جامعة الجزائر2

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

قسم علم النفس و علوم التربية والأرطفونيا

الموضـــوع

• أثر برنامج تدريبي مقترح لتنمية التفكير الرياضي على التحصيل في مادة الخوارزمية عند متربصي تقني سامي • تخصص معلوماتية : خيار/ برمجة •

• (الحالة المعهد الوطني المتخصص للتكوين المهني – خميس مليانة)

مذكرة لنيل شهادة الماجستير في التربية الخاصة

إعداد الطالبة

أم هانئ فارس

إشراف الأستاذ

أ.د /علي تعوينات

السنة الدراسية

2015-2014

الشكر و التقدير

أتقدم بالشكر و التقدير أولا إلى أستاذي المشرف على هذه المذكرة الذي لم يبخل علي بالنصح و الإرشاد و التوجيه لإنجاز هذه الدراسة .

إلى كل الطاقم الإداري و البيداغوجي للمعهد الوطني المتخصص للتكوين المهني خميس مليانة ، ولاية عين الدفلى : مدير المعهد ، مدير الدراسات ، و كل أساتذة الإعلام الآلي .

أخص بالذكر الأستاذة : بوعافية ، واضح ، شاوش ، و الأستاذ فراش مصطفى

دون أن أنسى الأستاذة : بن زموري هجيرة التي ساهمت معي في تدريس البرنامج المقترح

كما أتوجه بالشكر الجزيل لكل من ساهم في إنجاز هذا البحث من قريب أو من بعيد .

و إلى كل الذين دعموني نفسيا بالتشجيع و التعزيز و على رأسهم زوجي الكريم الأستاذ عبد الرحمان قادة و أبنائي : هاني و بشرى .

شكرا لكم جميعا

الإهداء

أهدي ثمرة هذا العمل المتواضع إلى

كل أساتذتي على مَر السنين من أول سنة دراسية 1978 إلى هذا اليوم

و إلى والدتي الكريمة حفظها الله و رعاها

أنحني لكم تقديرا و إجلالا

الملخص :

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر برنامج تدريبي مقترح لتنمية التفكير الرياضي على التحصيل في مادة الخوارزمية عند متربصي تقني سامي تخصص معلوماتية خيار /برمجة . حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة التالية :

1-ما أثر البرنامج التدريبي المقترح في تنمية التفكير الرياضي عند متربصي المعلوماتية :(خيار/ برمجة)؟

2-ما أثر البرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي على التحصيل في مادة الخوارزمية ؟

3-هل يختلف أثر البرنامج التدريبي المقترح في تنمية التفكير الرياضي باختلاف الجنس ؟

4- هل يختلف أثر البرنامج التدريبي المقترح على التحصيل في مادة الخوارزمية حسب الجنس؟ .

تكونت عينة الدراسة من (64) متربص و متربصة منهم (30) ذكورا و (34) إناثا يدرسون السداسي الأول تخصص معلوماتية خيار / برمجة ،مقسمون على مجموعتين (تجريبية و ضابطة) . استخدمت الباحثة الأدوات التالية : اختبارا للتفكير الرياضي برنامج مقترح لتنمية التفكير الرياضي و اختبار في مادة الخوارزمية . خضعت المجموعة التجريبية للبرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي بمظاهره الثمانية : الاستقراء ، الاستنتاج ، التخمين ، التعبير بالرموز ، النمذجة ، التفكير المنطقي التعميم ، الاستدلال. تم إجراء مقارنة بين القياسيين القبلي و ألبعدي باستخدام اختبار (ت) على اختبار التفكير الرياضي و كذلك في مقارنة القياس بين المجموعتين على اختبار مادة الخوارزمية ، عند مستوى الدلالة (α= 0.05) . أشارت النتائج إلى الأثر الإيجابي للبرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي في التحصيل في مادة الخوارزمية لدى كل المتربصين ذكورا و إناثا على حد سواء .

Résumé

Cette étude visait à déterminer l'impact du programme d'apprentissage proposé sur le développement du raisonnement mathématique dans la matière de l'algorithmique, chez le stagiaire technicien supérieur spécialité Informatique option programmation.

Cette étude a essayé de répondre aux questions suivantes :

1. Quel est l'impact du programme d'apprentissage proposé sur le développement du raisonnement mathématique chez les stagiaires en Informatique (option programmation) ?
2. Quel est l'impact du programme d'apprentissage proposé sur le développement du raisonnement mathématique dans la matière de l'algorithmique ?
3. Est-ce que l'impact du programme d'apprentissage proposé sur le développement du raisonnement mathématique est dépendant du sexe ?
4. Est-ce que l'impact du programme d'apprentissage proposé sur le développement du raisonnement mathématique dans la matière de l'algorithmique est dépendant du sexe ?

L'échantillon de l'étude comprenait (64) stagiaires dont (30) garçons et (34) filles de la spécialité Informatique option programmation, semestre 1. L'échantillon a été divisé en deux groupes (groupe expérimentale et de contrôle). Les outils suivants ont été utilisés dans cette recherche : un test de raisonnement mathématique, un programme d'apprentissage proposé pour le développement du raisonnement mathématique, un test dans la matière de l'algorithmique.

Le groupe expérimental, a subi le programme d'apprentissage proposé pour le développement du raisonnement mathématique

Une comparaison entre les indices avant et après, a été faite en utilisant le test (t) sur le test du raisonnement mathématique. Aussi dans la comparaison de l'indice entre les deux groupes, dans la matière de l'algorithmique au niveau de signification(α=0.05). Les résultats ont souligné un impact positif du programme d'apprentissage proposé pour le développement du raisonnement mathématique sur les résultats de la matière de l'algorithmique, pour tous les stagiaires, garçons et filles confondus.

فهرس الموضوعـــــــــات

الرقم	عنوان الموضوع	الصفحة
/	شكر و تقدير	/
/	إهداء	/
/	ملخص الدراسة	/
/	فهرس الموضوعات	/
/	فهرس الجداول	/
/	فهرس الأشكال	/
/	فهرس الملاحق	/
/	**مقدمة**	/
/	**الجانب النظري**	/
/	**الفصل الأول : مدخل للدراسة**	/
1	مشكل الدراسة و الفرضيات	18
.2	تحديد المفاهيم	20
.1.2	التفكير الرياضي	20
.2.2.	التحصيل	21
.3.2.	البرنامج التدريبي	21
.4.2.	الخوارزمية	21
.3	أهمية الدراسة و هدفها	22
.4	الدراسات السابقة	23
1.4	دراسات اهتمت بالتفكير الرياضي	23
.1.1.4	الدراسات الأجنبية	24
.2.1.4.	الدراسات العربية	25
2.4	دراسات اهتمت بتنمية التفكير الرياضي	28
.5	التعليق على الدراسات	31

/	**الفصل الثاني : التفكير و عملياته**	/
.1.	مفهوم التفكير وتعلمه	34
.1.1	آراء الإتجاه الأول : التعليم المباشر للتفكير	38
.2.1	آراء الاتجاه الثاني :التعليم غير المباشر	38
.2.	تعليم التفكير ومهاراته	39
.3	دور المناهج الدراسية في تعليم التفكير	40
.4	معوقات نمو التفكير	40
.5	بعض النماذج التدريبية في التفكير	42
1.5	نموذج التدريب على الاستقصاء	42
2.5	نموذج أوسبل في تطوير التفكير	43
3.5	نموذج مريا منتسوري	44
4.5	نموذج جيلفورد لحل المشكلات	45
5.5	نموذج هيلدا تابا	47
.6	التفكير الرياضي: تعريفه و مظاهره	49
.7	تنمية التفكير الرياضي لدى المتعلمين	55
/	**الفصل الثالث : الرياضيات ،الخوارزمية ومجال المعلوماتية**	/
.1.	الرياضيات : طبيعتها و أهميتها	59
.2.	أهداف تدريس الرياضيات و علاقتها بمجال المعلوماتية	61
.3.	طرائق التدريس الحديثة لمادة الرياضيات	64
.1.3.	التعليم المباشر	64
.2.3.	تعليم منظم الخبرة المتقدم	65
.3.3.	خرائط المفاهيم	65
.4.3.	الألعاب التعليمية	66
.5.3.	التدريس بالاكتشاف	67
.6.3.	التدريس بالنموذج الحلزوني	68

.7.3.	حل المشكلات	69
.4.	الخوارزمية : تعريفها ، أصلها و علاقتها بالبرمجة المعلوماتية	71
/	**الجانب التطبيقي**	/
/	**الفصل الرابع : منهج و إجراءات الدراسة**	/
.1.	الدراسة الاستطلاعية	74
.1.1	الأدوات المستخدمة في الدراسة الاستطلاعية	75
2	الدراسة الأساسية	77
1.2	مجتمع و عينة الدراسة	77
2.2	أدوات الدراسة	78
1.2.2	اختبار التفكير الرياضي	78
1.1.2.2	خطوات بناء الاختبار	79
2.2.2	البرنامج التدريبي	81
1.2.2.2	خطوات تقديم محتوى البرنامج	82
3.2.2	اختبار مادة الخوارزمية	85
.3.2	متغيرات الدراسة	85
4.2.	إجراءات تنفيذ الدراسة	86
.5.2.	الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة	87
/	**الفصل الخامس : عرض وتحليل النتائج و مناقشتها**	/
.1	النتائج المتعلقة باختبار التفكير الرياضي	89
1.1.	وصف البيانات و المعالجة الإحصائية	89
.2	النتائج المتعلقة باختبار الخوارزمية	97
.3.	مناقشة نتائج الدراسة	101
.1.3.	مناقشة النتائج المتعلقة باختبار التفكير الرياضي	101
.2.3.	مناقشة النتائج المتعلقة باختبار الخوارزمية	103
.4	الاستنتاج العام	104

.5	اقتراحات الدراسة	104
.6	**الخاتمة**	106
/	**المراجع**	109
/	**الملاحق**	118

فهرس الجداول

الرقم	الجـــــــــــدول	الصفحة
1-1	نتائج معامل إيتا لمتغيري الرياضيات و الخوارزمية	76
1	يبين تجانس و تكافؤ العينتين (التجريبية و الضابطة)ذكورا و إناث على اختبار التفكير الرياضي القبلي	78
2	المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و اختبار (ت) على اختبار التفكير الرياضي القبلي حسب المجموعتين الضابطة و التجريبية	90
3	المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و اختبار (ت) على اختبار التفكير الرياضي البعدي حسب المجموعتين الضابطة و التجريبية	92
4	المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و اختبار (ت) للذكور و الإناث على اختبار التفكير الرياضي القبلي و البعدي في المحموعة التجريبية	95
5	نتائج دراسة الفروق بين المجموعتين التجريبية و الضابطة على اختبار الخوارزمية	97
6	نتائج دراسة الفروق حسب معامل الجنس في المجموعة التجريبية على اختبار الخوارزمية	99

فهرس الأشكال

الرقم	الشكـــــــــــــل	الصفحة
1	الافتراضات التي يقوم عليها نموذج التدريب على الاستقصاء	43
2	خريطة الافتراضات الذهنية للتفكير عند منتسوري	45
3	نموذج التكوين العقلي لحل المشكلات لجيرفورد	47
4	أهداف تنمية القوة الرياضية	61
5	الرسم البياني لعلامات كل من متغيري الرياضيات و الخوارزمية لعينة الدراسة الاستطلاعية	76
6	الرسم البياني لنتائج اختبار التفكير الرياضي القبلي للمجموعتين (التجريبية و الضابطة)	91
7	الرسم البياني لنتائج اختبار التفكير الرياضي البعدي للمجموعتين (التجريبية و الضابطة)	93
8	الرسم البياني لنتائج اختبار التفكير الرياضي القبلي و البعدي لمجموعة الذكور	95
9	الرسم البياني نتائج اختبار التفكير الرياضي القبلي و البعدي حسب مجموعة الإناث	96
10	الرسم البياني لنتائج العينة التجريبية على اختبار التفكير الرياضي حسب عامل الجنس	96
11	الرسم البياني لنتائج اختبار الخوارزمية للمجموعتيين (الضابطة و التجريبية)	98
12	الرسم البياني لنتائج العينة التجريبية غلى اختبار الخوارزمية حسب عامل الجنس	100

فهرس الملاحق

الرقم	عنوان الملحق	الصفحة
1	اختبار التفكير الرياضي النموذج 1	118
1-1	اختبار التفكير الرياضي النموذج 2	124
2	قائمة الأساتذة المحكمين	130
3	استطلاع آرائكم كمحكمين حول اختبار التفكير الرياضي و البرنامج التدريبي المقترح	131
4	معامل الصعوبة والتمييز	135
5	ورقة تصحيح اختبار التفكير الرياضي	136
6	البرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي	138
7	اختبار الخوارزمية	155
8	تصحيح اختبار الخوارزمية	156
9	إحصائيات معامل إيتا	158
10	إحصائيات التفكير الرياضي القبلي للمجموعتين	160
11	إحصائيات التفكير الرياضي البعدي للمجموعتين	161
12	إحصائيات اختبار التفكير الرياضي المجموعة التجريبية : ذكور إناث(قبلي و بعدي)	162
13	إحصائيات اختبار مادة الخوارزمية للمجموعتين	163
14	إحصائيات اختبار مادة الخوارزمية المجموعة التجريبية : ذكور إناث	164

مقدمة :

تعد الرياضيات من أهم المواد العلمية ، بل هي جزء لا يتجزأ من العلوم كلها إن لم نقل أساسها . فإذا استطعنا إدراك أهميتها و أهمية تطبيقاتها في الحياة و استغلالها بالطرق الصحيحة ستدفعنا إلى تحقيق التقدم العلمي ، كما قال العالم الرياضي " جاوس " في شأنها " الرياضيات ملكة العلوم " (د فاطمة العبودي ، 2000) فالرياضيات هي التفكير بأشكاله و أنماطه المختلفة و تبعا لأدبيات هذا المجال و أبحاثه قد تجتمع هذه الأنماط في مسمى واحد و هو التفكير الرياضي . فقد حثت وثيقة المجلس الوطني للرياضيات (NCTM,2000) على إثراء البرامج التعليمية للرياضيات و مراميها لما تلعبه هذه المادة من دور في إثارة فكر المتعلم و تنمية قدرته على التفكير و حل المشكلات وتوسيع فهمه و مدركاته للرياضيات الوظيفية (NCTM,2000) .

يعتبر التربويون أن تعليم مهارات التفكير و التفكير الرياضي هدفا رئيسيا و مميزا تحرص التربية الحديثة على تحقيقه (عبد الكريم ،2003) ، و من أجل ذلك اهتمت المناهج الحديثة للرياضيات في جميع دول العالم بتنمية التفكير لدى التلاميذ إذ تقع مسؤولية تنمية عادات التفكير المنتج على مناهج الرياضيات المدرسية بشكل خاص (أو زينة ، 1994) .

فالتفكير الرياضي و تنميته من المعايير الواضحة في مناهج الرياضيات حيث أنه من الأهداف الخمسة التي يراد لها أن تتحقق لدى جميع الطلاب في جميع المراحل (المجلس القومي لمعلمي الرياضيات ، 1998) ، ضمن مسار يراعي بناء المعرفة و يجعل من حل المشكلات منطلقا لكثير من عمليات الفعل التعليمي /ألتعلمي (الوثيقة المرافقة لمنهاج الرياضيات، 2006) .

و نظرا لارتباط الرياضيات بالعلوم الأخرى كما ذكر آنفا ، ارتبطت بعالم الحاسوب و المعلوماتية منذ أمد بعيد ، ففي مؤتمر الرياضيات الذي عقد عام 1900 م في باريس قام " دافيد هالبرت" بصياغة برنامج بحثي يثبت أن الرياضيات يمكن أن تصاغ أساسا على شكل خوارزميات (قاسم ، 2000).

مع تقدم الأبحاث في مجال المعلوماتية و انطلاقا من بحث "هالبرت "، أصبحت الرياضيات العددية جزءا من التقاطع بين الرياضيات و علم الحاسوب .

يقول دونالد كنوث D.Knoth " إنني أعتبر أفضل طريقة لوصف علم الحاسوب هي القول أنه دراسة الخوارزميات" (المرجع السابق) .

انطلاقا من هذه المفاهيم و الأبحاث التي أصبحت مسلمات بارتباط التفكير الرياضي بمجال الحاسوب و البرمجة المعلوماتية و جب على المعاهد المتخصصة

و المدارس الخاصة التي تشرف على تكوين متخصصين في مجال الحاسوب و خاصة فرع البرمجة على الاهتمام بتنمية التفكير الرياضي بمظاهره الثمانية : الاستقراء ، التخمين ، التعميم ، التعبير بالرموز,الاستنتاج، البرهان الرياضي ، النمذجة و التفكير المنطقي (العبسي،2009) حتى نمكن المتربصين الملتحقين بهذا المجال من التقدم ، النجاح و الإبداع فيه ، فلا يوجد فرق بين طريقة التفكير لدى عالم الرياضيات و عالم الحاسوب ، فالخوارزميات المستخدمة بواسطة الحاسب في الأساس أتت من الرياضيات .

فتنمية التفكير الرياضي لدى طلبة و متربصي هذا المجال يتطلب تطوير المناهج التعليمية و تحسينها باستمرار و كذا البرامج التكوينية من جهة أخرى .و نظرا لخصوصية هذه البرامج التكوينية ، مع خصوصية الفئة المعنية بدراستها في هذا المقام و هي تلاميذ ذوي مستوى السنة 3 ثانوي الذين تسربوا من المنظومة التربوية لسبب

أو لآخر و التي في أغلبها راجع لضعف التحصيل الدراسي في جميع المواد ، خاصة المواد التقنية و على رأسها الرياضيات، و عندما يلتحق هذا التلميذ بمجال التكوين المهني ، يصطدم ثانية ببرنامج تكويني يتطلب مهارات عالية في التفكير الرياضي مثل المادة الخام لعملية البرمجة ألا وهي : الخوارزمية . مما يجعل هذا التلميذ عرضة للفشل الدراسي في هذا التخصص برغم ميولا ته و رغباته في الالتحاق به , و هذا ما دل عليه تحليل نتائج المتربصين التي شملت أكثر من 70 متربصا تخصص معلوماتية : خيار برمجة السداسي الأول من السنة التكوينية 2014/2013 , حيث وجدنا أن أكثر من 30 متربصا لم يوفقوا في الانتقال إلى السداسي الثاني بسبب النقاط المتدنية في مادة الخوارزمية ، و لما تمت مقارنة هذه النتائج بعلامات الرياضيات التي تحصل عليها المتربص خلال السنة الثالثة ثانوي وجدنا ارتباطا طرديا بين هاتين المادتين (الجدول رقم 1).

لذا أتت هذه الدراسة بوضع برنامج تكميلي و تدريبي لتنمية مهارات التفكير الرياضي حتى تسند و تحاول أن تنقذ هذه الفئة من التلاميذ التي تعثرت في مجال التعليم العام ، و نجنبها فشلا محتملا في مجال التكوين المهني خاصة بهذا التخصص.

الفصـــل الأول

مدخل للدراسة

خُصص هذا الفصل كمدخل للدراسة ، حيث سنقوم بعرض الإشكالية والفرضيات التي تقوم عليها ،أهمية هذا البحث والمفاهيم الأساسية للموضوع. كما سنتناول من خلاله عددا من الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة أو مواضيع مشابهة تفيد في توجيه البحث الميداني وإجراءاته ، مع تعليق على هذه الدراسات

1. مشكلة الدراسة و الفرضيات :

تعد الرياضيات مادة أساسية في بناء التفكير الرياضي المنطقي، حيث اعتمدت كل المناهج على اعتبار مادة الرياضيات مادة أساسية على طول المسار التعليمي للمتعلم (الوثيقة المرافقة لمنهج السنوات 3 ثانوي الشعب الأدبية 2006)

فعندما ينهي التلميذ الجزائري المرحلة الثانوية يجد نفسه أمام مسارين لمواصلة تعليمه إما التعليم الجامعي أو معاهد التكوين المهني أو المدارس التطبيقية المعتمدة (هيكلة التعليم الثانوي العام و التكنولوجي 2005) .

بتنوع اختصاصات هذه المنافذ ، إلا أنها تمنح الرياضيات مكانة هامة و متغيرة حسب طبيعة الاختصاص (مدونة شعب و اختصاصات التكوين المهني الطبعة 2012) فهي أداة للنمذجة و الحساب في أغلب الاختصاصات و مادة محورية في بعضها الآخر(برامج التكوين لاختصاصات التكوين المهني)، لذا فإن نجاح الطلبة مرهون بمدى تحكمهم في العلوم الرياضية . و لا يمكن لأي شخص أن ينفي ارتباط الرياضيات بمجال البرمجة و عالم المعلوماتية ، لأن التحكم في هذه الأخيرة يتطلب قاعدة معرفية صلبة في مادة الرياضيات . فترجمة المسائل المراد برمجتها إلى حل خوارزمي يتم عن طريق إعادة صياغة المسألة على شكل حدود منطقية مناسبة عن طريق ترجمتها إلى كينونة رياضية مفهومة و عليه فإنه من المؤكد أن تتحول عملية البرمجة بشكل تدريجي إلى إعطاء و صف رياضي للمسألة ، ثم تقديمها للحاسب حيث تتوافر حزم

برمجية معقدة قادرة على حل المسألة المعنية (د.قاسم ،2000) . فالمتربصون ذوو المسار الضعيف في مادة الرياضيات حتى السنة الثالثة ثانوي سيكونون حتما من ذوي صعوبة التعلم في اختصاص البرمجة المعلوماتية ، خاصة مادة الخوارزميات و هذا ما لوحظ من خلال نتائج المتربصين في الدفعات الماضية. زيادة على هذا المشكل شرعت وزارة التكوين و التعليم المهنيين في فتح مجال الالتحاق بهذا التخصص أمام كل تلاميذ السنوات الثالثة ثانوي و لمختلف الشعب تعليمية (التقنية، العلمية و الأدبية) منذ جوان 2013 (المنشور الوزاري ، 2013) بعدما كان مقتصرا إلا على ذوي الشعب العلمية و التقنية .

انطلاقا من هنا واستشعارا بوجود هذا المشكل الذي يواجه المتربصين في هذا لاختصاص و أهمية التفكير رياضي في معالجته ، جاءت هذه الدراسة لتحقيق غرضها الرئيسي و هو التعرف على أثر برنامج تدريبي مقترح في تنمية القدرة على التفكير الرياضي لدى متربصي المعلوماتية خيار : برمجة الذين تحصلوا على علامات دون المتوسط على مقياس التفكير الرياضي ، على تحصيلهم في مادة الخوارزمية .

تساؤلات الدراسة :

1- ما أثر البرنامج التدريبي المقترح في تنمية التفكير الرياضي عند متربصي المعلوماتية (خيار /برمجة)؟

2- ما أثر البرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي على التحصيل في مادة الخوارزمية ؟

3- هل يختلف أثر البرنامج التدريبي المقترح في تنمية التفكير الرياضي باختلاف الجنس ؟

4-هل يختلف أثر البرنامج التدريبي المقترح على التحصيل في مادة الخوارزمية حسب الجنس ؟

الفرضيات :

للإجابة عن أسئلة الدراسة ، تم وضع الفرضيات التالية :

1 – توجد فروق بين متوسطات درجات المتربصين في اختبار التفكير الرياضي بين المجموعة التي خضعت للبرنامج التدريبي و المجموعة التي لم تدرسه .

2 – توجد فروق بين متوسطات درجات تحصيل المتربصين في مادة الخوارزمية بين المجموعة التي خضعت للبرنامج التدريبي و المجموعة التي لم تدرسه .

3 – لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات المتربصين ذكورا و إناثا و الذين يمثلون المجموعة التي درست البرنامج التدريبي على اختبار التفكير الرياضي .

4 – لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات المتربصين ذكورا و إناثا في درجات مادة الخوارزمية الذين خضعوا للبرنامج التدريبي لتنمية التفكير الرياضي.

.2. تحديد المفاهيم :

.1.2. التفكير الرياضي :

هو أي نشاط معرفي يهدف إلى التغلب على أي مشكلة في مجال الرياضيات (زينب عبد الغني ، 2001) . فهو عملية عقلية أو نشاط عقلي خاص بالرياضيات . و يتحدد التفكير الرياضي بعدة مظاهر ، و من هذه المظاهر: الاستقراء و التعميم الاستنتاج التعبير بالرموز ، و التخمين ، و النمذجة ، و التفكير المنطقي و البرهان الرياضي . (العبسي ، 2009)

يقاس إجرائيا بمقياس التفكير الرياضي معدلا من طرف الباحثة و المقتبس من المقاييس المعدة من طرف الباحثين على التوالي :

1-أو زينة فريد 1986

2-خالد محمد عبد الكريم الخطيب 2004

3-د . خميس موسى نجم 2007

4-الأستاذ فهمي البلاونة 2011

2.2. التحصيل :

هو المعلومات التي اكتسبها الطالب و المهارات التي نمت عنده خلال تعلم الموضوعات المدرسية ، و يقاس هذا التحصيل بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في إحدى اختبارات التحصيل أو الدرجة التي يضعها المعلم أو كليهما (أبو الديار البحيري محفوظي 2012) .

.3.2. البرنامج التدريبي :

مادة علمية أعدتها الباحثة بعد مراجعة أدبيات ما وصلت إليه الأبحاث في تنمية التفكير الرياضي بمظاهره الثمانية مع عرض لعدد من الأمثلة على كل مظهر و انتقاء الأنشطة الملائمة له من منهاج الرياضيات للسنوات الثالثة ثانوي للشعب الأدبية و بعض الكتب الأخرى المهتمة بهذا الموضوع .

.4.2. الخوارزمية :

يمكنا تعريفها بأنها سلسلة من الخطوات الحسابية المعرفة بشكل جيد و التي تأخذ قيمة أو أكثر كمدخل Input و نعطي قيمة أو أكثر كمخرج Output (شبكة المنهل التعليمية) و هي مجموعة من الخطوات الرياضية و المنطقية و المتسلسلة اللازمة لحل

مشكلة ما وهي تعتمد على تراكيب ثلاثة : التسلسل الاختبار و التكرار (ويكبيديا الموسوعة الحرة) .

3 . أهمية الدراسة و هدفها :

ركزت معايير تدريس الرياضيات التي صدرت عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة عام 2000 على تعزيز استراتيجيات التفكير والتبرير وتوظيفها (*)، والتواصل الرياضي الفاعل وعلى العلاقات والروابط الرياضية، لتوظيفها في مهمات حياتية. فالتغيير لا بد أن يكون شاملاً لكلٍ من المعلم والطالب، والمعايير الصفية الداعمة لمثل هذه الإجراءات ؛ وذلك استجابة لنداء حركة التطور العالمية التي تعكس حاجات المجتمع في عصر اقتصاد المعرفة وتكنولوجيا المعلومات . وعلى الرغم من حركة التطور السريعة التي شملت جوانب متعددة في تعلم الرياضيات وتعليمها ، والاهتمام المتنامي بطرق التدريس ، فقد فشل البحث حتى وقتنا الحاضر في دعم محاولة المعلمين خلق صفوف يكون فيها الطالب نشيطاً ومكتشفاً للمفاهيم الرياضية و موهوبا في الرياضيات إذ ما زال تدريس الرياضيات في الجزائر يواجه صعوبات كثيرة ، تؤدي إلى تدني التحصيل ، مقارنة مع بعض دول العالم مثل سنغافورة، وهولندا واليابان. .قد يعود هذا الضعف لأسباب كثيرة ، في مقدمتها أساليب التدريس وطرقها السائدة في مدارسنا و كذلك ضعف المناهج المخصصة لمادة

(*) المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)في الولايات المتحدة أحد أكبر المؤسسات التي تهتم بالبحث التربوي في مجال الرياضيات المدرسية، ويتناول عمله كل ما يمت للرياضيات المدرسية بشكل يهدف إلى تطوير وتحسين العملية التعليمية التعلمية في المراحل الدراسية الممتدة من الروضة حتى الصف الثاني عشر، ويتعاون في سبيل إنجاز هذه المهمة مع عدد كبير من المؤسسات التربوية في الولايات المتحدة وكندا، ويعقد المجلس لقاءاً سنوياً في كل عام لمناقشة المستجدات في تربويات الرياضيات، بالإضافة إلى عدد من المؤتمرات تهدف جميعاً لمناقشة ما يتعلق بعمليات الإصلاح والتجديد في الرياضيات المدرسية.(أبو العجين،2011)

الرياضيات لأنها لا تساير التغير و التطور السريع خاصة في مجال التكنولوجيا الرقمية و المعلوماتية ، من هذا المنطلق أتت هذه الدراسة لبلوغ الأهداف التالية :

- تأتي هذه الدراسة منسجمة مع الاتجاه الذي ينادي بضرورة تعليم مهارات التفكير عن طريق وضع برنامج خاص و مستقل عن المواد الدراسية الأخرى وذلك من خلال إعداد برنامج لتنمية التفكير الرياضي بمظاهره الثمانية : الاستقراء الاستنتاج ، التخمين التعبير بالرموز ، النمذجة ، المنطق ، التعميم و الاستدلال .
- تقدم هذه الدراسة مقياساً للتفكير الرياضي. ويعد إضافة للمقاييس الأخرى التي تناولت مهارات وأنماط التفكير الرياضي و الذي نأمل أن يساعد على نمو وازدهار البحوث والدراسات المتعلقة بموضوع التفكير الرياضي، وفتح الطريق أمام الباحثين لمعالجة القضايا المتعلقة بالتفكير الرياضي من جوانب أخرى عديدة .
- كما يؤمل أن تساعد هذه الدراسة وما ستتوصل إليه من نتائج و توصيات على توجيه نظر خبراء وواضعي مناهج الرياضيات بصفة عامة و لكل المستويات التعليمية ومؤلفي كتبها المدرسية نحو إعداد كتب مدرسية تكون أكثر قدرة على تنمية التفكير الرياضي .
- كما نأمل أن تشير هذه الدراسة إلى أهمية إدراج وحدة الرياضيات في البرنامج التكويني لتخصص برمجة معلوماتية نظرا لأهمية هذه المادة و ارتباطها بمادة الخوارزمية و أهمية هذه الأخيرة في هذا التخصص .

