكل شفهي بالنسبة إلى تلك المكتوبة.

وللذاكرة ككل، والذاكرة العاملة بشكل خاص دور كبير في كل المعالجات العددية، واضطرابها يؤدي إلى بعض مشاكل الحساب كسرعة نسيان الأرقام والأعداد وكيفية إجراء العمليات الحسابية وتذكر الحقائق الرياضية والتعليمات المرفقة بالحل ونحو ذلك.

أهداف البرنامج.

فمن وراء بناء هذا البرنامج كانت هناك جملة من الأهداف التي يجب تحقيقها وفق بعدين:

أولاً: أهداف مرتبطة بتعلم الحساب

a. القدرة على التفكير الرياضي المنطقي من خلال

- القدرة على التقدير الكيفي للقضايا العددية.

- القدرة على التقدير الكمي للمعطيات الرقمية

b. الكفاءة في استخدام الأرقام وحل العمليات الحسابية

c. المهارة في حل المشكلات الحسابية الرياضية. واستعمالها في الحياة اليومية.

ثانياً: أهداف نصبوا من خلالها إلى تنمية قدرات الذاكرة العاملة من خلال:

9- رفع إمكانية وزمن الاحتفاظ بالمعلومة في الذاكرة خاصة، بواسطة المسائل المقدمة شفها على رأسها الحساب الذهني.

10- تحسين القدرة على المعالجة البصرية والمكانية للمعلومة المرئية وتنظيمها، وكذا الاحتفاظ بها، من خلال السند البصري للنشاطات الحسابية مثل الجداول.

استراتيجية البرنامج.

اعتمدنا على عدة استراتيجيات مستمدة من فكرة الاستراتيجيتين التاليتين:

(1) - تغيير نوع او عملية المعلومات المقدمة للتلميذ، مثل إعطاء إجابة المشكلة اللفظية للتلميذ والسماح له بشرح كيفية الوصول إلى الإجابة.

(2) - استخدام تشكيلة من استراتيجيات استخدام الأمثلة والمدخلات، مثل استخدام العمليات الحسابية اليدوية خلال التدريس مع التقدم الشفوي للدرس.

(3) - كما راعينا من جهة أخرى أهم حقائق الرياضيات أو الحساب في المرحلة الابتدائية بشكل خاص، والتي تشتمل حسب (فاطمة جداد وآخرون، 2011، ص. 13) على جمع وطرح وضرب وقسمة الأعداد. وعند تلقين هذه الحقائق يجب مراعاة التسلسل من حيث الصعوبة فيبدأ بالجمع ثم الطرح ثم يلي ذلك الضرب ثم القسمة والتسلسل النمائي لتطور المهارة من المحسوس إلى الصوري ثم المجرد. وذلك كون أن معرفة

حقائق الجمع هي الأساس لجميع مهارات الحساب، وفهم عملية الجمع ومعرفة حقائقه تسهل معرفة الطفل بحقائق الطرح وعملياته، والفكرة الأساسية وراء الضرب هي الاستغناء عن عملية الجمع المطول، فعملية الضرب عبارة عن جمع متكرر لعدد معين، تعتبر القسمة عملية معاكسة للضرب، وهي أصعب العمليات الحسابية على الأطفال الذين لديهم صعوبات تعلم في الحساب والرياضيات ولكي يسهل تعلم القسمة لا بد من إتقان الضرب أولاً.

برمجة حصص البرنامج.

يمكن تقديم البرنامج في حوالي 32 حصة، بمعدل حصتين إلى ثلاث حصص في الأسبوع، في مدة تتراوح بين ثلاث إلى أربع أشهر. المدة الزمنية للحصة الواحد 60 دقيقة.

على الرغم من الفروق الفردية بين التلاميذ إلا أنه يستحسن أن يقدم البرنامج بطريق جماعية، حيث نكون أفواج من أطفال ذوي صعوبات الحساب ومن الاحسن أن لا يتجاوز عدد أفراد الفوج الواحد 12 تلميذاً.

محتوى البرنامج.

يحتوي البرنامج على ثلاث محاور أساسية، استخلصناها من خلال تتبعنا لمختلف الصعوبات التي يعاني منها التلاميذ ذوي صعوبات حساب النمائية، وذلك من المشكلة الأساسية إلى الاضطرابات الناجمة عنها، فكان برنامجنا يقوم على ثلاث محاور رئيسية هي:

1-محور الاستعداد للتقدير الكمي والكيفي تضمن أنشطة تتعلق بالمفاهيم الكمية مثل: أنشطة تتعلق بقدرة التصنيف، التطابق والتسلسل، الاختصار، المرونة، العكس. أنشطة المقارنة بين كميات مختلفة (أشكال، أوزان، قياسات... الخ)، يتزايد عددها تدريجياً. أنشطة تتعلق بتقدير كيفي لقضايا لفظية.

2-محور الأعداد وتطوير مهارات انجاز العمليات الحسابية الأربع وتتلخص محتوياته فيما يلي: نشاطات خاصة بعمليات الجمع تضمنت شرح مفهوم الجمع خواص الجمع التبديلية والتجميعية. طرق مختلفة لجمع الأعداد الكبيرة. مشكلات خاصة بالجمع. مقارنة الأعداد. نشاطات خاصة بعمليات الطرح تضمنت شرح مفهوم الطرح، نشاطات خاصة بعمليات الطرح، طرق مختلفة لحل لطح الأعداد الكبيرة، خواص في عمليات الطرح، مشكلات خاصة بالطرح، قراءة وكتابة الأعداد الكبيرة. نشاطات خاصة بعمليات الضرب تضمنت شرح مفهوم الضرب، تلقين جدول الضرب، نشاطات خاصة بعمليات الضرب، طرق مختلفة لحل الجداءات، الضرب في 10 وفي 100 وفي 1000، خواص عملية الضرب، مشكلات خاصة بالضرب، نشاطات خاصة بمضاعفات الأعداد. نشاطات خاصة بعمليات القسمة وتضمنت شرح مفهوم القسمة، إيجاد مضاعفات عدد، تلقين جدول القسمة، نشاطات خاصة بعمليات القسمة، طرق مختلفة لحل عمليات القسمة

المتعلقة بالأعداد الكبيرة، مشكلات خاصة بالقسمة. كما كنا ندمج الحساب الذهني في كل موضوع من مواضيع المحور الثاني.

1- محور اكتساب استراتيجيات حل المشكلات الحسابية الرياضية: فيه يتم تلقين استراتيجيات حل مشكلة بكل خطواتها ثم تطبيقها في حل المشكلات. ويحتوي على 15 مشكلة حسابية متنوعة، يتم حلها وفق استراتيجية أو عدة استراتيجيات.

الفئة المستهدفة لتطبيق البرنامج

بشكل عام موجه للفئة العمرية بين 8 و 11 سنة.

الأدوات اللازمة

كراس، سيال ازرق، سيال اخضر، قلم رصاص، علبة ألوان ممحات مبرات.....الخ

الوسائط المستخدمة لتقديم وعرض البرنامج

توزيع أوراق تتضمن النشاطات، أو كتابتها على الصبورة، واستخدام شاشة العرض data show.

جدول رقم (1) يبين سير الحصص.

المحور	المحتوى	توزيع الحصص	الأهداف
محور الاستعداد للتقدير الكمي والكيفي: (4 حصص) مدة كل حصة (60 دقيقة)	التشابه، التصنيف، مقارنة بين الأشكال. وتحديد الاختلاف.	الحصة الاولى	الهدف العام: خلق الالفة والطمأنينة، للتحفيز على العمل، استعمال العا ب ل طرح تناولات ومفاهيم كمية وعددية. تنمية الاستعدادات المعرفية اللازمة لتقدير الكمي.
	التسلسل من خلال تتبع مسارات استعمالنا متاهات المقارنة بين كميات مختلفة (أوزان) تجميع وتصنيف أشكال متشابهة (أوزان..).	الحصة الثانية	تنمية الاستعدادات المعرفية اللازمة لتقدير الكمي والعدي. التسلسل يساعد على تعليم الطفل ضرورة ربط الفكرة بسابقتها للوصول للحل، (سواء تسلسل مكاني أو زمني)

المساعدة على الربط بين المفاهيم الكمية والمقادير العددية الموافقة لها. التقدير الكيفي، يعمق فكرة ارتباط الكميات، وبالتالي الأعداد بالحياة اليومية لدى الطفل. - تتبع المسارات في المتاهة يدعم مفهوم التسلسل، يعود الطفل على التركيز لاكما المهمات، وربط المراحل ببعضها أثناء أجاز مهمات. - أي ضرورة وجود حساب في حياتنا.	الحصة الثالثة والرابعة	التسلسل، التقدير العددي من خلال الهرم أو السلم العددي. قياسات عددية. مقارنة اعداد بسيطة، تقدير كفي لقضايا لفظية. المرونة والاختصار من خلال اختيار سبل بسيطة لحل المتاهات.	
تنمية القدرة على: - استعمال الأعداد - التعيين الشفوي والكتابي للأعداد الطبيعية. - مقارنة الأعداد، وترتيبها. - التعرف على العلاقات بين الأعداد - تفكيك الأعداد الكبيرة. - معرفة رتبة عدد وقيمه حسب موقعه في عدد مكتوب. - متتاليات عددية	نشاطات موزعة على جميع الحصص	العدد، العد، المتتاليات العددية.	- محور الأعداد وتطوير مهارات انجاز العمليات الحسابية الأربع: (22 حصة) مدة كل حصة (60دقيقة)
- تنمية تصورات التلميذ للأعداد. - تنمية قدرة التلميذ على التفكير من خلال تخزين عدد ومعالجته آنيا (ذاكرة عامله) - القدرة على الحساب في غياب الأداة.	مدرج في بداية كل حصة أو نهايتها	الحساب الذهني.	
- انجاز عمليات متعلقة بالجمع من خلال: تنمية مفاهيم التجميع. والزيادة. (التقدم الى الامام). $A+b=$ - جمع العشرات. (20،10)، أو المئات. - استعمال خواص الجمع مباشرة، وضمنيا.		الجمع 7 حصص	
- انجاز عمليات متعلقة بالطرح باستعمال إجراءات مختلفة. - استعمال مفاهيم النقصان والفروق، بالتثقل و(التأخر) $A+ ?=b$ $?=b-a$. - طرح عشرات أو مئات. - استعمال خواص الطرح بشكل مباشر وضمني.		الطرح 6 حصص	
- حل عمليات ومساائل متعلقة بالضرب تتضمن مفاهيم:		الضرب 6 حصص	

- الربط بين الجمع المتكرر والضرب. - انشاء جداول الضرب، واستعمالها - ضرب عدد مكون من رقم واحد، أو مضاعف للعدد 10.			
- اعتماد واستغلال المكتسبات القبلية انجاز (مضاعفات، طرح، ضرب...) - عمليات متعلقة بالتقسيم، واستيعاب مفاهيم التوزيع والحصص. - توضيح مفاهيم تتعلق بالطرح لعدة مراحل متتالية (عند الضرورة). - تعيين القاسم والمقسوم، والباقي في القسمة الاقليدية. - (الاقتصار على استعمال أعداد صغيرة باعتبار القسمة محور جديد في السنة الرابعة)		القسم 3 حصص	
- الهدف العام هو: تطوير القدرة على استعمال مهارات الحساب القبلية في حل مشكلات، من خلال اختيار العملية المناسبة للحل وتطبيقها - فهم نص المشكلة. - استنتاج معلومات ضرورية لحل المشكلة - تفكيك مكونات المشكلة إلى معطيات، ومطالب. - وضع خطة مناسبة لاتباعها. - الحصول على النتائج وتبليغها.		مشكلات للتطبيق والاستثمار. 2 حصص	محور اكتساب استراتيجيات حل المشكلات الحسابية الرياضية. (5 حصص) مدة كل حصة (60 دقيقة)
- استعمال جميع الاستراتيجيات السابقة لحل مشكلات، سواء باستعمال معلومات قبلية، وابتكار بعض الطرق الجديدة لم يتم التطرق اليها.		مشكلات مركبة 2 حصة	
- مع انه من الصعب الوصول إلى نتائج مع ذوي صعوبات الحساب إلى مرحلة حل مشكلات بحثية، الا اننا نركز هنا على اطلاع التلميذ على هذا النوع من المشكلات، وتدريبه على اتباع الطرق الصحيحة للحل أن أمكن وليس الحل الصحيح.		مشكلات للبحث هنا ومع مستوى التلميذ ذوي الصعوبة تبرمج بتحفظ. حصة 1	

الحصة الأولى:

وهي حصة لاستقبال التلاميذ، والتعريف بالبرنامج والهدف منه، والاتفاق على التوزيع الزمني. ومكان العمل. الهدف.

1- التعريف بالبرنامج وأهم محاوره، والهدف العام منه.

2- الاتفاق على خطة عمل تتضمن التقسيم الزمني للحصص في الأسبوع.

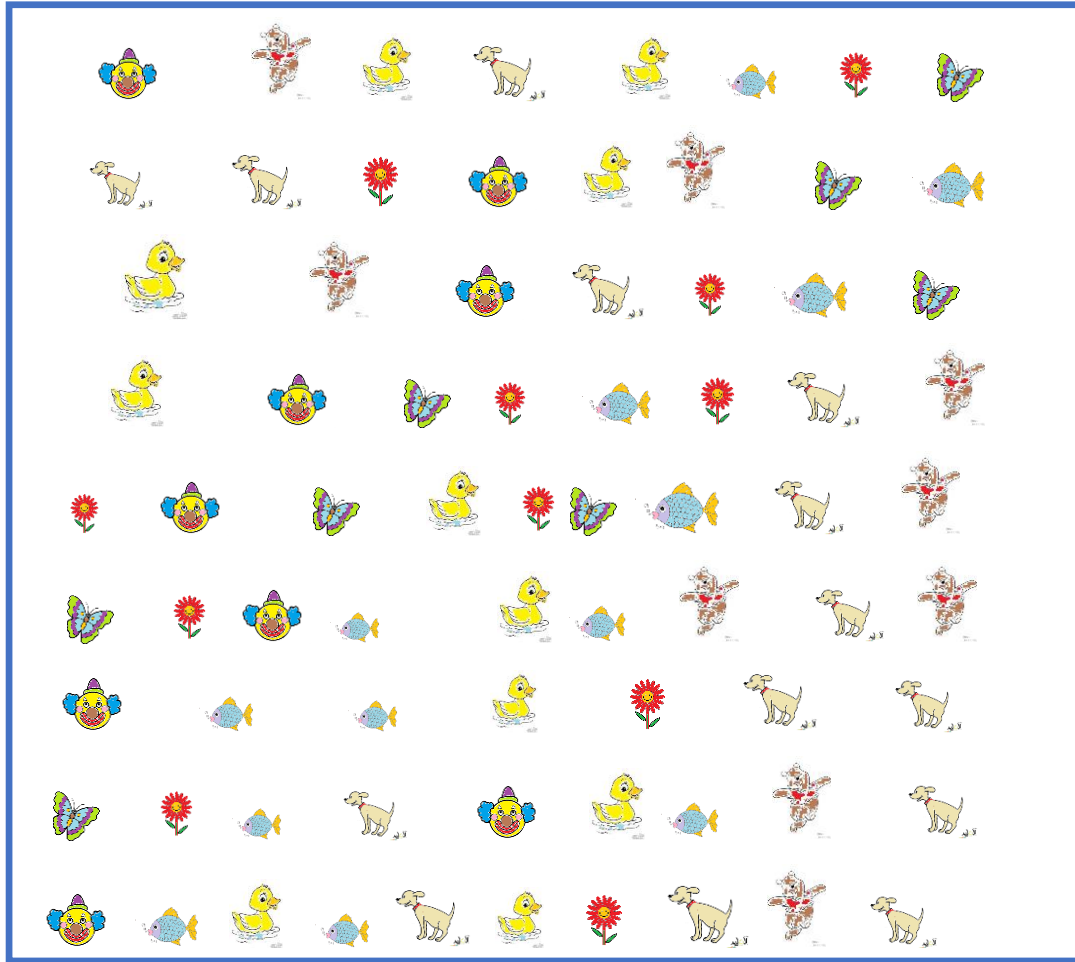
خصصت الحصة الأولى لاستقبال الحالات أو التلاميذ المراد تطبيق البرنامج معهم، فبعد استكمال إجراءات التشخيص تم تحديد مجموعة التلاميذ ذوي صعوبات الحساب، وتوجيههم إلى مكان اجراء التطبيق الميداني للبرنامج، والذي هو قسم تابع لمدرسة خاصة، أين قمنا بجمع الحالات الذي بلغ عددهم 24 تلميذ وتلميذة، ولتسهيل العمل قمنا بتقسيم المجموعة إلى فريقين حيث يتكون الفريق الأول من 13 تلميذ والفريق الثاني من 11 تلميذا. بحيث يستفيد كل فريق من نفس عدد الحصص، أي حصتين في الاسبوع، ومدة كل حصة 1سا (60 دقيقة). كما قدمنا شرحا عاما ومبسطا لمحتوى البرنامج ومحاوره. مع تحفيز التلاميذ على ضرورة المواظبة على حضور الحصص للتخلص من الصعوبة في تعلم الحساب وتحسين مستواهم التعليمي ورفع تحصيلهم.