4. الدراسات السابقة :

1.4. دراسات اهتمت بالتفكير الرياضي :

تم الإطلاع على عدد معتبر من الدراسات السابقة مست موضوع التفكير بصفة عامة و التي سأذكرها في هذا المقام و بعض الدراسات التي مست التفكير الرياضي بصفة خاصة لأنه محور البحث :

.1.1.4. الدراسات الأجنبية :

1- قام الباحثان إيستراي وغالواي (Easterday et Glloway ,1995) بدراسة هدفت إلى التعرف على أثر النضج و دراسة بعض المساقات في تطور المهارات المنطقية و مستوى المعلمين في فهم الجمل المنطقية و قدرتهم على تدريسها . كما حاولت أن تتبين فيما إذا كان المعلمون المبتدئون مجهزين بتدريبات ضرورية لتنفيذ معايير الرياضيات المرتبطة بالمنطق و التعليل السليم ، و هل ما زال النضج له الدور الرئيس في فهم الجمل المنطقية ؟

أجريت الدراسة في ثلاث فقرات زمنية 1976 ، 1986 ،1992 ، و تكونت العينة من طلاب الصف السابع و الثامن و الثاني عشر ، ومجموعة من الطلاب الذين درسوا مساقات جامعية معينة ، وهم على أهبة التخرج ليصبحوا معلمين ، حيث قدم الباحث اختبارا للطلاب مكونا من 30 فقرة ، يتضمن 5 أنماط من الجمل المنطقية . و قد بينت نتائج الدراسة أن النضج و دراسة بعض المساقات ، مازالا يؤثران على فهم الجمل المنطقية ، ولكن ذلك الأثر يقل مع تقدم العمر ، كما بينت تلك النتائج ضعفا لدى المعلمين المبتدئين ، حيث كان الفرق بين الوسط الحسابي لطلاب الفصل السابع و الوسط الحسابي للطلبة المعلمين منخفضا في كل بيانات المجموعة ، كما أن أداء الطلبة المعلمين لم يكن جيدا ، مقارنة من طلاب المرحلة الثانوية العليا .

2- من الدراسات الأجنبية المهمة نظرا لكبر حجم عينة الدراسة ما قام به برنر (Burner,1999) بدراسة هدفت إلى مقارنة نوعية التمثيل الرياضي المستخدم من قبل طلبة الصف السادس في أربع دول هي : الولايات المتحدة الأمريكية و الصين و اليابان و تايوان ، حيث أعتبر الباحث التمثيل أحد المظاهر الأساسية للتفكير الرياضي و مؤشرا على التحصيل الجيد في الرياضيات . تكونت عينة الدراسة من 2230 طالبا من الصين ، و224 طالبا من تايوان ، و 281 طالبا من الولايات

المتحدة الأمريكية و 177 طالبا من اليابان ، وقد أعد الباحثون اختبارا تحصيليا في الرياضيات أعطي على فترتين ، المدة الزمنية بينهما شهران حيث تضمن الاختبار حلولا جزئية للمسائل ، مرفقة بتمثيلا عددي و رمزي و صوري و طلب من الطلاب إكمال خطوات الحل و الحكم على التمثيلات المقابلة للحلول إذا كانت صحيحة أم خاطئة . أظهرت النتائج أن طلبة الصين سجلوا أعلى معدل في بنود الاختبار ، ثم تايوان ثم اليابان و أخيرا الولايات المتحدة الأمريكية .

2.1.4.الدراسات العربية :

1-(أو زينة ، 1985) هدفت هذه الدراسة إلى تحديد النمو الحاصل في القدرة على التفكير الرياضي بتقدم الطلبة في الدراسة الأكاديمية من المرحلة الثانوية إلى مرحلة التعليم الجامعي، كما هدفت أيضا إلى معرفة أثر برنامج دراسة الطالب في مقدرته على التفكير الرياضي،تألفت عينة الدراسة من 854 طالباً وطالبة مثلوا طلبة في مرحلتي التعليم الثانوي والجامعي وذلك ضمن مستويات تعليمية أربعة: الصف الأول الثانوي (10) سنوات دراسية، الصف الثاني الثانوي (11) سنة دراسية سنتان دراسيتان بعد المرحلة الثانوية، 4 سنوات دراسية في المرحلة الجامعية، كما مثلت هذه العينة برامج دراسية مختلفة: ثانوي علمي مع ثانوي أدبي، جامعيون سنة ثانية ومعاهد معلمين، جامعيون رياضيات وجامعيون علوم .وقد استخدم لأغراض قياس مقدرة الطالب على التفكير الرياضي اختبار تم إعداده خصيصاً لهذه الغاية وقد تحققت له دلالات صدق وثبات كافية. أما مظاهر التفكير الرياضي التي تحددت بالاختبار فكانت: الاستقراء، التعميم، الاستنتاج (الاستدلال)، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي و البرهان .دلت نتائج البحث على تحسن ونمو في القدرة على التفكير الرياضي بتقدم الطلبة في الدراسة من المرحلة الثانوية إلى المرحلة الجامعية ، وتفوق البرامج الأكاديمية الدراسية التي تتضمن أنشطة وخبرات موجهة في الرياضيات على تلك البرامج التي لا تتوجه بشكل واضح نحو الرياضيات وأسلوبها

في المناقشات والمحاكمات. فطلبة المرحلة الثانوية / المسار العلمي تفوقوا على طلبة المرحلة الثانوية / المسار الأدبي. وطلبة الرياضيات في السنة الجامعية الرابعة تفوقوا على طلبة العلوم في السنة الجامعية الرابعة، كما تفوق طلبة الجامعة في المرحلة المتوسطة على نظرائهم الطلبة في معاهد المعلمين .وقد تبين أيضا أن مقدرة الطلبة عموما في التعميم والاستقراء، كانت عالية نسبيا في حين كانت متدنية في الاستدلال والبرهان. وهذا بدوره يشير إلى أن مناهج الرياضيات الحالية ما زال يعوزها الاهتمام والتوجه نحو تنمية مقدرة الطالب على البرهان والمناقشات التي تبنى على المحاكمات الاستدلالية

2- جاءت دراسة (الغرايبة ، 2001) لدراسة مستوى التفكير المنطقي لدى طلبة المرحلة الثانوية و أثر المستوى التعليمي و الجنس على مستوى التفكير المنطقي لدى الطلبة . استخدم الباحث اختبار (TOIT) لقياس مستوى التفكير المنطقي طبق هذا الاختبار على عينة الدراسة المتكونة من 418 طالب و 585 طالبة دلت النتائج على تدني مستوى التفكير المنطقي لدى الطلبة و وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) على علامة الاختبار تعزى للجنس ، و ذلك لصالح الإناث و كذلك على البعد الثاني (ضبط المتغيرات) و البعد الثالث (استدلال اجتماعي) و البعد الرابع (استدلال ارتباطي) ، وكذلك هناك فروق تعزى للمرحلة الدراسية و ذلك لصالح المرحلة الأعلى على علامة الاختبار و على البعد الأول (استدلال جزئي) و البعد الثالث (استدلال اجتماعي) و البعد الرابع (استدلال ارتباطي) و البعد الخامس (استدلال تركيبي)

3- هدفت دراسة (عبد اللطيف،2011) إلى تحديد مستوى جودة محتوى موضوعات الجبر المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية بفلسطين في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات(NCTM) ، وقد حدد الباحث مشكلة الدراسة الرئيسي: ما مستوى جودة محتوى موضوعات الجبر المتضمنة في كتب الرياضيات

المدرسية بفلسطين، في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات؟ و ما مدى توافر معايير الجبر الصادرة عن (NCTM) في محتوى موضوعات الجبر المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية بفلسطين للصفوف من السادس وحتى الثاني عشر؟ وقد اعتمد الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته لموضوع الدراسة والهدف منها، حيث قام بتحليل موضوعات الجبر المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية للصفوف (12 – 6)، من خلال أداة تحليل المحتوى كأداة للدراسة، والتي تم بناؤها في ضوء معايير (NCTM) ، حيث تم إيجاد معاملي الصدق والثبات لها، وتكونت عينة التحليل من جميع موضوعات الجبر المتضمنة في كتب الرياضيات للصفوف من السادس وحتى الثاني عشر، وقام الباحث باستخدام التكرارات والنسب المئوية كمعالجات إحصائية . وقد بينت نتائج الدراسة أن درجة توافر معايير (NCTM) في موضوعات الجبر المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية بفلسطين للصفوف من (6–12) تتراوح ما بين دون المتوسط في بعض الأحيان والمتدنية في معظم الأحيان، كما إن هناك بعض المعايير التي لم تجد لها موقعاً في المناهج. حيث إن النسبة الإجمالية لدرجة توافر معايير (NCTM)بمحتوى موضوعات الجبر بكتب الرياضيات للصفوف من السادس وحتى الثامن (8– 6)، قد بلغت (40.6%) وهي نسبة تقع في مستوى دون المتوسط ولا تصل إلى مستوى الجودة المطلوبة و المقبولة تربوياً ، كما إن درجة توافر معايير (NCTM)بمحتوى موضوعات الجبر المتضمنة بكتب الرياضيات للصفوف المستوى التاسع وحتى الثاني عشر(12– 9)، بلغت نسبة (29.4%) وهي نسبة متدنية جدا وغير مقبولة تربوياً.

وفي ضوء ما توصل إليه الباحث من نتائج الدراسة فقد أوصى بما يلي :

– العمل من أجل وضع معايير خاصة بمناهج الرياضيات في فلسطين تستند إلى المعايير الدولية وخاصة معايير (NCTM)

– الاستفادة من نتائج هذه الدراسة في تطوير المناهج الفلسطينية لتغطية القصور

– عقد دورات تدريبية وورش عمل ومؤتمرات علمية بهدف إطلاع المشرفين والمعلمين وكل المعنيين بالعملية التعليمية على معايير(NCTM) لتمتعها بمصداقية عالية وتنظيم دقيق .

– إجراء المزيد من البحوث والدراسات على مناهج الرياضيات من خلال تحليل محتواها في ضوء معايير(NCTM) ، وخاصة في مجال الأعداد والعمليات لجميع المراحل الدراسية.

4– جاءت دراسة إيمان عبدو و فريد أبوزينة (2012) حول تطور التفكير الرياضي لدى الطلبة عبر الصفوف من الثامن و حتى العاشر بالإضافة إلى علاقة التفكير الرياضي بنمط تعلم الطالب بلغ عدد أفراد العينة 1138 طالبا و طالبة أسفرت النتائج على أن تطور التفكير الرياضي لدى الطلبة مرتبط بنمط تعلمهم ، فقد كانت النتائج متقدمة عند ذوي النمط البصري ثم يليهم النمط المتعدد ، ثم ذوي التعلم النمط العملي / الحركي ثم ذوي النمط التعلم القرائي / الكتابي أما ذوي النمط السمعي فكان أداؤهم أقل . و خلصت الدراسة إلى أن الطلبة يعتمدون بشكل مباشر على الخبرات الحسية المباشرة في استقبالهم للخبرات التعليمية و لا يفضلون التجريد ألمفاهيمي.

.2.4. <u>دراسات اهتمت بتنمية التفكير الرياضي :</u>

1– دراسة(الخضر،1991) هدفت إلى دراسة فاعلية الحكاية مع اللغز الرياضي في تنمية التفكير الرياضي ألابتكاري لتلميذ المرحلة الإعدادية بما في ذلك التلميذ المتفوق والتلميذ منخفض التحصيل، واتبعت الباحثة المنهج التجريبي وكانت العينة عشوائية . اختارت الباحثة عينة مكونة من (30) صف ، متوسط عدد الطلبة في كل صف 30 تلميذا أو تلميذة، اشترك في التجربة (15) معلما ومعلمة من مدارس مختلفة

اختار كل معلم صفين من فصوله بطريقة عشوائية .اختيرت الحكايات الثلاث الأولى من سلسلة حكايات وألغاز رياضية وجربت كل حكاية على خمسة فصول150تلميذا أعطي الحل النهائي في الحصة التالية، أما بالنسبة للمجموعة الضابطة أعطى لها لغز الحكاية كتجربة في الحصة الأولى وأعطيت الألغاز التالية في الحصة الثانية استخدمت النسبة المئوية لمعرفة فاعلية البرنامج، توصلت النتائج إلى أن للبرنامج اللغز مع الحكاية ذو فاعلية في تنمية التفكير الرياضي للتلميذ الضعيف، وكذلك هناك فاعلية للبرنامج في تنمية التفكير الرياضي للتلميذ المتفوق وبنسبة أكبر من الضعيف.

2- جاءت دراسة (التودري ، 2000) للتعرف على أثر استخدام التدريس المنظومي لوحدة مقترحة في البرمجة الرياضيات لطلاب كلية التربية على تنمية التفكير الرياضي و الاحتفاظ بمهارات البرمجة المكتسبة ، بلغت عينة البحث 45 طالبا و قد أعد الباحث اختبارا للتفكير الرياضي يتضمن المظاهر التالية (اكتشاف النماذج دقة التمييز الهندسي ، سلاسل الأعداد ، التسلسل المنطقي ، إدراك العلاقات بين الأشكال الهندسية ، أدراك تقسيم الأجزاء الهندسية إلى أجزاء مماثلة). كما أعد الباحث اختبارا تحصيليا للوحدة المقترحة ، وبطاقة الملاحظة لقياس مهارات البرمجة لقد دلت النتائج على ارتفاع متوسط درجات تحصيل الطلاب في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المعد عنه في التطبيق القبلي ، و تفوق طلاب مجموعة الدراسة في اختبارات التفكير الرياضي عند تطبيقه بعديا مع احتفاظهم بمهارات البرمجة .

كما دلت النتائج على وجود ارتباط قوي و موجب بين درجات الطلاب في اختبار التفكير في الرياضيات ، ودرجاتهم في كل من الاختبار التحصيلي و بطاقة الملاحظة و ارتفاع متوسط درجات تحصيل الطلاب في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المعدة عنه في التطبيق القبلي .

3-قام الخطيب (2004) بدراسة تهدف إلى استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية العليا على التفكير الرياضي

و التحصيل في الرياضيات ، حيث تكونت عينة الدراسة من 219 طالبا و طالبة في صف التاسع وزعوا على مجموعتين ضابطة و تجريبية ، بحيث درست المجموعة التجريبية لدى المعلمين الذين تدربوا على البرنامج المقترح ، حيث قام المعلمون بتقديم المنهاج الدراسي لطلبتهم في جميع الشعب (العلمية و الأدبية) ، تميزت هذه المجموعة بعرض مواقف من المنهاج الدراسي تتعلق بمظاهر التفكير الرياضي ، و يتم تعريف الطلبة بتلك المظاهر بالكيفية التي يتم من خلالها معالجة تلك المواقف حيث دلت النتائج الإيجابية لصالح المجموعة التي درست وفق البرنامج التدريبي لمعلمي الرياضيات حيث كان التحصيل في الرياضيات إيجابيا .

5- قام الدكتور خميس موسى نجم (2007) بدراسة لمعرفة مدى فعالية برنامج تدريبي مقترح لتنمية التفكير الرياضي في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات المباشر و المؤجل (الاحتفاظ) . تكونت الدراسة من 182 طالبا و طالبة موزعين على مجموعتين ضابطة و تجريبية ،حيث درست المجموعة التجريبية البرنامج التجريبي ،الذي هدف إلى تنمية التفكير الرياضي بمظاهره ، بينما درست المجموعة الضابطة الكتاب المدرسي بالطريقة التقليدية .

أشارت النتائج إلى الأثر الإيجابي للبرنامج التجريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي في تحسين التحصيل المباشر و المؤجل في الرياضيات ، و ذلك لدى كل من الطلبة الذكور و الإناث و تفوقه في ذلك على الطريقة التقليدية في التدريس .

6- هدفت دراسة الباحثتين (إيمان و عشا ، 2009) إلى ا استقصاء أثر استخدام إستراتيجية التعلم التعاوني في تنمية التفكير الرياضي ، والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصف السادس الأساسي . وقد تم اختيار أفراد الدراسة بصورة قصدية عينة متيسرة، واختيرت إحدى الشعب بصورة عشوائية مجموعة تجريبية وأخرى مجموعة ضابطة، وبلغ عدد أفراد الدراسة (56) طالبة. وبعد الانتهاء من تدريس وحدة الهندسة في الرياضيات من خلال (20) موقفاً تعليمياً باستخدام إستراتيجية التعلم التعاوني، تم

تعريض الطلبة لاختبار في التفكير الرياضي ، من نوع اختيار من متعدد اشتمل على (30) فقرة، ومقياس للاتجاهات نحو الرياضيات . ولاختبار فرضيات الدراسة تم تحليل نتائج الطالبات وحسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية كما استخدم تحليل التباين المصاحب لعلامات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة. حيث كشفت نتائج الدراسة وجود ف روق ذات دلالة إحصائية بين نتائج الطلبة في مجموعتي الدراسة ، في التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية . وقد خلصت هذه الدراسة إلى ضرورة استخدام إستراتيجية التعلم التعاوني في تدريس الرياضيات، والاهتمام بتصميم مناهج الرياضيات ما يعزز تنمية القدرة على التفكير الرياضي .

7- هدفت دراسة البلاونة (2011) إلى استقصاء فاعلية إستراتيجية التقويم القائم على الأداء في تنمية التفكير الرياضي و القدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الثانوية تكونت العينة من 74 طالبة في مستوى السنة الأولى ثانوي حيث وزعت إلى مجموعتين ضابطة و تجريبية ، حيث درست التجريبية باستخدام إستراتجية التقويم القائم على الأداء في تقويم أداء الطالبات في المهام الأدائية المقدمة ، و المجموعة الضابطة تم تقويمها بالطريقة الاعتيادية . و قد استغرق التطبيق مدة 12 أسبوعا بمعدل 4 ساعات أسبوعيا ، حيث أظهرت النتائج الإيجابية لصالح المجموعة التجريبية في اختباري التفكير الرياضي و حل المشكلات .

.5. التعليق على الدراسات السابقة :

من خلال الاطلاع على مختلف الدراسات التي أجريت في مختلف الدول العربية أو الأجنبية سواء التي تعلقت بموضوع التفكير الرياضي أو كيفية تنميته ، فقد أظهرت هذه الدراسات أن التفكير الرياضي يتطور مع تقدم الفرد في العمر وعبر مراحل الدراسة ، كما أن هناك بعض المتغيرات التي تؤثر فيه ، مثل برنامج دراسة الطالب

و نوع المنهاج الدراسي و بعض المتغيرات الموقفية و القدرة الرياضية و نمط التنشئة الاجتماعية و الاتجاهات نحو الرياضيات .

كما أثبتت الدراسات أن إدراك المعلمين لتفكير الطلبة و تدريبهم على تعليم التفكير يزيد من قدرتهم على التفكير الرياضي و ذلك بوضع برامج خاصة لهذا الغرض زيادة على ذلك أشارت الدراسات إلى مراعاة طرق التدريس المناسبة كذلك و التي يكون لها الأثر الإيجابي لتنمية التفكير الرياضي وكذلك التحصيل في مادة الرياضيات .

أما هذه الدراسة فتأتي كإضافة مهمة لمختلف الدراسات المذكورة أعلاه ، لأنها اهتمت بتنمية التفكير الرياضي بمظاهره الثمانية لفئة عمرية متقدمة (22-20 سنة) و في مجال أخر و هو التكوين المهني ، وذلك بوضع برنامج تدريبي يضم أنشطة تدريبية مختلفة ، كما يحقق في أثر تنمية التفكير الرياضي على مادة الخوارزمية و التي تعتبر المادة الأساسية في البرمجة المعلوماتية ، لدى متربصي تقني سامي تخصص برمجة معلوماتية و هذا خلال السداسي الأول .

الفصـــل الثانـــــي

التفكير و عملياته

يتميز العصر الحديث بالانفجار المعرفي و الثورة المعلوماتية الكبرى و الهيمنة التكنولوجية على معظم مجالات حياة الفرد التعليمية و التربوية و الثقافية الأمر الذي جعل من مسألة تعليم و تعلم مهارات التفكير للمتعلم ذات أهمية مميزة و حتمية تقتضيها الضرورة لمواكبة هذا التسارع التكنولوجي بين التقدم المعرفي من جهة و عدم قدرة هذا المتعلم على تخزين كل المعلومات في ذاكرته من جهة أخرى .

فالتربية المعاصرة تسعى لتعليم الفرد كيف يتعلم و كيف يفكر، ولتحقيق هذا الغرض أصبح لزاما على التربويين و المتخصصين في تصميم المناهج ، تطوير هذه المناهج و أساليب تعليم التفكير و استغلال كل القدرات العقلية للمتعلم .

وقد تباينت وجهات نظر العلماء و الباحثين حول تعريف التفكير استنادا إلى الإطار المرجعي لكل باحث ، وليس هناك شك أن لكل فرد أسلوبه الخاص في التفكير و الذي قد يتأثر بنمط نشأته و دافعيته و قدراته و كذا خلفيته الثقافية ، الأمر الذي أفرز غياب الرؤية الموحدة عند العلماء و الباحثين بخصوص تعريف التفكير و خصائصه و أساليبه (نوفل ، 2010 ، ص 23)

1. مفهوم التفكيرو تعلمه :

يمثل التفكير أعقد أنواع السلوك الإنساني، و هو الخاصية التي ميز الله سبحانه و تعالى بها الإنسان عن سائر المخلوقات، إذ تأتي في أعلى مستويات النشاط العقلي كما استقطبت دراسة التفكير عدة أبحاث في مختلف الاختصاصات و المجالات حيث حاول الكثير من المختصين في مجال التربية وعلم النفس وضع تعاريف تحدد مفهوم التفكير من أجل التعرف عليه و إدراك ماهيته و دراسته ، وقد رصدنا التعريفات التالية :

ديبونو (De Bonno,1994) :

" التفكير هو استكشاف مترو للخبرة بهدف الوصول إلى هدف ما ، و الذي قد يكون تحقيق فهم أو اتخاذ حكم أو قرار أو حل مشكلة ما " .

كما عرفه الجروان " أن التفكير عبارة عن سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس الخمسة : اللمس ، البصر ، الشم و السمع " . (الجروان ، 1999)

و يرى الباحثان عبيد و عفانة أن التفكير هو تجربة ذهنية تشمل كل نشاط عقلي يستخدم الرمز مثل الصور الذهنية و المعاني و الألفاظ و الأرقام و الذكريات و الإرشادات و التعبيرات و الإيماءات و التعامل مع الأشياء ، و المواقف و الأحداث التي يبحث فيها الشخص بهدف فهم موضوع معين " . (عبيد و عفانة ، 2003)

و يعرفه درويش بأنه ذلك النشاط العقلي الذي يستخدمه الطلبة لتنمية مهاراتهم و قدراتهم العقلية للتوصل إلى حلول للمشكلات التي تواجههم في مراحل التدريس الثلاث (التخطيط ، التنفيذ ، التقويم) و اتخاذ القرارات المناسبة في ضوء الإمكانات المتاحة (درويش ، 2004) .

يعرفه دينيز Dienes : بأنه القدرة على رؤية العلاقات التي ترتبط بين الأفكار والمفاهيم والقواعد والقوانين وفهمها واستيعابها ويؤكد على النشاط العقلي.(Dienes,1972) .

من خلال ما قيل أعلاه نستنتج أن التفكير هو عملية عقلية داخلية يستخدمها الفرد عند استقبال مثير ما و يكون هادفا و يحدث بأشكال مختلفة (لفظية ، رمزية ، .....) بحيث تكون نتيجة هذا التفكير تعود بالغاية النفعية لصاحبه .

التفكير هو استخدام الوظائف النفسية لحل مشكلة من المشكلات حيث تصاغ لها عدة حلول محكمة ثم يفاضل بينها العقل لاختيار الحل النهائي، "وهو تجربة ذهنية

تشمل كل نشاط عقلي يستخدم الرموز مثل الصور الذهنية والمعاني والألفاظ والأرقام والذكريات والإشارات والتعبيرات والإيحاءات التي تحل محل الأشياء والأشخاص والمواقف والأحداث المختلفة التي يفكر فيها الشخص بهدف فهم موضوع أو موقف معين".

فالتفكير نشاط فكري يتميز بخصائص متعددة منها القدرة على إدراك العلاقات الأساسية في الموقف المشكل، والقدرة على اختيار بديل من عدد كبير من البدائل المتاحة والقدرة على الاستبصار وإعادة تنظيم الخبرات السابقة والقدرة على إعادة تنظيم الأفكار المتاحة بهدف الوصول إلى أفكار جديدة (Samuel et Dupin,1999).

و البعض يعرفه بأنه قدرة تتكون بالممارسة وتتطور على نحو ارتقائي تدريجي وتحتاج إلى توجيه وإرشاد حتى تصل إلى أعلى مستوى .و التفكير لا ينمو تلقائياً لأنه عملية لا تكتسب عفوياً أو نتيجة عرضية من خلال محاولات إنجاز أغراض أخرى، بل هو عمل يتطلب أداء فنياً وتعليماً مستمراً من أجل تنميته عند المتعّلم إلى أقصى ما تستطيعه قدراته.

تتدخل في هذه العملية عدة عمليات عقلية لخصها الحبيب في الجوانب التالي (الحبيب ، 1996)

-1- **المقارنة:** وهي الوقوف على أوجه الشبه و الاختلاف بين الأشياء والظواهر والعلاقات.

-2- **التصنيف:** وهي تجميع الأشياء أو الظواهر على أساس ما يميزها من معالم مشتركة تحت مفاهيم عامة تعني فئات معينة.

3- **التنظيم** : وهي العملية التي يتم بها ترتيب أو تنسيق فئات الأشياء أو الظواهر في نظام معين وفقا لما يوجد بين هذه الفئات من علاقات متناولة .وهذا التنظيم يمكّن من فهم العلاقات المتبادلة بصورة أعمق،و استخدام هذه المعارف بطريقة أدق.

-5- **التجريد** :يعني إعمال الفكر على أساس ما يميز الموضوع من خصائص أو معالم عامة أساسية.

-6- **التعميم:** ويقوم على استخلاص الخاصية العامة أو المبدأ العام للشيء أو الظاهرة ، وهي الانتقال مرة أخرى من التجريد والتعميم إلى الواقع الحسي.

-7- **التحليل** :هي العملية العقلية التي يتم بها فك ظاهرة كلية مركبة من عناصرها المكونة لها,إلى مكوناتها الجزئية.

-8- **التركيب** : وهو عكس عملية التحليل ,ويقصد بها العملية العقلية التي يتم بها إعادة توحيد الظاهرة المركبة من عناصره التي تحددت في عملية التحليل .وتمكننا عملية التركيب من الحصول على مفهوم كلي عن الظاهرة من حيث أنها تتألف من أجزاء مترابطة .

-9- **الاستدلال** : يقوم الاستدلال العقلي على استنتاج صحة حكم معين من صحة أحكام أخرى.وهو نوعان :الاستنباط والاستقراء.

يرجع الاهتمام بتنمية القدرات العقلية لدى التلاميذ بمهارات التفكير إلى زمن بعيد في تاريخ التربية ، فقد أقر Piaget أن الهدف الرئيسي للتربية هو بمثابة إيجاد إنسان قادر على فعل أشياء جديدة و ليس على تكرار ما فعلته الأجيال السابقة و كذلك تشكل عقول مغايرة لا عقول مستقبلة سلبا لما يعرض عليها(piaget، 58) عن بحث ميداني (د.العلوي ،2008) .

انطلاقا من هنا أصبحت تتعالى عدة أصوات للمهتمين بشؤون التعليم في عدة بلدان متقدمة خاصة في الولايات المتحدة الأمريكية ، منادية بضرورة إعادة النظر في التعليم و توجيهه نحو تنمية مهارات التفكير عند التلاميذ ، فظهرت الكثير من البرامج المتنوعة و الاستراتجيات المتخصصة في تعليم مهارات التفكير ، كما أظهرت الدراسات الأمريكية أن المدارس التربوية قد اتخذت في تعليم التفكير مسارين و اتجاهين :

.1.1.الاتجاه الأول : يدعو إلى تعليم مهارات التفكير بشكل مباشر ، و يشير أصحاب هذا الاتجاه إلى ضرورة التدريس الصريح و المباشر لمهارات التفكير من خلال مواد تعليمية إضافية منفصلة عن المقررات الدراسية ، و يبررون ذلك بأن عمليات التفكير تعلم كغيرها من الموضوعات المدرسية ، و أن التعلم و التفكير من الناحية المفاهيمية أمر واحد . فالتعلم يستخدم المعرفة السابقة و الاستراتجيات الخاصة لفهم الأفكار في نص معين ، فهو يسعى إلى تكوين المعنى تماما كالتفكير الذي يعرف بأنه البحث عن المعنى و تشكيل الأفكار و توليدها في ضوء معرفة سابقة .

.2.1.الاتجاه الثاني : يدعوا إلى تعليم مهارات التفكير من خلال المحتوى الدراسي و ينادي أصحاب هذا الاتجاه بضرورة تعليم مهارات التفكير عن طريق دمجها بالمحتوى الدراسي لجميع المباحث الدراسية و لجميع المراحل التعليمية ، بحيث يتم تصميم أنشطة تعليمية منهجية تؤدي بالمحصلة النهائية إلى تنمية التفكير و استيعاب محتوى المادة الدراسية بطريقة عميقة و واعية . عندها يصبح لدينا منهاج ينمي التفكير .

يرى أصحاب هذا الاتجاه أن تعليم مهارات التفكير بطريقة مندمجة مع محتوى المادة الدراسية ، لا يساهم فقط في تحسين و تنمية مهارات التفكير ، و إنما سيعمل ذلك أيضا على تحسين تحصيل الطلبة (REnsick et Klofer,1989) .

تجدر الإشارة في هذا التعريف أن هناك فرقا بين تعليم التفكير و تعليم مهارات التفكير كما يبنها (الجروان ، 2008) :

.2 **تعليم التفكير ومهاراته :**

هناك فرق بين تعليم التفكير و تعليم مهارات التفكير كما بينها القطامي في مرجعه المفصل حول التفكير (القطامي ، 2014)

تعليم التفكير	تعليم مهارات التفكير
يعني تهيئة الفرص والمواقف وتنظيم الخبرات التعلمية التي تحفز الطلبة وتدفعهم على ممارسة التفكير في إطار المحتوى الدراسي أو المنهاج المقرر عن طريق الأسئلة الهادفة والنشاطات المفتوحة واستراتيجيات الاستقصاء والاستكشاف والمشروعات الفردية والجماعية .	يعني تحديد المعلم لمهارة تفكيرمعينة وإعداد مذكرة لتدريسها، وشرح الخطوات أو القواعد اللازمة لتنفيذها، وعرض مثال عليها، والتحقق من فهم الطلبة وتدريبهم على كيفية تطبيقها وذلك بصورة هادفة ومباشرة أو بمعزل عن المحتوى الدراسي، مع التركيز على المهارة نفسها وليس على موضوع الدرس.
تعليم التفكير يتضمن الافتراض بأن النظام التربوي البنكي القائم على الحفظ والتخزين والاسترجاع لا ينمي مهارات التفكير وعملياته العليا وتوظيفها في مواقف حياتية أو أكاديمية جديدة.	تعليم مهارات التفكير يتضمن الافتراض بأن أثر التعليم المباشر لأي مهارة من مهارات التفكير قابل للانتقال والتوظيف في مواقف حياتية وأكاديمية أخرى.

.3.دور المناهج الدراسية في تعليم التفكير :

يتفق المربون على أن مسألة إدماج مهارات التفكير في التعليم ومناهجه يعتبر هدفا تربويا مهماً يجب أن تعطى له الأولوية و أن على المؤسسة التربوية أن تفعل ما تستطيع فعله من تعليم مهارات التفكير من خلال تعزيزه في مناهج التعليم ومقرراته الدراسية ، كما يساعد التعليم الواضح و المباشر لمهارات التفكير المتنوعة على رفع مستوى الكفاءة المهارية في التفكير عند التلاميذ و تحسين وضع تحصيلهم العلمي (مصطفى ، 2002) .

إن الأهداف التربوية ، في أي نظام تربوي تركز على تنمية التفكير، وان من يستعرض أية فلسفة تربوية يلاحظ أنها تركز على تنمية مهارات المتعلم العقلية، ولكن مع الأسف فإن ما يجري في المدارس يركز على أبسط هذه المهارات بصورة أساسية وهي الحفظ والتخزين واسترجاع المعلومات ، فالقدرة على تنمية التفكير من أكثر القدرات العقلية القابلة للتطبيق إزاء المشكلات الحياتية التي يواجهها المتعلم في الحاضر والمستقبل ,حيث إن تقديم المعارف والمعلومات للطلاب من خلال محتوى المناهج ليس مهما بقدر كون محتوى المنهج من حيث المستوى والتنظيم وسيلة لتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب (أبو زينة ، 1982) فتنمية مهارات التفكير من خلال محتوى المنهاج الدراسي تتم بتوفير أنشطة ، تدفع الطلاب إلى الانخراط في عمليات التفكير وممارسة مهارته المختلفة في حل المشكلات ، بالإضافة إلى استخدام أساليب تدريس متنوعة تحث الطلاب على التفكير في المحتوى الدراسي بعمق ، حيث يتم ذلك في كافة المواد الدراسية وعلى وجه الخصوص الرياضيات.

.4. معوقا ت نمو التفكير :

إن عملية التفكير عملية دائمة و مستمرة و متطورة لدى الفرد و في مجال التعليم نجد لهذه العملية عدة معوقات تعترض هذا التطور ، نلخصها فيم يلي :

أ . الطابع العام السائد في وضع المناهج والكتب الدراسية المقررة في التعليم العام لا يزال متأثراً بالافتراض السائد الذي مفاده أن عملية تراكم كم هائل من المعلومات والحقائق ضرورية وكافية لتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة ، وهذا ما ينعكس على حشو عقول الطلاب بالمعلومات والقوانين والنظريات عن طريق التلقين ، كما ينعكس على بناء الاختبارات المدرسية والعامة والتدريبات المعرفية الصفية والبيتية التي تثقل الذاكرة ولا تنمي مستويات التفكير العليا من تحليل ونقد و تقويم (NCTM,2000).

ب . التركيز من قبل المدرسة ، وأهداف التعليم ، ورسالة العلم على عملية نقل وتوصيل المعلومات بدلاً من التركيز على توليدها أو استعمالها ، ويلحظ ذلك في استئثار المعلمين معظم الوقت بالكلام دون الاهتمام بالأسئلة والأنشطة التي تتطلب إمعان النظروالتفكير ، أو الاهتمام بإعطاء دور إيجابي للطلبة الذين يصرح المعلمون بأنهم محور العملية التعليمية و غايتها (سهيل ، 2000).

ج . اختلاف وجهات النظر حول تعريف مفهوم التفكير وتحديد مكوناته بصورة واضحة تسهل عملية تطوير نشاطات واستراتيجيات فعالة في تعليمه مما يؤدي ذلك بدوره وجود مشكلة كبيرة تواجه الهيئات التعليمية والإدارية في كيفية تطبيقه .

د . غالباً ما يعتمد النظام التعليمي والتربوي في تقويم الطلاب على اختبارات مدرسية وعامة قوامها أسئلة تتطلب مهارات معرفية متدنية ، كالمعرفة والفهم ، وكأنها تمثل نهاية المطاف بالنسبة للمنهج المقرر وأهداف التربية .(أبو زينة ، 1982)

وعليه فإن التعليم من أجل التفكير،أو تعلم مهاراته شعار جميل نردده دائماً من الناحية النظرية ، أما على أرض الواقع فإن الممارسات الميدانية لا تعكس هذا التوجه .

.5. بعض النماذج التدريبية في التفكير :

لخص الباحث الدكتور القطامي عدة نماذج في مرجعه لتعليم التفكير و تنميته نذكر منها ما يلي : (القطامي ، 2014)

. **1.5. نموذج التدريب على الاستقصاء** : تصوغ هيلين كاربنتر Helen Carpenter فهمها لهدف التعلم الاستقصائي بأنه العملية التي أكثر ما يكون فيها المتعلم مستقلا في إدراكه للعلاقات بين العوامل في بيئته أو بين الأفكار التي لم يكن لديه تجاهها روابط ذات معنى من قبل ، كما أن هذا النموذج لا يسعى إلى الحصول على الإجابات الصحيحة دائما لأن كل الاستنتاجات التي يتم الوصول إليها هي مؤقتة على ضوء ما تجمع من البيانات في وقت من الأوقات .

إن نموذج التدريب على الاستقصاء هو عبارة عن نموذج تعليمي تعلمي ، يحصل فيه المتعلم على حد أدنى من التوجيه من المعلم ، ليقوم بالبحث أو لإيجاد جواب لمشكلة واضحة و محددة ، أو للوصول إلى اكتشاف جديد بالنسبة له فيما يتعلق بمعلومة أو خبرة و ذلك من خلال :

1-تحديد المشكلة .

2-صياغة الفرضيات .

3-جمع البيانات .

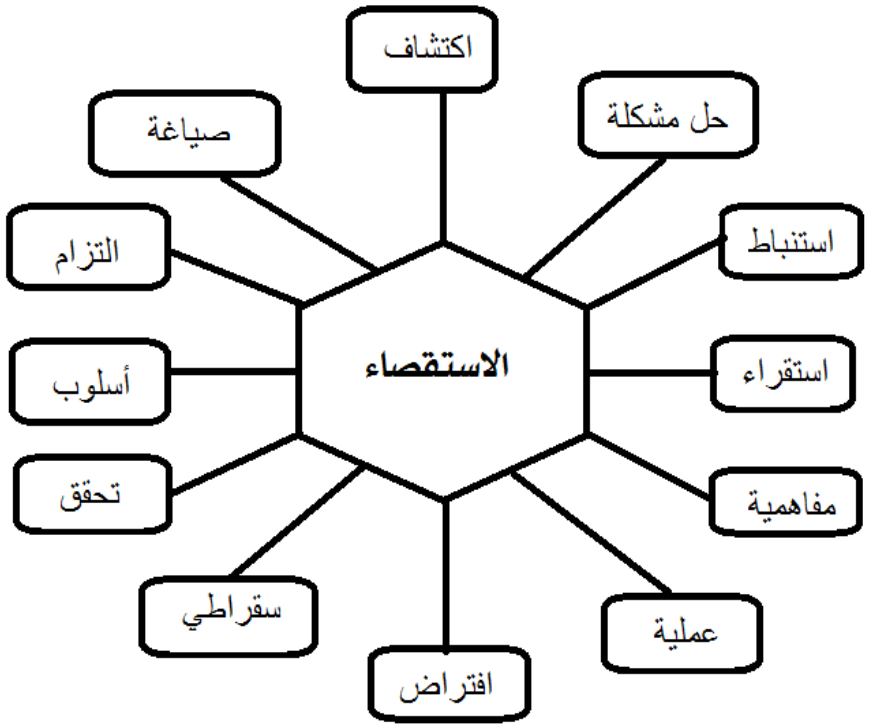
4-تسجيل البيانات و النتائج .

5-اختبار الفرضية أو الفرضيات .

6-صياغة النتيجة .

7-تقرير الالتزام الشخصي و تطبيق النتائج .

و قد أطلق هذا الاسم على النموذج مرادفا لعدة مناهج تبنت نفس المفاهيم التي يقوم عليها هذا النموذج ، و هذا الشكل يبين ذلك :



الشكل رقم 1 : يبين الافتراضات التي يقوم عليها نموذج التدريب على الاستقصاء

(القطامي ، 2014)

.2.5. نموذج أوسبل في تطوير التفكير : يفترض أوسبل أن الناس يتعلمون عن طريق تنظيم المعلومات الجديدة في نظامهم التسجيلي و يسمى المفاهيم العامة في قمة نظام التسجيل بالتضمين لأن كل المفاهيم الأخرى تنطوي تحته . كما يفترض أوسبل أن التعليم ينبغي أن ينمو و يتقدم بطريقة استنتاجية من إدراك المفاهيم العامة إلى إدراك المفاهيم الأكثر تحديدا .

أوضح أوسبل افتراضاته في تطوير و تنمية التفكير لدى الطلبة عن طريق نموذجه الشارح ذي المعنى الذي يتمثل في إستراتيجية المنظم المتقدم . و من افتراضاته التي رصدناها ما يلي :

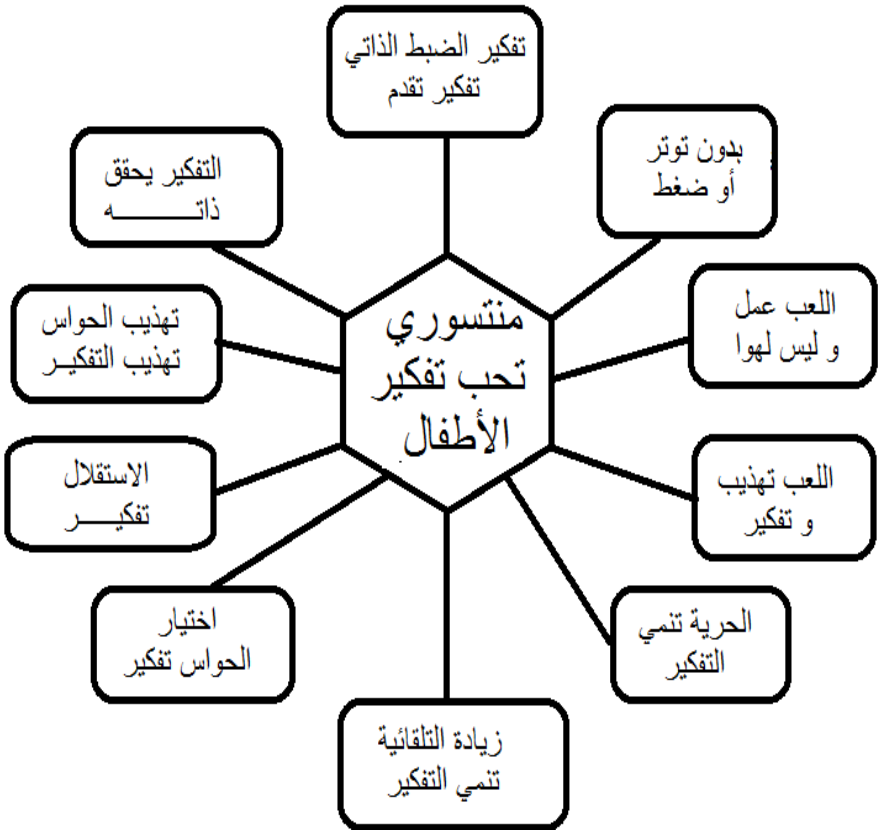
- يتم تطوير التفكير للمتعلم عن طريق مساعدته على تهيئة المادة التعليمية المناسبة التي تسمح له باكتساب مواد جديدة .

- إن البناء المعرفي الموجود لدى الطلبة يعتبر المحدد الرئيسي الذي يحدد مدى المعنى المتوافر في المادة الجديدة ، ودرجة اكتساب الطلبة و احتفاظهم بالمعلومات و الخبرات الجديدة .
- إن زيادة قوة وضوح المعرفة السابقة لدى الطلبة متطلب أساسي لتقديم معلومات و خبرات جديدة .
- إن طبيعة التنظيم طبيعة هرمية و متدرجة تكون فيها المغاهيم الأكثر شمولا في القمة ، و الأكثر تخصصا في القاعدة .
- يطور المتعلم بنى معرفية و لا يكتسب روابط ، إذ أن هذه البنى المعرفية تسهم في مساعدته على إجراء استبصارات في مجموع العلاقات التي تنطوي عليها الخبرة التعليمية .

3.5.نموذج ماريا منتسوري : استطاعت منتسوري أن تطور مدرسة في تربية الطفل منذ السنوات الأولى و حتى المرحلة الجامعية ، و تعتبر تجربتها رائدة لا سيما أنها كانت رائدة فيه . و قد تأثرت في طريقتها بما توصل إليه تربويون و فلاسفة آخرون مثل : جان جاك روسو و فروبل . و يمكن استخلاص عدة افتراضات التي يتبناها نموذجها و التي هي :

- أن الضغط و الشدة يعيقان التعلم التلقائي .
- أن للألعاب دورا تهذيبيا في استثارة انتباه الطفل
- أنه يمكن من تربية و تهذيب الحواس باستخدام الأدوات المتنوعة المشوقة .
- إن تربية الحواس تطور نمو التربية العملية لدى الطفل ، و يساعد على ذلك جو التلقائية و الحرية الذي يمارس فيه الطفل تعلمه .

و الشكل التالي يبين خريطة الافتراضات الذهنية لتفكير منتسوري :



الشكل رقم 2 : خريطة الافتراضات الذهنية لتفكير منتسوري

(القطامي ، 2014)

4.5. نموذج جيلفورد لحل المشكلات :

قدم جيلفورد Guilford سنة 1986 نموذجًا مبسَّطًا لحل المشكلات، على أساس نظريته في التكوين العقلي، وأطلق عليه" نموذج التكوين العقلي لحل المشكلات."

وكما يبدو هذا النموذج في الشكل رقم (3) (تعوينات ، 2009) يلعب مخزونُ ذاكرة الفرد وحصيلتُه المعلوماتية أو مدركاته القابلة للتذكر دورًا حيويًّا في مختلف مراحل عملية حل المشكلة، كما أن هذا المخزون هو الذي يبقي على النشاطات الهادفة لإيجاد حل للمشكلة عن طريق عمليات الذاكرة.

واستنادًا للنموذج تبدأ الخطوة الأولى في حل المشكلة باستقبال النظام العصبي للفرد، أو نظام الاتصالات لديه لمثير خارجي من البيئة أو مثير داخلي من الجسم قد يكون على شكل انفعالات وعواطف، ثم تتعرَّض المثيرات الخارجية أو المدخلات لعملية تصفية في الجزء السفلي من الدماغ، عن طريق نسيج شبكي يعمل كبوَّابة تتحكَّم في عبور كل المثيرات القادمة إلى مراكز الدماغ العليا حيث الإدراك والمعرفة.

ويؤكِّد جيلفورد أهميةَ دور الذاكرة في عملية التصفية؛ حيث إن مخزون الذاكرة يتضمَّن بعض المفاهيم المسبقة والنزعات التي تسدُّ الطريق أمام وعي الفرد وإدراكه لبعض المثيرات أو المشكلات، ويعرف هذا النشاط الانتقائي بـ"الانتباه."

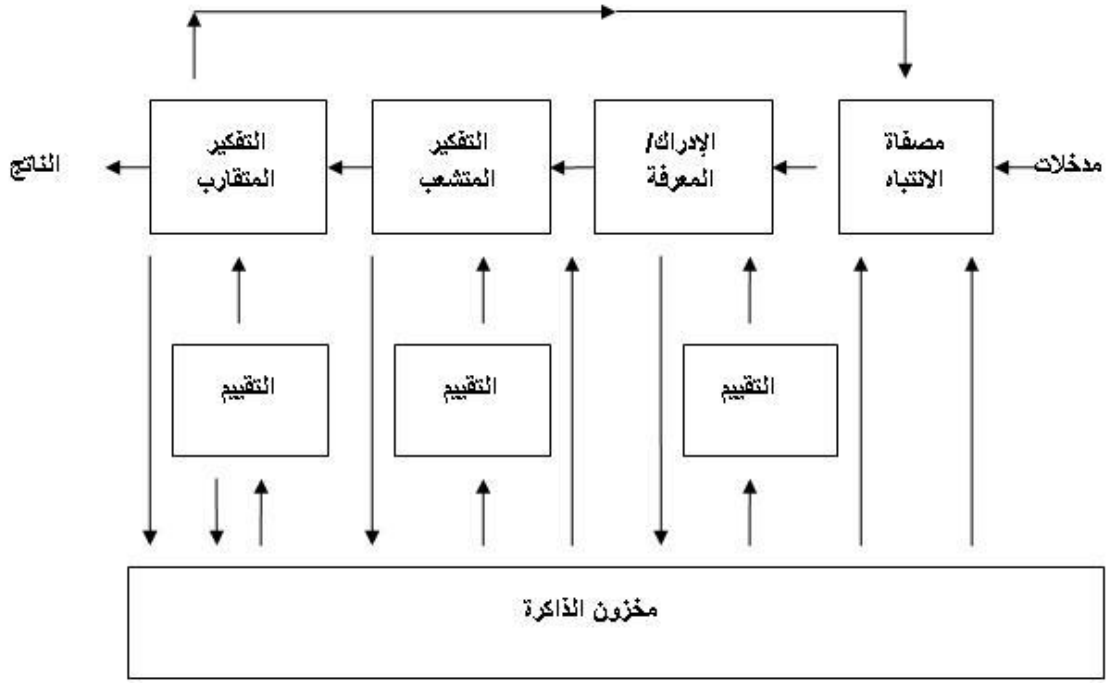
أما المثيرات المهيّجة للنظام العصبي التي يسمح لها باختراق البوابة، فإنها تنبِّه الفرد لإدراك وجود مشكلة أولاً، وإدراك طبيعة المشكلة ثانيًا، وعندها يبدأ الفرد عمليةَ بحث في مخزونِه المعرفي لإيجاد الحل المناسب للمشكلة، وإذا لم يجد حلاًّ يلجأ إلى مصادرَ خارجيةٍ؛ بحثًا عن مساعدة أو معطيات وحقائق جديدة، وخلال هذه المرحلة تجري عملية تقييم مستمرة لمعظم المعلومات والأفكار التي تفرزُها عمليات الذاكرة، وفي بعض الأحيان يتوصَّل الفرد لحل المشكلة دون أن يُمارِس ما يُوصَف بأنه عمليات تفكير متشعبة، بمعنى أنه يتخطى مرحلة التفكير المتشعب وينتقل مباشرة إلى مرحلة التفكير المتقارب عندما يصل إلى الإجابة الصحيحة بمجرد إحساسه بالمشكلة وجاهزية ذاكرته للاستجابة.

يشير جيلفورد إلى أن بعض المشكلات تستعصي على الحل؛ لأننا لم ندركها بصورة صحيحة، وقد نُصِرُّ على مواصلة المحاولة للوصول إلى حل للمشكلة الخطأ كما فهِمناها.

إن وضعًا كهذا يتطلَّب إعادة النظر في طبيعة المشكلة، وعودة إلى الخطوة الأولى بعد استقبال المشكلة، والبحث عن معلومات وحقائق جديدة في مصادرِنا الخارجية؛ من أجل إعادة بناء المشكلة، والبَدْء بجولة جديدة من نشاطات التفكير المتشعِّب التي

تتضمن بدائل جديدة للحل لم تطرح في المرة الأولى، وقد يكون من بينها الحل الصحيح.

وكما يلاحظ في الشكل، فإن الأسهم للأسفل نحو مخزون الذاكرة تشير إلى أن جميع الخطوات التي نأخذها، والنشاطات التي نقوم بها خلال عملية حل المشكلة في كل مرحلة – ترتبطُ بالذاكرة، وقد تحفظ بعض هذه النشاطات فيها لفترة قصيرة على الأقل حتى نعود إليها عند الحاجة، وحتى لا نقع في الأخطاء نفسها مرة أخرى.



الشكل 3 : نموذج التكوين العقلي لحل المشكلات لجيلفورد

(تعوينات، 2009)

5.5.نموذج هيلدا تابا : (قطيط ، 2011)

يعتبر نموذج هيلدا تابا Hilda Taba لتنمية مهارات التفكير هو نموذج ضمن النماذج العديدة التي تستهدف تنمية التفكير. كما أن نموذج هيلدا تابا Hilda Taba يعمل على تأهيل الفرد للتعامل مع مختلف المواقف من خلال التفكير والتأمل وحل

المشكلات، كذلك يساعد هذا النموذج أيضاً على التوصل إلى حلول للمشكلات وقياسها وتقويمها، ويُعد هذا النموذج من النماذج التعليمية المعرفية (النظرية المعرفية)

تنطلق هيلدا تابا في نموذجها من فرضيات ثلاث هي:

- (التفكير يمكن أن يُعلم) فالقدرة على التفكير هي مهارة يمكن تعلمها فالتفكير يمثل نوعا من التفاعل بين المتعلم والمعلومات، ولا يستطيع المتعلم أن يتعلم بصورة منظمة ما لم يستخدم عمليات عقلية معينة؛ لتنظيم الحقائق في نظام مفاهيم معين والوصول إلى نتائج محددة.
- التعليم عملية تفاعلية بين عقل الفرد والمعلومات (:التفكير عملية تفاعل نشط بين إدراك الفرد والمادة الدراسية:): يمكن تعليم التفكير من خلال تعليم استراتيجيات تفكيرية يستطيع المتعلم استخدامها في حل المشكلات التي تواجهه
- التفكير يتم بالتدريج المنطقي المنظم للمعلومات: تتابع عمليات التفكير في سياق منطقي على شكل مهمات وتتطلب كل مهمة عدداً من الأنشطة ويتطلب كل نشاط عدداً من الاستراتيجيات. ويتمثل ذلك حسب رأيها بالمنهج الاستقرائي الذي يتقدم من الخاص إلى العام ومن البسيط إلى المركب. كما أن عمليات التفكير تتطور في تسلسل منظم أي أن تحقيق مهارة عقلية معينة تتطلب التمكن من حل المهارة السابقة لها .

تفترض هيلدا تابا أن الهدف من التفاعل مع الخبرات والمواد التعليمية هو مساعدة الأفراد على صياغة تعميمات في كلِ خبرةٍ أو معرفةٍ تقدم لهم من أجل وضع المعرفة وفق أُطر منظمة سهلة الاستدعاء، وتوضح علاقات المعرفة البسيطة وفق مخططات. وبذلك يستند هذا النموذج على تنمية مهارات التفكير من خلال تبني الاستقراء في طرح المواضيع، حيث يتم التدرج في تناول الأفكار إلى أن يصل الطالب إلى التعميم الذي يربط جميع هذه الأفكار معا.

.6.التفكير الرياضي : تعريفة و مظاهره .

إن التفكير الرياضي هو الأساس والسند والركيزة لانطلاق الرياضيات انطلاقا بلا حدود و لا يمكن أن نتصور مجال الرياضيات كعلم ,أو الرياضيات كمنهج دون أن يلازمه تفكيرا رياضيا و إلا النتيجة النهائية لهذا العمل من المتوقع أن يشوبها الخطأ وعدم السلامة ,وهو ما يعطي للرياضيات قوتها وجمالها الحقيقيين (ابراهيم ، 2008).

ففي ضوء ما يتسم به العصر الحالي من انفجار معرفي ومعلوماتي ,تسعى الرياضيات إلى تحقيق العديد من الأهداف لمواجهة تحديات العصر من خلال تنمية قدرة التلاميذ على التفكير الرياضي بمظاهره المختلفة ,وفي جميع المراحل التعليمة المختلفة وذلك للوصول إلى حلول غير تقليدية للمشكلات الرياضية .فالتفكير الرياضي يعد أحد أنماط التفكير الهامة ,ولقد اختلفت تعريفات التفكير الرياضي حسب نظرة الباحثين لمهارات التفكير الرياضي ,وأنماطه ,وأساليبه ,حيث يعرفه الباحثان عفانة و نبهان بأنه : " مجموعة من العمليات العقلية المنظمة التي يقوم بها الطالب عندما يواجه موقفا أو مشكلة أو مسألة تتحدى قدراته ، و لا توجد إجابة جاهزة لها مما يدفع الطالب إلى مراجعتها ، مما يساعده على ترتيب خبراته الرياضية السابقة للقيام بعملية البحث و التنقيب عن الحل النهائي " (عفانة و نبهان ، 2003)

و عرفه(الأغا،2009) أنه أسلوب حل المشكلات الرياضية حلا ذهنيا من خلال المقدمات في السؤال ومن أهم مظاهره :الاستقصاء– الاستقراء –الاستنتاج –التخمين –التعبير بالرموز –حل المسألة.")

و جاء في تعريف(بلاونة , 2010) "هو ذلك النمط من أنماط التفكير الذي يقوم به الإنسان عندما يتعرض لموقف رياضي ,ويقاس بالدرجة التي يأخذها الطالب على اختبار التفكير .ويتحدد التفكير الرياضي بمهارات عدة نذكر منها:الاستقراء– الاستنتاج –التخمين –النمذجة –التعبير بالرموز –التفكير المنطقي.

من خلال هذه التعريفات يمكننا القول أن التفكير الرياضي هو سلسلة من النشاطات العقلية ، التي يقوم بها دماغ الفرد لبحث موضوع معين ، أو الحكم على واقع شيئ معين أو حل مشكلة معينة في الرياضيات و هذا السلوك له خصائص محددة أهمها

وجود خاصية الربط و هي ربط المعلومات الرياضية بالواقع و القدرة على الاستبصار و الاختيار و إعادة التنظيم .

و يرى بتلر (butler) أن التفكير الرياضي يكسب الفرد عادات للتفكير الفعال : مثل التفكير التحليلي ، و التفكير الناقد ، و التفكير القائم على المسلمات بالإضافة إلى الاستدلال (العبسي،2009)

يحدد التفكير الرياضي بمظاهر أهمها : الاستقراء ، التعميم ، الاستنتاج ، التعبير بالرموز ، النمذجة ، التخمين ، البرهان الرياضي ، التفكير المنطقي حسب عدة باحثين (الخطيب، 2004) (إيمان عبده ، 2012) (البلاونة ، 2010) (زينب ، 2001) و هذا تفصيل لهذه المظاهر :

1- الاستقراء :

ورد في معجم أكسفورد أن الاستقراء في المنطق هو عملية الوصول إلى قاعدة أو مبدأ عام من ملاحظة الأمثلة الخاصة . أي الوصول إلى نتيجة عامة اعتمادا على حالات خاصة و يتضمن الاستقراء عمليتين مترابطتين هما التعميم و التجريد فإذا أدرك شخص بعض الخصائص العامة لمجموعة من الأشياء فقد توصل إلى تجريد أما إذا تنبأ بأن علاقة متوفرة في عينة خاصة ستكون صحيحة في عينة أوسع فسيكون قد توصل إلى تعميم (العبسي ، 2009)

2- الاستنتاج :

هو النوع الثاني من الاستدلال ، و قد ورد في معجم أكسفورد (معجم اكسفورد ،2005) : أن الاستدلال هو الوصول إلى نتيجة من مبدأ معلوم أو مفروض . أي تطبيق

المبدأ أو القاعدة العامة على حالة أو حالات خاصة من الحالات التي تنطبق عليها القاعدة أو المبدأ (البلاونة , 2010)

فالاستنتاج هو الاستنباط أو الانتقال من الحكم الكي إلى الحكم على الجزيئيات فهناك المقدمة التي هي حكم كلي و التي هي في العادة التعميم أو القانون الرياضي و بالاستنتاج ننتقل من المجرد إلى المحسوس .

يسير التفكير ألاستنتاجي في الاتجاه المضاد للتفكير الاستقرائي ، اي الوصول إلى نتيجة أو قاعدة عامة اعتمادا على حالات خاصة ، فإن التفكير الاستدلالي يعني الوصول إلى الحالات الخاصة اعتمادا على النتيجة أو القاعدة العامة . كما هي ممثلة هذه العلاقة في الشكل الموالي (فرحان إسحاق ، 1985)

و تعرفه عبسي سلطان : بأنه التوصل إلى نتيجة معينة من مقدمات و بيانات متوفرة و كل خطوة من خطوات الاستنتاج المنطقية تقود إلى التي تليها بدليل رياضي مسلم بصحته (سلطان ، 1986) .

3- التعبير بالرموز :

تنشأ أكبر صعوبة يلاقيها المبتدئ في حل المسائل الجبرية هي استعمال الرموز بدلا من الأرقام التي تعود استعمالها في الحساب . فقد يوجب السؤال ارتباكا و حيرة إذا أريد التعبير فيه برموز جبرية مع أنه قد يكون في غاية البساطة إذا وضع في قالب حسابي ، مثال إذا طلب من المتعلم أن يجيب عن سؤال : ما العدد الذي يزيد على X مقدار Y ؟

ربما عجز عن معرفة الجواب مع أنه يجيب بسرعة على السؤال يضاهيه من علم الحساب مثل : ما العدد الذي يزيد على X مقدار Y هو (Y+X)

فاستخدام الرموز هو للتعبيرعن الأفكار الرياضية أو المعطيات اللفظية ، فالرمز هو حرف أو علامة أو اختصار يمثل تعبيرا أو عملية رياضية ، و التفكير الرمزي هو التفكير من خلال الرموز و المجردات و ليس من خلال البيانات الحسية

و يتضح ذلك النوع من التفكير في الرياضيات في حل المسائل في موضوعات الجبر و الهندسة(العبسي ، 2009)

فالتعبير بالرموز هو التعبير عن الأفكار أو الجمل أو العبارات باستخدام الرموز و ليس استخدام المحسوسات (البلاونة ، 2010)

4-التخمين :

يرى الخطيب : " أن التخمين هو الحزر الواعي " (الخطيب 2004) و هو الطريق الرئيسي للاكتشاف.و الباحثون و الطلاب يمكنهم بناء و تحسين و اختبار التخمينات باستمرار .

كما يشار له بالتفكير الحدسي أي التقدير ، أي عملية للحصول على إجابة تقديرية لموقف أو مشكلة ما . (العبسي 2009)

يستخدم هذا النوع من الألعاب في تثبيت المفاهيم و المبادئ الرياضية و يمكن استخدامها في بعض الموضوعات في كل المراحل التعليمية . و في هذا البرنامج سنجد ما يفي بهذا الغرض من الكتاب المدرسي و هو موضوع الاحتمالات ، كما يمكن تنويع الأنشطة على هذا المنوال بحل ألغاز متنوعة و من الحياة اليومية .