المحور الأول: تنمية التقدير الكيفي والكمي

الهدف العام: خلق الالفة والطمأنينة، للتحفيز على العمل، استعمال العااب لطرح تناولات ومفاهيم كمية وعددية.

الحصة الأولى: الهدف: تنمية الاستعدادات المعرفية اللازمة لتقدير الكمي.

نشاط 1: صل بين الصور المتشابهة والملونة، وذلك باستخدام لون واحد لربط صور المجموعة المتشابهة الواحدة

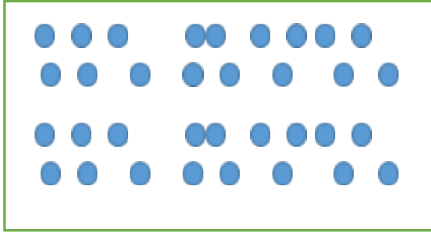


شكل رقم (1)

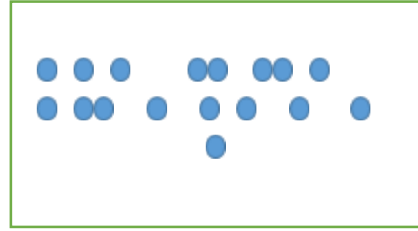
نلاحظ هنا: إمكانية تحد التلميذ للصور المتشابهة، وقدرته على تتبع مسارها دون الرجوع إلى الوراء في حالة وجود صور في نفس السطر (كيفية الانتقال إلى السطر الموالي) ودون خريشة.

نشاط 2:- ما هي المجموعة التي تحتوي على أقل عدد من النقاط،

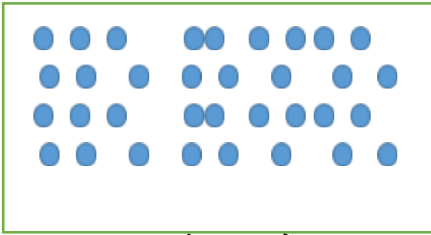
- ماهي المجموعة التي تحتوي على أكبر عدد من النقاط



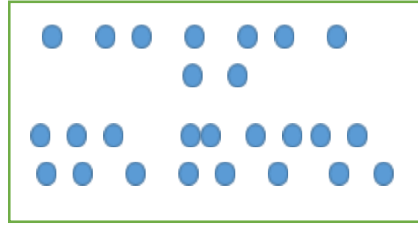
المجموعة (ب)



المجموعة (أ)



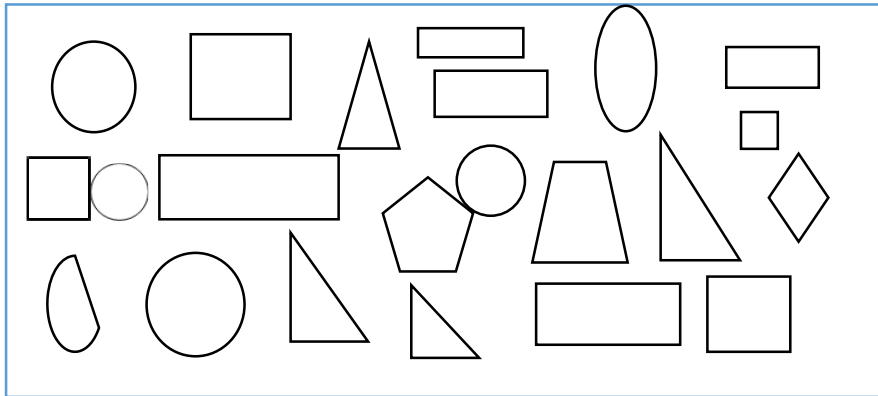
المجموعة (د)



المجموعة (ج)

شكل رقم (2)

نشاط 3: لون الاشكال المتشابهة بنفس اللون في الحيز التالي.



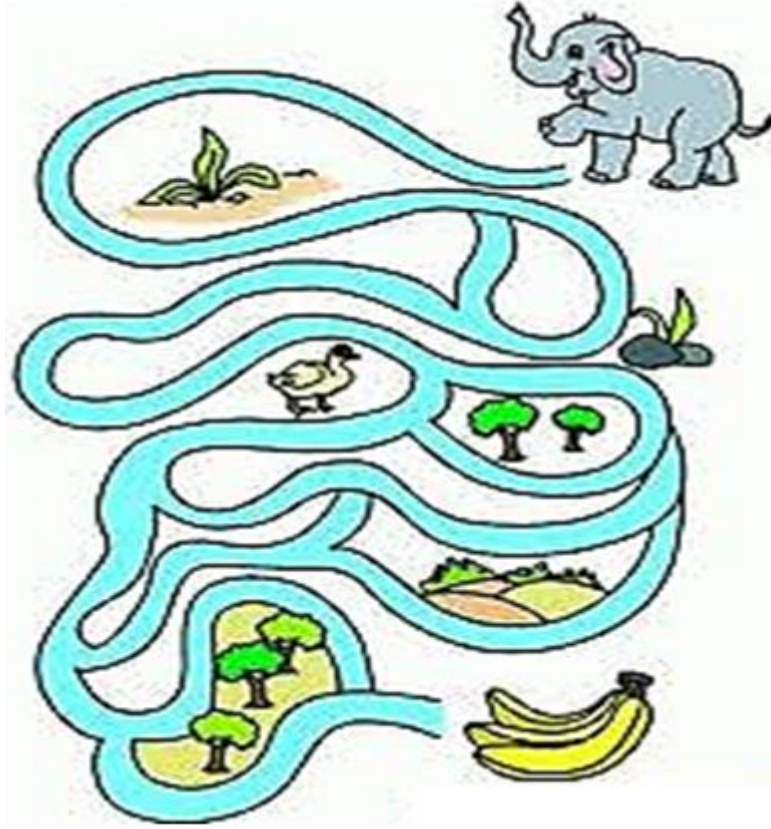
شكل رقم (3)

كم شكلا متشابهها وجدت.

عدد الاشكال المتشابه هو: أشكال، وهي :

الحصة الثانية - الهدف: تنمية الاستعدادات المعرفية اللازمة لتقدير الكمي والعدي. التسلسل يساعد على تعليم الطفل ضرورة ربط الفكرة بسابقتها للوصول للحل، (سواء تسلسل مكاني أو زمني).

نشاط (1): هل تعرفون لعبة المتاهة؟ اليوم سوف نلعب لعبة المتاهات. لنساعد الفيل على الوصول إلى الموز عبر المسار المبين في الصورة.



شكل رقم (4)

ما هو أقصر طريق يمكن أن يسلكه محمد للوصول إلى المدرسة بسرعة.

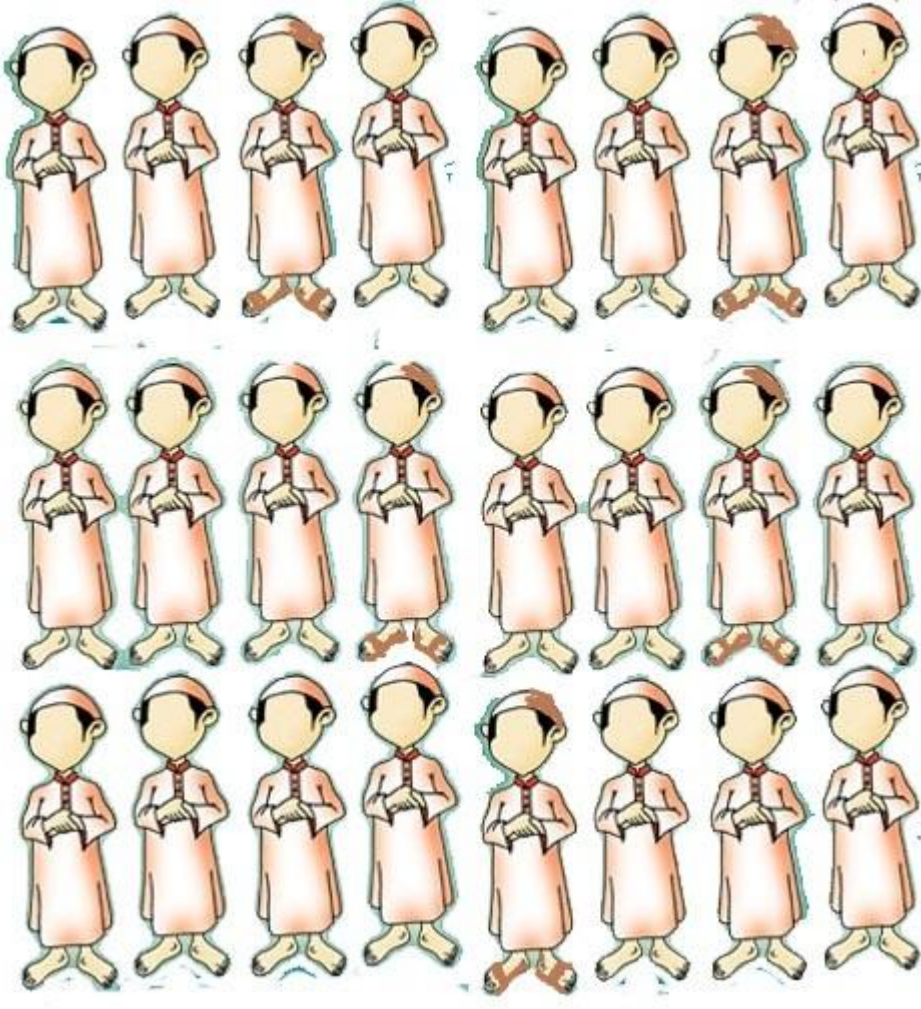


شكل رقم (5)

نشاط 2: لاحظ الشكل التالي - كم يوجد طفلا في الصورة؟

هل يوجد أطفال مختلفين عن بقية، في حالة نعم الأطفال كم عددهم؟

كم هو عدد الأطفال الباقين إذن؟

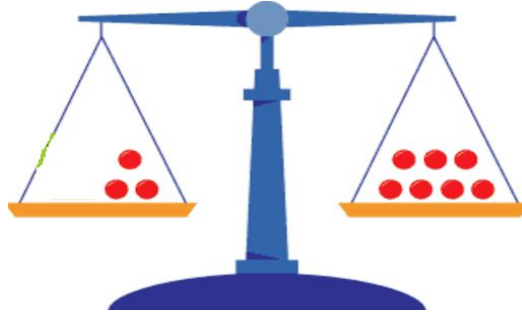


شكل رقم (6)

ملاحظة: هنا نعود التلاميذ على دقة الملاحظة (فالفرق ليس واضح جدا).

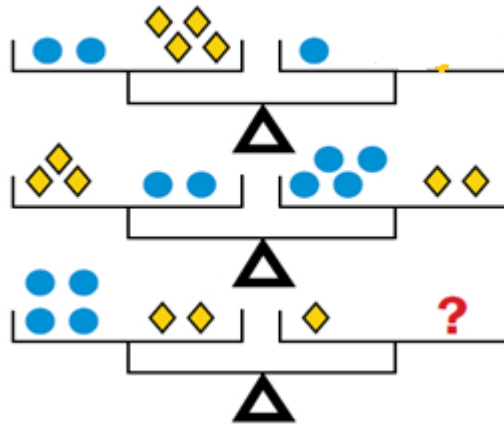
وهنا نلاحظ كيف يحاول كل تلميذ الوصول إلى عدد الأطفال الباقين، هل يعيد الحساب أم يلجأ إلى الطرح.

نشاط 3: أ) لعبة الميزان. كم كرة يجب أن تحتويها الكفة المقابلة ليبقى الميزان متزن.



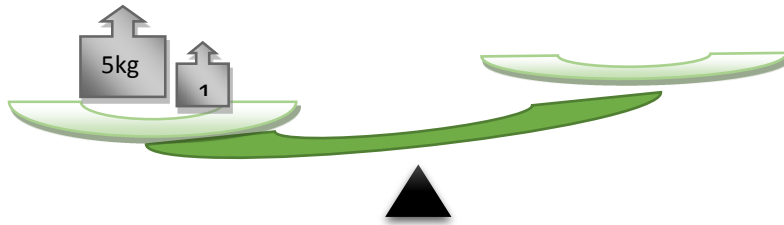
شكل رقم (7)

ب) لاحظ المعايير التالية كم يلزم في كل مرة لجعل الكفتين متزنيتين.
الحالة 1: أكمل ملء الكفة اليمنى بما يناسب.

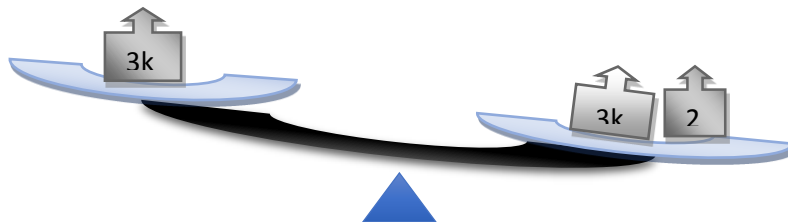


شكل رقم (8)

ما هو المعيار المناسب للتوازن الكفتين في كلا الحالتين:



الحالة 2:

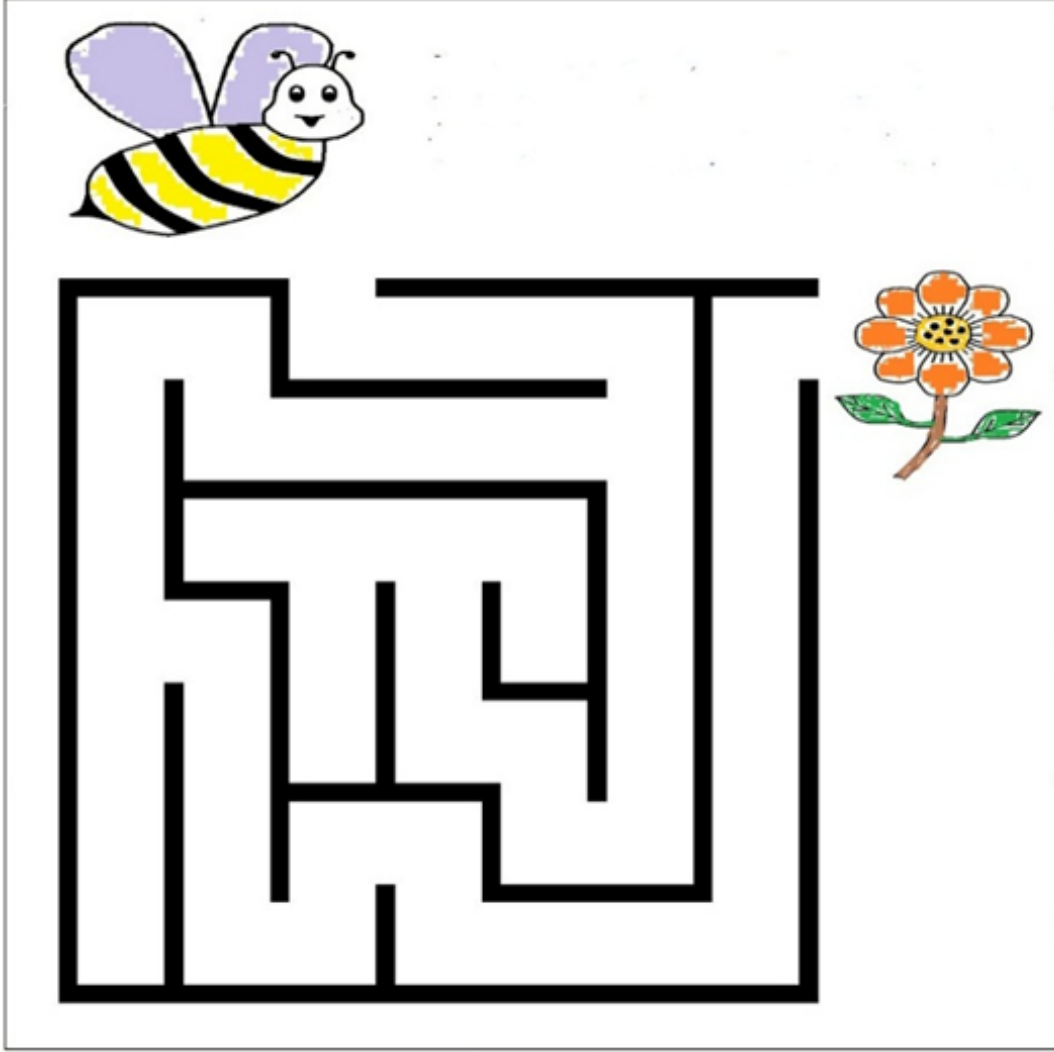


الحالة 3:

الحصة الثالثة: الهدف: المساعدة على الربط بين المفاهيم الكمية والمقادير العددية الموافقة لها.