5- التعميم : ورد في معجم أكسفورد أن التعميم هو مكتوبة بالصورة العامة بحيث أن الملاحظات الأولى التي أوحت بها تصبح حالة خاصة .

فالتعميم هو : اكتشاف أن قاعدة عامة توسع لأكثر من الحالات المعلومة الأولى ، إلى التجريد فهو إدراك أن القاعدة تطبق في عدد من الأوضاع الأخرى غير التي اكتشفت منها .

و يضع الرياضيون نوعان من التعميمات الرياضية هما : (الكبيسي ، 2015)

تعميم كلي : و هو عبارة مسورة كليا كتلك التي تبدأ بلفظ لكل أو لجميع و رموز هما مثل :

- كل مضلعين متطابقين متشابهان

- كل قطر مربع ينصف كل منهما الآخر .
- إذا كان : أ Xب = 0

أ = 0 أو ب= 0

التعميم الجزئي :

هو عبارة مسورة جزئيا كتلك التي تبدأ بلفظ يوجد أو بعض أو رمزهما مثل :

- بعض الدوال المستمرة غير قابلة للاشتقاق
- تتعامد أقطار بعض متوازيات الأضلاع

و هناك ثلاث أنواع من التعميمات هي المسلمات و التعاريف و النظريات .

6- النمذجة : تعتبر النمذجة الرياضية للظواهر إحدى أقوى الاستخدامات الرياضيات (A.Deledicq, 1972)، لذا يجب أن تتاح الفرصة لجميع الطلاب في جميع المستويات لنمذجة العديد من الظواهر رياضيا بطرق تكون مناسبة لمستواهم .

إن مصطلح النموذج الرياضي يعني تمثيلا رياضيا للعناصر و العلاقات في نسيجة مثالية من ظاهرة معقدة ، و يمكن استخدام النماذج الرياضية لتوضيح و تفسير الظاهرة و حل المشكلات و يستطيع الطلاب بناء النماذج الرياضية للظواهر باستخدام المعادلات و الجداول و الرسومات البيانية لتمثيل و تحليل العلاقات .

فالنمذجة هي تمثيل رياضي لشكل أو مجسم أو علاقة .

7- التفكير المنطقي :

يعد المنطق فرعا من فروع الفلسفة يهدف إلى وضع معايير للتفكير ، و مع تطور الرياضيات و أسلوبها المنطقي الاستدلالي فقد ظهرت استخدامات أكثر تخصيصا للمنطق في الرياضيات حيث أسس علماء الرياضيات في تطويره ، أمثال " بول دي مورجان و شرودر ، و في سنة 1885 اخترع " بيرس" جداول الصواب و الخطأ. (الخطيب , 2004) .

فالتفكير المنطقي يستند إلى المسلمات التي وضعها أرسطو للمنطق و هي :

1. سلسلة التطابق الوجودي : أي يتطابق أي شيء مع نفسه.

2 . مسلمة عدم التناقض : لا يكون الشيئ موجودا و غير موجود في نفس الوقت .

3. مسلمة استبعاد الوسط .

و قد وردت معاني التفكير المنطقي بعدة صيغ

تدور مجملها بأنه قدرة عقلية تمكن الفرد من الانتقال المقصود من المعلوم للإنسانية إلى غير المعلوم مسترشدا بقواعد و مبادئ موضوعية . من أهم التعاريف التي لخصها(قطامي ، 2014 ،ص 603)

مما سبق ذكره من التعاريف يظهر لنا جليا أن التفكير المنطقي هو الدراسة العلمية للمبادئ العامة التي تعتمد عليها صحة التفكير و يبحث في العبارات و الاستنتاجات المتبادلة بينها .

يساعد التفكير المنطقي في تجنب الوقوع في المغالطات (العبسي. 2009)

8- الاستدلال : (البرهان)

لقد تعددت تعريفات التفكير الرياضي الاستدلالي ، لكن ما يميزه عن غيره من مظاهر التفكير الرياضي هو الانتقال من المعلوم إلى المجهول . و يعتبر الاستدلال جوهر العلاقات (J.Boittiaux, 1969) .

و قد عرفه (عفانة , 2002,ص 59) بأنه " تفكير منطقي قياسي يعتمد على الانتقال من القضايا الكلية إلى القضايا الجزئية " .

فالتفكير الاستدلالي إذن هو أحد أنماط التفكير الهامة التي يمكن للفرد بواسطته الوصول إلى معلومات جديدة من معلومات متاحة لديه و هو يعتمد في تكوينه العقلي على بناء مادة إدراكية جديدة لم يسبق و جودها في العالم الخارجي أو في العقل و هي التي تمكن الفرد من القدرة على التصور ، كما تجعله قادرا على استعادة ما سبق إن مر بخبرته أو ذاكرته

مميزات التفكير الاستدلالي : من مميزاته كما وضحها (السنكري , 2003 ، ص 64)

1. يتم فيه الانتقال من المعلوم إلى المجهول .
2. يساعد في الوصول إلى معلومات و حلول و اكتشافات جديدة .
3. يقتضي وجود صعوبة أو مشكلة تواجه الفرد أو الجماعة و تحتاج إلى حل .
4. لا يحتاج إلى تجريب أي هو تفكير عقلي و ليس عملي .
5. أنه عملية منطقية أي تصدر النتائج بواسطته بالضرورة من المقدمات و ذلك وفق القواعد المنطقية دون حاجة إلى تجريب .
6. يمتاز بالدقة والتي تتمثل في تحديد كالألفاظ والألفاظ التي تتضمنها المقدمات .

.7.تنمية التفكير الرياضي لدى المتعلمين :

إن أهم أهداف تدريس الرياضيات هي إكساب الطلاب طرق التفكير السليمة وذلك من خلال تنمية مهارات التفكير الرياضي المختلفة لديهم والتي تتلاءم مع مرحلتهم العمرية حيث أن الرياضيات تمتاز بالدقة والوضوح والإيجاز ,كما أن لها من المميزات في محتواها وطريقتها ما يجعلها مناسبة لتدريب التلاميذ على أساليب التفكير و استخلاص النتائج، و وضوح الحقائق يجعل للرياضيات دورها الرائد في تنمية التفكير عامة والتفكير الرياضي بشكل خاص ,بل إن الهدف الأساسي للرياضيات هو تنمية التفكير وتعليم الطلبة أن يفكروا ويستنتجوا بأنفسهم(ابراهيم ، 2007) .

لذا ينبغي استخدام أساليب واستراتيجيات تدريسية معاصرة، للانتقال بتعليم الرياضيات من الصورة التقليدية إلى صورة حديثة، تهدف للارتقاء بالتفكير وتنظيم أفكار التلاميذ بصورة عملية للمحتوى الأكاديمي وتجعل المتعلم إيجابيا في العملية التعليمية التعلُمية (عيسي ، خليفة ، 2007)

إن التدريب على مهارة التفكير ليس بالأمر السهل ,بل تتطلب منا جهدا متواصلا حتى يتسنى إتقانها ,وهذا يتم عن طريق إيجاد النشاطات العلمية ,والبرامج المدرسية المناسبة التي تؤدي إلى تفجر الطاقات الإبداعية لدى التلاميذ كما يلعب المعلم دورا هاما في تنمية المهارات لدى الطلاب كما أن التفكير الرياضي له دور هام في

العملية التعليمية لأنه يزيد من دافعية الطلاب لتعلمهم الرياضيات. كما أثبتت ذلك الدراسات التي تحدثنا عنها في الفصل السابق .

انطلاقا من أن التعلم تواصل وتفاعل ,فقد كان على المدرسة التي نريد أن تعمل على أن يتمتع المربون فيها بعدد من المهارات التي تساعدهم على تحقيق اتصال وتواصل إنساني مع طلابهم ,ومن بين هذه المهارات :تقويم الآراء ,وإتاحة الفرص للتفاعل الفكري والتواصل الوجداني ,وتحقيق التوازن والترابط بين عمليات التواصل المختلفة من أجل مساعدة طلبتهم على التوصل إلى استنتاجات وتعميمات معينة ,وتوقعات تنتهي إلى تنمية مهارات التفكير لديهم.

ومن أجل تنمية سليمة للمهارة لابد من أخذ بعين الاعتبار لما أشار له(عفانة ، 2003):

-1- تنمية الفهم قبل المهارة :من المسلم به أن الطالب يتحسن أداؤه في إجراء مهارة ما إذا تحقق الفهم لما يقوم به ,وهو في جميع الأحوال أفضل من صم قواعد جامدة وتنفيذها آليا دون فهم أو معنى.

-2- لابتعاد عن التدريب الروتيني :أن يوفر المعلم تمارين متنوعة ,بحيث تكون على نمط واحد ,وبحيث تشجع على التفكير ، وتراعي الفروق الفرية.

-3- أصالة التفكير :يجب أن يشجع المعلم الطلبة على التفكير بحلول جديدة وابتكار طرق خاصة بهم ,ولا يجبرهم على الحل بطريقة بعينها فإن بناء المهارة يجب أن يفسح الطريق لمسارات متعددة في التفكير.

- 4 -أن يتم التدريب على الحلول والإجراءات الصائبة وليس الخاطئة ,وهذا يستلزم تتبع أخطاء الطلبة والعمل على علاجها أولا بأول.

- 5- أن يتم تفريد التدريب حسب قدرات الطلاب واستعداداتهم ,والعمل على مراعاة الاحتياجات الفردية.

-6- أن يتم التدريب على فترات موزعة بلا إسراف.

- 7 - أن يعطى الطلبة إرشادات وتوجيهات ,وأن يتم تزويدهم بمدى تقدمهم.

-8- يجب ألا يكون التدريب عقابا بل تحسينا وتطويرا.

-9- إثارة الحماس والدافعية للتعلم من خلال التشجيع ,والتنويع ,والدعم النفسي والتوجيه السليم.

ويتم التركيز عادة في التدرب على التفكير على العملية لأنها هي الأداة التي يتم تطويرها لدى المتعلم وتدريبه على استخدامها ورفع مستوى أدائه باستخدامها إلى أن ترقى إلى مستوى المهارة ,وعندما تصل المهارة إلى مستوى الآلية ,فإنه بذلك يتحقق الهدف من الاستخدام .

الفصـــل الثالث

الرياضيات ،الخوارزمية ومجال المعلوماتية

1. الرياضيات : طبيعتها وأهميتها .

الرياضيات علم يتعامل مع الكميات المجردة والشكل والرموز والعمليات(السنكري 2003) وهي من أكثر المواد الدراسية أهمية وحيوية لأنها تعمل على صقل شخصية المتعلم، وتدفعه لكي يفكر ويتأمل بشكل منطقي لتخطي العقبات وحل المشكلات.

كما أن الرياضيات بها من المواقف المشكلة مما يجعل دارستها تدرب على إدراك العلاقات بين عناصرها والتخطيط لها واكتساب البصيرة والفهم العميق الذي يقود إلى حل مثل هذه المواقف المشكلة .ولعل ذلك من شأنه أن يسهم في تنمية قدرات التفكير المتنوعة،وأن يكسب التلاميذ الموضوعية في التفكير وفي الحكم على الأشياء والموضوعات الخارجية(عبيد، 2006) حيث أنها حظيت منذ القدم و ما تزال باهتمام كبير من قبل التربويين والرياضيين والفلاسفة وذلك لأهميتها الكبيرة ودورها الريادي فهي نتاج تراكمات إبداعات العقل البشري.

الرياضيات ليست مجرد أداة تفيد الظواهر العلمية أو حل المسائل التطبيقية،إنما هي نظام مستقل ومتكامل من المعرفة تستخدم الأنظمة التجريدية كنماذج تفسر بها بعض الظواهر الحسية في الهندسة والطبيعة، ولكن الرياضيات ليست موجودة في الطبيعة إلا بوجود الرياضي الذي يبتكرها ويصنعها ، فالأفكار الرياضية في العقل والفكر وما شابهه في الواقع أمثلة واقعية للأفكار الرياضية وليس الأفكار ذاتها(زينب ، 2001)

على هذا فإن إكساب المتعلمين أساليب التفكير السليم باعتبارها أحد الأهداف الهامة لتدريس الرياضيات الحديثة يزيد من قدرة المتعلمين على فهم التركيبات الرياضية القائمة على مسلمات افتراضية وكيفية استنتاج تلك المسلمات طبقا لقواعد العقل والمنطق ,كما أن التفكير السليم يساعد المتعلم على اشتقاق بعض العمليات

الفكرية مثل الملاحظة ،الاختيار ،التجريد ،التعميم وتكوين الفروض وغير ذلك (عفانة ، 1995)

تعد الرياضيات ميدانا خصبا للتدريب على أساليب التفكير السليمة من خلال المواقف المشكلة التي تتطلب إدراك العلاقات بين عناصرها والتخطيط لحلها،فهذه النظرة لمادة الرياضيات تفرض على معلميها ذلك (J. SCHMETS, 2004) لأنها إذا درست بنفس الأسلوب التقليدي الذي صاحب مناهج الرياضيات التقليدية فإنها لا تقدم إلا القليل في بناء شخصية الطالب، فهذه المادة بحاجة إلى مدخل جديد وأسلوب جديد (ابراهيم ، درويش ،2004) لذلك نجد أن تعلم الرياضيات أخذ اهتماما واسع المدى داخل المؤسسات التربوية، والتي تسعى إلى تطوير تعلم الرياضيات، وتطوير أداء الطلاب وذلك من خلال تدريس الرياضيات باستخدام مداخل واستراتيجيات متنوعة تساعد المتعلمين على القيام بعمليات التفكير السليم.

قسمت(شعراوي، 1985) .أهداف تتعلق بالرياضيات باعتبارها أداة وهي:

أ –اكتساب المفاهيم والتعميمات التي تمكن الطالب من أن يصبح عضوا صالحا في المجتمع .

ب –اكتساب المهارات الرياضية التي تمكن التلميذ من التعامل مع الآخرين في الحياة اليومية.

ج –اكتساب أساليب سليمة للتفكير والتي من أهمها:

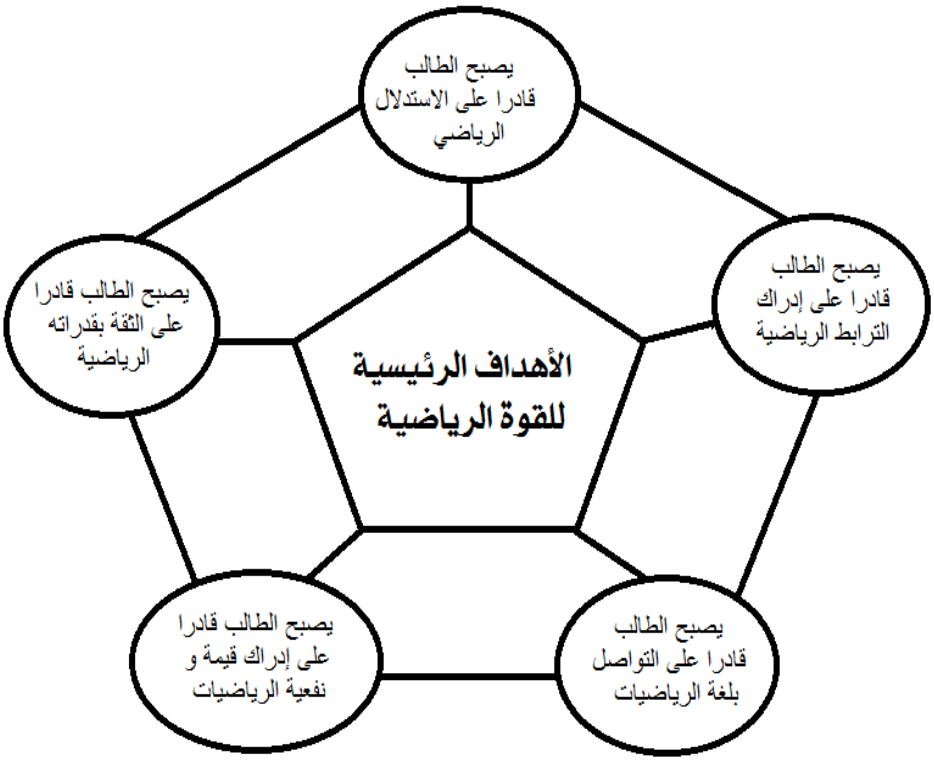
- أسلوب التفكير الاستدلالي .
- أسلوب التفكير الاستقرائي .
- أسلوب حل المشكلات.

2. أهداف تدريس الرياضيات و علاقتها بمجال المعلوماتية :

يرى (Machini & calvin) أن المجلس القومي لمدرسي الرياضيات قام بصياغة الرياضيات المدرسية في ضوء التطلعات المستقبلية والتي تهدف إلى بناء شخص يتميز بالقوة الرياضية وذلك في ضوء الأهداف الخمسة الرئيسة الآتية:

- يصبح الطالب قادرا على التواصل بلغة الرياضيات.
- يصبح الطالب قادرا على إدراك الترابطات الرياضية.
- يصبح الطالب قادرا على الاستدلال الرياضي.
- إدراك الطالب لقيمة ونفعية الرياضيات.
- ثقة الطالب بقدرته الرياضية.

والشكل أدناه يوضح هذه الأهداف. (Machini & calvin,2003)



الشكل رقم 4 : أهداف تنمية القدرة الرياضية

*. القوة الرياضية : هي الحد الأقصى من المعرفة الرياضية التي يمكن للطلبة توظيفها في التفكير والتواصل رياضيا وحياتيا واستخدام المعرفة المفاهيمية والإجرائية بمرونة (قاسم،الصيداوي، 2013)

إن للرياضيات دورا ملحوظا في التقدم العلمي و التكنولوجي الذي يعيشه العالم اليوم فقد امتدت الاستخدامات المختلفة لها حتى شملت كثيرا من المجالات التطبيقية في العلوم الاجتماعية و الإنسانية و لعبت دورا أساسيا في التنمية الاقتصادية حيث أصبحت أداة ضرورية للتعامل بين الأفراد في الحياة اليومية ، حيث أنها تساعد في التعرف على مشكلات الأفراد و مشكلات مجتمعاتهم و تسهم في وضع الحلول لهذه المشكلات و من ثم أصبح الفكر الرياضي من مستلزمات العصر الحاضر .

تعد الرياضيات و تطبيقاتها في الحياة بمثابة حجر الزاوية لأي تقدم علمي أو تقني،إذ لا ينظر إلى الرياضيات اليوم كعلم مستقل، بل هي في كل جوانب المعرفة وكل شيء يمكن أن نفكر به إلا و تتدخل الرياضيات فيه .وفي هذا يقول أينشتاين" أن العلم بناء متعدد الظواهر، لكنه في الجوهر بناء واحد لا يتغير، إنه رياضيات في أثواب مختلفة " (المولى،2009.)

فالمهارات التي تتسم بها الرياضيات جعلتها تكون مادة قاعدية في مختلف العلوم الأخرى ، حيث ارتبط تطورها إلى ظهور مجال الحاسوب و الرقمية و بالتالي النهضة المعلوماتية (الإعلام الآلي) ، فمنذ زمن بعيد فكر الرياضيون بربط بين المفاهيم الرياضية و العالم الحقيقي أي العلاقة بين النظريات المجردة و إمكانية تطبيقها : ففي مؤتمر الرياضيات الذي عقد عام 1900 في باريس ، قام دافيد هلبرت برنامج بحثي ربما كان قادرًا على المساعدة على توحيد الاتجاهين المهمين في الرياضيات،والممثلين بالعلاقة بين المفاهيم الرياضية والعالم الحقيقي، أي العلاقة بين النظريات الرياضية المجردة وإمكانات تطبيقها .فلقد حاول هلبرت بشكل خاص أن يثبت أن الرياضيات يمكن أن تصاغ أساسا على شكل خوارزميات ، وقد كانت فكرته أن يجري تحويل الانتباه عن أكثر المفاهيم الرياضية التقليدية ،(الاقترانات، الأعداد، المجموعات،....) إلى الرموز المستعملة في تمثيل هذه المفاهيم، و هذا ما قامت به الخوارزمية فيما بعد

(د. قاسم ، 2000)

فالتطور الذي شهدته الرياضيات و خاصة العددية و التي تعني اصطلاحا : " استعمال النظرية و من ثم التطبيق بإجراء الحسابات القادرة لتقريب حلول مسائل رياضية متصلة " (Vallette,2013) ، أدى إلى ظهور الحواسيب ببرامجها التطبيقية التي أساس تصميمها كانت استخدام الرياضيات التطبيقية حيث يقول D.Knuth : " إنني أعتبر أفضل طريقة لوصف علم الحاسوب هي القول أنه دراسة الخوارزميات (Knuth , 1981) .

و من الموضوعات الأخرى التي تبين العلاقة الوثيقة بين الرياضيات و علم الحاسوب موضوع المنطق الرياضي ، فلقد كانت النتائج التي توصل إليها بول Boole في الأربعينات من القرن الماضي هي التي قادت إلى تطوير أدوات رياضية استعملت لاحقًا في تصميم الدوائر الكهربائية التبادلية ، كما أن محاولات فريجيه Frege لتأسيس الرياضيات على قواعد منطقية بحتة ساعدت على تطوير أول مثال حقيقي للغة شكلية محتوية ما يسمى منطق الدرجة الأولى و هو نهج خوارزمي لتقرير ما إذا كانت جملة منطقية من الدرجة الأولى صحيحة منطقيا أم لا (قاسم ، 2000).

إن في كثير من المسائل يمكن إيجاد حل خوارزمي وذلك عن طريق إعادة صياغة المسألة على شكل حدود منطقية -مناسبة وتقديم الناتج لحاسب كلي للأغراض ليقوم بإعطاء الحل .وهذا بالذات هو أساس ما يسمى البرمجة المنطقية ، والتي تتميز من حيث خصائصها وأهدافها بما صاغه كوالسكي KOwaleski بالمعادلة :

الخوارزمية (Algorithme) = منطق (Logique) + تحكم (contrôle)

فإدراكا لأهمية الرياضيات في مختلف العلوم و خاصة مجال المعلوماتية من أجل تطوير برامجها ، ظهرت عدة دراسات تهتم بتطوير هذه المادة و استحداث طرق

تدريسية حديثة للوصول بها إلى الهدف المنشود و التي هي مرتكزة على أطر مرجعية مختلفة .

.3 **طرائق التدريس الحديثة لمادة الرياضيات:**

تعد طرائق التدريس مكونا رئيسيا من مكونات المنهج الدراسي وترتبط ارتباطا وثيقا بعلاقات –تأثير وتأثر– بمكونات المنهج الأخرى ، وهي ترجمة حقيقية لعمل المعلم بالاشتراك مع طلابه لتسيير دفة التعلم . وتتعدد طرائق تدريس الرياضيات وتتنوع تنوعاً كبيراً تبعاً لعدة اعتبارات من أهمها الفلسفة التربوية التي يستند إليها ، توضح هذه الفلسفة تنظيم الطريقة وتفسيرها وكيفية تطبيقها . ومن الاعتبارات أيضاً البحوث العلمية التي أجريت مستخدمة هذه الطريقة . و في هذا المقام سنذكر أهم الطرق الحديثة في تدريس الرياضيات :

.1.3 التعليم المباشر :

يعرف فريديريك بل (1987) هذه الطريقة في التدريس بأنها تستند على مساعدة المتعلمين على تعلم المهارات الأساسية واكتساب المعلومات التي يمكن تدريسها خطوة بخطوة ، وهي تناسب لتدريس الكثير من الموضوعات الرياضية حيث يمكن استخدامها في تقديم وتنمية الكثير من المفاهيم والمهارات والمبادئ الرياضية عندما تستخدم بواسطة معلم متفهم ممن يخلق فرصا متعددة للتفاعل مع الطلاب. و يشير د. إسماعيل الأمين صادق (2001) إلى أنه أسلوب يتمركز حول المعلم ويسير تبعاً للخطوات التالية:

- التهيئة ومناقشة الأهداف مع الطلاب
- تحديد المهارة أو المفهوم أو المبدأ الرياضي
- عرض البيان (مهارة – مفهوم – مبدأ)
- الممارسة الموجهة (مزيد من الأمثلة – تطبيقات)

- التغذية الراجعة .
- تقويم تمكن الطلاب.

2.3. تعليم منظم الخبرة المتقدم :

و هو تطبيق لنظرية أوزبل للتعلم ذي المعنى و التي تقوم على مبدأين أساسيين وضعهما لتقديم محتوى المادة التعليمية وهما:التفاضل المتوالي ويقصد به تنظيم المادة الدراسية بحيث تقدم أولاً المفاهيم والمبادئ الأكثر تجريداً وعمومية وشمولية ثم بعد ذلك تتمايز باطراد في التفاصيل والتخصيص.والتوفيق التكاملي ويقصد به أن تتكامل وتتوافق المعلومات الجديدة مع المعلومات التي سبق تعلمها في نفس المجال (الكبيسي ، 2015)

3.3. خرائط المفاهيم :

تستند طريقة خرائط المفاهيم إلى نظرية التعلم ذي المعنى لأوزبل كذلك والذي يبني نظريته في التعلم على افتراض أن الإنسان يفكر عن طريق المفاهيم ويرى أن تنظيم المفاهيم في شكل هرمي هو متغير هام في عملية التعلم، وهو يتفق في هذا مع نظرية جانييه في التعلم والتي تعتمد في جوهرها على التنظيم الهرمي لمهام التعلم المراد تعلمها أي تعتمد على مبدأ تحليل المهمة ، فعند تدريس موضوع معين أو مفهوم ما فإن الأمر يحتاج إلى تحليل ذلك إلى المفاهيم الجزئية الأقل ، حتى يمكن في النهاية الوصول إلى المفهوم الأكبر (بوعام ، 2011) ، فهي تمثيلات ثنائية البعد للعلاقات بين المفاهيم ، ويتم التعبير عنها كتنظيمات هرمية متسلسلة لأسماء المفاهيم والكلمات التي تربط بينهما ، وعند رسم خريطة المفاهيم ، نبدأ بالمفاهيم الأكثر شمولية وعمومية في القمة ثم تتبع هذه المفاهيم بسلاسل عديدة من المفاهيم الفرعية ، وكلما اتجهنا إلى أسفل الخريطة نجد المفاهيم الأكثر خصوصية ، وعندما نصل للقاعدة في نهاية كل فرع من فروع الخريطة نجد أمثلة

لهذه المفاهيم الفرعية ، وتوضع هذه المفاهيم داخل إطارات يتم الربط بينها بخطوط موصوفة . كما أشار المفتي (1995) أنه عند التخطيط لتعليم موضوعات مادة الرياضيات يجب تحليل هذه الموضوعات وترتيبها بدءاً من البسيط إلى الأكثر تركيباً ، بحيث يعتبر كل موضوع كمتطلب أولي يتعلمه التلميذ قبل دراسة الموضوع التالي ، وداخل إطار كل موضوع يجب أن تنظم المعلومات والمفاهيم والمهارات بنفس الأسلوب بحيث تبدأ من أبسطها إلى أكثرها تركيباً.

4.3. **الألعاب التعليمية** :

يعد التدريس باستخدام الألعاب التعليمية من أبرز الطرق التدريسية التي تراعي سيكولوجية المتعلمين فمن خلالها يصبح للمتعلم دور إيجابي يتميز بكونه عنصر فعال داخل الصف لما يتسم به هذا الأسلوب التدريسي من التفاعل بين المعلم و المتعلمين خلال العملية التعليمية و ذلك من خلال أنشطة و ألعاب تعليمي تم إعدادها بطريقة عملية منظمة .(الكبيسي ، 2015) .

ويورد عزو، عفانة (1996) تصنيفاً للألعاب وفق الهدف من استخدامها في تدريس منهج الرياضيات وهي :

- ألعاب لتعلم لغة الرياضيات .
- ألعاب لاستخدام رموز الرياضيات .
- ألعاب لتعزيز مفاهيم الرياضيات .
- ألعاب لحل الغاز الرياضيات .
- ألعاب المربعات السحرية .
- ألعاب لممارسة مهارات الرياضيات .
- ألعاب لإثارة المناقشة الرياضية .
- ألعاب لابتكار الاستراتيجيات في الرياضيات.

.5.3. التدريس بالاكتشاف :

تتلخص طريقة الاكتشاف في تدريس الرياضيات كما بينها د. علي عثمان (2000) ، بتوجيه الطلاب لحل المسائل عن طريق إجراء التجارب واستخلاص النتائج إلى أن ينطقوا بالنظرية . إذا حدث هذا واكتشف التلاميذ النظرية فأن السعادة ستغمرهم بسبب شعورهم بالنصر وازدياد ثقتهم بأنفسهم. بعدها سيطلبون المزيد من التحديات وستزداد قدراتهم على حل المسائل. ولكن ينبغي أن يكون المعلم حكيماً في اختياره للمسألة، إذ يجب أن تكون في مستوى قدرات التلاميذ وعليه أن يكون فناناً في توجيه إرشاداته المتعلقة بالزمن وبتفاعل التلاميذ مع المسألة وسلوكهم، لا يسابق التلاميذ إلى اكتشاف النظرية أو الحل، معززاً لنتائجهم الصحيحة الأولية، مصلحاً للأخطاء التي يقع فيها بعضهم ومحفزاً إياهم على التصحيح . إن رغبة التلاميذ في الاكتشاف تؤدي إلى قبولهم تعلم المهارات الحسابية والجبرية والتي هي بمثابة الوسيلة لأجل الوصول إلى الهدف المنشود، ألا وهو الاكتشاف. كما أن معرفتهم بوجوب شكهم بجواز صدق الاكتشاف عموماً وجواز خطئه خصوصاً، يدفعهم إلى تعلم الطرق التحليلية وتعلم طرق البرهان.

وتشير إحسان شعراوي (1985) إلى أنه يمكن تقسيم أنواع الاكتشاف التي يستخدمها معلمو الرياضيات إلى نوعين أساسيين هما :

الاكتشاف الاستقرائي : وهي التي يتم فيها اكتشاف مفهوم أو تعميم أو خوارزمية ما من خلال دراسة عدد كاف من الأمثلة النوعية لهذا المفهوم أو التعميم أو الخوارزمية ، ويتضمن عمليتين مترابطتين هما التجريد والتعميم ، فإذا أدرك الطالب بعض الخصائص العامة لمجموعة من الأشياء فقد توصل إلى تجريد ، أما إذا تنبأ بأن علاقة ما متوفرة في عينة خاصة ستكون صحيحة في عينة أكبر فيكون قد توصل إلى تعميم .

الاكتشاف الاستدلالي وهي الطريقة التي يتم فيها التوصل إلى التعميم المراد اكتشافه عن طريق الاستنتاج المنطقي من المعلومات التي سبق دراستها.

.6.3.التدريس بالنموذج الحلزوني :

منذ أن طرح برونر نظريته بأن أي فكرة أو بناء من المعرفة يمكن أن تعرض بصورة مبسطة بالدرجة التي يستطيع أي متعلم أن يفهمها بصورة واضحة، بدأ التفكير في استخدام النموذج الحلزوني كنموذج مفيد وضروري لتعليم وتعلم المفاهيم والمبادئ الرياضية وذلك بأن يقدم المفهوم في مستويات متعددة يزداد عمقا واتساعا مع مستوى نضج الطلاب (فريديريك بل ، 1987)

فالنموذج الحلزوني على أنه تقديم مفهوم أو مبدأ يتم على فترة زمنية تمتد عدة شهور أو سنين وهو نموذج يضم تحته نماذج أخرى لتعليم الرياضيات، ويتميز بإجراء تتابعي لتعليم المفاهيم والمبادئ بحيث كل مفهوم وكل مبدأ يقدم ويمثل للطلاب في شكل سلسلة متتالية من التعاريف والأمثلة والتطبيقات المتصاعدة التجريد والتعميم على فترات زمنية طويلة متقطعة.، فجوهر النموذج الحلزوني يكمن في حقيقة أن الكثير من المفاهيم والمبادئ الرياضية تعلم بطريقة أفضل بحلزنتها عند نقاط عديدة من المنهج ، وعند كل نقطة في الحلزون يعاد دراسة الموضوع الرياضي مرة أخرى ويقدم على مستوى أعلى من التجريد والعمومية ويمكن أن تستخدم تطبيقات غير مألوفة كخبرة دافعية للتمثيل الأكثر تجريدا وتعميما للموضوع ، كما يمكن تعلم المفاهيم والمبادئ المعاد تعريفها من خلال أمثلة وتطبيقات جديدة.

.7.3. حل المشكلات :

وقد عرفها (مصعب علوان ،2009) بأنها عبارة عن موقف يتعرض لـه الفرد ويحتاج إلى حل منه وذلك باستخدام عقله ومحاوراته في الوصول إلى ذلك الحل المطلوب وبما يناسب الموقف الذي تعرض له .

فحل المشكلات لا تقتصر على تطبيق المعارف أو المهارات أو الخبرات السابقة فقط وإنما تتضمن تنسيق أو تطوير معظم أو كل العوامل السابقة لينتج عن ذلك شيء من الإبداع والذي لم يكن موجودا من قبل لدى الشخص الذي يقوم بالحل. ويمكن تحديد العوامل التي تؤثر في عملية حل المشكلة فيما يلي :(إسماعيل الأمين ،2001)

1-طريق تقديم وعرض المشكلة .

2-استيعاب المسألة وفهمها.

3-الكفاءة في اللغة .

4- -الاتجاه نحو التفاعل مع المسألة .

5- -معتقدات التلاميذ عن مدى قدرتهم عن حل المشكلة .

6- الفروق الفردية والأسلوب المعرفي والقدرات الفعلية.

7- الخلفية المعرفية .

8- ضعف حصيلة الطالب من الخطط والإستراتيجيات والمقترحات العامة المساعدة في اكتشاف الحل

9- العمليات الانفعالية، الدافع، الملل، القلق، اللامبالاة.

10- مستوى النمو.

ويعد جورج بوليا Poliya من الرواد في مجال حل المشكلات وتعتبر إستراتيجيته في حل المشكلات من أكثر الاستراتيجيات قبولا في الرياضيات،فقد اقترح في كتابه

How to Solve it أربع خطوات لحل المشكلة الرياضية جاءت على غلاف الكتاب السنوي ل (NCTM,1980) وهي:

أ- **فهم المشكلة** : لفهم المشكلة يوجه المعلم عدة أسئلة لطلابه مثل : ما هو المطلوب ؟ ما هي المعطيات؟أرسم شكلا؟ استعمل رموزا مناسبة؟هل يمكنك إيجاد علاقة بين المطلوب والمعطيات؟

ب- **وضع خطة الحل** : يوجه المعلم عدة أسئلة لطلابه مثل :هل رأيت مشكلة مماثلة لهذه المشكلة من قبل؟ هل رأيت المشكلة نفسها في صيغة مختلفة؟هل يمكنك تبسيط المشكلة الحالية؟ هل يمكنك أن تفكر في مشكلة مألوفة لها نفس الحل؟ هل تحتاج لرسم توضيحي؟ هل يمكنك تنظيم بيانات المشكلة بشكل أسهل؟ هل استعملت كل المعطيات؟ هل تعرف مفهوم أو نظرية توصلك للحل؟

ج- **تنفيذ خطة الحل:** عند تنفيذ خطة الحل تأكد من كل خطوة؟ هل تستطيع أن تبرهن على أنها صحيحة؟ هل راعيت كل الشروط؟ هل استخدمت في الحل كل المعطيات؟

-د-**النظر للخلف** : هل يمكنك التحقق من النتيجة ؟ هل الحل يحقق كل شروط المشكلة ؟ هل هناك حلول أخرى ؟ هل يمكنك استخدام النتيجة أو الطريقة لمشكلات أخرى ؟ هل توصلت لصيغة عامة يمكن تطبيقها في مواقف أكثر عمومية؟

من هنا نستنتج أن هذه الطريقة في التدريس تعتبر من أهم الطرق الحديثة في تدريس مادة الرياضيات لأنها تحقق أهم أهداف تدريس هذه المادة و هو التفكير السليم الذي يصل إلى نتائج سليمة وصحيحة و هذا ما أثبتته عدة دراسات اهتمت بدراسة طرق التدريس الحديثة لهذه المادة (شبير ، 2011) و (بثينة ، 2013)

4. الخوارزمية : تعريفها ، أصلها و علاقتها بالبرمجة المعلوماتية

تعرف الخوارزمية بأنها مجموعة من الخطوات الرياضية و المنطقية المتسلسلة اللازمة لحل مشكلة ما و هي تعتمد على تراكيب ثلاثة : التسلسل ، الاختبار و التكرار (ويكبيديا الموسوعة الحرة) و هي أساس مجال البرمجة المعلوماتية فهذه الأخيرة هي عملية كتابة واختبار مع تصحيح للأخطاء وتطوير الشفرة المصدرية لبرنامج حاسوبي يقوم بها المختص، تهدف البرمجة إلى إنشاء برامج تقوم بتطبيق وتنفيذ خوارزميات لها سلوك معين بمعنى أن لها وظيفة محددة مسبقا ومتوقعة النتائج. تتم هذه العملية باستخدام إحدى لغات البرمجة و الهدف من هذه الأخيرة هو إنشاء برنامج حيث ينفذ عمليات محددة أو يظهر سلوك مطلوب محدد.

بشكل عام البرمجة عملية تستلزم معرفة في مجالات مختلفة منها معرفة بالرياضيات والمنطق والخوارزميات (ويكبيديا ، الموسوعة الحرة) .

انطلاقا من هذا التعريف يظهر موقع الرياضيات و التفكير الرياضي بالنسبة لإنجاز خوارزميات صحيحة و جيدة ، و نظرا لارتباط المفاهيم الثلاثة (الرياضيات التفكير الرياضي ، الخوارزمية) ظهر مفهوم آخر يجمع بينهم و هو مصطلح جديد و هو التفكير المعلوماتي(la pensée informatique).

فالتفكير المعلوماتي هو تفكير يدل على الباحث و المفكر في مجال المعلوماتية (الإعلام الآلي) و تقنيات البرمجة التي بدورها دخلت كل مجالات العلوم و الحياة حتى اليومية منها ، كما ارتبط مفهومه بمفهوم الخوارزمية (Algorithme) وهذه الأخير ارتبطت بالرياضيات التطبيقية (الحساب ، الجبر ، الهندسة ،...) و أصبحت هذه العوامل أساس التفكير المعلوماتي (Wing ,2006) .

فالمتتبع للتطور في مجال الإعلام الآلي الحاصل في هذه السنوات الأخيرة يلاحظ أنه اعتمد كليا على التطور في مجال الرياضيات التطبيقية (Maltret,Rolland,1994)

و أصبح هناك دمج واضح و ارتباط قوي و طردي بين المجالات الثلاث :" التفكير الرياضي (La Pensée Mathématique) ، التفكير الخوارزمي (La Pensee Algorithmique) و التفكير المعلوماتي (La Pensee Informatique) . و كلا من هذه المفاهيم اعتمدت على مدى تحكم الباحث بمادة الرياضيات و ما تتطلبه هذه الأخيرة من كفاءات اعتبرت نقاط تقاطع بينها و بين مجال البرمجة المعلوماتية .

فالرياضيات و البرمجة المعلوماتية تسلكان ذات الطريق في البحث عن الطريقة الصحيحة و الجيدة في حل المشكلة ، إذ أن أهم عناصر قوتها : التفكير ، المنطق التحليل و التسلسل ، و جميعها في الجزء الأيسر من الدماغ (Modeste ,2012).

من هذه التحليلات لمختلف الباحثين في مجال الرياضيات أو مجال المعلوماتية نستنتج أن الرياضيات بجميع فروعها هي القاعدة الأساسية لمجال البرمجة المعلوماتية ، هذا المجال الواسع و المتوسع باستمرار و بتطور متسارع للفرد و المجتمع و للحياة ككل (Lovàsz.2007) .

الفصـــل الرابع

منـهج و إجراءات الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر برنامج تجريبي مقترح لتنمية التفكير الرياضي على التحصيل في مادة الخوارزمية لدى متربصي تقني سامي تخصص معلوماتية .

يتناول هذا الفصل وصفا لعينة الدراسة ، وطريقة اختيارها و الطريقة التي تم بها إعداد و تطوير أدوات جمع البيانات ، كما يتضمن خطوات إجراءات الدراسة و الأساليب الإحصائية التي استخدمت في معالجة البيانات سواء في مرحلة الكشف عن وجود المشكل و التي تعتبر المرحلة التمهيدية قبل مرحلة الدراسة الأساسية .

1. - الدراسة الاستطلاعية

كان الغرض من هذا الاستطلاع هو التعرف أكثر على مشكلة الدراسة و إعطاء مبرر قوي لهذا البحث ، كما أنه يؤسس لوجود مشكلة البحث ، مما يدفعنا للبحث عن إيجاد حلول لها و هذا ما تم التطرق له في هذه الدراسة .

أجري هذا الاستطلاع بتحليل النتائج السداسية (السداسي الأول) على عينة مكونة من 71 متربص درسوا السداسي الأول (مارس –جويلية ، سنة 2014) بالمعهد الوطني المتخصص في التكوين المهني ، تخصص معلوماتية خيار برمجة . و في نهاية هذا السداسي و من خلال أداء مهمتي بمتابعة المتربصين و تحليل نتائجهم الدراسية ، لاحظت أن أكثر من 40 % فصلوا في نهاية هذا السداسي بسبب حصولهم على معدلات سداسية أقل من 20/9 و المادة الأساسية المتسببة في هذا الانخفاض هي العلامات المتدنية في مادة الخوارزمية (الملحق رقم9) حيث أن 80 % من هؤلاء المتربصين تحصلوا على علامات أقل من 20/10 في هذه المادة و التي تعتبر مادة أساسية و معاملها يقدر ب 4 .

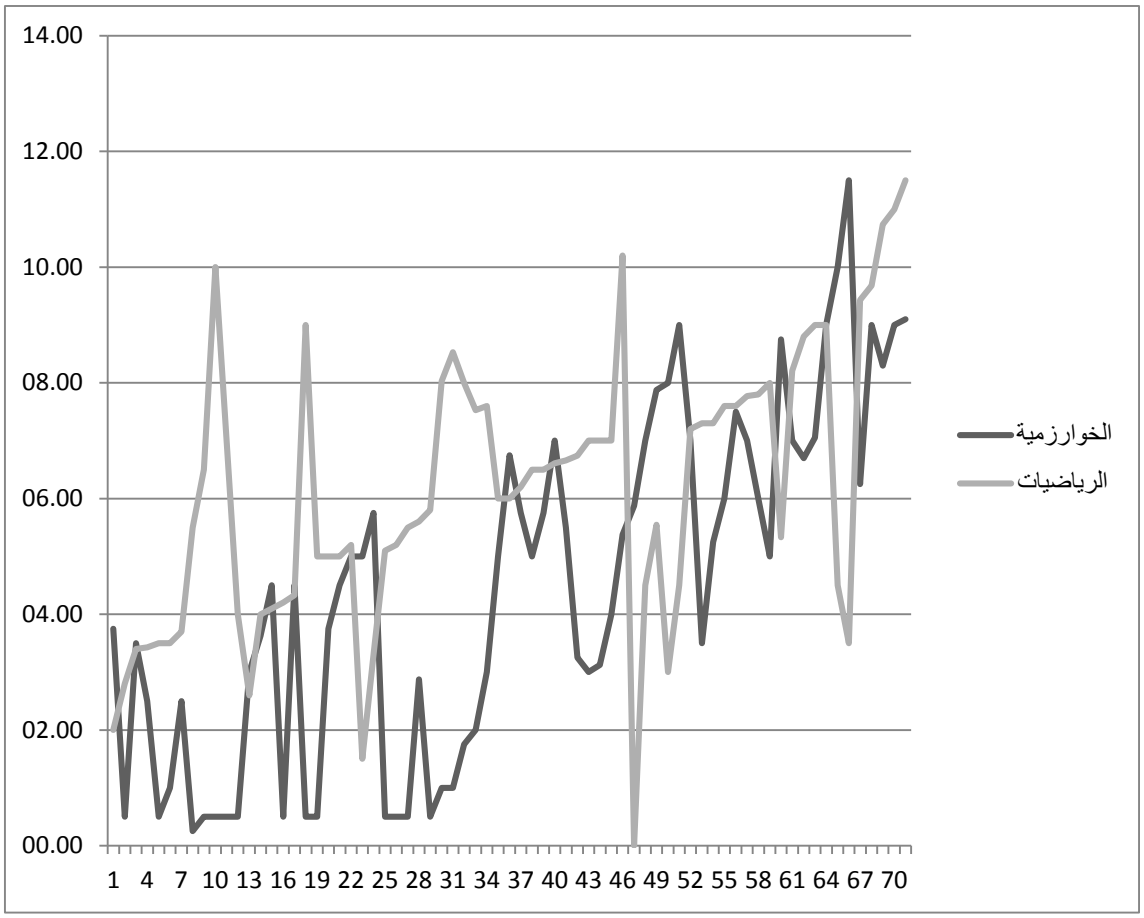
سبب هذا الضعف حسب أساتذة المادة يرجع للقاعدة الهشة لهؤلاء المتربصين في مادة الرياضيات المحصلة في المرحلة الثانوية .

و لاختبار مدى صدق هذا الحكم و كذلك مدى ارتباط نتائجهم في مادة لرياضيات المحصل عليها في السنة الثالثة ثانوي و كذا تحصيلهم في مادة الخوارزمية قمنا بهذا الاستطلاع الذي يمهد للبحث الأساسي في هذه الدراسة وكانت نتائجه كالتالي :

1.1. الأدوات المستعملة في الدراسة الاستطلاعية

لقد تم في هذا المجال تحليل نتائج الارتباط بمعامل إيتا η ، أي نسبة الارتباط لقيمة التنبؤ بمتغير علامات التحصيل في مادة الخوارزمية انطلاقا من قيم العلامات المحصل عليها في مادة الرياضيات لعينة من متربصي تخصص معلوماتية خيار برمجة ، و الذين أنهوا دراستهم للسداسي الأول (مارس – جويلية ، 2014) و بلغ عدد العينة 71 متربصا .

استخدم معامل إيتا η باعتبار أن العلاقة بين المتغيرين الكميين (علامات الرياضيات و علامات الخوارزمية) كانت غير خطية ، و هذا يظهر جليا في الشكل التالي :



***الشكل رقم 5** : الرسم البياني لعلامات كل من المتغيرين مادتي الرياضيات و الخوارزمية لعينة الدراسة الاستطلاعية

و كانت النتائج الإحصائية لمعامل إيتا بين المتغيرين كالتالي :

- جدول (رقم 1-1) يبين نتائج معامل إيتا بين متغيري : الرياضيات و مادة الخوارزمية لعينة الدراسة الاستطلاعية

عدد الأفراد	المتوسط الحسابي في مادة الرياضيات	المتوسط الحسابي في مادة الخوارزمية	معامل الارتباط η	العلاقة
71	6.24	4.13	0.81	قوية و موجبة

من خلال ملاحظتنا للجدول ، كانت النتائج الخاصة بحساب معامل إيتا (معامل الارتباط) إيجابية حيث بلغ معامل الارتباط $\eta YX = 0.81$ مما يؤكد وجود علاقة قوية و موجبة بين التحصيل في مادة الرياضيات و لتحصيل في مادة الخوارزمية (الجدول رقم 1) وهي علاقة طردية بين المادتين مما دفعنا للبحث أكثر في هذا الموضوع و التعرف أكثر على نوعية هذه العلاقة بين المتغيرين(الرياضيات و الخوارزمية) و مدى تأثير التفكير الرياضي في التحصيل في مادة الخوارزمية و هذا ما يتم الكشف عنه في شطر البحث الأساسي .

2. الدراسة الأساسية .

1.2: مجتمع و عينة الدراسة :

يتكون مجتمع الدراسة من متربصين في مستوى تقني سامي تخصص : معلوماتية أي الإعلام الآلي بالمعهد الوطني المتخصص في التكوين المهني ب خميس مليانة – ولاية عين الدفلى –

قد تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية من المتربصين الجدد أي المدمجين في السداسي الأول في الدخول المهني لدورة أكتوبر 2014،و عددهم 73 متربصا ، 33 ذكرا و 40 أنثى . قسمت العينة إلى مجموعتين ، مجموعة ضابطة و مجموعة تجريبية ، حيث تمت مجانسة المجموعتين من حيث متغيري الجنس و القياس القبلي لمهارات التفكير الرياضي، فاعتمادا على العلامات المحصلة على اختبار هذا الأخير ، عملت على تحديد المجموعتين استنادا إلى تقارب المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري لهذين المجموعتين . و بعد تحديد العينة محل الدراسة و خاصة التجريبية و التي ستخضع للبرنامج التدريبي

و الذي حدد توقيته في الفترة المسائية من كل يوم ثلاثاء ، اتضح أن هذا التوقيت غير مناسب لبعض أفراد العينة التجريبية نظرا لارتباطاتهم بأمور أخرى

و حرصا منا على تواجد الرغبة والدافعية لدراسة هذا البرنامج أعدنا ترتيب العينة بمجموعتيها مع الحرص على تجانسهما . و الجدول التالي يبين ذلك كما يلي :

- **جدول رقم (1)** : يبين تجانس و تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة الذكور و الإناث على اختبار التفكير الرياضي القبلي

المجموعة	العدد الكلي	ذكور	إناث	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة " ت"
المجموعة الظابطة	32	16	16	06.56	2.35	0.30
المجموعة التجريبية	32	14	18	06.60	2.29	
المجموع	64	30	34			

.2.2. أدوات الدراسة :

استخدمت الباحثة في هذه الدراسة الأدوات التالية :

1- اختبار التفكير الرياضي

2- البرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي

3- الاختبار التحصيلي لمادة الخوارزمية

و فيما يلي وصف لكل منها :

.1.2.2. اختبار التفكير الرياضي : استخدم اختبار التفكير الرياضي المعدل (الملحق رقم 1) لقياس مهارات التفكير الرياضي ، و المكون من 24 فقرة في صورته النهائية ، و الذي يضم ثمانية (8) مظاهر هي : الاستقراء ، الاستنتاج

التعبير بالرموز ، التخمين ، التفكير المنطقي ، التعميم ، النمذجة و البرهان . و هو اختبار من نوع الاختبار المتعدد و التكميل ، أما مادة الاختبار فليست متعلقة بمنهاج مرحلة ما بل بأفكار رياضية .

تم بناء هذا الاختبار اعتمادا على عدة اختبارات في التفكير الرياضي معدة من طرف باحثين عرب ، بحيث تلائم هذه الاختبارات العينة محل الدراسة ، وهي تلاميذ السنوات الثالثة ثانوي لمختلف الشعب التعليمية . وهذا بعد رحلة بحث عن إمكانية الحصول أو العثور على اختبار للتفكير الرياضي لهذه الفئة في الجزائر لكن وللأسف لم أتمكن من ذلك سواء لعدم وجود هذا الاختبار أساسا أو أن البحوث العلمية التي تطرقت لهذا الموضوع داخل الوطن بقيت حبيسة المكان الذي أجريت به و لم تنشر أو يظهر لها أثر.

الاختبارات التي تم اعتمادها كمرجعية لاختبار التفكير الرياضي هي :

- اختبار التفكير الرياضي . د. فهمي البلاونة الخاص بطلبة التعليم الثانوي . (البلاونة ، 2010)
- مقياس خالد محمد عبد الكريم الخطيب (الخطيب ، 2004)
- مقياس د. فريد أبو زينة 1986 (الخطيب ، 2004)
- مقياس الباحث هاني عبد الكريم نجم (نجم ، 2008)

1.1.2.2.خطوات بناء الاختبار :

أ – تحديد مظاهر التفكير الرياضي المراد بناء الاختبار عليها

ب – وضع عدد من الأسئلة على كل مظهر

ج– عرض الاختبار على عدد من المحكمين من خيرة أساتذة الرياضيات من التعليم الثانوي لمختلف الثانويات و كذلك بعض الأساتذة الجامعيين و أساتذة

الرياضيات بالمعهد لتكوين المهني – مكان الدراسة – (الملحق رقم 2) لإبداء آرائهم و توجيهاتهم . و عددهم 10 أساتذة , حيث طلب من كل محكم أبداء رأيه حول وضوح الفقرة ، و الصياغة اللغوية ' و مدى انتماء الفقرة للمظهر من مظاهر التفكير الرياضي المقصود للاختبار وكذلك مدى مناسبة فقرات الاختبار للعينة (سنوات الثالثة ثانوي) كما ترك مجال لإبداء أية ملاحظات أخرى (الملحق رقم 3) و قد أخذت مقترحاتهم بعين الاعتبار و أجريت التعديلات المناسبة . و بذلك اعتبرت أراء المحكمين كأداة لتحقيق صدق المحتوى للاختبار (ملحق رقم 1 –اختبار التفكير الرياضي 1 و 2–).

طبق الاختبار في صيغته الأولية على عيينة من التلاميذ ذوي مستوى السنة الثالثة ثانوي لمختلف الشعب و المسجلين للالتحاق بهذا التخصص في دورة أكتوبر 2014 ، حيث طبق على عينة قدرها 301 مترشحا ، حسبت من خلال هذا التطبيق معاملات الصعوبة و الترميز (الملحق رقم 4) ، فحذفت الفقرات ذات المعاملات المنخفضة و عوضت بفقرات أخرى (حسب الملحق رقم 1 –التفكير الرياضي 1 و2) . توقيت الاختبار فقد كان مناسبا حيث خصص لكل تمرين دقيقتان (2 د) و ثلاثون ثانية (30ثا) أي دقيقتين و نصف ، فكانت مدة التطبيق لكامل الاختبار ساعة واحدة (1سا) ، أما بالنسبة لتصحيح الاختبار فقد خصصت لكل فقرة من فقرات الاختبار علامة واحدة (1) حيث كانت العلامة القصوى(24) والعلامة الدنيا (0) ، كما خصص لكل مظهر من مظاهر التفكير الرياضي الثمانية (08) ثلاث أسئلة في الموضوع (3) حسب (الملحق رقم 5)

2.2.2 البرنامج التدريبي المقترح :

قامت الباحثة بإعداد البرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي من خلال إعادة بناء و صياغة و إثراء بعض الأنشطة و التطبيقات الواردة في البرنامج السنوي المخصص لذوي السنوات الثالثة ثانوي 2014/2013 لذوي الشعبة الأدبية . و قد اختيرت هذه الأخيرة (الشعبة الأدبية) بالرغم من أن العينة تحوي متربصين من مختلف الشعب التعليمية لأن البرنامج الموجه لذوي الشعبة الأدبية هو جزء و أغلب موضوعاته جزء كذلك من البرامج الموجهة للشعب العلمية و التقنية إلا أن هذه الأخيرة تتوسع في بعض المجالات الرياضية كالهندسة أو دراسة بعض الدوال . مع إضافة لهذا البرنامج بعض الأنشطة و الألعاب و الألغاز الرياضية .

هدف البرنامج التدريبي المقترح إلى تنمية التفكير الرياضي بمظاهره الثمانية (الملحق رقم 6) و التي توصلت إليها الباحثة من خلال مراجعة الأدب التربوي من كتب و مقالات ، و مجلات علمية و دراسات تناولت أنماط التفكير الرياضي و مهاراته المختلفة ، و كذلك الاستناد على عدد معتبر من المراجع و كتب تطبيقات علمية لمختلف الأنشطة في مجال الرياضيات و تطوير التفكير الرياضي في مستوياته العليا ، هذا بالإضافة إلى الاستفادة من منهاج الرياضيات و خطواته العريضة في مرحلة التعليم الثانوي و كذا الوثيقة المرافقة لهذا البرنامج .

للوصول إلى هذا الهدف و الذي يرمي أساسا إلى الوصول بالطالب إلى القدرة على تنظيم و هيكلة معطيات المشكلة الرياضية بنفسه و يجد القوانين الرياضية التي يحولها إلى طلبيات يحجزها ، فإن ذلك يتعمق رياضيا في ممارسة الحساب الحرفي و الأساليب المنهجية الجديدة في البحث عن حل للمشكلات التي تطرح عليه ، إن هذا النوع من البرمجيات يسمح بفهم نمذجة المشكلات فهما إجرائيا و تسمح بتطبيق سريع للخوارزميات كما يمثل مرتكزا لتعميق المكتسبات إما على

مستوى المفاهيم أو الخوارزميات .(الوثيقة المرافقة لبرنامج الرياضيات 3 ثانوي سبتمبر 2011) .

وقد قدم هذا المحتوى على مراحل تراعي بناء التعلمات لدى المتلقي .

1.2.2.2. خطوات تقديم محتوى البرنامج :

- تقديم مظهر من مظاهر التفكير الرياضي و شرحه شرحا مفصلا ثم ربطه بأنشطة رياضية مختلفة تحقق الغرض مراعاة لـ :

أ- الربط بين التعلم الجديد و التعلم السابق ، و ذلك من خلال استدعاء المعارف الرياضية السابقة ذات العلاقة بمظهر من مظاهر التفكير الرياضي كما هو موضح في البرنامج .

ب- استخدام الأسلوب الاستكشافي في تقديم المادة التعليمية و تقديم أنشطة استقصائية تتيح الفرصة أمام الطالب استخدام خبرته و مكتسباته القبلية .

ت- أداء الأنشطة الرياضية منفردا أو بالتعاون مع زملائه الطلبة .

ث- طرح مواقف و تطبيقات حياتية مشوقة و ممتعة للطالب تشعره أن للرياضيات فائدة و ارتباط بحياته اليومية ووضع الطالب في سياقات حقيقية مستمدة من الحياة اليومية و بيئته المعاشة . و ذلك من خلال تكليف الطلبة بأنشطة متنوعة تكسر الروتين اليومي للدراسة .

ج- التضمين الصريح و المباشر لأنماط و مهارات التفكير الرياضي و دمجها ضمن الأنشطة المتنوعة من مواقف و ألغاز و مشكلات .

ح- الإضفاء نوع من التغيير و التجديد لهذه الأنشطة حتى لا يحس المتربص أنه أمام تحضير جديد للبكالوريا و ما خلفته من رواسب سلبية على الطلبة و ذلك بدمج نوع من الألغاز و الألعاب الرياضية التي تتضمن مهارات التفكير الرياضي المختلفة .

- **طريقة تسيير الأنشطة التدريبية للبرنامج :**

لتسيير الأنشطة التدريبية لكل مظهر من مظاهر التفكير الرياضي من خلال البرنامج المقترح و حتى نحقق اكتشاف المفهوم و بنائه و بالتالي استعماله في وضعيات مشابهة للمشكلات المطروحة وجب على الأستاذة إتباع المراحل التالية :

أ- مرحلة تقديم النشاط و التعليمات :

يراعي الأستاذ في هذه الفترة جملة من العوامل منها:

- أن يتأكد من فهم جميع المتربصين للتعليمة.

- أن يثير عند المتربصين الفضول والرغبة في البحث.

- أن يمنح لهم وقتا كافيا للبحث في حل المشكلة.

- أن يرتكز على وسائل مناسبة ومتوفرة يضعها تحت تصرف التلاميذ.

- تبعا لطبيعة النشاط والصعوبة ووظيفته في التعلّم، يمكن جعل المتربصين يعملون فرادى أو ضمن أفواج صغيرة.

ب -**فترة البحث عن كيفية حل النشاط :**

تحتل هذه الفترة مكانة هامة في نشاط التعلّم، وينبغي أن يخصص لها وقتا كافيا حتى يتمكن كل متربص (أو كل فوج) من القيام بالمهمة المقترحة عليه وذلك بالقيام بإجراء ذاتي. والهدف ليس أن يصل المتربصون من البداية إلى الحل المثالي للمشكل المطروح، ولكن أن يتمكن كل واحد منهم إنهاء عمله. تمر الأستاذة بين الصفوف، وتراقب الإجراءات المختلفة المستعملة وتسجلها، كما تسجل الأخطاء المرتكبة، وهو ما يسمح لها باستباق تنظيم مرحلة العرض والمناقشة.

ج - **فترة العرض والمناقشة :**

في فترة العرض والمناقشة تقوم الأستاذة بالإجراءات التالية:

– إحصاء الإجراءات المختلفة المستعملة، وعرض أهمها على السبورة. (*)

– تشجيع المتعلمين على التصريح بإجراءاتهم مع شرح الإجراءات والطرائق التي سمحت لهم بالوصول إلى نتائجهم (تصديق أعمالهم).(**)

– حث المتعلمين على التبادل حول الإجراءات المختلفة ومقارنتها، بإظهار نقائص بعض الإجراءات، وكذا الأخطاء المرتكبة فيها، والصعوبات المعترضة.

– تخصيص وقت كاف لتحليل الأخطاء وتسييرها فللمتعلمين الحق في الخطأ قصد تمكينهم من فهم وإدراك أخطائهم ومن ثم تصويبها.

د– **فترة الحوصلة**

الهدف من هذه الفترة هو الوصول بالمتعلمين إلى حوصلة الأعمال المنجزة وتحديد المعرفة موضوع التعلّم والسعي إلى تحقيق تجانس المعارف داخل الفصل، تمهيدا لتأسيس المعرفة في المرحلة الموالية.