نشاط 1: اليوم أيضا سنلعب لعبة المتاهة.

أ- لنلاحظ الشكل الموالي: ونساعد النحلة على الوصول إلى الزهرة.



شكل رقم (11)

أ- ساعد الفتاة سارة على إيجاد دميته. (إذا تمكن الطف من الإجابة على السؤال 1 ننتقل الثاني)

ب- حاول إيجاد الطريق الأقصر.



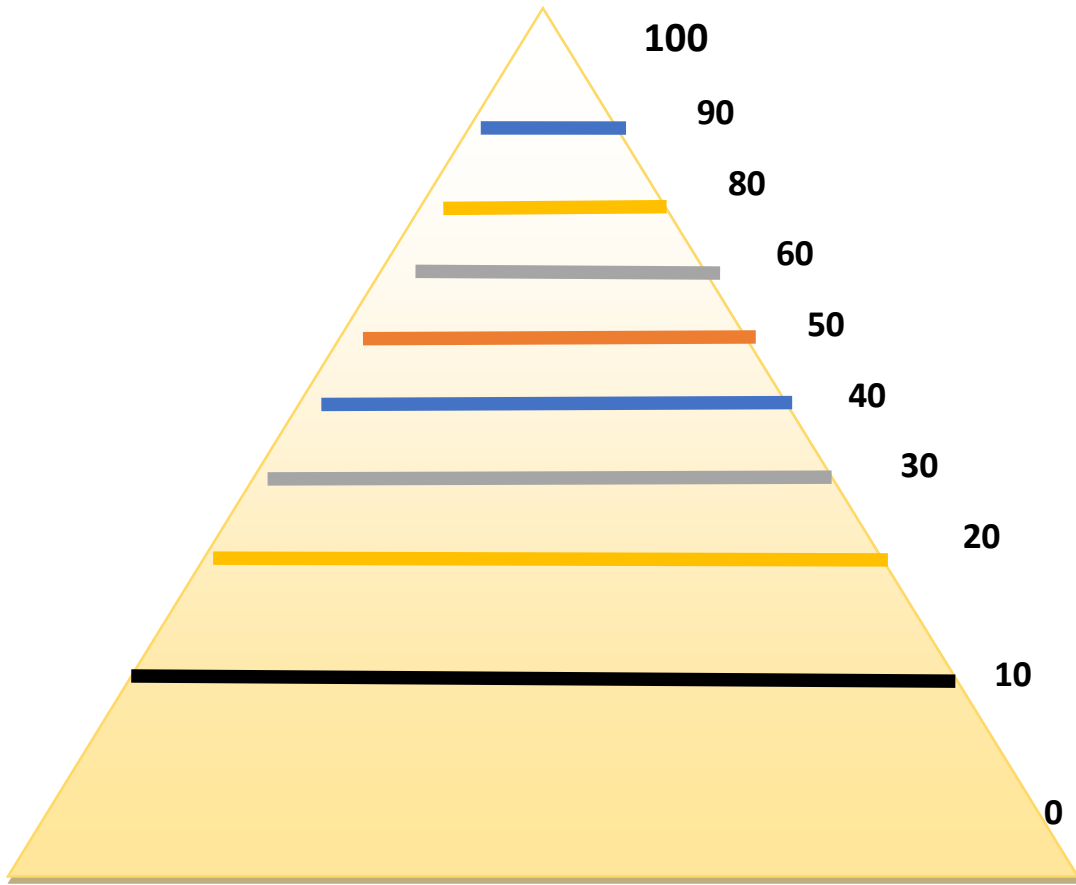
شكل رقم (12)

نشاط 2: اليك الأعداد التالية :

7 - 80 - 8 - 56 - 44 - 13 - 6 - 5 - 3 - 10 - 27 - 4 -
- 30 - 50 - 0 - 1 - 22 - 45 - 91 - 9 - 30 - 70 -

66

اعد كتابتها في الهرم التالي كما هو موضح في المثال.



شكل رقم (13)

نشاط 4: سأعرض عليك كميات مختلفة انت ستحدد مقدارها هل هي: **قليل** أم **كثير**.

- 1- يوجد 8 أطفال في سرير.
- 2- يوجد تلميذين في قسم.
- 3- هناك 3 أولاد عبي دراجة.
- 4- توجد 3 نخلات في واحة.
- 5- يوجد 8 معلمين في قسم.

الحصة الرابعة: الهدف: تحفيز قدرات التقدير الكيفي وتطويرها، فهذا يعمق فكرة ارتباط الكميات، وبالتالي الأعداد بالحياة اليومية لدى الطفل. أي ضرورة وجود حساب في حياتنا.

نشاط 1: أ) اكتب قائمة الأعداد التي هي أكبر من 4 وأصغر من 16.

4.....
.....16

ب) اكتب قائمة الأعداد التي أصغر من 20 وأكبر من 10.

10
.....
.....20

ج) ضع الأرقام التالية في مكانها المناسب.

4 - 27 - 37 - 33 - 44 - 15 - 21 - 0 - 7 -

..... < 30 < < 24 < < 18 < < 12 < < 6 < < 3 <
36 < < 39 <

د) ضع الأرقام التالية في مكانها المناسب.

10 - 39 - 22 - 29 - 44 - 56 - 30 - 7 - 70 -

71 > > 60 > > 55 > > 40 > > 36 > > 30 > > 28 >
..... > 20 >

نشاط 2: لديك وضعيت للكميات التالية حدد هل هي قليل - متوسط - كثير.

الإجابة شفوية

1- شمس واحدة في السماء.

2- توجد 5 عجلات في الدراجة.

3- باب واحد في غرفة

4- جندي في تكن عسكرية

5- راكب في حافلة

6- 10 كتب في مكتبة

7- راكب في حافلة

- 8- 3 شجار في حديقة
9- 5 أصابع في اليدي
10- عندك 3 كتب في محفظة
11- عصفور واحد في قفص.

نشاط 3: اليك الاقتراحات التالية، وعليك أن تعطي رأيك بما يناسب.

أ) اليك وسائل النقل التالية: -سيارة -قطار -حافلة -دراجة - طائرة.

+ أي وسيلة نقل ستختار في الحالات التالية:

+ إذا كنت ستذهب إلى المدرسة.

+ إذا كنت ستذهب في رحلة جماعية مع زملائك.

+ اذا كنت ستذهب في نزهة مع اسرتك.

ب) أراد مدير مدرستك إقامة حفلة يوم العلم فاستدعى جميع تلاميذ مدرستك.

ما هو المكان المناسب لجميع الحاضرين هل هو؟:

+ القسم -ام الساحة -ام مكتبة الخاص. (اختر الإجابة الصحيحة).

ج) جمعت في حصالتك مبلغ 700DA تريد شراء لعبة، طهبت إلى السوق فوجدت العروض التالية

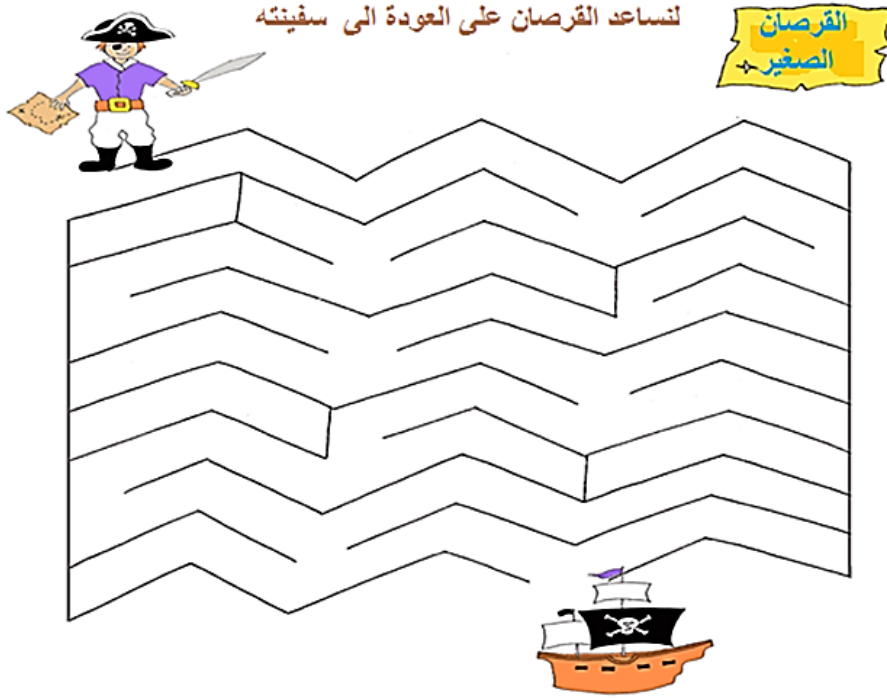
دراجة بـ 900DA، كرة بـ 20DA، دمية سبونج بوب بـ 30DA .

- ما هي اللعبة التي تستطيع شرائها؟.

- ما هي اللعبة التي لاتستطيع شرائها؟.

- هل تستطيع شراء أكثر من لعبة؟.

نشاط 4: لنساعد القرصان على العودة إلى سفينته.



شكل رقم (14)

أ) ماهو أقصر طريق تسلكه السيارة للوصول إلى البيت.



شكل رقم (15)

المحور الثاني: الأعداد وتطوير مهارات انجاز العمليات الحسابية الأربع

الهدف العام

تطوير القدرة على التعامل مع الأرقام، تحفيز الحس العددي، تطوير مهارات انجاز العمليات الحسابية.

الجمع:

- التقدم إلى الأمام على مستقيم عددي
- ضم أو تجميع أشياء أو قياسات
- اضافة اشياء إلى أشياء أخرى
- اضافة قياس إلى قياس آخر.

الأدوات اللازمة:

أ- كل ما يلزم للكتابة من كراس أقلام مسطرة

ب- مسطرة طويلة بطول 1 متر (مسطرة المعلم)

ج- لوحة + طباشير وممسحة.

أ- قطع نقدية، لعملة 1 دينار، 2 دينار، 5 دينار، و10 دينار.

الهدف: نهدف إلى ترسيخ مفهوم الجمع كوظيفة ذهنية تتبني من خلال تنمية التفكير المنطقي، والتدرج في ذلك من المحسوس إلى المجرد.

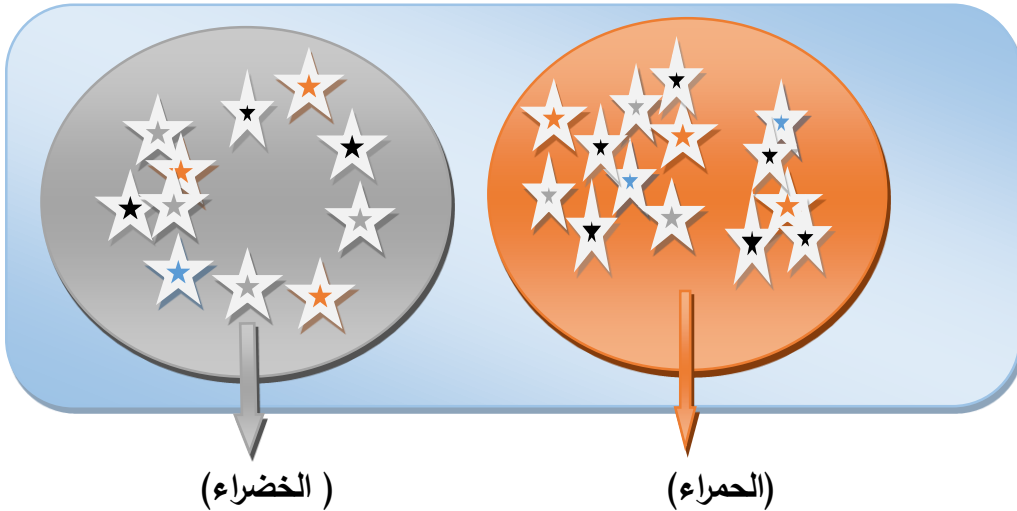
✚ نستعين بمبدأ استعمال المجموعات.

نشاط 1: مراجعة لبعض مفاهيم المحور الأول.

- لاحظ الشكل (1) الذي يمثل مجموعتين: الحمراء والزرقاء

المطلوب: حساب عدد النجمات في المجموعة (الحمراء) والمجموعة (الخضراء).

حساب عدد النجمات في المجموعتين (الحمراء) و(الخضراء).



الشكل (1)

الاجابة:

عدد النجمات في المجموعة (الحمراء) هو: 14 وعدد نجمات المجموعة (الخضراء) هو: 11

عدد النجوم في المجموعتين (الحمراء) و (الخضراء) هو: 25 ونكتب $14+11=25$

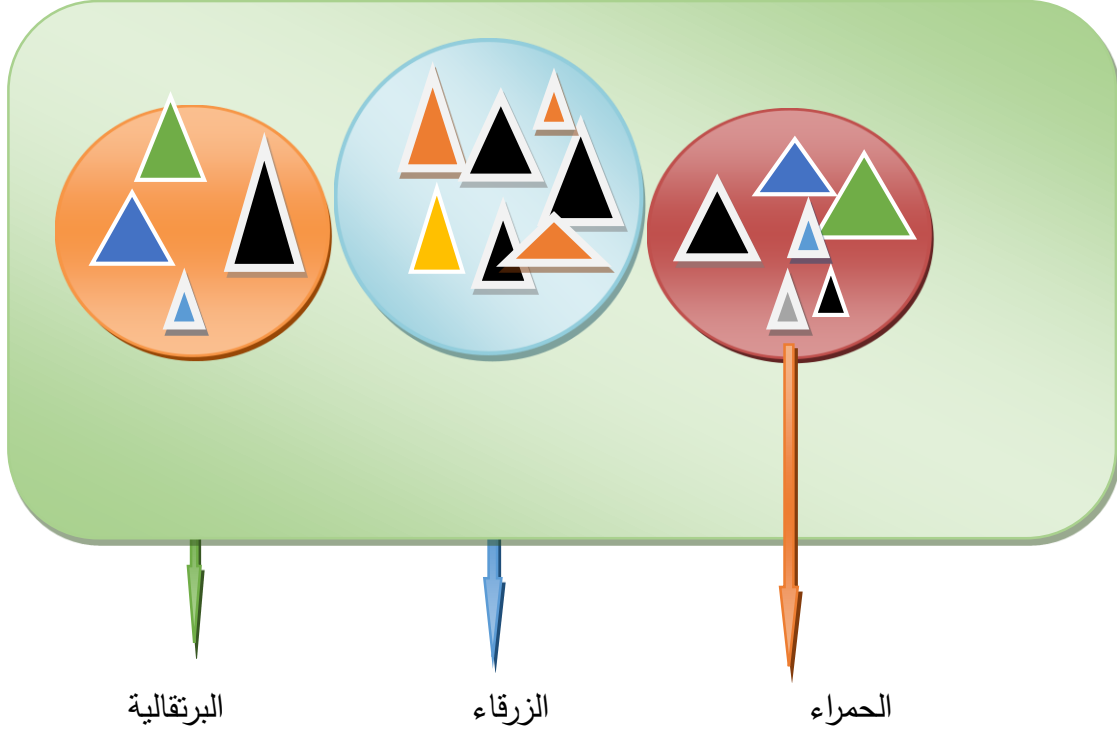
ونقرأ أربعة عشر زائد احدى عشر تساوي خمس وعشرون.

هنا نفتح المجال للتلميذ باستعمال أي أداة تسهل عليه إيجاد الحل الصحيح، كما لا ننسى مراقبة مد فهم التلميذ لمفهوم الجمع.

نشاط 2: لا حظ الشكل (2) الذي يمثل المجموعات (البرتقالية)، (الزرقاء)، (الحمراء).

المطلوب:

- حساب عدد المثلثات في كل من المجموعات (البرتقالية)، (الزرقاء)، (الحمراء).
- حساب عدد المثلثات في المجموعة البرتقالية والزرقاء معا.
- حساب عدد المثلثات في المجموعتين البرتقالية والحمراء معا.
- حساب عدد المثلثات في المجموعتين الزرقاء والحمراء معا.
- حساب عدد المثلثات في كل المجموعات البرتقالية والحمراء والزرقاء أي المجموع الكلي.



حساب عدد المثلثات في المجموعات (البرتقالية)، (الزرقاء)، (الحمراء).