(*) – كتابة مختلف الخطوات التي أجراها المتربصين حتى توصلوا إلى نتائجهم مع تبرير لماذا اختاروا هذه الخطوات

(**)– تشجيع المتربصين على المشاركة بعرض خطوات حلولهم للنشاط حتى لو كانت خاطئة حتى يتمكنوا من إدراك الخلل فيها.

.3.2.2.: اختبار في مادة الخوارزمية :

قامت الباحثة عقد لقاء مع أساتذة مادة الخوارزمية لأفواج المعلوماتية خيار / برمجة لضبط التمارين و التطبيقات التي تضم مختلف مظاهر التفكير الرياضي

في جانبه النظري في مادة الخوارزمية ، لأن مادة الخوارزمية في هذا التخصص تضم جانبين النظري و التطبيقي أي كيفية حل المشكلة و هو موضوعنا محل الدراسة ، و جانب تطبيق هذا الحل على جهاز الحاسوب ، حيث أن هذا الأخير ليس محل بحثنا في هذه الدراسة . يجرى اختبار تحصيلي في مادة الخوارزمية بعد الانتهاء من تدريس البرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي، يتم استغلال نتائج هذا الاختبار للمجموعتين الضابطة و التجريبية و المقارنة بينهما مع حساب الفروق بين المتوسطات بواسطة اختبار (ت) ' مدة الاختبار ساعتان (الملحق 7) و يضم 5 تمارين تطبيقية بسلم تنقيط العلامة الكاملة لهذا الاختبار هي 20/20 (الملحق 8) .

3.2. متغيرات الدراسة :

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة أثر برنامج تدريبي مقترح لتنمية التفكير الرياضي على التحصيل في مادة الخوارزمية و يمكن تصنيف متغيرات الدراسة على النحو التالي :

أ- المتغيرات المستقلة :

أ-1 البرنامج التدريبي لتنمية التفكير الرياضي : و هو برنامج يضم ثماني مظاهر للتفكير الرياضي يدرسه المتربص (المجموعة التجريبية) كوحدة مستقلة عن البرنامج الدراسي .

أ-2 الجنس و له مستويان الذكور و الإناث

ب – المتغيرات التابعة :

ب -1 : القدرة على التفكير الرياضي .

ب-2 : التحصيل في مادة الخوارزمية .

تعتمد هذه الدراسة في تصميمها على ما يعرف بتصميم المجموعتين المتكافئتين و المختارتين بطريقة قصدية و هما : المجموعة التجريبية و المجموعة

الضابطة هو تصميم شبه تجريبي مع الأخذ بأسلوب القياس البعدي لأداء المجموعتين التجريبية و الضابطة .

.4.2. إجراءات تنفيذ الدراسة :

تم تقديم بطاقة تقنية لمدير المعهد الوطني المتخصص للتكوين المهني بخميس مليانة و موافقة هذا الأخير على إجراء هذه الدراسة مرحبا بالفكرة ، حيث وضع بين أيدينا كل الوسائل البيداغوجية لإنجاز هذه الدراسة و التي ستستغل ثمارها إن شاء الله مستقبلا في تعديل البرامج التكوينية لهذا التخصص .

تم تطبيق اختبار التفكير الرياضي على عينة تجريبية حتى نتحقق من نتائج هذا الاختبار بأنه سيوضح الفروق الفردية بين الأفراد و هذا يوم 30/9/ 2014

وقد حدد هذا التوقيت لأنه تزامن مع مرحلة الانتقاء في الدخول المهني لدورة سبتمبر 2014 و هذا حتى نتمكن من تجريب هذا الاختبار على أكبر عدد ممكن من فئة التلاميذ ذوي مستوى الثالثة ثانوي و البالغ عددهم 301 تلميذا .

كما سطر جدول توقيت لدراسة البرنامج الخاص بالتفكير الرياضي،و تمت الموافقة عليه من طرف الإدارة البيداغوجية للمعهد ، حيث ضم 16 حصة ابتداء من 2014/11/11 إلى غاية 2015/02/24 بمعدل ساعتين (2سا) لكل حصة من كل أسبوع .

تم تعيين أستاذة متخصصة في تدريس مادة الرياضيات من المعهد الوطني المتخصص للتكوين المهني حتى تقوم بالمساعدة في تقديم البرنامج التدريبي المقترح ، و ترد على كل انشغالات المتربصين فيما يخص الوحدة أو التطبيقات الرياضية في هذا المستوى العالي (الثالثة ثانوي) .

.5.2. الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة :

استخدمت الباحثة عدة أساليب إحصائية للتحقق من النتائج المتوصل إليها و علاقتها بالفرضيات :

- حساب معامل الارتباط إيتا بين نتائج الرياضيات في 3 ثانوي و الخوارزمية في السداسي الأول لدى متربصي تخصص البرمجة المعلوماتية (جوان 2014) .
- حساب معامل الصعوبة و التمييز لاختبار التفكير الرياضي (النموذج الأول)
- المتوسط الحسابي لنتائج اختبار التفكير الرياضي القبلي و البعدي لنتائج مادة الخوارزمية .
- الانحراف المعياري لنتائج اختبار التفكير الرياضي القبلي و البعدي و نتائج مادة الخوارزمية .
- التباين لنتائج اختبار التفكير الرياضي القبلي و البعدي و نتائج مادة الخوارزمية.
- اختبار (ت) للعينتين المتشابهتين (المجموعة التجريبية).
- اختبار (ت) للعينتين متجانستين (الضابطة و التجريبية).

الفصـــل الخامس

عرض النتائج و مناقشتها

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على أثر برنامج تدريبي مقترح لتنمية التفكير الرياضي على التحصيل في مادة الخوارزمية لدى متربصي تخصص معلوماتية خيار برمجة من خلال الإجابة عن الأسئلة التالية :

1- ما أثر البرنامج التدريبي المقترح في تنمية التفكير الرياضي عند متربصي المعلوماتية خيار برمجة؟

2- ما أثر البرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي على التحصيل في مادة الخوارزمية ؟

3- هل يختلف أثر البرنامج التدريبي في تنمية التفكير الرياضي باختلاف الجنس ؟

4- هل يختلف أثر برنامج تدريبي على التحصيل في مادة الخوارزمية حسب الجنس ؟

يشمل هذا الفصل عرضا للبيانات التي جمعت في هذا الجانب التطبيقي و معالجتها وصفيا و إحصائيا و ذلك للإجابة عن أسئلة الدراسة ، و سيتم عرض هذه النتائج التي توصل إليها في هذه الدراسة و التي سنتطرق لها بالترتيب كما يلي :

1. النتائج المتعلقة باختبار التفكير الرياضي :

1.1. وصف البيانات و المعالجة الإحصائية :

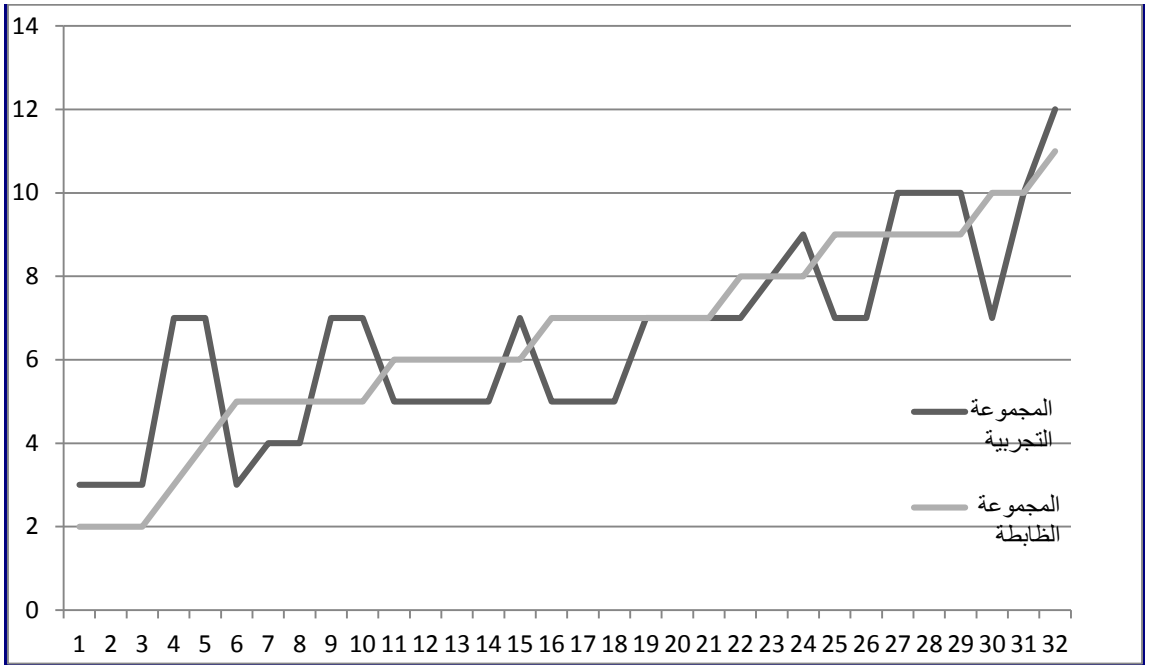
طبق اختبار التفكير الرياضي القبلي على عينة الدراسة و الممثلة لمجتمع الدراسة والتي كان عددها (64) متربصا ، (30) ذكورا و (34) إناثا أين تم توزيع العينة على مجوعتين : ضابطة و تجريبية ، بناءا على نتائج هذا الاختبار القبلي للتفكير الرياضي ، كانت أدنى علامة حصل عليها المتربص إثنان (2) و أعلى علامة كانت اثني عشرة (12) وتم حساب المتوسط

الحسابي للمجموعتين و الانحراف المعياري و حساب اختبار(ت) لعينتين مستقلتين (بوحفص، 2013) عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) كما هو موضح في الجدول (2) التالي :

الجدول رقم (2) : المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و اختبار (ت) على اختبار التفكير الرياضي القبلي حسب المجموعتين الضابطة و التجريبية

المجموعة	العدد الكلي	ذكور	إناث	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
المجموعة الظابطة	32	16	16	06.56	2.38	0.10	0.05
المجموعة التجريبية	32	14	18	06.50	2.54		
المجموع	64	30	34				

من خلال الجدول (2) نلاحظ أن الفروق بين هذه المتوسطات لم تكن ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha= 0.05$) حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة 0.10 و هي أصغر من قيمة (ت) المجدولة و هذا مما يعني تكافؤ المجموعتين التجريبية و الضابطة و تجانسهما على اختبار التفكير الرياضي القبلي ، إلا أننا نرصد هنا المتوسط الحسابي المتدني للمجموعتين ،(06.5) و هذا ما يدل على ضعف تلاميذنا بصفة عامة في مادة الرياضيات ، حيث أن أعلى درجة تحصل عليها الطالب كانت (12) و أدنى علامة هي (02) . و المنحنى البياني التالي يبين توزيع علامات اختبار التفكير الرياضي للمجموعتين الضابطة و التجريبية :



***الشكل رقم 6 :** نتائج اختبار التفكير الرياضي القبلي للمجموعتين التجريبية و الضابطة .

بعد انتهاء المجموعة التجريبية لكل وحدات البرنامج التدريبي المقترح و هذا يوم 25 فيفري 2015 . و استكمال 16 أسبوعا من الأنشطة و التدريبات لمختلف مظاهر التفكير الرياضي ، قمت بعد أسبوع أي يوم 04 مارس 2015 بإعادة تطبيق اختبار التفكير الرياضي(القياس البعدي) للمجموعتين الضابطة والتجريبية و تصحيح إجابات المتربصين مما أمكننا من ا للإجابة على سؤال الدراسة الأول المتمثل في :

ما أثر البرنامج التدريبي المقترح في تنمية التفكير الرياضي عند متربصي المعلوماتية خيار برمجة؟

لتحقيق هذا الغرض والإجابة على هذا السؤال تم حساب المتوسط الحساب و الانحراف المعياري ، واختبار (ت) للعينات المتشابهة للمقارنة بين المتوسطات

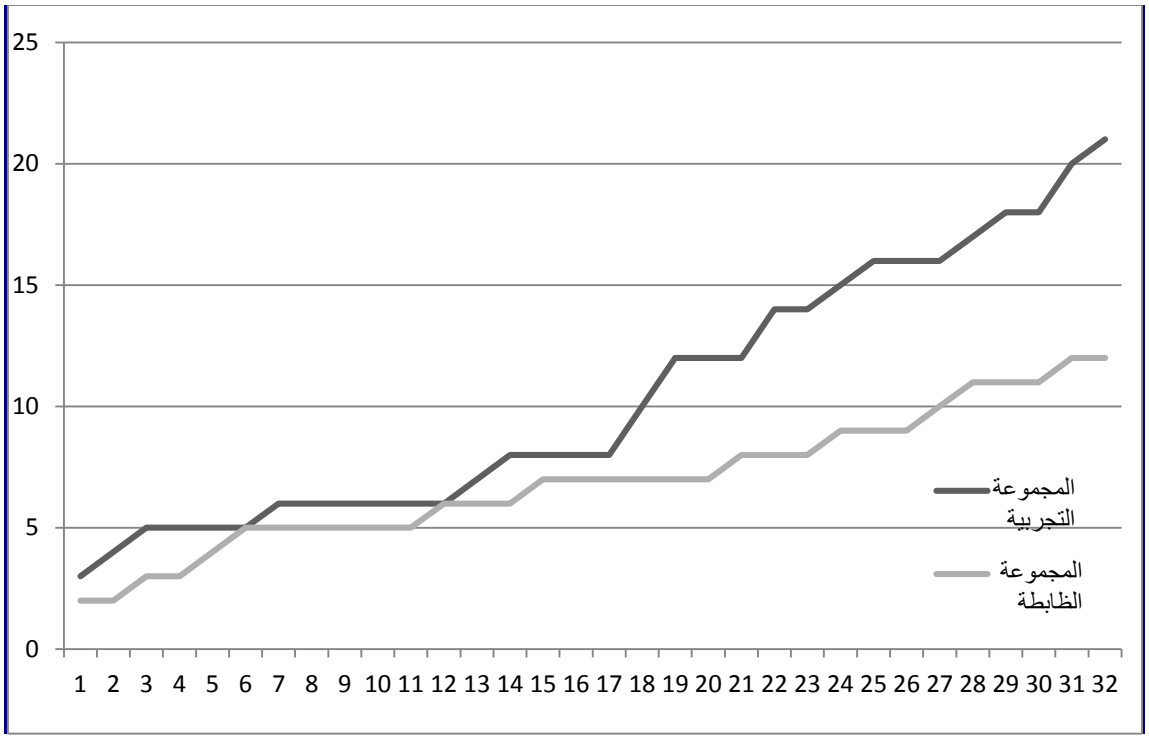
الحسابية لعلامات المتربصين على اختبار التفكير الرياضي القبلي و البعدي ، في المجموعتين التجريبية و الضابطة ، كما هو مبين في الجدول (3) :

- **الجدول رقم (3) :** المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و اختبار (ت) للعينات المستقلة لاختبار التفكير الرياضي البعدي حسب كل مجموعة (الضابطة و التجريبية)

المجموعة	العدد الكلي	ذكور	إناث	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة " ت"	مستوى الدلالة
المجموعة الظابطة	32	16	16	06.93	2.78	-3.36	0.05
المجموعة التجريبية	32	14	18	10.40	5.31		
المجموع	64	30	34				

يلاحظ من الجدول (رقم 3) : وجود فروق ذات دلالة إحصائية على المقياس البعدي للتفكير الرياضي يعزى للمجموعة –2– و بالنظر إلى (الجدول 3) يلاحظ أن هذه الفروق كانت لصالح المجموعة التجريبية ، أي أن البرنامج التدريبي المقترح أسهم في تطور قدرة المتربصين في التفكير الرياضي ، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (–3.36) و هي أكبر من قيمة (ت) المجدولة مما سمح لنا بالقول أنها دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05) و هذا الفرق قوي و إيجابي مما يجعلنا نرفض الفرضية الصفرية و نقبل الفرضية البديلة القائلة أن المجموعة التجريبية سيكون أداءها أفضل من المجموعة الضابطة على اختبار التفكير الرياضي ، و أن البرنامج التدريبي المقترح قد ساهم في تنمية التفكير الرياضي للمجموعة المتربصين الخاضعين له

وبالتالي إن الأنشطة المقترحة و التدريبات المختارة لكل مظهر من مظاهر التفكير الرياضي قد ساهمت في تنمية التفكير الرياضي و النتائج المذكورة أعلاه تبين ذلك و التمثيل البياني التالي يوضحه أيضا :



***الشكل رقم 7** : نتائج اختبار التفكير الرياضي البعدي حسب كل مجموعة (الضابطة و التجريبية)

من خلال هذه الدراسة نلاحظ كذلك أن المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة قد ارتفع قليلا خلال هذه المدة التي قضتها المجموعة التجريبية في دراسة البرنامج التدريبي المقترح من 6.56 إلى 6.93 و هذا يرجع ربما لما تتضمنه المواد المبرمجة في التكوين خلال هذا السداسي (الأول) في هذا التخصص ، من مواد كذلك تتضمن بعض مهارات التفكير الرياضي ، كمادة الخوارزمية التي يدرسها المتربصون كوحدة أساسية في السداسيين الأولين ، إلا أن هذا التحسن في التفكير الرياضي للمجموعة الضابطة يبقى محدودا مقارنة مع المجموعة التجريبية التي كانت نتائجها أحسن

و أفضل ، و أعطت نتائج إيجابية في تنمية مهارات التفكير الرياضي ، كما يمكننا القول هنا أن طابع النشاطات التعليمية / التعلمية التي تستخدم في مؤسساتنا التعليمية بشكل عام هو طابع معرفي تذكري ، يهدف إلى تذكر المعلومات و الحقائق التي كان الطلبة قد حصلوها أو تعلموها في دروس سابقة " وقلما تستخدم مدارسنا النشاطات التي تنمي مهارات التفكير " (سهيل ، 2000) .

نستنتج كذلك أن تعليم مهارات التفكير يمكن القيام به و تحقيقه من خلال برامج مسطرة نحو هذا الهدف ، فهناك اتفاق يكاد يكون عاما بين الباحثين الذين تعرضوا في كتاباتهم لموضوع التفكير ، على أن تعليم مهارات التفكير و تهيئة الفرص المثيرة للتفكير أمران في غاية الأهمية ، و أن تعليم مهارات التفكير ينبغي أن يكون هدفا رئيسا لمؤسسات التربية و التعليم و التكوين ، وفي هذا السياق يشار إلى أن مهارات التفكير العليا يمكن أن تتحسن بالتدريب و ليس هناك سند قوي للافتراض بأنها سوف تنطلق بصورة آلية على أساس النضج أو التطور الطبيعي (de bono, 1994) حسب الجروان (الجروان ، 2008) .

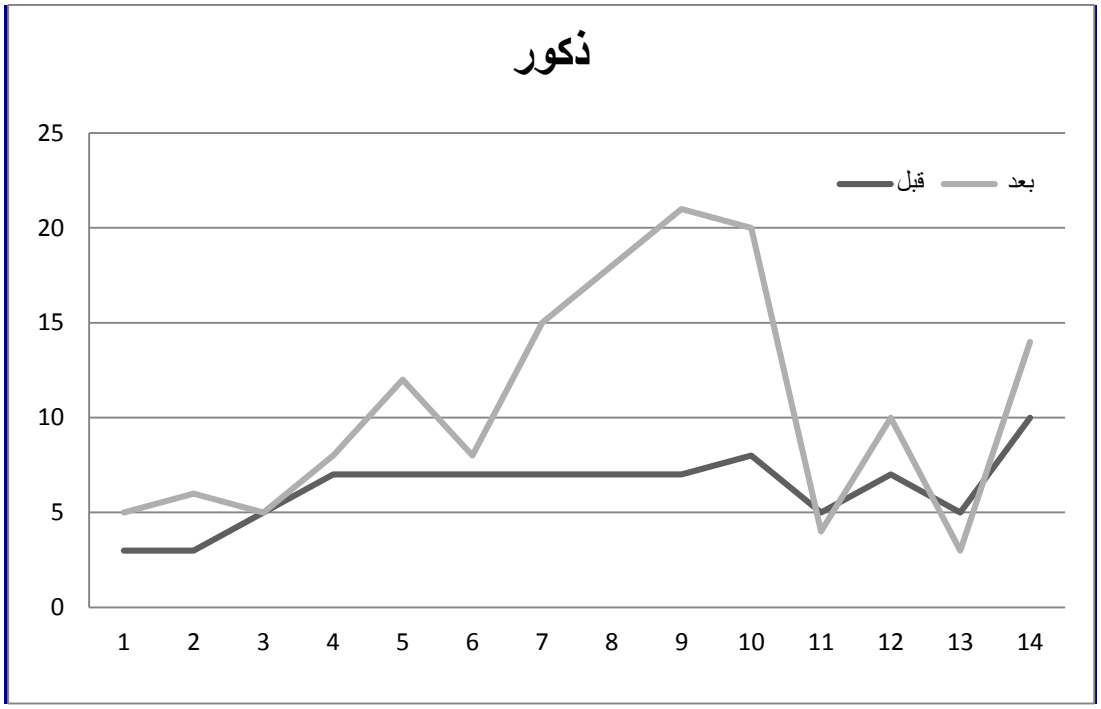
و تعتبر تربية التفكير من المهارات العظيمة التي ينبغي أن تعني بها المؤسسات التربوية ابتدءا من الأسرة و انتهاء بالمؤسسات التربوية المتعددة الأخرى " (القطامي 2014) .

كما بينت الدراسة أنه ليس هناك فروقا في المتوسطات الحسابية لاختبار التفكير الرياضي بين الجنسين (ذكورا و إناثا) في القياس القبلي أو البعدي في المجموعة التجريبية كما نلاحظ التقارب الكبير بين المتوسطين الحسابيين للنتائج في الجنس الواحد و هذا ما يوضحه الجدول رقم (4) لمجموعة الذكور :

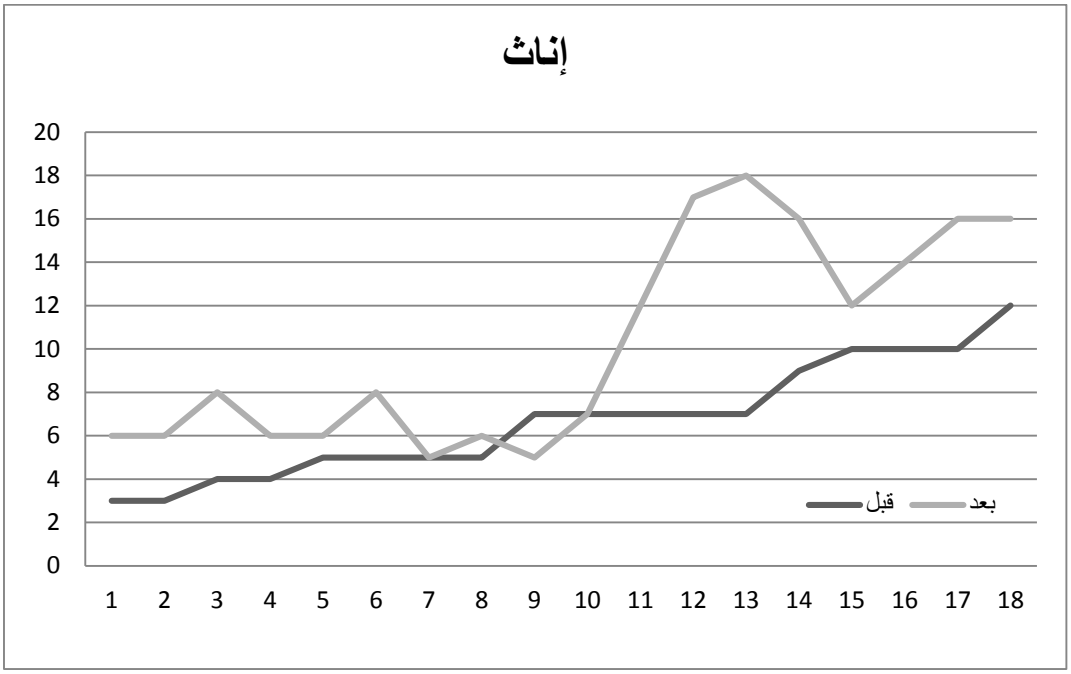
- الجدول (4) : المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و اختبار (ت) للذكورو الإناث على اختبار التفكير الرياضي القبلي و البعدي في المجموعة التجريبية

	ذكـــــــــور			إنـــــــــاث			(ت)	مستوى الدلالة
	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
القياس القبلي	14	06.29	1.82.	18	06.67	2.65	0.47	0.05
القياس البعدي	14	10.64	06.09	18	10.22	4.79	0.24	0.05

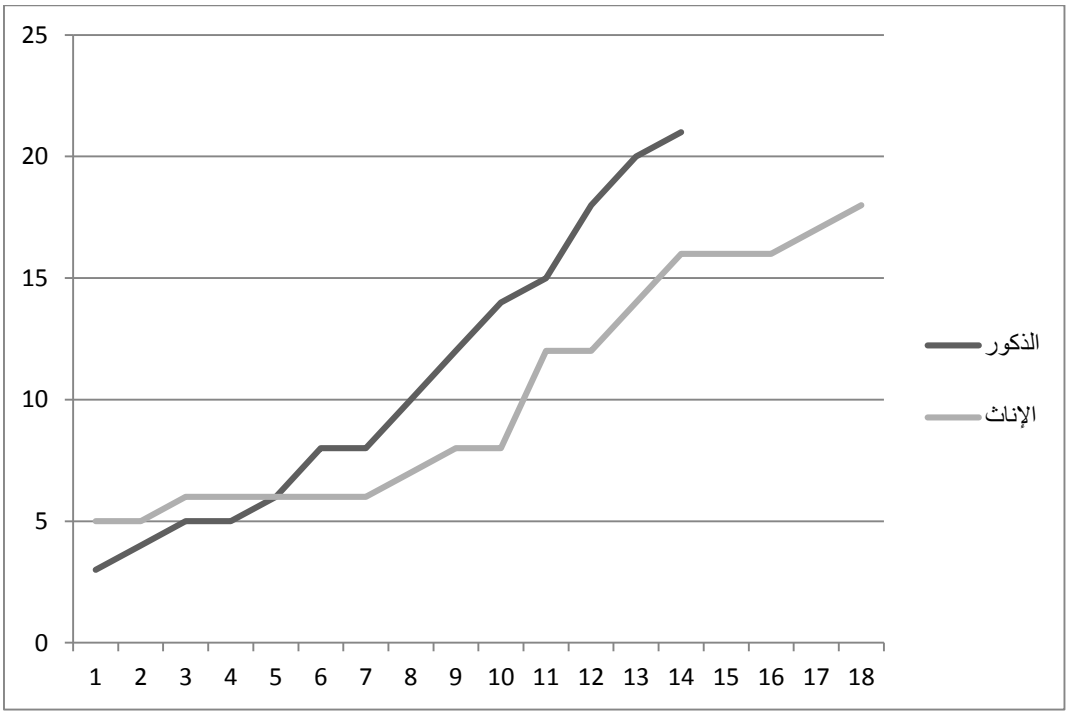
من خلال هذا الجدول تبين لنا صحة الفرضية البديلة بأنه لا توجد فروق بين متوسطات اختبار التفكير الرياضي تعود لعامل الجنس مما يسمح لنا بالقول أن مهارات التفكير الرياضي تنمى بالتدريب و تحتاج إلى متعلم مهتم و لديه الدافعية الكافية و برنامج مناسب لهذا الهدف و لهذه المرحلة العمرية ، و لا علاقة لجنس المتعلم بمجال الهدف هنا و هو تنمية التفكير الرياضي . و التمثيل البياني يوضح ذلك



***الشكل رقم 8** : نتائج اختبار التفكير الرياضي القبلي و البعدي حسب مجموعة (الذكور)



***الشكل رقم 9** : نتائج اختبار التفكير الرياضي القبلي و البعدي حسب مجموعة (الإناث)



***الشكل رقم 10** : نتائج العينة التجريبية على اختبار التفكير الرياضي حسب عامل الجنس

.2. النتائج المتعلقة باختبار الخوارزمية :

بعد التحقق من السؤالين المطروحين من أسئلة الدراسة ، توجهنا للتحقق من الفرضية المقترحة للإجابة عن السؤال الثالث المطروح في هذه الدراسة :

- ما أثر البرنامج التدريبي لتنمية التفكير الرياضي على التحصيل في مادة الخوارزمية ؟

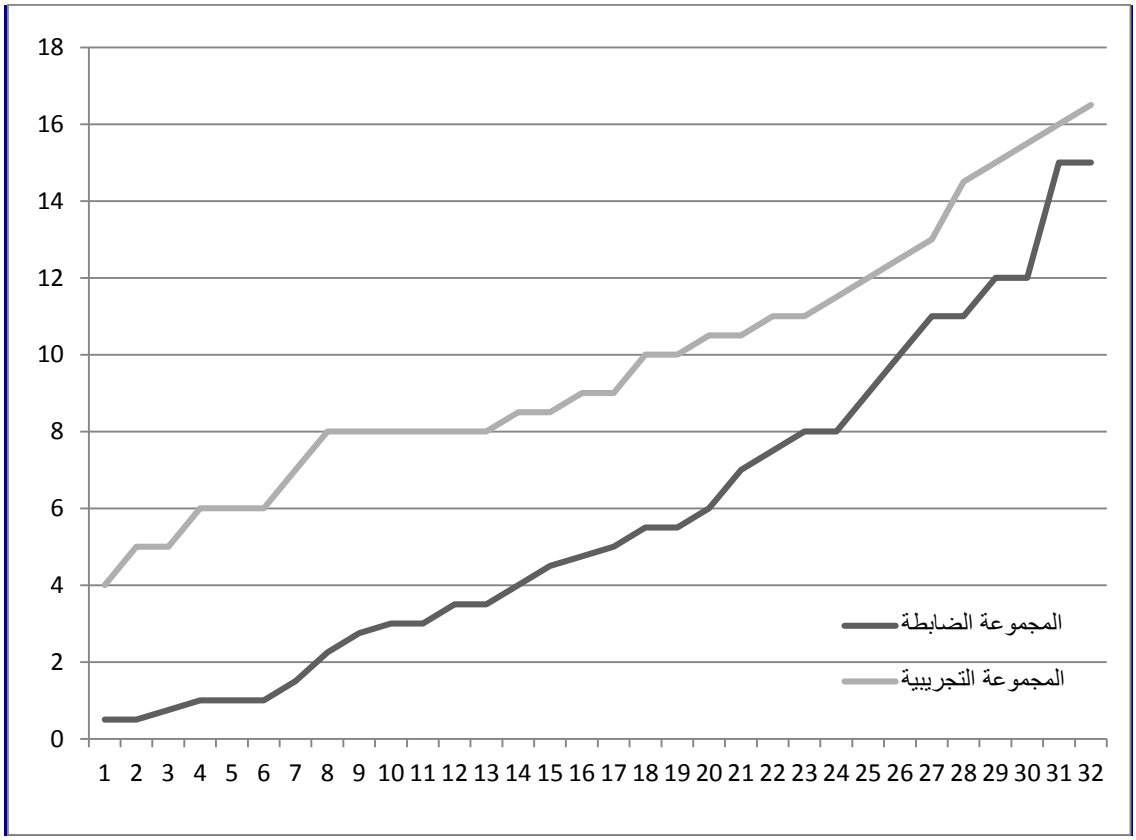
للإجابة عن هذا الأخير أجرينا اختبار الخوارزمية للمجموعتين التجريبية و الضابطة و هذا بعد مرور أسبوع على إنهاء المجموعة التجريبية دراسة البرنامج التدريبي المقترح أشرف على إعداد الاختبار أساتذة المادة لتخصص المعلوماتية ، فكانت النتائج كما يبينها الجدول رقم (5) :

- الجدول رقم 5 : يبين دراسة الفروق بين المجموعتين(التجريبية و الضابطة) على اختبار الخوارزمية

المجموعة	العدد الكلي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة " ت"	مستوى الدلالة
المجموعة الظابطة	32	5.78	4.27	-4.24	0.05
المجموعة التجريبية	32	9.73	3.35		
المجموع	64				

من خلال هذا الجدول نلاحظ أن المتوسط الحسابي بين المجموعتين واضح الفرق لصالح المجموعة التجريبية،وكذلك نلاحظ أن (ت) المحسوبة أكبر من (ت) الملاحظة وبهذا نقبل الفرضية البديلة القائلة أن نتائج مادة الخوارزمية تكون أفضل و لصالح المجموعة التجريبية التي درست البرنامج التدريبي المقترح ، الذي بدوره أدى إلى تنمية

التفكير الرياضي عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$. و هذا مؤشر قوي جدا يثبت ارتباط التفكير الرياضي بالتحصيل في مادة الخوارزمية ، كيف لا و قد ارتبطت الرياضيات بمجال الحاسوب و خاصة البرمجة لاعتماد هذه الأخيرة على المادة الأساسية لها و هي الخوارزمية حيث يقول د كنوث (D.Knuth) " إنني أعتبر أفضل طريقة لوصف علم الحاسوب هي القول أنه دراسة الخوارزميات (د.قاسم ،2000 . ص 145) .و التمثيل البياني التالي يبين هذه الفروق بين المجموعتين التجريبية و الضابطة على اختبار الخوارزمية :



***الشكل رقم 11** : نتائج اختبار الخوارزمية

للمجموعتين (الضابطة و التجريبية)

إن ارتباط مادة الخوارزمية بالرياضيات و بكل مظهر من مظاهر التفكير الرياضي ، لأنه لا يوجد فرق بين طريقة التفكير بين عالم الرياضيات و عالم الحاسوب ، و الخوارزميات المستخدمة بواسطة الحاسوب في الأساس أتت من الرياضيات (الجروان ، 2008)

فارتباط الرياضيات و التفكير الرياضي المعبر عنه بالتفكير المنطقي و استعمال الرموز ، و استقراء المعطيات ، و التخمين ، و الاستدلال و الاستنتاج و النمذجة و التعميم ، أمكننا القول أنها مظاهر تربط أيضا بمادة الخوارزمية و التي تعتبر المادة الخام للبرمجة المعلوماتية و هي مادة أساسية في البرنامج التكويني الموجه لمتربصي تقني سامي تخصص معلوماتية خيار / برمجة . ولأن البرمجة تعتمد على خطوات مثل : التسلسل ، المنطق ، التحليل و الاستنتاج و الاستقراء وهذه الخطوات تستند في مجملها على هذه المظاهر .