الاجابة:

- عدد مثلثات المجموعة (البرتقالية) هو : 4 وعدد مثلثات المجموعة (الزرقاء) هو : 7 وعدد مثلثات المجموعة (الحمراء) هو : 6.

- عدد مثلثات المجموعة البرتقالية والزرقاء هو 11 أو نكتب $4+7=11$.

- عدد مثلثات المجموعة البرتقالية والحمراء هو 10 أو نكتب $4+6=10$.

- عدد مثلثات المجموعة الزرقاء و الحمراء هو 13 أو نكتب $7+6=13$.

- عدد مثلثات المجموعات (البرتقالية)، (الزرقاء)، (الحمراء) هو : 17 وذلك بطريقتين إما بالحساب اليدوي للمجموع الكلي و إما بجمع عدد المثلثات في مجموعة المتحصل عليه سابق هنا نكتب $4+7+6 = 17$ ونقرأ أربعة زائد سبعة زائد ستة تساوي سبعة عشر.

📌 هنا نلاحظ أي الطريقتين اتبعها التلميذ لنعرف مدى قدرته على استغلال المعلومات المكتسبة سابقا.

الحصة الثانية: الهدف: تنمية القدرة على المقارنة، والترتيب.

مقارنة الأعداد: نوضح مفهوم المقارنة بين عددين اما بتعيين العددين المتساويان أو العدد الأكبر أو الأصغر أو التساوي وذلك باستخدام الرموز: " $=$ " " $>$ " " $<$ " لتعيين التساوي وعدم التساوي أو الرمز " $>$ " الذي يوضع لتعيين العدد الأكبر أو الرمز " $<$ " لتعيين العدد الأصغر، ثم نطلب منه قراءتها للتأكد من صحة استيعاب التلميذ لترتيب الأعداد، واستعماله للرمز الرياضي الخاص بالمقارنة.

📌 في البداية نعرض على التلاميذ بطاقات مستطيلة الشكل ملونة، مكتوب عليها رموز المقارنة ($=$ $\#$ $>$ $<$)، ونؤكد من حصة استخدامها بشكل صحيح من طرف كل تلميذ لان هذا مهم، وقد يأخذ وقتا.

العددين المتساويان والعددين غير المتساويان:

$$2+9=11 \quad \text{و} \quad 3 \# 8 \quad \text{و} \quad 10 \# 3+2 \quad \text{و} \quad 7+7=14 \quad \text{و} \quad 4=4$$

- **نطبق بأمثلة كتابية وشفهية حول التساوي وعدمه.**

مقارنة عددين مركبين رقمين:

لدينا العددين 23 و 28 أول شيء نقوم به هو مقارنة رقم العشرات لدينا $2=2$ اذن ننظر إلى رقم الاحاد

$$\text{نجد } 3 < 8 \text{ ومنه نقول أن } 28 > 23$$

$$40 > 37 \quad \text{لان رقم العشرات 3 أصغر من رقم العشرات 4}$$

نشاط 01: قارن بين الأعداد التالية:

$$-45 \dots 44 \quad -66 \dots 55 \quad -49 \dots 47 \quad -33 \dots 32 \quad -98 \dots 94$$

$$-12 \dots 24 \quad -4 \dots 8 \quad -14 \dots 41 \quad -7 \dots 9 \quad -9 \dots 11 \quad 12 \dots 15$$

الحصة الثالثة: الهدف: * تنمية القدرة على تخزين الرمز العددي في الذهن.

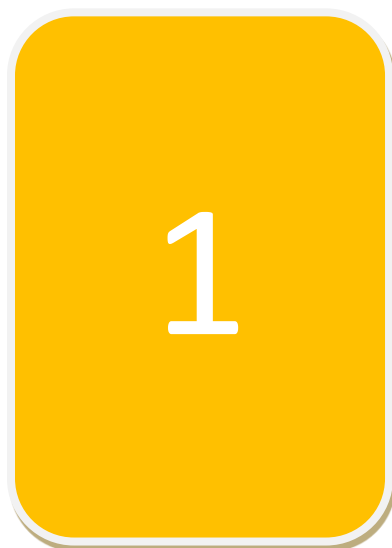
* ثم تنمية مهارة المعالجة الحسابية ذهنيًا.

الحساب الذهني

شرح: الحساب الذهني هو عملية إجراء عملية حسابية ذهنية لأعداد معطاة شفهيًا في غالب الأحيان. لكن نحن هنا وتماشيا مع مستوى التلميذ ذوي الصعوبة الحسابية نحاول أن نعطيهِ لوحات مكتوب عليها الأرقام المراد جمعها، وما على التلميذ سوى إجراء العملية. بعدها نحاول التدرج إلى إعطاء جميع الأطراف شفهيًا.

مثال: نحاول استعمال البطاقات في وضعيات مختلفة، ثم نستغني عنها تدريجيا مع التقدم في الحصص.

ونقوم بتمرين التلاميذ على الحساب الذهني بداية كل حصة مدة 10 إلى 12 دقيقة.



9

3

8

14

24

33

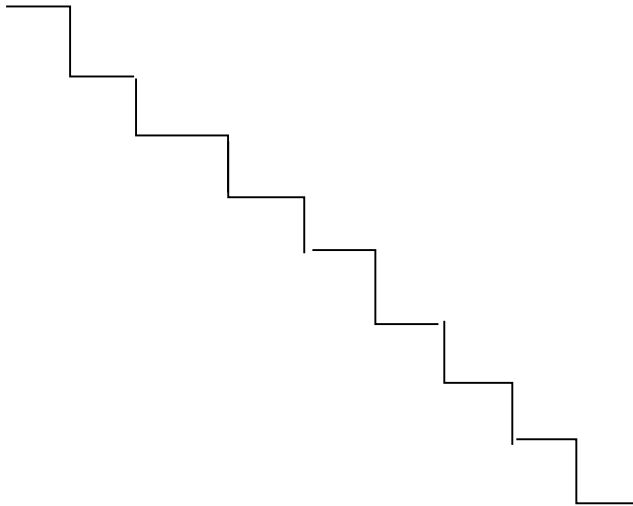
نشاط 2: احسب ناتج مساوات الأعداد التالية:

(نحاول هنا أن ننوع هذه المعطيات بين الحساب الذهني والكتابي كما نكز على يكون الطرف الأول هو الأكبر في العملية الحسابية)

$14+5=$	$13+2=$	$3+1=$
$19+2=$	$8+7=$	$6+6=$
$27+5=$	$18+8=$	$9+5=$
$40+0=$	$19+0=$	$10+9=$

نشاط 3: رتب الأعداد التالية ترتيباً تصاعدياً (من الأصغر إلى الأكبر) مستعيناً بالشكل الموالي.

112 211 30 180 56 10 18 262 88



نشاط 4: احسب المجاميع التالية (في الجدول الثاني لا نعطي أهمية لقيمة الطرف الأول):

$33+14=$	$70+3=$	$5+6=$
$9+14=$	$18+15=$	$7+9=$
$11+18=$	$9+16=$	$7+1=$
$14+20=$	$15+16=$	$12+5=$

الحصة الرابعة: الهدف: التعرف على خصائص الأعداد، وتطبيق عمليات الجمع عليها.

كتابة الأعداد وتعيين رتبة كل رقم مكون لعدد مركب. ومعرفة علاقة الأعداد ببعضها

4 نستهل الحصة بتمارين الحساب الذهني.

نشاط 1:

- مجموع عددين أحدهما 0:

$$100+0= \quad 25+0= \quad 20+0= \quad 8+0= \quad 5+0=$$

- مجموع عددين متساويين:

$$10+10= \quad 20+20= \quad 3+3= \quad 5+5= \quad 21+21=$$

- مجموع عددين متتاليين:

$$2+3= \quad 5+6= \quad 10+11= \quad 20+21 \quad 7+8= \quad 49+50=$$

نشاط 2: اقرأ الأعداد التالية ثم اكتبها في الجدول الموالي مبينا رقم الآحاد والعشرات والمئات بمعنى رتبة كل رقم:

الأعداد	آحاد	عشرات	مئات
23-			
15-			
100-			
120-			
320-			

4 يمكننا تكرار هذا النشاط عدة مرات والتنويع في مراتب الأعداد دون تجاوز المئات.

مقارنة عددين مركبين من ثلاثة أرقام:

في حالة عدد مكون من ثلاث أرقام نقوم أولاً بمقارنة رقم المئات ثم العشرات ثم الآحاد

$$915 > 735 \quad \text{لأن رقم المئات } 9 > 7$$

$$867 > 845 \quad \text{لأن رقم العشرات } 6 > 4$$

$$659 > 654 \quad \text{لأن رقم الآحاد } 9 > 4$$

نشاط تطبيقي 3: قارن الأعداد.

175 و 149 123 و 122 718 و 918 333 و 415

ترتيب الأعداد:

اليك الأعداد التالية قم بترتيبها من الأصغر إلى الأكبر أي ترتيبا تصاعديا.

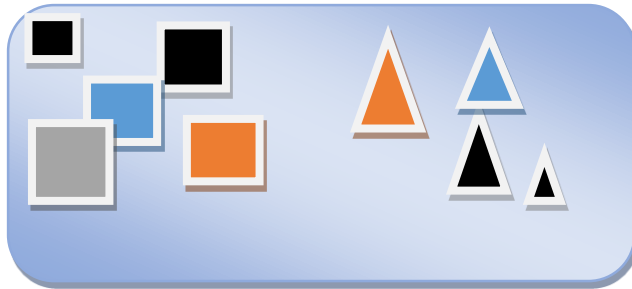
12 6 12 10 32 7 22 24 9 20

الحصة الخامسة:

الهدف: التعرف على خواص الجمع التبادلية والتجميع واستعمالهما لحل المسائل الحسابية. * فهم كيفية استخدام الأقواس.

يمكن أن نستهل الحصة بتمارين الحساب الذهني (هنا نربط الحساب بعامل الزمن، نحسب مدة الحساب الذهني المستغرقة).

خاصية التبديل في الجمع:



الشكل (3)

نشاط 1: لاحظ الشكل رقم (3).

ثم أحسب عدد المثلثات وعدد المربعات،

ثم عدد الشكلين مثلثات ومربعات معا.

مرة نبدأ بعد المثلثات ومرة بعد المربعات.

ملاحظة: نلاحظ هنا لفت انتباه الطفل إلى أن عدد الاشكال في المجموعة يبقى نفسه سواء بدأنا الحساب بالمثلثات أو بالمربعات، كذلك يمكن أن نطبق نفس المفهوم ينطبق على الجمع.

الاجابة: عدد المثلثات هو: 4، عدد المربعات هو: 5 عدد الشكلين (مربعات مثلثات) هو: 9 ويمكن حساب الاشكال الموجودة في المجموعة شكل (3) بطريقة اخرى، كما يلي عدد المثلثات 4 عدد المربعات 5 فيكون عدد الشكلين $4+5=9$.

المجموع: $5+4$ أو $4+5$ يتكون كل منهما من نفس العددين ولكن الاختلاف في الترتيب فقط والمجموع هو نفسه أي: $4+5=5+4$ نقول عندئذ:



نشاط 2: اكمل حسب المثال $4+5=5+4$

$7+14=$		$7+8=$		$3+4=$
$14+7=$		$8+7=$		$4+3=$
$15+3=$		$15+3=$		$10+4=$
$3+15=$		$3+15=$		$4+10=$

نشاط 3: اقرأ الأعداد التالية ثم أعد كتابتها بالحروف:

25- و

223- و و

33- و

999- و و

720- و و

1000-

خاصية التجميع في الجمع:

لدينا $15 = 6+5+4$ يمكن حساب هذا المجموع بطريقتين:

الطريقة (1): $15 = 11+4 = (6+5)+4$

الطريقة (2): $6+(5+4)=6+9= 15$

إذن نكتب $6+(5+4)= 15$ بحيث نجد نفس المجموع.

هنا حاولنا استخدام الأقواس لتوضيح الفكرة لكن يمكننا استخدام الأسهم لتبسيط الفكرة أكثر.

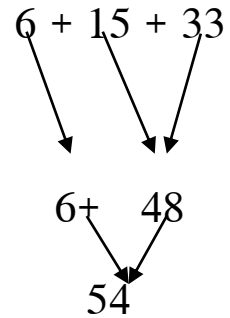
ضع الأقواس بكيفية تجعلك تحسب كل مجموع مما يلي بسهولة:

$$6+(15+33)$$

$$6 + 48 =$$

$$54 =$$

أو

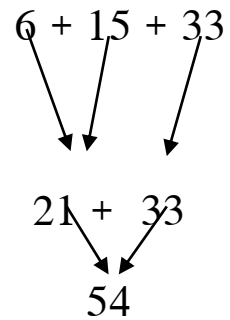


$$(6+15)+33$$

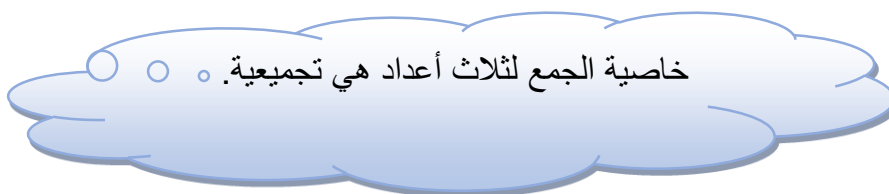
$$21+33 =$$

$$54 =$$

أو



نقول عندئذ أن:



نشاط 4: احسب المجاميع التالية وفق المثال السابق:

$$33+20+17=$$

$$14+19+18=$$

$$18+6+5=$$

$$30+17+14=$$

$$13+17+22=$$

$$26+23+15=$$

$$20+56+103=$$

$$30+25+27=$$

$$37+17+22=$$

$$24+12+211=$$

$$10+54+53=$$

$$100+23+80=$$

الحصة السادسة:

الهدف: قراءة وكتابة الأعداد الكبيرة وإجراء عمليات الجمع عليها.

*مقارنة أعداد كبيرة، وترتيبها.

✚ تمرين قدرة التلميذ على الاحتفاظ بخطوات الحل السابقة لاستكمال الخطوة الموالية من خلال:

التمكن من تحليل خطوات إجراء عملية حسابية إلى مراحل جزئية للوصول إلى الحل.

✚ التمرن على إجراء عمليات جمع عمودية، واستعمال طرق الاحتفاظ.

✚ نبدأ الحصة بالحساب الذهني.

نشاط 1: اقرأ الأعداد التالية ثم رتبها في جدول حسب مراتب كل رقم:

الأعداد	آحاد	عشرات	مئات	آلاف
84-				
150-				
230-				
1111-				
3200-				

- مقارنة عددين مركبين من أربعة أرقام:

لأن رقم الآلاف الأول أكبر من الثاني $4 > 6$ $6718 > 4296$

لأن رقم الآلاف الأول $8 > 7$ و $4 = 4$ $4895 > 4789$

لأن رقم الآلاف $4 < 9$ $6854 > 6859$

نشاط تطبيقي 2: قارن بين الأعداد التالية: أيهما أكبر و لماذا ؟.

5233....6320 2000 1999 4958....5109 3221....362

نشاط 3: اقرأ الأعداد التالية ثم اعد كتابتها بالحروف.

630- : و و

1000- :

1100- : و

2200- : و

2310-..... و و

شرح تحليل أعداد كبيرة إلى أجزاء وإجراء العمليات عليها:

انظر معي: لحساب المجموع $75+286$ سلك كل من رشيد، عائشة، وياسمين طريقة خاصة به، حاول أن تفهم طريقة كل طفل قبل الشروع في حل التمارين.

طريقة رشيد:

$$\left. \begin{array}{l} 675+286=(600+200)+(70+80)+(5+6) \\ 675+286=800+150+11 \\ 675+286=961 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{خطوة 1-} \\ \text{خطوة 2-} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 675=600+70+5 \\ 286=200+80+6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{خطوة 1-} \\ \text{خطوة 2-} \end{array}$$

طريقة عائشة:

	وحدات	عشرات	مئات
+	5	7	6
	6	8	2
11 وحدة			
15 عشرة		1	1
8 مئات			
المجموع	1	6	9

طريقة ياسمين:

$$\begin{array}{r} 675 \\ + 286 \\ \hline = 961 \end{array}$$

نشاط 3: اختر طريقة من الطرق لحساب المجاميع التالية:

$$330+620= \quad 360+6760= \quad 590+370=$$

$$918+380= \quad 415+520= \quad 790+720=$$

شرح لحل التطبيق الموالي: لتسهيل المهمة نقوم بتجسيد المشكل كما يلي: نقوم بجمع أقلام التلوين الخاصة بجميع التلاميذ ثم نحاول تقسيمها إلى مجموعات أو حزم متساوية، ثم نقوم بوضع هذه الحزم داخل علب بأعداد متساوية حتى يتمكن التلاميذ من فهم الفكرة، ثم نأتي إلى طرح المشكل التالي الذي يبين لنا مدى فهم التلاميذ للفكرة، أو نجسد فكرة النشاط بالرسم على الصبورة.

نشاط 4: لديك مجموعة كبيرة من الأقلام، كونت مجموعات، في كل مجموعة 10 أقلام، ثم وضعت كل 10 مجموعات في علبة، ووضعت كل 10 علب في صندوق: أكمل الجدول التالي في الحالات التالية:

العدد	الأقلام خارج المجموعات	المجموعات خارج العلب	العلب خارج الصندوق	عدد الصناديق
	7	0	5	6
	0	0	0	6
	3	0	0	5
	4	2	0	7

نشاط 5: يعتبر هذا النشاط بمثابة تمهيد لمفهوم الطرح.

المطلوب: ضع الأعداد المناسبة مكان النقط:

$$\begin{array}{r} 33 \\ + \dots \\ \hline = 33 \end{array}, \quad \begin{array}{r} . 7 \\ + 7 . \\ \hline = 88 \end{array}, \quad \begin{array}{r} 45 \\ + \dots \\ \hline = 133 \end{array}, \quad \begin{array}{r} 77 \\ + \dots \\ \hline = 109 \end{array}, \quad \begin{array}{r} . . \\ + 45 \\ \hline = 90 \end{array}, \quad \begin{array}{r} . 2 \\ + 05 \\ \hline = 77 \end{array}, \quad \begin{array}{r} 3 . \\ + . 3 \\ \hline = 46 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72 \\ + \dots \\ \hline = 100 \end{array}$$

الحصة السابعة:

الهدف: حل مشكلات للتطبيق والاستثمار من خلال - فهم نص المشكلة.

- تفكيك مكونات المشكلة إلى معطيات، ومطالب.
- استنتاج معلومات ضرورية لحل المشكلة.
- وضع خطة مناسبة لاتباعها.

نبدأ الحصة بالحساب الذهني.

وضعية حل مشكل:

مشكلة 1: إذا كان في قسمك 23 تلميذة، و 8 ذكور.

ما هو عدد التلاميذ الكلي في قسمك؟

مشكلة 2 - قطعت سيارة في شهر جانفي 184km و قطعت في شهر فيفري 230km كم كيلومتر قطعت السيارة في الشهرين معا؟ اختر الاجابة الصحيحة:

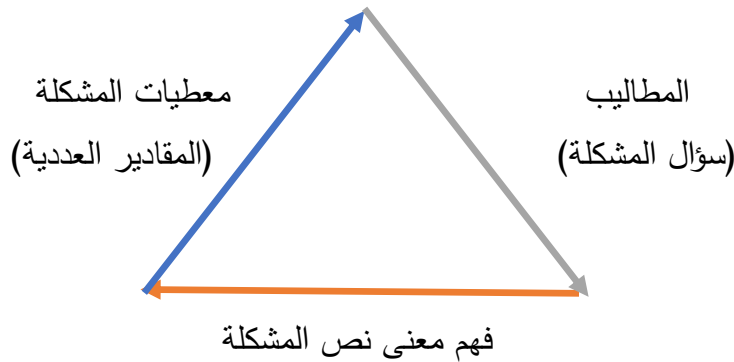
أ- 414 ب- 415 ج- 3153

مشكلة 3 - يقبض موظف 9500 دينار في الشهر، صرف منها 1200 دينار ايجارا للمسكن و 945 دينار كلفة الكهرباء، و 630 كلفة الماء و 6500 دينار مصاريف الاكل.

- أحسب مصاريف الموظف كاملة ؟.

نركز هنا على ضرورة اتباع الخطوات اللازمة لحل مشكل.

نعيد رسم اضلاع المثلث واحدا تلو الآخر حسب خطوات حل المسألة.



الطرح (حساب فرق عددين):

الحصة الأولى:

الهدف: شرح مفهوم الطرح

تكون وضعية طرح في الحالات التالية:

- الرجوع إلى الوراء على مستقيم عددي.
- معرفة ما هو باقي وما هو ناقص.
- معرفة جزء من الكل.
- حساب مسافة أو فرق مسافتين.
- مقارنة.

الادوات المستعملة:

- الادوات المستخدمة في الجمع هي نفسها مستخدمة في الطرح.
- الهدف:** تنمية القدرة على التفكير المنطقي، معرفة الفرق بين الجزء والكل.

نشاط 1- لاحظ الشكل (4) الذي يبين مجموعة من الدوائر والمثلثات حيث أن عددها جميعا 12، من بينهم عدد المثلثات 8.



الشكل (4)

المطلوب:

- احسب عدد الدوائر؟

الاجابة:

هنا وللبحث عن عدد الدوائر في الشكل (4)، يقوم التلميذ عمليا بحساب عدد الدوائر في المجموعة دون حساب عدد المثلثات، اي يقوم بالتركيز على حساب جزء من المجموعة التي تحتوي على 12 شكلا، من هنا تتجسد في ذهنه أن الغاء حساب المثلثات من المجموع الكلي يعطينا عدد الدوائر، وهذا يشيرا مبدئيا إلى مفهوم انقاص أو طرح الجزء من الكل.

وهذا ما يمكن التعبير عنه حسابيا كما يلي:

$$\text{نقوم بطرح العدد 8 من 12 أي } 12 - 8 =$$

✚ يسمى العدد 4 فرق العددين 12 و 8 .

نشاط-2: لنقم بطرح الأعداد التالية:

$$6-4= \quad 9-7= \quad 8-7= \quad 7-3= \quad 3-3= \quad 9-9=$$

✚ هنا نفتح المجال للتلميذ باستعمال أي أداة تسهل عليه إيجاد الحل الصحيح، كما لا ننسى مراقبة مدى فهم التلميذ لمفهوم الطرح أ الفرق.

نشاط-3: احسب ناتج طرح الأعداد التالية:

$$14 - 10 =$$

$$16 - 8 =$$

$$18 - 10 =$$

$$44 - 14 =$$

$$51 - 11 =$$

$$88 - 55 =$$

$$84 - 44 =$$

$$9-7=$$

$$9-3=$$

$$8-5=$$

$$36-5=$$

$$48-6=$$

$$95-5=$$

$$39-39$$

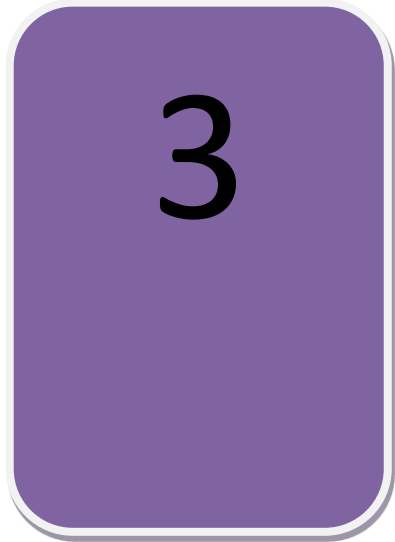
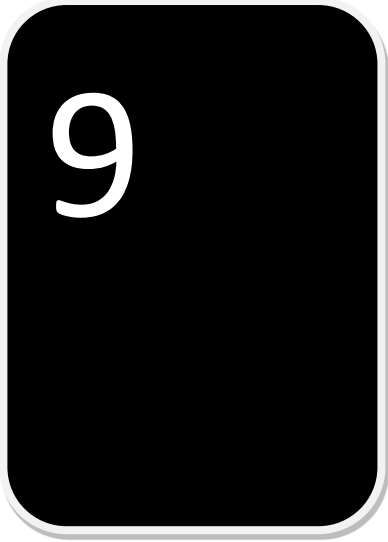
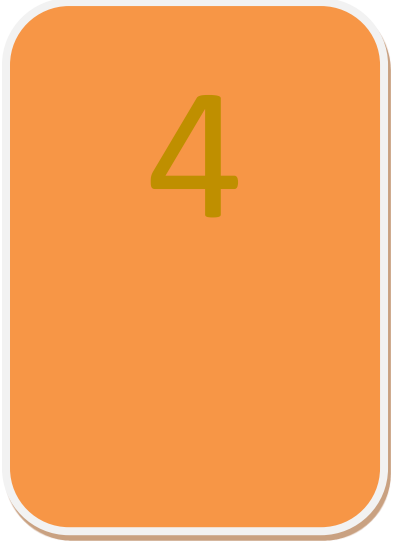
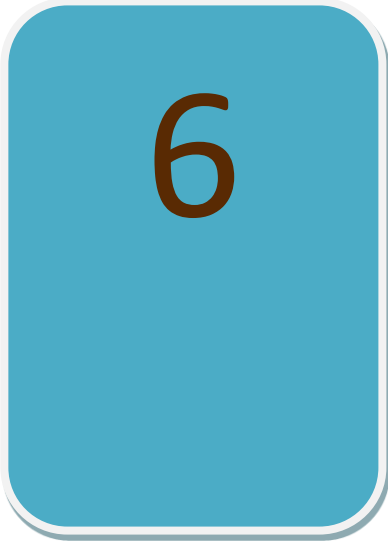
✚ يمكن هنا استعمال العمليات العمودية

الحصة الثانية:

الهدف: المعالجة الذهنية لعمليات الطرح. من خلال الاحتفاظ الذهني بالأعداد وحسابها.

*التمرن على اجراء عمليات الطرح وفق أوجه مختلفة (كإجراء عمليات طرح ذات ثلاث أطراف باستخدام الاقواس).

نشاط 1: الحساب الذهني: هنا نقوم بتمرين التلاميذ على الحساب الذهني في الطرح بداية كل حصة مدة 10 إلى 15 دقيقة ونستعين في البداية باستعمال البطاقات ثم نستغني عنها تدريجيا.



8

14

24

33

نشاط 2: أحسب الأعداد أماكن النقاط.

$$15 - 5 =$$

$$11 - . = 10$$

$$25 - 20 =$$

$$31 - . =$$

$$80 - . =$$

$$70 - 15 =$$

$$88 - . = 18$$

$$8 - 3 =$$

$$9 - . = 5$$

$$18 - 9 =$$

$$24 - . = 12$$

$$30 - 30 =$$

$$77 - . = 0$$

$$50 - 25 =$$

طرح مجموع عددين من عدد:

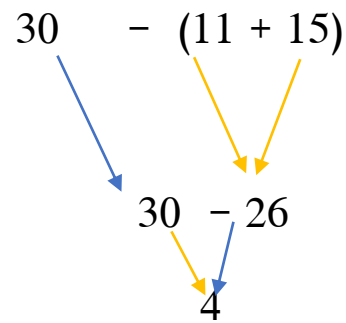
شرح: قمنا هنا بالجمع بين عمليتي الجمع والطرح، وذلك كي نبقي على اتصال بما بالدروس السابقة، كما نضيف إلى مفهوم التلميذ أن المفاهيم الرياضية والحسابية مرتبطة ببعضها البعض مثل حلقات السلسلة الواحدة.

نشاط 3: أحسب كما في النموذج الفروق التالية:

النموذج:

$$30 - (11 + 15) - 30$$

$$30 - 26 =$$



الفروق:

$$275 - (175 + 30) =$$

$$153 - (27 + 35) =$$

$$420 - (33 + 310) =$$

$$360 - (95 + 175) =$$

$$2750 - (1250 + 270) =$$

$$1750 - (421 + 375) =$$

الحصة الثالثة:

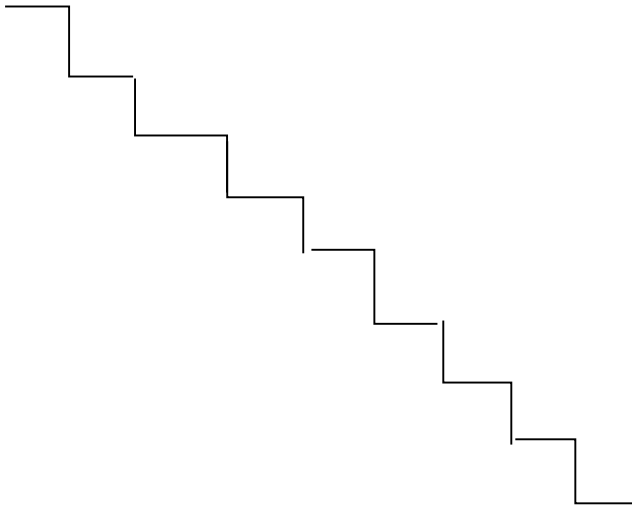
نبدأ الحصة بالحساب الذهني.

الهدف: ترتيب الأعداد، وتحديد العلاقات بينها.

* تحليل اعداد كبيرة واجراء عمليات الطرح عليها. التدرب على وضع الاقواس لتسهيل العمل.

نشاط 1: رتب الأعداد التالية ترتيباً تنازلياً (من الأكبر إلى الأصغر) دون النتائج على الدرج.

112 211 30 180 56 10 18 262 88



نشاط 2: تحليل الأعداد الكبيرة إلى أعداد ذات أجزاء صغيرة.

شرح: انتبه إلى المثال التالي:

$$32 - 9 = 32 - (2 + 7) = (32 - 2) - 7 = 30 - 7 = 23$$

أكمل العمليات التالية كما في المثال السابق:

$$60 - 19 =$$

$$41 - 14 =$$

$$200 - 45 =$$

نشاط 3: طرح فرق عددين من عدد:

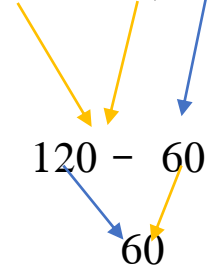
شرح نموذج:

$$(170 - 50) - 60 =$$

$$120 - 60 =$$

$$60$$

$$(170 - 50) - 60$$



أحسب الفروق التالية كما في النموذج السابق:

$(144-16)-40=$		$(90-80)-14=$
$(230-200)-30=$		$(130-40)-16=$
$(340-95)-15=$		$(177-57)-20=$
$(580-380)-70=$		$(190-30)-25=$

الحصة الرابعة:

الهدف: التمرن على اجراء عمليات الطرح وفق اوجه مختلفة.

نستهل الحصة بالحساب الذهني لعمليات الطرح، ويتم ربط النشاط بحساب زمن الحل بشكل تدريجي.

* التمرن على الاحتفاظ بخطوات متتالية للحل من خلال: تحليل اعداد كبيرة إلى أجزاء أصغر، واجراء عمليات الطرح عليها.

* اجراء عمليات طرح عموديا على اعداد كبيرة (واستعمال طرق الاحتفاظ والاستلاف).

نشاط 1: إضافة نفس العدد إلى حدي فرق:

$$15 = 30 - 15 \text{ بإضافة العدد } 11 \text{ إلى الحدين نجد } (11+30)-(11+15)=15.$$

$$2=7-5 \text{ نضيف العدد } 5 \text{ إلى الحدين نجد : } 12-10=2 \text{ } (7+5)-(5+5)=$$

$$30=45-15 \text{ نضيف العدد } 6 \text{ إلى الحدين نجد: (الإجابة تكون شفوية)}$$

$$15=90-75 \text{ نضيف العدد } 20 \text{ إلى الحدين نجد:}$$

$$=90130-40= \text{ نضيف العدد } 15 \text{ إلى الحدين نجد:}$$

نشاط 2: لاحظ المثال التالي ثم أكمل حل العمليات المعطاة:

$$(25+10) - (20+10) = 25 - 20 = 5$$

المثال:

$$(70+15) - (70+15) =$$

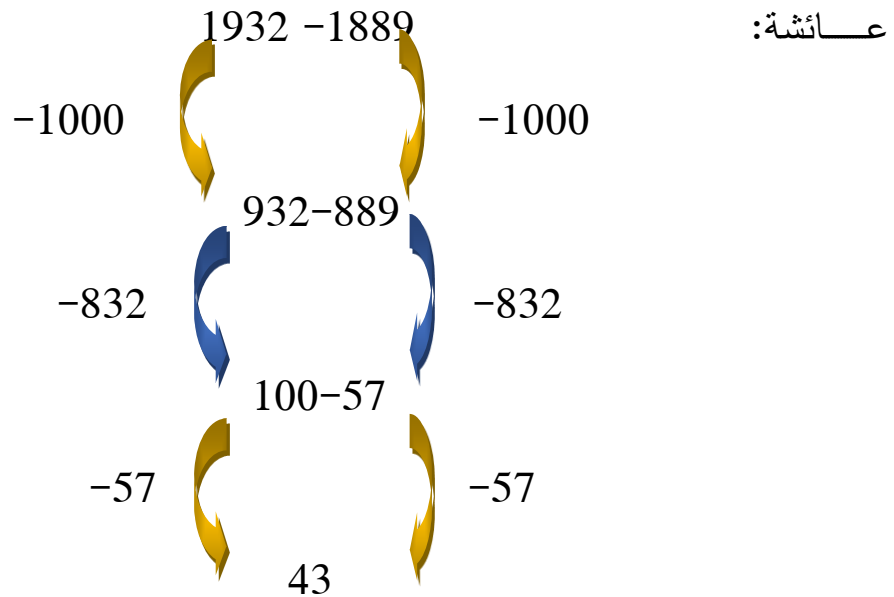
$$(140+40) - (20+40) =$$

$$(90+80) - (15+80) =$$

$$(20+10) - (9+10) =$$

$$(40+30) - (10+10) =$$

شرح: لحساب الفرق بين العددين 1889 و 1932 سلك كل من رشيد، عائشة الطرق التالية:



إذن $1932 - 1889 = 43$ أي أن الفرق هو: 43.

اتبع رشيد الخطوات التالية:

خطوة 3	خطوة 2	خطوة 1
$\begin{array}{r} 1932 \\ - 1889 \\ \hline 0043 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1932 \\ - 1889 \\ \hline 43 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1932 \\ - 1889 \\ \hline 3 \end{array}$
لأن: $9-9=0$ و $1-1=0$	لأن: $13-9=4$	لأن: $12-3=9$
الفرق هو : 43		

اختر طريقة من الطرق لحساب الفرق بين الأعداد:

4380-3330 780-5890 5940-450 3390-2830 1983-1880 .

الحصة الخامسة:

🔑 نبدأ الحصة بالحساب الذهني.

الهدف: حل مشكلات تطبيقية، من خلال فهم نص المشكلة.

- تفكيك مكونات المشكلة إلى معطيات، ومطالب.
- استنتاج معلومات ضرورية لحل المشكلة.
- وضع خطة مناسبة لاتباعها.
- الحصول على النتائج وتدوينها.

وضعية حل مشكلات:

مشكلة 1: ولد عبد الرؤوف في عام 1998، ما هو عمر عبد الرؤوف في 2007؟، علما أنه دخل المدرسة في 2004.

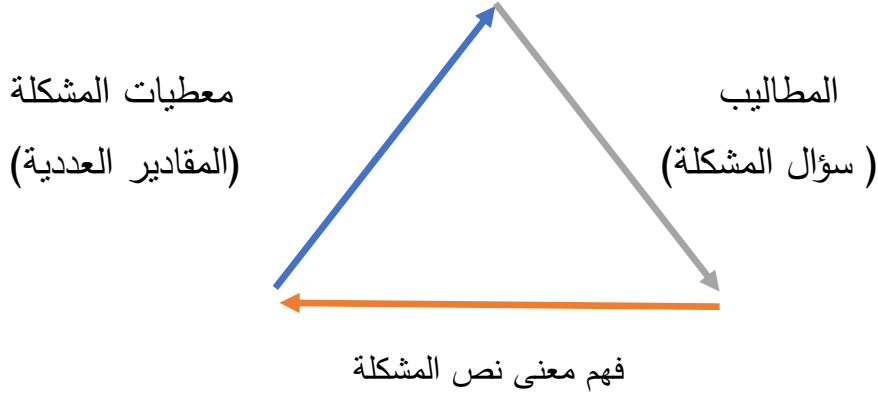
اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات الثلاث:

أ- 6 ب-4 ج- 9

مشكلة 2: اشترى لي أبي بذلة العيد فدفعت للتاجر DA3000، وأرجع التاجر لأبي DA 685. كم هو اذن ثمن البذلة؟.

مشكلة 3: عند الخالة عزيزة 25 بطة، باعت منها لجارتها زبيدة 5 بطات. ثم باعت مرة أخرى لجارتها زينب 7 بطات.

- كم بقي كم من بطة عند الخالة عزيزة بعدما باعت لزبيدة؟
- ما هو عدد البطات الذي بقي عند الخالة بعد أن باعت لجارتها زينب؟
- 🔑 نحاول حل المشكلات دون أن ننسى أن نركز على ضرورة اتباع خطوات حل مشكلة حتى يتمكن الطالب من التمرن عليها بشكل جيد.



الحصة السادسة:

الهدف: مراجعة وتدريب حول قراءة وكتابة الأعداد.

نبدأ الحصة بالحساب الذهني.

نشاط 1: اقرأ الأعداد التالية ثم اعد كتابتها بالحروف.

-:590-
-:1100-
-:2115-
-:2200-
-:2010-

نشاط 2: الأعداد الكبيرة:

اكتب الأعداد بالحروف ثم عين رقم المئات في كل عدد من الأعداد التالية:

1301 ألف وثلاثمئة وواحد رقم المئات هو :3

5021.....رقم المئات هو :

7800.....رقم المئات هو :

نواصل النشاط بإعطاء أرقام بشكل شفهي، والاجابة تكون بشكل جماعي.

نشاط 3: أكتب الأعداد التالية بالحروف ثم حدد رقم عشرات الآلاف في كل عدد وأقرأ هذه الأعداد:

10829 عشرة آلاف وثمان مئة وسبعة وتسعة وعشرون رقم مئات الالاف هو : 1

..... 30685
 81097
 92030
 96051
 66666

نشاط 4: أكتب الأعداد الآتية بالحروف ثم حدد رقم عشرات الآلاف في كل عدد وأقرأ هذه الأعداد.

مثال: 960186 تسعمئة وستون ألفاً ومئة وستة وثمانون الرقم عشرات الآلاف هو: 9

..... 50008
 23000
 اثنان وثلاثون ألف و مئة و إحدى عشر، رقم عشرات الالف هو:
 200222
 ثلاث مئة وثلاث وثلاثون ألف ومئة و اثنان وعشرون، رقم عشرات الالف هو:

الضرب:

الهدف: حل عمليات ومسائل متعلقة بالضرب أي تتضمن مفاهيم:

- الربط بين الجمع المتكرر والضرب.
- انشاء جداول الضرب، واستعمالها
- ضرب عدد مكون من رقم واحد، أو مضاعف للعدد 10.

الحصة الأولى:

الهدف: الربط بين الجمع المتكرر والضرب.

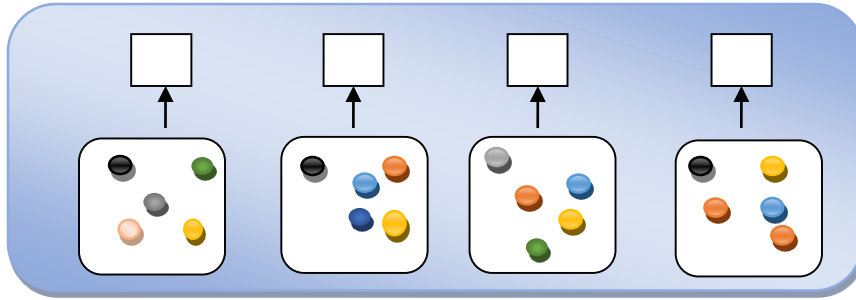
انشاء جداول الضرب، واستعمالها.

شرح:

تكون الوضعية وضعية ضرب عندما نريد حساب مجموع عدة أعداد متساوية.

أي أن الضرب يغنينا عن الجمع المطول.

مثال: لاحظ الشكل ثم أكمل



(الشكل 5)

- أحسب عدد النقاط في كل مربع، ثم اجمعها.

$$5+5+5+5= 5 \times 4=20$$

تجد أن:

$$2 \times 3=6 \text{ أي العدد } 2 \text{ نعدده ثلاث مرات } 2+2+2=6.$$

$$4 \times 4=16 \text{ أي } 4+4+4+4=16.$$

$$5 \times 5=25 \text{ أي } 5+5+5+5+5=25$$

نشاط-1: أكمل كل مساواة كما في المثال:

$$3+3+3+3+3+3= 3 \times 6=18$$

$$4+4+4+4=$$

$$1+1+1+1+1+1=$$

$$8+8+8+8=$$

$$7+7+7+7+7+7+7=$$

نشاط-2: أكتب كل مجموع في شكل جداء عندما يمكن ذلك ثم أحسبه:

$$6+6+6+6=$$

$$2+2+5+2=$$

$$4+4+4+4+3+3=$$

$$9+3+1=$$

نشاط 3: الحساب الذهني.

هنا تؤكد على التلاميذ انه من الضروري حفظ جدول الضرب، ونقوم بتلقينه لهم بشكل تدريجي ففي الحصة الأولى نتناول جدول الضرب في إلى 3 ويكون ذلك بشكل فردي او جماعي.

الحصة الثانية:

نبدأ الحصة بالحساب الذهني مراجعة جدول الضرب الملقن سابقا والانتقال إلى جدول جديد.

الهدف: انشاء جداول الضرب ومعالجتها.

نشاط 1:

أ. اكمل الجدول التالي.

9	7	6	5	4	3	2	1	
								x3

ب. أكمل ملء الجداول التالية.

9	7	6	5	4	3	2	1	
				20				x .
9	7	6	5	4	3	2	1	
								x5
9	7	6	5	4	3	2	1	
		0						x .

نشاط 2: أكمل الجدول التالي:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
									10			x1
										22		x2

أكتب الأعداد التالية في شكل جداء: 15، 20، 32، 50، 72.

نشاط 3: لنجد مضاعفات الأعداد التالية:

2 4 5 6 7 8 9 10

نقوم بهذا النشاط جماعيا ونلفت انتباه التلاميذ إلى الربط بين جدول الضرب ومضاعفات كل عدد حتى يتمكن من ربط العلاقة بين خواص الأعداد والعمليات.

الحصة الثالثة:

الهدف: فهم وتطبيق خواص الضرب.

خواص الضرب:

1- خاصية التبديل:

$$15 \times 4 = 4 \times 15 = 60 \quad \text{أي} \quad 4 \times 15 = 60 \quad \text{و} \quad 15 \times 4 = 60$$

نشاط-1: أكمل ماييلي حسب المثال السابق (أي طبق خاصية التبديل)

$$\begin{aligned} 7 \times 8 &= \dots\dots\dots \\ 9 \times 4 &= \dots\dots\dots \\ 12 \times 6 &= \dots\dots\dots \\ 8 \times 3 &= \dots\dots\dots \\ 6 \times 6 &= \dots\dots\dots \\ 5 \times 3 &= \dots\dots\dots \\ 14 \times 2 &= \dots\dots\dots \\ 7 \times 4 &= \dots\dots\dots \\ 13 \times 4 &= \dots\dots\dots \\ 9 \times 8 &= \dots\dots\dots \end{aligned}$$

نشاط-2: طرق حساب الجداءات.

طريقة 2: وضع العملية

طريقة 1:

$$\begin{array}{r} 34 \\ \times 28 \\ \hline 272 \\ 680 \\ \hline 952 \end{array}$$

$$34 \times 28 = 952$$

×	30	4	34	
20	600	80	860	
8	240	64	272	
28	840	112	952	
	+			+

$$34 \times 28 = 952$$

اختر طريقة من الطرق لحساب الجداءات التالية:

$$25 \times 28 =$$

$$40 \times 62 =$$

$$56 \times 48 =$$

$$26 \times 24 =$$

$$30 \times 72 =$$

قم بإجراء العمليات التالية:

$$\begin{array}{r} 304 \\ \times 27 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 105 \\ \times 32 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ \times 53 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 358 \\ \times 23 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 104 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 253 \\ \times 34 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ \times 35 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 635 \\ \times 9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 365 \\ \times 9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 308 \\ \times 23 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1406 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 146 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$$

2 - خاصية التجميع في الضرب:

$$(4 \times 6) \times 4 = 96 = 4(6 \times 4) = 96$$

لاحظ المثال التالي:

نقوم بشرح المثال ثم نطبق

نشاط 3: اجري العمليات التالية حسب المثال السابق

$$(4 \times 6) \times 3 = 62 =$$

$$(8 \times 3) \times 6 = 144 =$$

$$(7 \times 2) \times 3 = 42 =$$

$$(9 \times 2) \times 4 = 72 =$$

الحصة الرابعة:

الهدف: التطبيق على خواص الأعداد والضرب.

الحساب الذهني: ربط الحساب الذهني بعمليات الضرب استعمال أعداد أكبر.

ضرب عدد طبيعي في 10، 100، 1000.

شرح:

نحسب عدد الأصفار التي على يمين العدد ثم نكتب نفس عدد الأصفار على يمين العدد الطبيعي.

نقوم بالتطبيق وذلك بإجراء حساب ذهني لمجموعة من الجداءات تتضمن أعداد بسيطة تضرب في 10 أو

100 أو 1000

نشاط 1: - خاص بالضرب في 10: أحسب الجداءات الآتية كما في المثال:

$$7 \times 50 = 7 \times (5 \times 10) = (7 \times 5) \times 10 = 35 \times 10 =$$

$$6 \times 30 =$$

$$8 \times 60 =$$

$$9 \times 70 =$$

$$14 \times 50 =$$

نشاط 2: أكمل ما يلي حسب المثال.

$$10 + 10 + 10 = 10 \times 3 = 30$$

$$10 + 10 =$$

$$10 + 10 + 10 + 10 + 10 =$$

$$10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 =$$

$$10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 =$$

نشاط 3: أكمل ما يلي حسب المثال.

$$5 \times 12 \times 2 = (5 \times 2) \times 12 = 12 \times 10 = 120$$

$$2 \times 24 \times 5 =$$

$$2 \times 517 \times 5 =$$

$$5 \times 9046 \times 2 =$$

$$2 \times 233 \times 5 =$$

تطبيقات حول الضرب في 100:

$$90 \times 100 =$$

$$385 \times 100 =$$

$$170 \times 100 =$$

$$586 \times 100 =$$

$$8999 \times 100 =$$

نشاط 4: - أحسب الجداءات الموالية كما في المثال التالي:

$$50 \times 30 = (5 \times 10) \times (3 \times 10) = (5 \times 3) \times (10 \times 10) = (15) \times (100) = 1500$$

$$60 \times 70 =$$

$$80 \times 9 =$$

$$300 \times 90 =$$

$$400 \times 80 =$$

نشاط 5: اكمل كتابة الأعداد المناسبة على المستقيم المدرج.

3160

3180

3195

الحصة الخامسة:

الهدف: التمرن على الضرب واستيعاب خواص الأعداد.

الحساب الذهني: ربط الحساب الذهني بزمان الحل (المطلوب السرعة)

الضرب $\times 1000$:

لضرب عدد $1000 \times$ نكتب نفس العدد ونضيف 3 أصفار على يمين هذا العدد

$$43 \times 1000 = 43000$$

نشاط 1: أكمل كما في المثال

$$58 \times 1000 =$$

$$31 \times 1000 =$$

$$81 \times 1000 =$$

$$517 \times 10000 =$$

$$422 \times 1000 =$$

نشاط 2: أحسب ما يلي:

$$2000 \times 3 = (1000 \times 2) \times 3 = 1000 \times (3 \times 2) = 1000 \times 6 = 6000$$

$$4000 \times 6 =$$

$$7000 \times 8 =$$

$$6000 \times 6 =$$

$$5000 \times 7 =$$

نشاط 3: أكمل الجدول التالي:

444	31	420	13	500	48	36	8	
				5000				10
								1000
								1000

الحصة السادسة:

الحساب الذهني: مواصلة تلقين جدول الضرب، وربط الحساب بحساب زمن الحل (المطلوب السرعة)

نشاط 1: أكتب مضاعفات العدد 5 الأصغر من 51:

اجعل كل عدد من الأعداد الآتية محصورة بين مضاعفين متتابعين للعدد 5
23، 29، 33، 36، 36، 42، 44، 56، 66، 74

حل مشكلات: الهدف:

- حل مشكلات تطبيقية من خلال فهم نص المشكلة.

- استنتاج معلومات ضرورية لحل المشكلة

- تفكيك مكونات المشكلة إلى معطيات، ومطالب.

- وضع خطة مناسبة لاتباعها.

الحصول على النتائج وتبليغها.

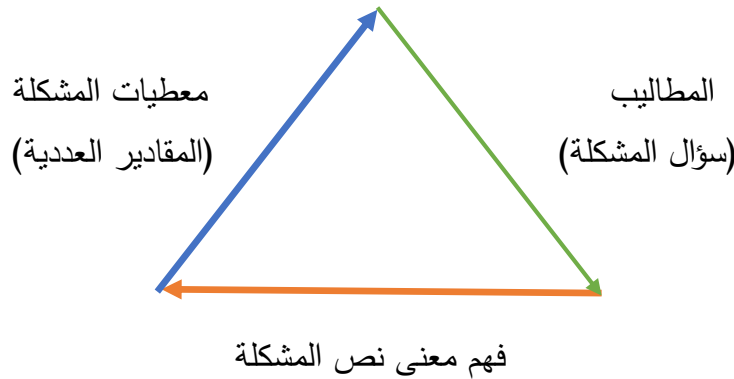
مشكلة 1: قطعة أرض فلاحية مربعة الشكل طول كل ضلع منها 29م أحيطت بسيياج ثمن كل متر منه 10 دنانير.

ماهي كلفة (ثمن) هذا السياج؟

مشكلة 2: باع ساعاتي يوم الاثنين 5 ساعات متماثلة بسعر 210 دج للواحد وباع يوم الاربعاء 4 ساعات من نفس النوع وب نفس السعر.

كم دينار جزائري قبض في المجموع؟.

📌 نذكر التلاميذ بضرورة اتباع خطوات حل مشكلة.



القسمة:

الهدف : اعتماد واستغلال المكتسبات القبلية (مضاعفات، طرح، ضرب..)

- انجاز عمليات متعلقة بالتقسيم، واستيعاب مفاهيم التوزيع والحصص.
- توضيح مفاهيم تتعلق بالطرح لعدة مراحل متتالية (عند الضرورة).
- تعيين القاسم والمقسوم، والباقي في القسمة.

➡ نشير إلى الاختصار على استعمال أعداد صغيرة باعتبار القسمة محور جديد في السنة الرابعة.

الحصة الأولى:

الهدف: شرح مفهوم القسمة

- فهم مفهوم الحصص، استغلال مفاهيم الضرب والطرح لفهم القسمة.
- تعيين أطراف القسمة قاسم، مقسوم، والباقي.

شرح:

- حساب عدد الحصص أو قيمة الحصة.
- اذا كان التقسيم متساوي.
- اذا كان الباقي أصغر من القاسم.
- فالقسمة تحتوي على أربع عناصر **القاسم** **المقسوم** **الحاصل** **والباقي**.

شرح: لحساب حاصل وباقي قسمة 13 على 3 نقوم بما يلي:

تنبيه: نحاول شرح هذه المفاهيم بواسطة أمثلة باستعمال اشياء أو ادوات ملموسة (كعدد من الاقلام، أو مجموعة كراريس،.. الخ)

الحساب الذهني: اذكر مضاعفات العدد 3 الأصغر من 36.

أذكر مضاعفات العدد 5 الأصغر من 70.

- معظم النشاطات حول القسمة هي تطبيقات وتمارين تربط بين مفاهيم الضرب والقسمة، نحاول من خلالها توضيح فكرة أن القسمة هي عملية عكسية للضرب، بحيث يمكن للتلميذ الاستعانة بمكتسباته حول مفاهيم الضرب.

نشاط-1:

نلاحظ أن $30 \div 5 = 6$ لأن $5 \times 6 = 30$

أمثلة:

$$7 \times 8 = 56 \begin{cases} \rightarrow 56 \div 8 = 7 \\ \rightarrow 56 \div 7 = 8 \end{cases}$$

$$9 \times 10 = 90 \begin{cases} \rightarrow 90 \div 10 = 9 \\ \rightarrow 90 \div 9 = 10 \end{cases}$$

نشاط-2: آلية القسمة حيث القاسم أقل من 10:

$\begin{array}{r} 22 \overline{) 7} \end{array}$	$\begin{array}{r} 50 \overline{) 5} \end{array}$	$\begin{array}{r} 17 \overline{) 2} \end{array}$	$\begin{array}{r} 32 \overline{) 6} \end{array}$

نشاط -3: ضع ما يناسب مكان النقط:

÷ 5	.	12	.	10	.	.	7	.	.	.	×	5
	65	.	40	.	45	30	.	20	25	15		

الحصة

نشاط-4: أكمل: $4 \times 7 = 28$ لأن $28 \div 7 = 4$

لأن $6 \times 10 = 60$

لأن $6 \times 0 = 0$

لأن $1 \times 5 = 5$

نشاط-5: أكمل الجدول التالي:

8	4	2	1	÷
	0			0
		4		8
	4			16
		16		32

الحصة الثانية:

الهدف: اكتساب وتعلم طرق مختلفة لقسمة الأعداد الكبيرة:

طريقة 1 : طرح مضاعف

القاسم 45	1253	طرح 450	10	45×10
المقسوم 1253	803	طرح 450	10	45×10
	353	طرح 225	5	45×5
الحاصل 27	128	طرح 90	2	45×2
الباقى 38	38	أوقف	27	
	حاصل القسمة هو 27 و الباقي 83			

طريقة 2: حاصل قسمة 653 على 45

في هذه الطريقة يمكن للتلميذ توظيف مفهوم الطرح واستعماله لإجراء عملية القسمة، حيث نقوم بطرح 45 في كل مرة ثم نحسب عدد مرات الطرح.

في كل مرة طرح العدد 45 من العدد ونحسب كم مرة طرحنا

فيكون عدد مرات الطرح هو حاصل القسمة وهو 27 في هذا

المثال والباقي هو 38 لأنه لا يمكننا طرح 45 من 38.

الحصة الثالثة:

حل مشكلات:

الهدف: - فهم نص المشكلة.

- استنتاج معلومات ضرورية لحل المشكلة

- تفكيك مكونات المشكلة إلى معطيات، ومطالب.

- وضع خطة مناسبة لاتباعها.

6 5 3

- 45

6 0 8

- 45

5 6 3

- 45

5 1 8

..

1

1

1

- الحصول على النتائج وتبليغها.

مشكلة 1: تسلم تاجر 75 كغ من التمر في صناديق يزن كل واحد منها 25 كغ ماهو عدد الصناديق التي تسلمها؟. اختر الاجابة الصحيحة:

ج - 6

ب - 5

أ - 3

مشكلة 2: باع تاجر اسطوانات بسعر 15 دج للواحد فقبض 45 دج، كم اسطوانة باع؟

مشكلة 3: أراد شخص أن يضع 49 زجاجة في صناديق يسع كل صندوق 12 زجاجة تبقى لديه؟

كما في كل مرة نذكر باتباع خطوات الحل.

معطيات المشكلة
(المقادير العددية)

المطالب
(سؤال المشكلة)

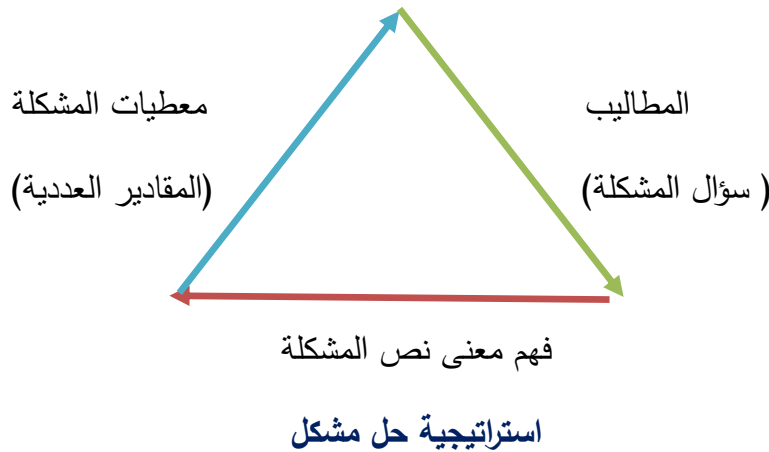
فهم معنى نص المشكلة

المحور الثالث: حل مشكلات حسابية

الهدف العام: الهدف العام هو: تطوير القدرة على استعمال مهارات الحساب القبيلة في حل مشكلات، من خلال اختيار العملية المناسبة للحل وتطبيقها.

الأهداف الجزئية:

- فهم نص المشكلة.
- استنتاج معلومات ضرورية لحل المشكلة
- تفكيك مكونات المشكلة إلى معطيات، ومطالب.
- وضع خطة مناسبة لاتباعها.
- الحصول على النتائج وتبليغها
- استعمال جميع الاستراتيجيات السابقة لحل مشكلات، سواء باستعمال معلومات قبلية، وابتكار بعض الطرق الجديدة لم يتم التطرق اليها.



الحصة الأولى: مشكلات للتطبيق والاستثمار، بحيث تتميز بالبساطة والابتعاد عن الأسئلة الضمنية.

نبدأ كل حصة بتذكير حول خواص بعض الأعداد مثل المضاعفات، أو الحساب الذهني خاص بالجمع والطرح، والضرب، أو إعادة تلقين جدول الضرب.

الهدف: اتباع خطوات الحل بشكل سليم، والوصول إلى الحل الصحيح نظرا لبساطة المسألة.

مشكلة 1: كم عدد التلاميذ داخل القسم الذي تدرس فيه؟، إذا تغيب 9 تلاميذ من زملائك كم تلميذ يبقى في القسم؟

مشكلة 2: لاحظ عدد الطاولات في القسم، هل هو متوافق مع عدد التلاميذ؟، إذا جلس كل تلميذ بمفرده كم طاولة يلزمنا؟، و إذا جلس كل تلميذان معا كم طاولة يلزمنا؟.

مشكلة 3: يريد مراد أن يضع 80 بيضة في 4 صناديق، كم بيضة يضع في الصندوق الواحد؟

مشكلة 4: يقطع عبد الرؤوف 548m في ذهابه وإيابه من البيت إلى المدرسة، فما هي المسافة بين بيته والمدرسة؟

الحصة الثانية: مشكلات للتطبيق والاستثمار.

مشكلة 1: تباع الأوراق في علب، في كل علبة توجد 1000 ورقة اشترى المدير 99 علبة ورق، ما هو عدد الأوراق التي اشترها المدير؟

مشكلة 2: عند بائع الازهار 2540 زهرة، كون باقات، تتكون كل باقة من 10 زهرات - دون أي حساب

أكمل كون البائع باقة.

مشكلة 3: تتحرك الضفدعة بقفزات منتظمة، طول كل قفزة 150cm قفزت الضفدعة 22 قفزة دون توقف. - جد سؤالاً لهذه المسألة.

- ماو الجواب المناسب؟.

الحصة الثالثة: مشكلات حسابية مركبة.

الهدف: *تطوير القدرة على استعمال مهارات الحساب القبيلة في حل مشكلات، من خلال اختيار العملية المناسبة للحل وتطبيقها.

*التمكن من اتباع خطوات الحل الصحيحة.

*الوصول إلى الحل وتدوينه.

مشكلة 1: إذا كان طبق البيض يسع 30 بيضة، فكم طبقاً يلزمنا لتعبئة 1230 بيضة؟

مشكلة 2: يشتري عبد الرؤوف مجلة شهرية ثقافية بثمان 45 دينار ومجلة نصف شهرية رياضية بثمان 35 دينار.

اقترح مشكلة للمسألة المعطاة، اعرضه ثم قم بالحل.

مشكلة 3: اشترت أمي قماشاً طوله 480cm أرادت أن تصنع منه أقمصاً يلزم لكل واحد منها 60cm. أكمل المسألة الناقصة بعد الاطلاع على الاجابة.

الجواب: يمكنها أن تخط 8 أقمص .

مشكلة 4: تستهلك بقرة 10 kg من العشب يومياً، كم تستهلك في أسبوع؟ في أسبوعين؟ في شهر؟ في سنة؟

الحصة الرابعة:

نبدأ الحصة بالحساب الذهني.

مشكلة 1: في بداية السنة الدراسية طلب منك شراء، أدوات تمثلت في 5 كراريس وقلم رصاص، و3 سيالات، ومحفظة. إذا كان ثمن الكراس الواحد 20 دج، وثمان القلم 5 دج، وثمان السيال 10 دج، وثمان المحفظة 100 دج.

- احسب ثمن الكراريس.

- احسب ثمن السيالات.

- كم تحتاج من نقود لشراء هذه الادوات كاملة؟

مشكلة 2: اشترى تاجر 75kg من الموز بثمان 56 دينارا للكيلو غرام الواحد و 25kg من الأناناس بثمان 184 دينار للكيلو غرام الواحد.

- احسب ثمن الموز.

- احسب ثمن الاناناس.

كم دينار دفع التاجر في المجموع؟

مشكلة 3: خزن مصنع انتاجه من الثلاثيات في ثلاثة مستودعات : خزن في المستودع الأول 4540 ثلاجة، وخزن في المستودع الثاني أكثر مما خزن في المستودع الاول بمقدار 680 ثلاجة وخزن في المستودع الثالث أقل مما خزن في المستودع الاول بمقدار 260 ثلاجة.

كم ثلاجة خزن في المستودعات الثلاثة؟

مشكلة 4: قيمة 5 بذل رياضية 5000 دينار، قيمة واحدة منها 1400 دينار، وقيمة الحذاء الرياضي 1200 دينار، إذا كانت اسعار البذل الاخرى متساوية فما هو سعر البذلة الواحدة؟

مشكلات للبحث: نهدف من خلال هذه الحصة تعليم التلميذ اتباع الطرق الصحيحة، للوصول إلى الحل، اما صحة الحل فيبقى هدف بعيد المنال مع ذوي صعوبات الحساب.

الحصة الخامسة:

مشكلة 1: استعملت خياطة 35m من القماش وبقي معها 15m .

- كم كترا من القماش كانت تملك هذه الخياطة

مشكلة 2: أرادت عبير دفع 3600 دينارا لجمعية رعاية الايتام على شكل اقساط متساوية خلال 3 سنوات، على أن تدفع مرة واحدة كل شهر. ما مقدار ما تدفعه في الشهر الواحد؟

مشكلة 3: اشترت الأم 8500cm من القماش بثمان 115 دينار للمتر الواحد و 480cm من الشريط بثمان 7 دنانير للمتر الواحد.

أعطت للتاجر 2000 دينار. كم يرجع لها؟

مشكلة 4: اشترى تاجر 8 صناديق من التفاح, ثمن الصندوق الواحد 480 دينار ثم باعها بـ 50 دينار للكيلوغرام الواحد علما أن الصندوق الواحد يحوي 12kg.

أ) هل ربح التاجر أم خسر؟ وما مقدار الربح أو الخسارة؟

ب) ما هو مقدار الربح أو الخسارة في الكيلوغرام الواحد؟

فهرس الحصص.

الحصة الاستقبال الأولى

محور التقدير الكمي والكيفي:

- الحصة الأولى
- الحصة الثانية
- الحصة الثالثة
- الحصة الرابعة

محور الأعداد وتطوير مهارات انجاز العمليات الحسابية الأربع.

- الحصة الأولى
- الحصة الثانية
- الحصة الثالثة
- الحصة الرابعة
- الحصة الخامسة
- الحصة السادسة
- الحصة السابعة

نشاطات خاصة بعمليات الطرح:

- 1- الحصة الأولى
- 2- الحصة الثانية
- 3- الحصة الثالثة
- 4- الحصة الرابعة
- 5- الحصة الخامسة
- 6- الحصة السادسة
- 7- الحصة السابعة

نشاطات خاصة بعمليات الضرب:

- الحصة الأولى
- الحصة الثانية
- الحصة الثالثة
- الحصة الرابعة
- الحصة الخامسة
- الحصة السادسة

نشاطات خاصة بعمليات القسمة.

- الحصة الأولى
- الحصة الثانية
- الحصة الثالثة

محور اكتساب استراتيجيات حل المشكلات الحسابية الرياضية.

- الحصة الأولى
- الحصة الثانية
- الحصة الثالثة

كما كنا ندمج الحساب الذهني في كل موضوع من مواضيع المحور الثاني.

ملحق رقم -7-: الاعتدالية

Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,697	60

* Générateur de graphiques.

N	Alpha de Cronbach	الصدق الذاتي
61	,697	√0.69 0.83

Test Kolmogorov-Smirnov pour un échantillon

		pointscompteav	placezchiffreav	estimquntitéav
N		24	24	24
Paramètres normaux	Moyenne	2,13	4,67	5,17
	Ecart type	1,191	3,583	2,665
Différences les plus extrêmes	Absolue	,208	,147	,169
	Positif	,208	,147	,169
	Négatif	-,167	-,096	-,164
Statistiques de test		,208	,147	,169
Sig. asymptotique (bilatérale)		,008	,197	,075

Test Kolmogorov-Smirnov pour un échantillon

		numérationav	calcumentalav	lirechiffresav
N		24	24	24
Paramètres normaux	Moyenne	2,13	12,79	26,29
	Ecart type	1,393	6,086	1,517
Différences les plus extrêmes	Absolue	,249	,163	,493
	Positif	,249	,163	,493
	Négatif	-,161	-,091	-,340
Statistiques de test		,249	,163	,165
Sig. asymptotique (bilatérale)		,000	,100	,092

Test Kolmogorov-Smirnov pour un échantillon

		estimationav	compteav	prolémeav	calcultotalav
N		24	24	24	24
Paramètres normaux	Moyenne	12,04	58,25	3,29	74,54
	Ecart type	5,204	7,554	2,156	10,575
Différences les plus extrêmes	Absolue	,121	,175	,184	,155
	Positif	,121	,075	,184	,124
	Négatif	-,097	-,175	-,170	-,155
Statistiques de test		,121	,175	,184	,155
Sig. asymptotique (bilatérale)		,200	,057	,035	,138

Test Kolmogorov-Smirnov pour un échantillon

		Comparaisonav	Calcultotalav
N		24	24
Paramètres normaux	Moyenne	26,29	74,54
	Ecart type	1,517	10,575
Différences les plus extrêmes	Absolue	,493	,155
	Positif	,493	,124
	Négatif	-,340	-,155
Statistiques de test		,493	,155
Sig. asymptotique (bilatérale)		,000	,138

Test Kolmogorov-Smirnov pour un échantillon

		bouclephnolav	calpinav	mémoireav	bouclephonlap
N		24	24	24	24
Paramètres normaux	Moyenne	40,00	7,13	45,50	65,50
	Ecart type	10,228	5,067	12,779	14,338
Différences les plus extrêmes	Absolue	,172	,296	,131	,153
	Positif	,172	,296	,131	,153
	Négatif	-,140	-,208	-,074	-,111
Statistiques de test		,172	,296	,131	,153
Sig. asymptotique (bilatérale)		,063	,000	,200	,155

Test Kolmogorov-Smirnov pour un échantillon

		calpinap	mémoireap
N		24	24
Paramètres normaux	Moyenne	15,50	78,38
	Ecart type	6,359	14,437
Différences les plus extrêmes	Absolue	,153	,136
	Positif	,138	,136
	Négatif	-,153	-,091
Statistiques de test		,153	,136
Sig. asymptotique (bilatérale)		,152	,200

ملحق رقم -8-: حساب الفروق

T-TEST PAIRS=pointscmptep placezchiffreap éstimquntitéap estimationap WITH pointscmptep
placezchiffreav éstimquntitéav estimationav (PAIRED)

/CRITERIA=CI(.9500)

/MISSING=ANALYSIS.

Test T

Remarques

Sortie obtenue		17-SEP-2017 19:42:32
Commentaires		
Entrée	Données	E:\pc\Mes doc\calcul.sav
	Jeu de données actif	Jeu_de_données1
	Filtre	<sans>
	Pondération	<sans>
	Fichier scindé	<sans>
	N de lignes dans le fichier de travail	26
Gestion des valeurs manquantes	Définition de la valeur manquante	Les valeurs manquantes définies par l'utilisateur sont traitées comme étant manquantes.
	Observations utilisées	Les statistiques de chaque analyse sont basées sur les observations ne comportant aucune donnée manquante ou hors plage pour aucune variable de l'analyse.
	Syntaxe	T-TEST PAIRS=pointscmptep placezchiffreap éstimquntitéap estimationap WITH pointscmptep placezchiffreav éstimquntitéav estimationav (PAIRED) /CRITERIA=CI(.9500) /MISSING=ANALYSIS.
Ressources	Temps de processeur	00:00:00,00
	Temps écoulé	00:00:00,02

Statistiques des échantillons appariés

		Moyenne	N	Ecart type	Moyenne erreur standard
Paire 1	pointscmpteap	4,42	24	1,176	,240
	pointscmpteav	2,13	24	1,191	,243
Paire 2	placezchiffreap	17,33	24	6,005	1,226
	placezchiffreav	4,67	24	3,583	,731
Paire 3	estimquntitéap	11,33	24	1,606	,328
	estimquntitéav	5,17	24	2,665	,544
Paire 4	estimationap	33,17	24	6,819	1,392
	estimationav	12,04	24	5,204	1,062

Corrélations des échantillons appariés

		N	Corrélation	Sig.
Paire 1	pointscmpteap & pointscmpteav	24	-,132	,539
Paire 2	placezchiffreap & placezchiffreav	24	,220	,303
Paire 3	estimquntitéap & estimquntitéav	24	,139	,518
Paire 4	estimationap & estimationav	24	,226	,287

Test des échantillons appariés

		Différences appariées			
		Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard	Intervalle de confiance de la différence à 95 %
					Inférieur
Paire 1	pointscmpteap - pointscmpteav	2,292	1,781	,364	1,540
Paire 2	placezchiffreap - placezchiffreav	12,667	6,281	1,282	10,014
Paire 3	estimquntitéap - estimquntitéav	6,167	2,914	,595	4,936
Paire 4	estimationap - estimationav	21,125	7,583	1,548	17,923

Test des échantillons appariés

		Différences appariées	t	ddl	Sig. (bilatéral)
		Intervalle de confiance de la différence à 95 %			
		Supérieur			
Paire 1	pointscpteap - pointscpteav	3,044	6,304	23	,00
Paire 2	placezchiffreap - placezchiffreav	15,319	9,880	23	,00
Paire 3	estimquntitéap - estimquntitéav	7,397	10,366	23	,00
Paire 4	estimationap - estimationav	24,327	13,647	23	,00

Statistiques des échantillons appariés

		Moyenne	N	Ecart type	Moyenne erreur standard
Paire 1	numérationap	2,58	24	,881	,180
	numérationav	2,13	24	1,393	,284
Paire 2	calcumentalap	30,96	24	6,083	1,242
	calcumentalav	12,79	24	6,086	1,242
Paire 3	lirechiffresap	29,92	24	2,412	,492
	lirechiffresav	17,71	24	5,271	1,076
Paire 4	comparaisonap	26,00	24	,000	,000
	comparaisonav	26,29	24	1,517	,310
Paire 5	compteap	89,17	24	8,656	1,767
	compteav	58,25	24	7,554	1,542

Corrélations des échantillons appariés

		N	Corrélation	Sig.
Paire 1	numérationap & numérationav	24	,434	,034
Paire 2	calcumentalap & calcumentalav	24	,471	,020
Paire 3	lirechiffresap & lirechiffresav	24	-,023	,917
Paire 4	comparaisonap & comparaisonav	24	.	.
Paire 5	compteap & compteav	24	,531	,008

Test des échantillons appariés

		Différences appariées			
		Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard	Intervalle de confiance de la différence à 95 %
					Inférieur
Paire 1	numérationap - numérationav	,458	1,285	,262	-,084
Paire 2	calcumentalap - calcumentalav	18,167	6,260	1,278	15,523
Paire 3	lirechiffresap - lirechiffresav	12,208	5,846	1,193	9,740
Paire 4	comparaisonap - comparaisonav	-,292	1,517	,310	-,932
Paire 5	compteap - compteav	30,917	7,912	1,615	27,576

Test des échantillons appariés

		Différences appariées	t	ddl	Sig. (bilatéral)
		Intervalle de confiance de la différence à 95 %			
		Supérieur			
Paire 1	numérationap - numérationav	1,001	1,748	23	,094
Paire 2	calcumentalap - calcumentalav	20,810	14,217	23	,00
Paire 3	lirechiffresap - lirechiffresav	14,677	10,231	23	,00
Paire 4	comparaisonap - comparaisonav	,349	-,942	23	,356
Paire 5	compteap - compteav	34,258	19,143	23	,00

Test de classement de Wilcoxon

Rangs

		N	Rang moyen :	Somme des rangs
compteap - prolémeav	Rangs négatifs	0	,00	,00
	Rangs positifs	24	12,50	300,00
	Ex aequo	0		
	Total	24		

Tests statistiques

	compteap - prolémeav
Z	-4,291
Sig. asymptotique (bilatérale)	,000

Test des signes

Fréquences

	N
compteap – prolémeav	
Différences négatives	0
Différences positives	24
Ex aequo	0
Total	24

Tests statistiques

	compteap - prolémeav
Sig. exacte (bilatérale)	,000

Statistiques des échantillons appariés

	Moyenne	N	Ecart type	Moyenne erreur standard
Paire 1 calculetotalap	130,38	24	13,194	2,693
calcultotalav	74,54	24	10,575	2,159

Corrélations des échantillons appariés

	N	Corrélation	Sig.
Paire 1 calculetotalap & calcultotalav	24	,712	,000

Test des échantillons appariés

	Différences appariées			
	Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard	Intervalle de confiance de la différence à 95 %
				Inférieur
Paire 1 calculetotalap - calcultotalav	55,833	9,337	1,906	51,890

Test des échantillons appariés

	Différences appariées	t	ddl	Sig. (bilatéral)
	Intervalle de confiance de la différence à 95 %			
	Supérieur			
Paire 1 calcultotalap - calcultotalav	59,776	29,293	23	,00

Statistiques des échantillons appariés

		Moyenne	N	Ecart type	Moyenne erreur standard
Paire 1	bouclenumap	26,63	24	5,754	1,175
	bouclenumirav	20,25	24	5,326	1,087
Paire 2	bouclenomap	9,63	24	5,452	1,113
	bouclenomav	5,13	24	4,377	,893
Paire 3	bouclerotap	14,00	24	4,978	1,016
	bouclerotav	5,46	24	4,054	,827
Paire 4	bouclephraseap	15,25	24	3,529	,720
	bouclephraseav	8,38	24	4,052	,827
Paire 5	bouclephonlap	65,50	24	14,338	2,927
	bouclephnolav	40,00	24	10,228	2,088

Corrélations des échantillons appariés

	N	Corrélation	Sig.
Paire 1 bouclenumap & bouclenumirav	24	,629	,001
Paire 2 bouclenomap & bouclenomav	24	,499	,013
Paire 3 bouclerotap & bouclerotav	24	,366	,078
Paire 4 bouclephraseap & bouclephraseav	24	-,125	,559
Paire 5 bouclephonlap & bouclephnolav	24	,561	,004

Test des échantillons appariés

		Différences appariées			
		Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard	Intervalle de confiance de la différence à 95 %
					Inférieur
Paire 1	bouclenumap - bouclenumirav	6,375	4,790	,978	4,353
Paire 2	bouclenomav - bouclenomav	4,500	5,004	1,022	2,387
Paire 3	bouclenomav - bouclenomav	8,542	5,141	1,049	6,371
Paire 4	bouclephraseap - bouclephraseav	6,875	5,698	1,163	4,469
Paire 5	bouclephonlap - bouclephnolav	25,500	12,065	2,463	20,405

Test des échantillons appariés

		Différences appariées	t	ddl	Sig. (bilatéral)
		Intervalle de confiance de la différence à 95 %			
		Supérieur			
Paire 1	bouclenumap - bouclenumirav	8,397	6,521	23	,00
Paire 2	bouclenomav - bouclenomav	6,613	4,405	23	,00
Paire 3	bouclenomav - bouclenomav	10,713	8,139	23	,00
Paire 4	bouclephraseap - bouclephraseav	9,281	5,911	23	,00
Paire 5	bouclephonlap - bouclephnolav	30,595	10,354	23	,00

Statistiques des échantillons appariés

		Moyenne	N	Ecart type	Moyenne erreur standard
Paire 1	calpinap	15,50	24	6,359	1,298
	calpinav	7,13	24	5,067	1,034
Paire 2	mémoireap	78,38	24	14,437	2,947
	mémoireav	45,50	24	12,779	2,609

Corrélations des échantillons appariés

	N	Corrélation	Sig.
Paire 1 calpinap & calpinav	24	,334	,111
Paire 2 mémoireap & mémoireav	24	,408	,048

Test des échantillons appariés

	Différences appariées			
				Intervalle de confiance de la différence à 95 %
	Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard	Inférieur
Paire 1 calpinap - calpinav	8,375	6,678	1,363	5,555
Paire 2 mémoireap - mémoireav	32,875	14,868	3,035	26,597

Test des échantillons appariés

	Différences appariées	t	ddl	Sig. (bilatéral)
	Intervalle de confiance de la différence à 95 %			
	Supérieur			
Paire 1 calpinap - calpinav	11,195	6,144	23	,00
Paire 2 mémoireap - mémoireav	39,153	10,832	23	,00

Statistiques des échantillons appariés

	Moyenne	N	Ecart type	Moyenne erreur standard
Paire 1 mémoireap	78,38	24	14,437	2,947
mémoireav	45,50	24	12,779	2,609

Corrélations des échantillons appariés

	N	Corrélation	Sig.
Paire 1 mémoireap & mémoireav	24	,408	,048

Test des échantillons appariés

	Différences appariées			
				Intervalle de confiance de la différence à 95 %
	Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard	Inférieur
Paire 1 mémoireap - mémoireav	32,875	14,868	3,035	26,597

Test des échantillons appariés

	Différences appariées	t	ddl	Sig. (bilatéral)
	Intervalle de confiance de la différence à 95 %			
	Supérieur			
Paire 1 mémoireap - mémoireav	39,153	10,832	23	,00

ملحق رقم -9- : حجم الأثر

UNIANOVA estimationap BY estimationav
/METHOD=SSTYPE(3)

Remarques

Sortie obtenue		06-NOV-2017 13:36:50
Commentaires		
Entrée	Données	E:\pc\spss résultat\calcul.sav
	Jeu de données actif	Jeu_de_données1
	Filtre	<sans>
	Pondération	<sans>
	Fichier scindé	<sans>
	N de lignes dans le fichier de travail	26
Gestion des valeurs manquantes	Définition de la valeur manquante	Les valeurs manquantes définies par l'utilisateur sont traitées comme étant manquantes.
	Observations utilisées	Les statistiques sont basées sur toutes les observations comportant des données valides pour toutes les variables du modèle.
Syntaxe		UNIANOVA estimationap BY estimationav /METHOD=SSTYPE(3) /INTERCEPT=INCLUDE /PRINT=ETASQ /CRITERIA=ALPHA(.05) /DESIGN=estimationav.
Ressources	Temps de processeur	00:00:00,02
	Temps écoulé	00:00:00,03

/INTERCEPT=INCLUDE

/PRINT=ETASQ

/CRITERIA=ALPHA(.05)

/DESIGN=estimationav.

Analyse univariée de variance

Facteurs intersujets

	N
estimationav 2	1
4	1
7	3
9	1
10	4
11	3
12	1
13	2
14	2
16	1
17	2
18	1
22	1
24	1

Tests des effets intersujets

Variable dépendante: estimationap

Source	Somme des carrés de type III	ddl	Carré moyen	F	Signification
Modèle corrigé	772,667	13	59,436	2,003	,138
Constante	20742,723	1	20742,723	699,193	,000
estimationav	772,667	13	59,436	2,003	,138
Erreur	296,667	10	29,667		
Total	27470,000	24			
Total corrigé	1069,333	23			

Tests des effets intersujets

Variable dépendante: estimationap

Source	Eta-carré partiel
Modèle corrigé	,723
Constante	,986
estimationav	,723
Erreur	
Total	
Total corrigé	

Tests des effets intersujets

Variable dépendante: compteav

Source	Somme des carrés de type III	ddl	Carré moyen	F	Signification
Modèle corrigé	892,833	14	63,774	1,368	,324
Constante	65168,751	1	65168,751	1397,582	,000
compteap	892,833	14	63,774	1,368	,324
Erreur	419,667	9	46,630		
Total	82746,000	24			
Total corrigé	1312,500	23			

Tests des effets intersujets

Variable dépendante: compteav

Source	Eta-carré partiel
Modèle corrigé	,680
Constante	,994
Compteap	,680
Erreur	
Total	
Total corrigé	

Tests des effets intersujets

Variable dépendante: prolémeav

Source	Somme des carrés de type III	ddl	Carré moyen	F	Signification
Modèle corrigé	24,625	4	6,156	1,421	,265
Constante	247,714	1	247,714	57,165	,000
Problémeap	24,625	4	6,156	1,421	,265
Erreur	82,333	19	4,333		
Total	367,000	24			
Total corrigé	106,958	23			

Tests des effets intersujets

Variable dépendante: prolémeav

Source	Eta-carré partiel
Modèle corrigé	,230
Constante	,751
Problémeap	,230
Erreur	
Total	
Total corrigé	

Tests des effets intersujets

Variable dépendante: bouclephonlap

Source	Somme des carrés de type III	ddl	Carré moyen	F	Signification
Modèle corrigé	2997,000	11	272,455	1,889	,145
Constante	76752,029	1	76752,029	532,076	,000
bouclephnolav	2997,000	11	272,455	1,889	,145
Erreur	1731,000	12	144,250		
Total	107694,000	24			
Total corrigé	4728,000	23			

Tests des effets intersujets

Variable dépendante: bouclephonlap

Source	Eta-carré partiel
Modèle corrigé	,634
Constante	,978
Bouclephnolav	,634
Erreur	
Total	
Total corrigé	

Tests des effets intersujets

Variable dépendante: calpinap

Source	Somme des carrés de type III	ddl	Carré moyen	F	Signification
Modèle corrigé	128,500	5	25,700	,577	,717
Constante	3495,586	1	3495,586	78,503	,000
Calpinav	128,500	5	25,700	,577	,717
Erreur	801,500	18	44,528		
Total	6696,000	24			
Total corrigé	930,000	23			

Tests des effets intersujets

Variable dépendante: calpinap

Source	Eta-carré partiel
Modèle corrigé	,138
Constante	,813
Calpinav	,138
Erreur	
Total	
Total corrigé	