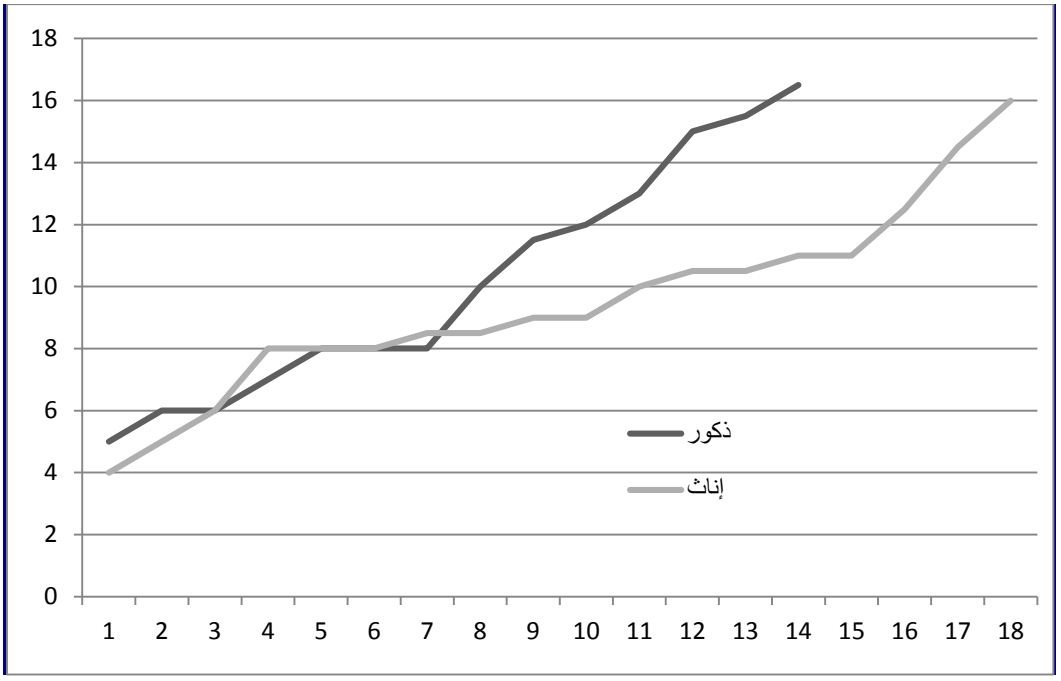
- و للإجابة على السؤال الأخير المطروح في هذه الدراسة و المتعلق بعامل الجنس في التحصيل في مادة الخوارزمية و الذي كان :
- هل يختلف أثر برنامج تدريبي المقترح على التحصيل في مادة الخوارزمية حسب الجنس.؟

نعرض النتائج التالية كما يبينها الجدول رقم خمسة (6) :

- **الجدول رقم 6** : يبين نتائج دراسة الفروق بين معامل الجنس في المجموعة التجريبية على اختبار الخوارزمية

	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	قيمت (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
اختبار الخوارزمية	ذكور	14	10.11	3.82	0.57	0.05
	إناث	18	9.44	3.01		

من خلال ملاحظة الجدول رقم (6) يتبن لنا أن تقارب كلا من المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري بين الجنسين . و قيمة (ت) المحسوبة غير دالة عند هذه القيمة و بالتالي فعامل الجنس ليس له أي دلالة في وجود فروق في التحصل في مادة الخوارزمية تعود لعامل الجنس . و من هنا يمكنا القول أن البرنامج التجريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي أدى إلى نتائج إيجابية في التحصيل في مادة الخوارزمية على حد سواء بين الجنسين في المجموعة التجريبية ، و التمثيل البياني لنتائج اختبار مادة الخوارزمية يوضح ذلك



***الشكل رقم 12** : نتائج العينة التجريبية على اختبار الخوارزمية حسب عامل الجنس

إن ميدان البرمجة المعلوماتية مجال مفتوح للجنسين بل يتطلب تفكيرا رياضيا ممتازا لا يختلف عن جنس من يحمله بل الأداء و الكفاءة هي العامل الوحيد الذي يحدث فرقا ملاحظا .

.3. مناقشة نتائج الدراسة :

بعد عرض النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة في معرفة أثر برنامج تدريبي مقترح لتنمية التفكير الرياضي لدى متربصي تقني سامي تخصص معلوماتية خيار برمجة على التحصيل في مادة الخوارزمية و هذا خلال السداسي الأول للسنة التكوينية 2014-2015 :

.1.3. مناقشة النتائج المتعلقة باختبار التفكير الرياضي :

نصت الفرضيات المتعلقة باختبار التفكير الرياضي الأولى (1) و الثالثة (3) من مجموع فرضيات هذه الدراسة على ما يلي :

1-توجد فروق بين متوسطات درجات المتربصين في اختبار التفكير الرياضي بين المجموعة التي خضعت للبرنامج التدريبي و المجموعة التي لم تدرسه .

2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين متوسطات المتربصين ذكورا و إناثا و الذين يمثلون المجموعة التي درست البرنامج التدريبي على اختبار التفكير الرياضي .

أظهرت النتائج بأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.01) بين المتوسط الحسابي لعلامات المتربصين للمجموعة التجريبية و المتوسط الحسابي لعلامات المتربصين للمجموع الضابطة ، كما أظهرت النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائي عند مستوى الدلالة (α= 0.001) بين المتوسط الحسابي لعلامات الذكور و الإناث للمجموعة التجريبية .

تقود نتيجة تحليل اختبار (ت) و مقارنة المتوسطات لعلامات اختبار التفكير الرياضي ، إلى التأكد و الاقتناع بالأثر الإيجابي للبرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي لدى المتربصين بمظاهره الثمانية ، التي كانت ركائز البرنامج التدريبي ،كما

يرجع هذا الأثر الإيجابي لاستظهار مظاهر التفكير الرياضي خلال كل نشاط مقدم و كيفية معالجة مختلف المواقف الرياضية ، مع مناقشة الخطوات التفصيلية للحل لكل موقف راضي مقدم .

يقودنا هذا إلى القول أن التفكير الرياضي يمكن تنميته من خلال برامج مضبوطة ومخصصة لهذا الغرض ، كما أثبتت ذلك دراسة كل من الخطيب (2004) حيث بينت فعالية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمي قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية العليا على التفكير الرياضي و التحصيل في مادة الرياضيات ، كما تتفق النتائج هذه الدراسة مع دراسة خميس موسى نجم (2008) و الذي وضع برنامج تدريبي لتنمية التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع و التي أظهرت كذلك الأثر الإيجابي للبرنامج في تنمية التفكير الرياضي و كذلك الأثر الإيجابي لهذا النمو على التحصيل المباشر و المؤجل في مادة الرياضيات . وهذا يؤكد ما جاء بوثيقة NCTM لسنة 1989 و لسنة 2000 ، من أن تعرض الطلاب لخبرات عديدة متنوعة و مترابطة تشجعهم على تحسين اتجاهاتهم نحوها ، بل إن هذه الوثيقة اعتبرت التفكير الرياضي عادة عقلية يجب أن يتم تنميتها من خلال الاستخدام المستمر في سياقات عديدة و لا تكتفي بتعليم التفكير فقط .

و يمكن تفسير هذه النتيجة التي دلت على تأثير البرنامج المقترح في تنمية قدرة المتربصين على التفكير الرياضي ، بأن البرنامج قام بعدة أدوار أدت جميعها إلى هذه النتيجة و من بين هذه الأدوار هي :

- النظرة الإيجابية للرياضيات
- استظهار أهمية الرياضيات و التفكير الرياضي و مختلف مظاهره على مختلف المواقف الرياضية و المشكلات التي واجهها المتربص .

فقد تم تقديم خمسة مواقف على الأقل لكل مظهر ، فقد تعرض المتربص إلى 40 موقفا على الأقل خلال مدة دراسة هذا البرنامج ، و هذا العدد من المواقف قد يكون كافيا لتعريف الطلبة بمظاهر التفكير الرياضي و زيادة قدرتهم على توظيف هذه المعرفة في معالجة المسائل التي تحتاج لمثل تلك المظاهر من التفكير .

أما النتيجة المتعلقة بتأثير التفاعل بين جنس المتربص و البرنامج التدريبي على مستوى التفكير الرياضي ، فقد أتت النتيجة لتبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.001)بين متوسطات الذكور و الإناث في المجموعة التجريبية . يمكن تفسير هذه النتيجة أن البرنامج التدريبي المقترح و الأنشطة التي ضمها لا تصل مستوى عال من التجريد و التعقيد ، و أن نمو القدرة على التفكير الرياضي في هذا المستوى تحتاج إلى طالب مهتم و لديه الدافعية الكافية و معلم لديه من الخبرة و المعرفة و منهاج مناسب للمرحلة العمرية و لا تأثير لعامل الجنس .

2.3. مناقشة النتائج الخاصة بمادة الخوارزمية :

من خلال النتائج التي ظهرت على هذا المتغير التابع في هذه الدراسة و هو التحصيل في مادة الخوارزمية فقد أتت لتبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات مادة الخوارزمية بين المجموعتين التجربية و الضابطة لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى الدلالة (α= 0.001) مما يبين لنا مدى ارتباط مادة الخوارزمية بالتفكير الرياضي و التحصيل في الرياضيات و هذا ما أثبتته الدراسة الاستطلاعية وعززته هذه النتيجة التي بينت ارتباط التفكير الرياضي بمادة الخوارزمية ، و كيف لا و أصل مادة الخوارزمية و رموزها ظهرت نتيجة تفكير رياضي و هي ترجمة لمعطيات رياضية بحتة ، فالتفكير الرياضي و التفكير الخوارزمي مرتبطان إن لم نقل وجهان لعملة واحدة و هذا حسب الباحثان Malret و Rolland . و نظرا لأهمية مادة

الخوارزمية في مجال البرمجة المعلوماتية وجب التفكير في تحسين تحصيلها و ذلك بتحسين التفكير الرياضي لمتربصيها من خلال وضع برامج تفي بهذا الغرض و تحقق الهدف المرجو .

.4. الاستنتاج العام

انطلاقا مما سبق نستنتج أهمية تنمية التفكير الرياضي في تحسين التحصيل في مادة الخوارزمية و انعكاس ذلك مستقبلا على الإنتاج المقدم من طرف المختصين في هذا المجال ، فبتحسين الكفاءة يتحسن المردود بالتالي يؤدي ذلك إلى تطور مجال الحاسوب والهندسة المعلوماتية التي بدورها تدفع إلى التطور في التقنيات الإلكترونية و في كل المجالات العلمية و الحياتية للإنسان بصفة عامة .

.5. اقتراحات الدراسة :

من خلال عرض و مناقشة نتائج هذه الدراسة خلصنا إلى التوصيات التالية :

1-ضرورة الاهتمام بتنمية التفكير الرياضي و عدم الاكتفاء بتلقين قواعد و طرق المعالجة الرياضية البحتة .

2-ضرورة إدراج عامل التفكير الرياضي بمظاهره المتعددة سواء كوحدة منفصلة أو متضمنة بطريقة صريحة ضمن المناهج المجهة لشعبة الإعلام الآلي بكل تخصصاتها و مستوياتها المتنوعة خاصة و أن هذا التخصص يفتقر لوحدة الرياضيات .

3-إثراء البرامج التكوينية بمختلف مظاهر التفكير الرياضي مضمنة في مختلف الوحدات خاصة التطبيقية في مجال التكوين المهني مما يدفع إلى الإبداع و التطور هذا المجال

4-تطوير مقياس مقنن في التفكير الرياضي في كل المستويات التعليمية .

5-إجراء دراسات مشابهة لهذه الدراسة على متربصين في تخصصا ت أخرى .

6- إجراء دراسات تهتم بتحليل مناهج الرياضيات و إثرائها باستراتجيات لتنمية التفكير الرياضي موجهة لكل المستويات الخمسة المشكلة لنظام التكوين المهني و حتى التعليمي .

6. الخاتمـــــة :

حاولنا من خلال هذه الدراسة أن نبين أهمية التفكير الرياضي بمظاهره المختلفة حيث ضمت هذه الدراسة ثمانية منها وهي : الاستقراء ، الاستنتاج ، التخمين ، التعبير بالرموز ، التفكير المنطقي ، النمذجة ، التعميم و الاستدلال . كما حاولت هذه الدراسة تبيين أهمية مادة الرياضيات التي تعتبر مصدر هذا النوع من التفكير ، لأن الرياضيات كانت و ما تزال مناط الثقة و اليقين عند معظم المفكرين بما تمتاز به من دقة و صرامة لا نجد لها مثيلا في أي فرع من فروع المعرفة الإنسانية . و يقينا منا بإمكانية تنمية التفكير الرياضي عند المتعلم في مختلف المراحل العمرية و على مختلف المراحل الدراسية كذلك ، حاولنا في هذه الدراسة وضع برنامج تدريبي يفي بغرض تنمية التفكير الرياضي لدى متربصين متكونين في مجال المعلوماتية تخصص برمجة ، وذلك بوضع عدة أنشطة تدريبية مستخدمين أسلوب حل المشكلات المعروضة على هؤلاء المتربصين ، لا حظنا تجاوب أفراد العينة التجريبية و استمتاعها أيضا بحل مختلف الأنشطة و على مختلف مظاهر التفكير الرياضي . أضافت هذه التدريبات نوعا من النشاط الفكري بين هؤلاء الأفراد ، وهذا انعكس إيجابا على مردودهم في مادة الخوارزمية التي تعتمد على هذا النوع من التفكير و النشاط بإيجاد الحلول للمشكلات المطروحة بأساليب إبداعية .

إن ارتباط مادة الخوارزمية التي تعتبر مادة أساسية في تخصص المعلوماتية برمجة بالتفكير الرياضي بكل مظاهره و خاصة التفكير الاستقرائي و التفكير المنطقي بات أمرا بديهيا بعد التحقق من ارتباط هاتين المادتين ارتباطا طرديا . كما لاحظنا من خلال هذه الدراسة أن كل مظاهر التفكير الرياضي تتداخل فيما بينها في كل نشاط و تدريب ، فعند حل كل نشاط مقترح ، يستخدم الطالب على الأقل خمسة مظاهر من المظاهر الثمانية المحددة في هذه الدراسة ، و هذا هو الشيء الإيجابي في الأنشطة

المقترحة . لكن تجدر الإشارة أنه بالرغم من النماء الذي حصل في التفكير الرياضي و المعبر عنه في سرعة وصحة حلول الأنشطة المقترحة من طرف المتدربين و انعكاس ذلك على التحصيل الإيجابي في مادة الخوارزمية ، إلا أن الوصول إلى نتائج جيدة في هذه المادة مازال الهدف المرجو من طرف الأساتذة . و تبقى هذه الدراسة كبداية لدراسات أخرى تتطرق لجوانب غفلنا عنها فتتعمق فيها أكثر.

المراجـــــع

قائمة المراجع

- ***الكتب :***

1- فريد كمال أبوزينة ، 1985، **الرياضيات مناهجها و أصول تدريسها** ، دار الفرقان للنشر و التوزيع ، ط1 ، الأردن

2- شعراوي إحسان مصطفى ، 1985، **الرياضيات : أهدافها و استراتيجيات تدريسها** ، ط 1 ، دار النهضة العربية ، القاهرة . مصر

*3- فرحان إسحاق و أحمد محمد أساليب ، 1985، **أساليب تدريب العلوم** ، ط1 ، سلطنة عمان*

*4- فريدريك هـ (1987): **طرق تدريس الرياضيات** . ط2 ، ج2، ترجمة محمد أمين المفتي ، ممدوح سليمان ، ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة*

*5- فريد أبو زينة (1994) **مناهج الرياضيات المدرسية و تدريسها** ، دار الفرقان للنشر و التوزيع ، الأردن*

*6- المفتي ، محمد أمين (1995): **قراءات في تعليم الرياضيات** . القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية. مصر*

*7- عزو اسماعيل عفانة ، 1996 ، **أسلوب الألعاب في تعليم و تعلم الرياضيات** ، ط1، غزة ، فلسطين*

*8- فتحي جروان ، 1999 ،**تعليم التفكير- مفاهيم و تطبيقات** – دار الكتاب الجامعي ، العين*

*6- د/ رزق سهيل، 2000 ، **تعليم مهارات التفكير و تعلمها في الرياضيات** –كتاب إلكتروني – www.pdfactory.com*

*7- إسماعيل محمد الأمين (2001)، **طرق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات**، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة : .*

8- *مصطفى فهيم ، 2002 ،**مهارات التفكير في مراحل التعليم العام** ، ط1 ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، مصر*

*9- الأغا إحسان ، الأستاذ محمود ، 2002 ، **تصميم البحث التربوي** ، ط1 ، غزة*

10- عفانة محمد ، 2002 ،**التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديث**ة ط1 ، الإصدار الثاني مكتبة الفلاح ، مصر

11- عبيد عفانة ، 2003 ،**التفكير و المنهاج المدرسي** ، ط1، مكتبة الفلاح للنشر و التوزيع ، الكويت

12- حبيب مجدي عبد الكريم (2003) **اتجاهات حديثة في تعليم التفكير – استراتجيات مستقبلية للألفية** الجديدة دار الفكر العربي ، القاهرة

13- وليم عبيد ، 2006، **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال** ، دار الميسرة ، عمان ، الأردن

14- مراد علي عبسي و وليد السيد خليفة (2007) **كيف يتعلم ذو صعوبات الرياضيات و العسر الحسابي** ، دار الوفاء لدينا الطباعة و النشر ، مصر

15- د. مسعد رمضان بدوي (2008) **تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات المدرسية** ط1، دار الفكر ، عمان ، الأردن

16- محمد مصطفى العبسي (2009) **الألعاب و التفكير في الرياضيات** ، ط1 ، دار المسيرة للنشر و التوزيع ، عمان ، الأردن

17- المولى حميد مجيد ، 2009 ، **تعليم و تعلم الرياضيات من أجل الفهم** ، دار الينابيع ، دمشق

18- علي تعوينات ، 2009 ،**البطء التعلمي و علاجه من خلال أساسيات التعليم و التعلم** ، مؤسسة كنوز الحكمة للنشر و التوزيع ، الجزائر .

19- محمد نوفل ، 2010 ، **تطبيقات في تنمية التفكير باستخدام عادات العقل** ، ط2 ، دار الميسرة ، الأردن .

20- غسان يوسف قطيط ، 2011 ،**حل المشكلات إبداعيا** ، دار الثقافة للنشر و التوزيع ، عمان ، الأردن

21- نور الدين ثلجون ، 2011 ،**موسوعة روائع الألغاز** ، دار الخلدونية ، ط1 ، الجزائر

22- محمد اسماعيل هيبة ، 2013 ،**حديقة الألغاز (تمارين و ألغاز في جوانب العقل المختلفة** ط1 شركة الإبداع الفكري ، الكويت

23- عبد الكريم بوحفص ، 2013، **الأساليب الإحصائية و تطبيقاتها اليدوية و باستخدام برنامج SPSS** ، ج1، ج2، ديوان المطبوعات الجامعية ، الجزائر

24- يوسف قطامي ، 2014 ،**المرجع في التفكير** ، ط1 ، دار الميسرة ، الأردن

25- در بن عبد الرحمان البسام ،2014 ،**موسوعة الألغاز المنطق الرياضيات و الاستنتاج** مكتبة العبيكان للنشر و التوزيع ، جدة السعودية

26- عبد الواحد حميد الكبيسي ، 2015 ،**طرق تدريس الرياضيات أساليبه(أمثلة و مناقشات)** ، مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع ، عمان ، الأردن

- **الدراسات المنشورة :**

1- سلطان حنان عبسي ، 1986 ،تأثير الرياضيات التقليدية و المعاصرة في تنمية التفكير الاستدلالي لطلاب و طالبات الفصل الأول ثانوي في مدينة الرياض ، دراسات تربوية 3 (97)

2- خضر نظلة ، 1991 ،دراسة استكشافية حول فاعلية الحكايات، والألغاز الرياضية مندمجة معا في تنمية التفكير الرياضي ألابتكاري للتلميذ المتفوق والتلميذ منخفض التحصيل في الرياضيات"، مجلة التربية، اللجنة الوطنية القطرية للتربية والعلوم والثقافة، العدد السابع و العشرون ، 2000

3- د/قاسم محمد حسن (2000) ،الرياضيات و علم الحاسوب ،مجلة جامعة دمشق للعلوم الإنسانية ، المجلد 16 ، العدد الأول

4- د. علي عثمان ، 2000، نحو تفكير أسرع و أجمل و أرقى ، إصدار أكاديمية القاسمي.

5- زينب عبد الغني (2001)فعالية برنامج مقترح تعليم التفكير أثناء تدريس الهندسة للتلاميذ الصف الأول الإعدادي مجلة لدراسات في المناهج و طرق التدريس ، العدد 72 . الأردن

6- عفانة و نبهان، 2003 ، أثر أسلوب التعلم بالبحث في تنمية التفكير في الرياضيات و الاتجاه نحو تعلمها و الاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة ، مجلة التربية العلمية ، عدد3 ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، جامعة عين شمس ، القاهرة ، مصر

7- ابراهيم درويش ، 2004 ،مدى استخدام أنشطة التفكير الإبداعي لدى الطلبة المعلمين في برنامج التربية العلمية و المعلمين في الخدمة في مراحل تدريس التربية الفنية ، مجلة دراسات تربوية و اجتماعية ، جامعة حلوان المجلد 8(4) ص 235-265

8- خميس موسى نجم 2008 ، أثر برنامج تدريبي لتنمية التفكير الرياضي في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات، مجلة جامعة دمشق-المجلد28-العدد الثاني،2012

9- صالح علوي ،2008 ،معوقات تعليم مهارات التفكير في مرحلة التعليم الأساسي ، مركز البحوث و التطوير التربوي ، عدن ، اليمن

10- إيمان رسمي عبد ، انتصار خليل عشا (2009) أثر التعلم التعاوني في تنمية التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي و اتجاهاتهم نحو الرياضيات . مجلة الزرقاء و الدراسات و البحوث و الدراسات الانسانية – المجلد 9 العدد الأول 2009

11- فهمي البلاونة (2010)،أثر استراتيجية التقويم القائم على الأداء في تنمية التفكير الرياضي و القدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الثانوية ،رسالة ماجستير ، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية) مجلد 24(8)

*12- إيمان عبده و فريد أبو زينة ، 2012 ، تطور القدرة على التفكير الرياضي لدى الطلبة الأردنيين **عبر** صفوف من الثامن حتى العاشر و علاقة ذلك بنمط تعلمهم ، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية) المجلد 26 (8) 2012 .*

13- بشرى محمود قاسم ، غسان رشيد الصيداوي ، 2013 ، أثر برنامج تدريبي لتنمية القوة الرياضية لدى الطلبة المطبقين عمى القوة الرياضية لدى طلبة الصف الثاني المتوسط ، مجلة الأستاذ العدد 026 المجلد الأول 2013 .

- ***<u>دراسات غير منشورة:</u>***

1- الغرايبة أحمد محمد ، 2001 ،مستوى التفكير المنطقي لدى عينة من طلبة المرحلة الأساسية في مدارس مدينة أربد (رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة اليرموك ، أربد الأردن

2- بدر محمد السنكري 2003 ،أثر نموذج فان هايل في تنمية مهارات التفكير الهندي و الاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الإسلامية غزة

3- عبد الكريم الخطيب ، فريد أبو زينة (2004) استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية العليا على التفكير الرياضي و التحصيل في الرياضيات ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا

4- مراد الأغا ، 2009 ،أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهنيفي تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية للجامعة الإسلامية ، غزة ، فلسطين

5- مصعب محمد علوان (2009): "تجهيز المعلومات وعلاقتها بالقدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الثانوية ، " رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية ، الجامعة الإسلامية غزة.

6- عماد رمضان محمد شبير 2011، أثر إستراتيجية حل المشكلات في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي . ماجستير غير منشورة ، جامعة الأزهر ، غزة

7- ليليا بوعام ، 2011 ، تصورات تلاميذ السنة الخامسة ابتدائي لمفاهيم الرياضيات، قبل وبعد تطبيق الطريقة البنائية لتدريس المفاهيم الرياضية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية ، جامعة الجزائر 2

8- أشرف حسن حسين أبوالعجين ، 2011، تقويم محتوى مناهج الرياضيات الفلسطينية في ضوء بعض معايير عمليات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلي التربية ، جامعة الأزهر ، غزة

9- د.بثينة محمد بدر ، 2013 طرائق تدريس الرياضيات المستخدمة في مدارس البنات بالمملكة العربية السعودية ومدى مواكبتها للقرن الحادي ولعشرين ، دراسات كلية التربية . مكة المكرمة .

- **قواميس:**

1- مسعد أبو الديار ، جابر البحيري ، عبد الستار محفوظي ،قاموس مصطلحات صعوبات التعلم و مفرداتها ،ط2 ، إصدارات تقويم و تعليم الطفل ، الكويت

2- معجم أكسفورد ، 2005 ، مطبعة جامعة أكسفورد 2005

- **أوراق عمل ورشات مؤتمرات مناشير وزارية :**

1- فاطمة العبودي (2000)

الرياضيات ملكة العلوم ، صحيفة عكاظ ، العدد 2156

2- وثيقة المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM ,2000)

3- عوض التودري ، 2000 ، أثر استخدام التدريس المنظمي لوحدة مقترحة في برمجة الرياضيات لطلاب كليات التربية على تنمية التفكير في الرياضيات و الاحتفاظ بمهارة البرمجة المكتسبة ، المؤتمر التعليمي الثاني ، جامعة أسيوط ، مصر

4- وزارة التربية الوطنية (2005) ،القرار الوزاري 16 ، المؤرخ في 14 ماي ، المتضمن تحديد هيكلة التعليم الثانوي و التكنولوجي .

5- علي شريف ، 2007 ، تمارين و أنشطة و مبادئ في المنطق ، ثا/المختاري سنوسي ، نيابة الخميسات ، المغرب

6- الوثيقة المرافقة لمناهج 3 ثانوي الشعبة الأدبية 2006 .

7- ابراهيم محمد ، 2007 ،تعليم التفكير في الرياضي في عصر العولمة بما يتوافق مع منهجية الرياضيات للجميع ، ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر العالمي السابع (الرياضيات للجميع)، جامعة عين شمس ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات .

8- فتحي الجروان ، 2008 ،مقال ، مجلة كنعان ينابيع العدد 31 ص 39

9- طارق سلامة صابر شحاتة ، 2008 ،مشروع ورش تنمية مهارات التفكير الرياضي

10- فريق عمل مشكل بقرار إداري رقم 433 مراجعة :د. فتحي عبد الرحمان الجروان ، 2008 الدليل الإرشادي لتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة في المناهج الدراسية ،المديرية العامة للمناهج وزارة التربية و التعليم ، سلطنة عمان .

11- مدونة الشهب و الاختصاصات في التكوين المهني ، الطبعة2012، وزارة التكوين و التعليم المهنيين ، الجزائر .

12- المنشور رقم 03 المؤرخ في 20جوان 2013 الخاص شعب الالتحاق بتخصصات التكوين المهني الأولي المحضر لشهادة تقني و تقني سامي ، وزارة التكوين و التعليم المهنيين . الجزائر .

***- المواقع الالكترونية :**

1- موقع الأكادمية القاسمي : أنشطة د.علي فتحي

http://www.qsm.ac.il/MaThinking/MaThink.aspx?Id=869

2-موقع وكبيديا الموسوعة الحرة

https://ar.wikipedia.org

3-محمد زياد مسعد ، 2012 موقع اللغة العربية inf @drmosad.com

4-موسى نجيب موسى معوض ، 2013 ،مقال الحل الإبداعي للمشكلات موقع الألوكة /http://www.alukah.net

المراجع الأجنبية :

الكتب :

1- J.Boittiaux , 1969,Mathématiques de l informatique , TOM1, Dumod , paris .

2- André Delecdico ,1972 ,Clefs pour les mathématiques modernes , sachers, paris

3- Z.P.Dienes,1972,La mathematique vivante 1 , O.C.D.L, paris , Françe

4-J.L Mltret et R.Rolland ,1994 , Mathématique algorithmique et nformatique , copyrilt ,1994,Paris

5- De-Bono, E,1994,"Thinking course", Third Edition ,New York: Facts On File Inc.

6-Samuel Johsna & Jean-Jacques Dupin, 1999 , introduction à la idactique des sciences et des mathématiques, 2 éme édition, PUF, Paris,Françe .

7- Jean SCHMETS , 2004 , ANALYSE MATHEMATIQUE Notes du cours des premiers Bacheliers en sciences math´ematiques ou en sciences physiques , Ann´ee acad´emique 2004–2005. UNIVERSITE DE LIEGE Facult´e des Sciences . Belgique

8- Bruno Vallette 2013, L'ALGÈBRE LINÉAIRE POUR TOUS , Laboratoire J.A.Dieudonné, Université de Nice Sophia-Antipolis, Parc Valrose, 06108 Nice Cedex 02, France.

المجلات و المواقع الإلكترونية :

1- Easterday .K et Galloway.L ,1995
Comparaison des compétences de la logique propositionnelle . les enseignants sont ils suffisamment préparés a enseigner la logique , journal école de la science et mathématique ,95(8)

2 -Machini, Paula & Clavin, Joseph (2003): Perceptions et Application de NCTM ,Normes de professeurs de l'enseignement général, ouncil for Exceptional Children, Vol 61(3), PP (325-344)

3 Lovász L. (2007) Trends in Mathematics: How they could Change Education ? Conférence Européenne « The Future of Mathematics Education in Europe Lisbonne ».
http://www.cs.elte.hu/~%20lovasz/lisbon.pdf

4 Modeste Simon , 2012
LA PENSEE ALGORITHMIQUE : APPORTS D'UN POINT DE VUE EXTERIEUR AUX MATHEMATIQUES ,EMF2012(GT3,pp467-497)

5 Jeannette M.Wing 2006
La penssee informatique ,article interprete par Pierre Lesanne , bulletin of specil , december ,vol68(3)

6 D.knuth ,1981
Computer science and its relation two mathematics
https://www.maa.org/sites/default/files/pdf/upload_library/22/Ford/DonaldKnuth.pdf

7 Rensik et Klopfer , 1989 ,Vers la pensée curriculum, Virginia , ASCD De Bono , 2003
Direct attention thinking talls . janvier 2003

https://www.mindwerx.coman/de bono.program

8- Bruner, 1999 , programme de comparaison de compétence mathématique ,journal de la recherche dans l enseignement des mathématiques, vo 1/26/nem 04

9- Gerdes Paulus, « Pensée mathématique et exploration géométrique en Afrique et ailleurs », *Diogène* 2/2003 (n° 202) , p. 126-144 URL : www.cairn.info/revue-diogene-2003-2-page-126.htm. DOI : 10.3917/dio.202.0126.

الملاحق

تعليمات الاختبار

عزيزي الطالب :

يهدف هذا الاختبار لقياس مستوى التفكير الرياضي لدى الطلبة ، و هو لأغراض البحث العلمي

يتكون هذا الاختبار من (24)فقرة بعضها يحتاج التأشير على إجابة واحدة صحيحة و الآخر يحتاج إلى إجابة قصيرة . يرجى قراءة كل فقرة بعناية ، ووضع الإجابة الإجابة المناسبة في المكان المخصص لها على ورقة الأسئلة .

ملاحظة : مدة إجراء الاختبار 1 ساعة .

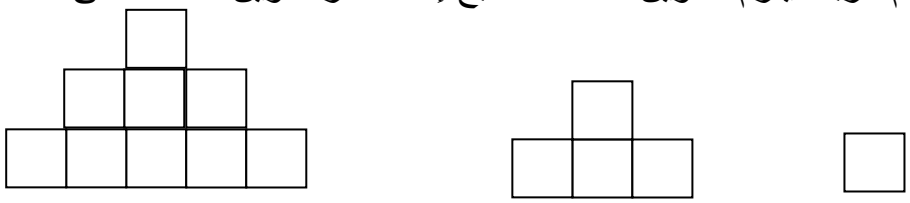
إسم و لقب الطالب :

رقم التسجيل :

المستوى: السنة الثالثة ثانوي شعبة .....

الاستقراء:

1- كم مربعا يلزم لتكوين الشكل السابع إذا استمر تكوين الشكل على النمط التالي :



(1) (2) (3) (7)

عدد المربعات المكونة للشكل السابع يساوي: .....

2 - استمر في النمط حتى السطر الخامس

(9X1)+2= 11 السطر الأول

(9 X12)+3= 111 السطر الثاني

(9X 123)+4 = 1111 السطر الثالث

.....

.....

3- أكمل السلسلة :

800 ، 400 ، 200، .....

***- الاستنتاج :**

1- استنتج القاعدة :

$1 = 1^2$

$2= 3+1$

$3 = 5+3+1$

$4=7+5+3+1$

$5=9+7+5+3+1$

القاعدة هي : $ن^2$ = ...ن (عدد طبيعي)

2- عدد المجموعات الجزئية للمجموعة التي تحوي عنصرين (4) مجموعات جزئية ، و التي تحوي (3) عناصر لها (8) مجموعات جزئية و التي تحوي (4) عناصر لها (601) مجموعة جزئية :

القاعدة : عدد المجموعات الجزئية للمجموعة التي تحوي (ن)من العناصر= .....

3- إذا كانت عملية الضرب تتوزع على عملية الجمع فإن

8 x7+8 x 26 = 8 x(7+26)

7x 6+23 ≠ (7 x6)+23

إذن :

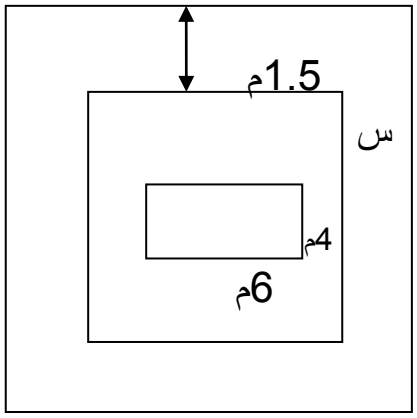
37 x (32+3) = ...

*** التعبير بالرموز :**

1- عمر والد سعيد يزيد عامين على أربعة أمثال عمر ابنه إذا كان عمر الوالد بدلالة عمر الابن (س) فإن عمر الوالد بدلالة عمر الإبن هو .....

2- يريد أحمد طباعة بطاقات دعوة لعرسه فإذا كانت تكلفة الطباعة لكل بطاقة 8 دنانير جزائرية بإضافة إلى مبلغ ثابت قيمته 50 دج (مهما بلغ عدد البطاقات) فإذا أراد أحمد طباعة (ن) من البطاقات . عبر عن الثمن (ث) الذي سيدفعه لصاحب المطبعة بالرموز ث =.....

3- في الشكل المجاور قطعة أرض مربعة طولها س مترا ، محاطة برصيف عرضه 1.5 مترا يتوسطها بركة سباحة مستطيلة طولها 6 أمتار و عرضها 4 أمتار ، عبر بالرموز عن مساحة الأرض المتبقية :



مساحة الأرض المتبقية : .....

- التفكير المنطقي :

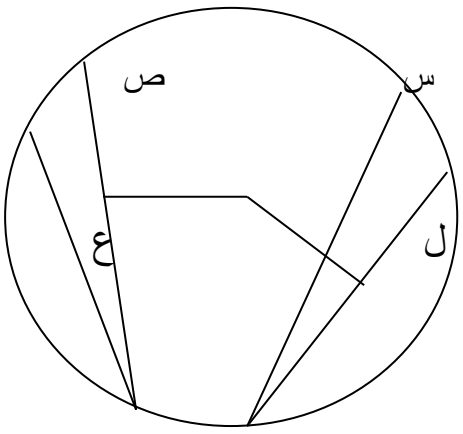
1- مجموع طولي ضلعين في المثلث أكبر من الضلع الثالث .أي من الأطوال التالية تصلح أن تكون مثلثا :

أ- 5،7، 12 ب- 3 ، 4، 6

ج- 6، 5، 12 د – 4 ،4، 9

2- كلما اقترب وتر الدائرة من مركزها زاد طوله . في الشكل المرسوم جانبا ، الوتر الأطول هو :

1-(س) ، 2-(ص) ، ج (ع) ، د (ل)



3- إذا كانت أضلاع المثلث أب ج : 3 ، 4 ، 5 فإنه مثلث قائم الزاوية ، و المثلث س ص ع الذي أطوال أضلاعه 9 ، 12 ، 15 قائم الزاوية ، إقترح أطوال أضلاع مثلث رابع قائم الزاوية حسب هذا التسلسل .

الأطوال هي .....

- التخمين :

1- إذا فاز الفريق الأول في المباراة فإن الفريق الثاني سيفوز و إذا عرفت أن الفريق الثاني لم يفز في المباراة . هل تعتقد أن الفريق الأول قد فاز ؟ (نعم) (لا) (ربما)

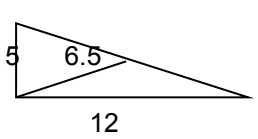
2- استخرجنا من بئر مملوءة ماء . في اليوم الأول 200 لتر ، و اليوم الثاني 100 لتر و الثالث 50 لتر و هكذا ...

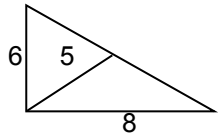
قدر حجم الماء المستخرج من البئر تقريبا تساوي .....

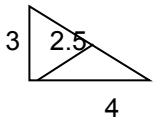
3- تصب حنفيتا ماء في حوض إذا فتحت الحنفية الأولى وحدها فأنها تملأ الحوض في 4 ساعات و تملأ الثانية في 3 ساعات . فإذا فتحت الحنفيتان معا فبعد كم ساعة يمتلأ الحوض ؟

*** التعميم :**

1- ما التعميم الذي يربط طول القطعة الواصلة من رأس القائمة إلى منتصف الوتر و طول الوتر من جهة أخرى ؟







التعميم : طول القطعة = ...

2-

- القاسم المشترك للعددين 3 ،5 يساوي 1 و المضاعف المشترك للعددين 3،5 يساوي 15
- لقاسم المشترك للعددين 2 ،7 يساوي 1 و المضاعف المشترك للعددين 2، 7 يساوي 14
- القاسم المشترك للعددين 6 ،11 يساوي 1 و المضاعف المشترك للعددين 6،11يساوي 66

التعميم : إذا كان القاسم المشترك لعددين يساوي .....فإن المضاعف المشترك لهما يساوي .....

3- اقرأ المعلومات المعطاة في كل سؤال بدقة ثم اكتب ما تستنتجه و ما تعممه في المكان المخصص

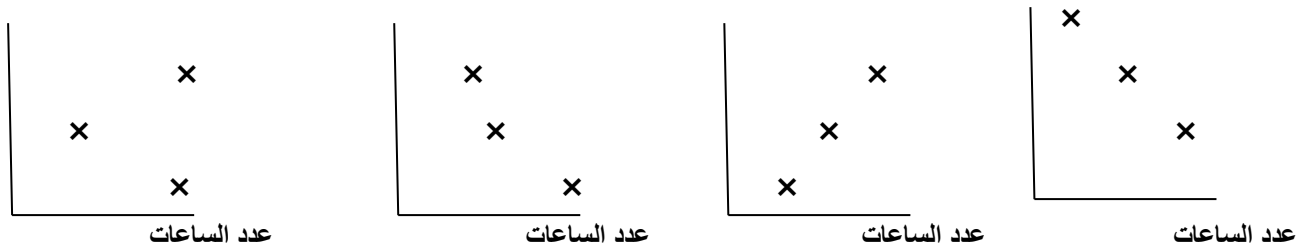
21 = 13+8	45 = 28+17
23 = 14 + 9	41 = 7+ 34
39 = 21+17	3 = 2+1

الاستنتاج و التعميم هو : .....

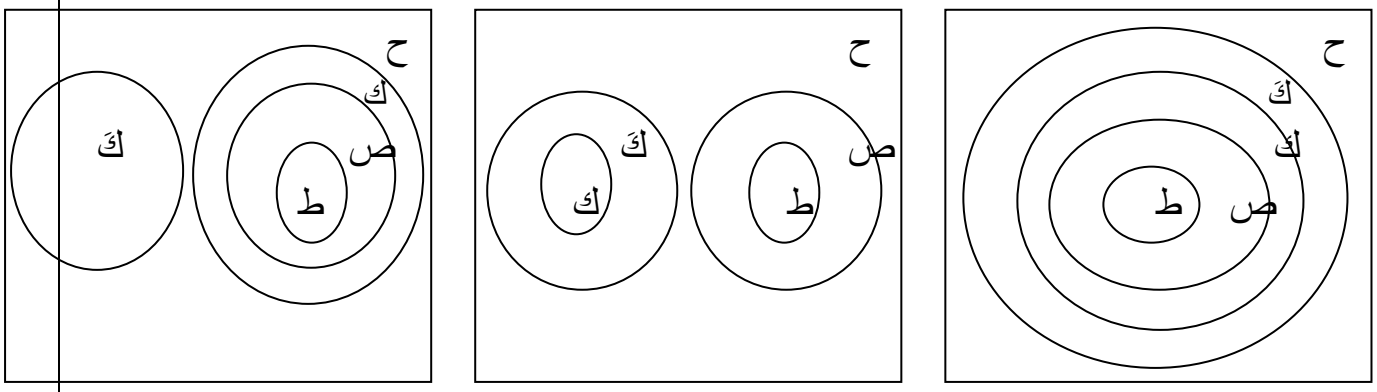
.....

- النمذجة :

1- إذا كانت العلامة التي يحصل عليها الطالب في الامتحان النهائي مرتبطة ارتباطا موجبا بعدد الساعات الدراسية التي يقضيها الطالب في التحضير للإمتحان فأي الأشكال التالية تعبر عن ذلك :



2- يمكن التعبير عن العلاقة بين مجموعات الأعداد الطبيعية (ط) و الصحيحة (ص) و النسبية (ك) و غير النسبية (كَ) و الحقيقية (ح) بأحد الأشكال التالية :



3-الإجابة التي تمثل مجموع الأربعات في النموذج هي :

أ- 3+ (4 ×3)

ب- 4+(4+4)

ج- 4+ (3 × 4)

د- 4+(3× 4)

4	4	4
4	4	4
4	4	4
4	4	4

- البرهان :

1- لإثبات أن الزاوية الخارجية لمثلث تساوي مجموع الزاويتين الداخليتين البعيدتين نقوم بالخطوات التالية :

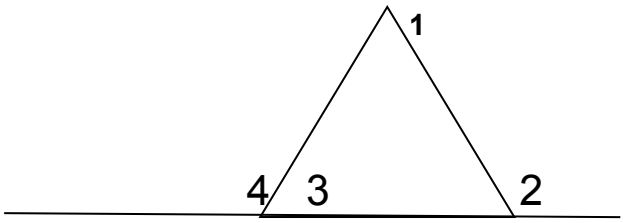
أ- الزاوية 3+الزاوية 4= 180 ° (السبب أنهما تشكلان زاوية مستقيمة)

ب-الزاوية 1 +الزاوية 2+ الزاوية 3 =180 ° (السبب أنها تشكل مجموع قياسات و زوايا المثلث)

ج - الزاوية 1 + الزاوية 2 +الزاوية 3 = الزاوية 3 + الزاوية 4

(السبب .....

- برر الخطوة ج (الثالثة)



2- أ ثبت أنه إذا كان س = 3 فإن 2(4 س + 5) – 1 = 33

3- أكتب مثالا يثبت خطأ العبارة التالية :

$(س- ص)^2 = س^2 – ص^2$

ملحق رقم 1-1 : اختبار التفكير الرياضي النموذج 2

تعليمات الاختبار

عزيزي الطالب :

يهدف هذا الاختبار لقياس مستوى التفكير الرياضي لدى الطلبة ، و هو لأغراض البحث العلمي

يتكون هذا الاختبار من (24)فقرة بعضها يحتاج التأشير على إجابة واحدة صحيحة و الآخر يحتاج إلى إجابة قصيرة . يرجى قراءة كل فقرة بعناية ، ووضع الإجابة الإجابة المناسبة في المكان المخصص لها على ورقة الأسئلة .

ملاحظة : مدة إجراء الاختبار 1 ساعة .

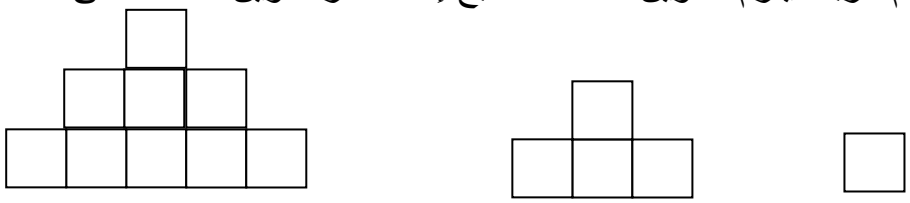
إسم و لقب الطالب :

رقم التسجيل :

المستوى: السنة الثالثة ثانوي شعبة .....

الاستقراء:

1- كم مربعا يلزم لتكوين الشكل السابع إذا استمر تكوين الشكل على النمط التالي :



(1) (2) (3) (7)

عدد المربعات المكونة للشكل السابع يساوي: .....

2 - استمر في النمط حتى السطر الخامس

(9X1)+2= 11 السطر الأول
(9 X12)+3= 111 السطر الثاني
(9X 123)+4 = 1111 السطر الثالث
.....
.....

3- أكمل السلسلة :

800 ، 400 ، 200، .....

***- الاستنتاج :**

1- يمكننا بواسطة تبديل البطاقتين التاليتين 5 و 7 أن نكون عددين يتكون كل منهما من رقمين و هما 75 ، 57

- كم عدد مكون من ثلاثة أرقام يمكننا تكوينه من البطاقات الثلاث التالية :

5 6 7

عدد الأعداد هو .....

وهي .....

2- عدد المجموعات الجزئية للمجموعة التي تحوي عنصرين (4) مجموعات جزئية ، و التي تحوي (3) عناصر لها (8) مجموعات جزئية و التي تحوي (4) عناصر لها (16) مجموعة جزئية :

القاعدة : عدد المجموعات الجزئية للمجموعة التي تحوي (ن)من العناصر= .....

3- إذا كانت عملية الضرب تتوزع على عملية الجمع فإن

8 x(7+26) = 8 x7+8 x 26

7x 6+23 ≠ (7 x6)+23

إذن :

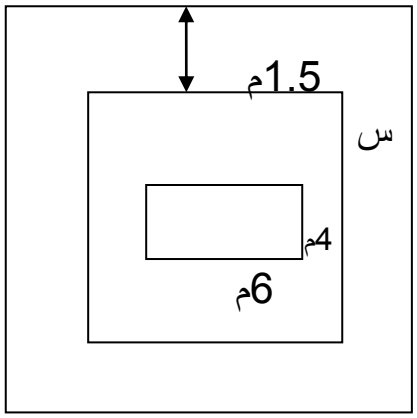
(3+32) x 37 = ...

*** التعبير بالرموز :**

1- عمر والد سعيد يزيد عامين على أربعة أمثال عمر ابنه إذا كان عمر الوالد بدلالة عمر الابن (س) فإن عمر الوالد بدلالة عمر الإبن هو .....

2- يريد أحمد طباعة بطاقات دعوة لعرسه فإذا كانت تكلفة الطباعة لكل بطاقة 8 دنانير جزائرية بإضافة إلى مبلغ ثابت قيمته 50 دج (مهما بلغ عدد البطاقات) فإذا أراد أحمد طباعة (ن) من البطاقات . عبر عن الثمن (ث) الذي سيدفعه لصاحب المطبعة بالرموز ث =.....

3- في الشكل المجاور قطعة أرض مربعة طولها س مترا ، محاطة برصيف عرضه 1.5 مترا يتوسطها بركة سباحة مستطيلة طولها 6 أمتار و عرضها 4 أمتار ، عبر بالرموز عن مساحة الأرض المتبقية :



مساحة الأرض المتبقية : .....

- التفكير المنطقي :

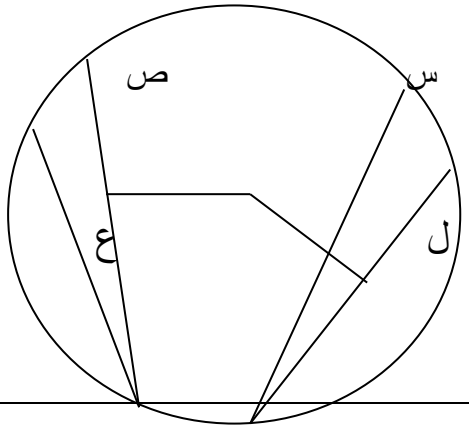
1- مجموع طولي ضلعين في المثلث أكبر من الضلع الثالث .أي من الأطوال التالية تصلح أن تكون مثلثا :

أ- 5،7، 12 ب- 3 ، 4، 6

ج- 6، 5، 12 د – 4 ،4، 9

2- كلما اقترب وتر الدائرة من مركزها زاد طوله . في الشكل المرسوم جانبا ، الوتر الأطول هو :

1-(س) ، 2-(ص) ، ج (ع) ، د (ل)



3- إذا كانت أضلاع المثلث أب ج : 3 ، 4 ، 5 فإنه مثلث قائم الزاوية ، و المثلث س ص ع الذي أطوال أضلاعه 9 ، 12 ، 15 قائم الزاوية ، إقترح أطوال أضلاع مثلث رابع قائم الزاوية حسب هذا التسلسل .

الأطوال هي .....

- التخمين :

1- إذا فاز الفريق الأول في المباراة فإن الفريق الثاني سيفوز و إذا عرفت أن الفريق الثاني لم يفز في المباراة . هل تعتقد أن الفريق الأول قد فاز ؟ (نعم) (لا) (ربما)

2- استخرجنا من بئر مملوءة ماء . في اليوم الأول 200 لتر ، و اليوم الثاني 100 لتر و الثالث 50 لتر و هكذا ...

قدر حجم الماء المستخرج من البئر تقريبا تساوي .....

3- ل جمال عدد الإخوة يساوي عدد الأخوات ، أخته سلمى لديها عدد الإخوة ضعف عدد الأخوات .

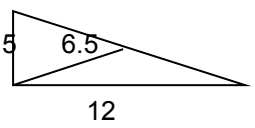
كم عدد الإخوة و الأخوات ؟؟

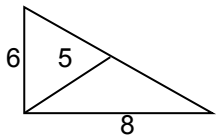
الإخوة : .....

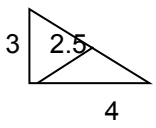
الأخوات : .....

*** التعميم :**

1- ما التعميم الذي يربط طول القطعة الواصلة من رأس القائمة إلى منتصف الوتر و طول الوتر من جهة أخرى ؟







التعميم : طول القطعة = ...

2-

- القاسم المشترك للعددين 3 ،5 يساوي 1 و المضاعف المشترك للعددين 3،5 يساوي 15
- لقاسم المشترك للعددين 2 ،7 يساوي 1 و المضاعف المشترك للعددين 2، 7 يساوي 14
- القاسم المشترك للعددين 6 ،11 يساوي 1 و المضاعف المشترك للعددين 6،11يساوي 66

التعميم : إذا كان القاسم المشترك لعددين يساوي .....فإن المضاعف المشترك لهما يساوي .....

3- اقرأ المعلومات المعطاة في كل سؤال بدقة ثم اكتب ما تستنتجه و ما تعممه في المكان المخصص

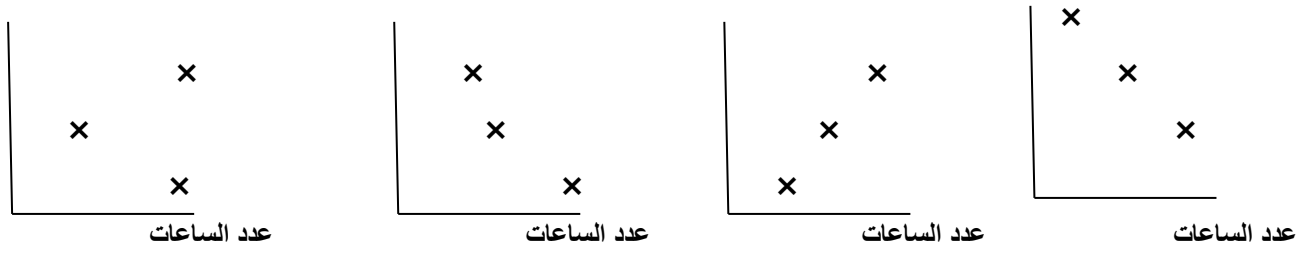
21 = 13+8	45 = 28+17
23 = 14 + 9	41 = 7+ 34
38 = 21+17	3 = 2+1

الاستنتاج و التعميم هو : .....

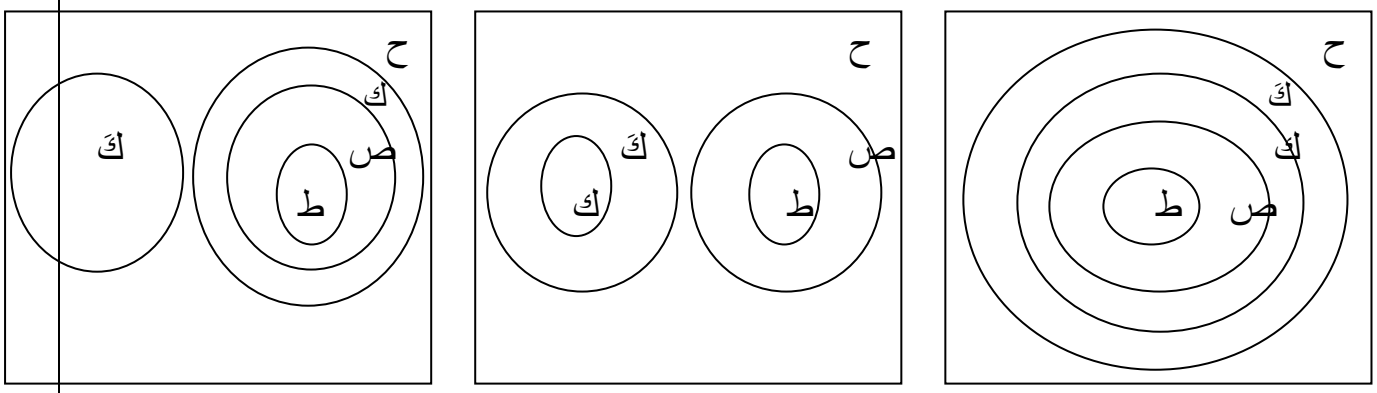
.....

- النمذجة :

1- إذا كانت العلامة التي يحصل عليها الطالب في الامتحان النهائي مرتبطة ارتباطا موجبا بعدد الساعات الدراسية التي يقضيها الطالب في التحضير للإمتحان فأي الأشكال التالية تعبر عن ذلك :



2- يمكن التعبير عن العلاقة بين مجموعات الأعداد الطبيعية (ط) و الصحيحة (ص) و النسبية (ك) و غير النسبية (كَ) و الحقيقية (ح) بأحد الأشكال التالية :



3-الإجابة التي تمثل مجموع الأربعات في النموذج هي :

4	4	4

4	4	4
4	4	4
4	4	4

أ- 3+ (4 ×3)
ب- 4+(4+4)
ج- 4+ (3 × 4)
د- 4+(3× 4)

- البرهان :

1- لإثبات أن الزاوية الخارجية لمثلث تساوي مجموع الزاويتين الداخليتين البعيدتين نقوم بالخطوات التالية :

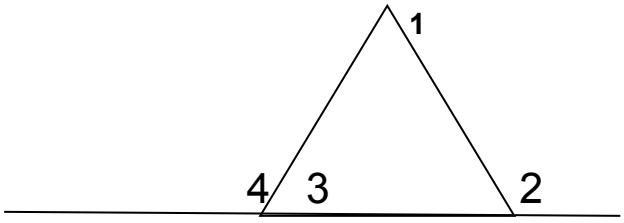
أ- الزاوية 3+الزاوية 4= 180 ° (السبب أنهما تشكلان زاوية مستقيمة)

ب-الزاوية 1 +الزاوية 2+ الزاوية 3 =180 ° (السبب أنها تشكل مجموع قياسات و زوايا المثلث)

ج - الزاوية 1 + الزاوية 2 +الزاوية 3 = الزاوية 3 + الزاوية 4

(السبب .....

- برر الخطوة ج (الثالثة)



2- أ ثبت أنه إذا كان س = 3 فإن 2(4 س + 5) – 1 = 33

3- أكتب مثالا يثبت خطأ العبارة التالية :

$(س- ص)^2 = س^2 – ص^2$

الملحق رقم 2

قائمة الأساتذة المحكمين

الرقم	الاسم و اللقب	التخصص	مكان العمل
1	أ/لوصادي محمد	أستاذ تعليم ثانوي – الرياضيات	ثا.عين السلطان.خ مليانة
2	أ/عيادي سعاد	أستاذ تعليم ثانوي – الرياضيات	ثا.سي امحمد بوقرة .الخميس
3	أ .بالقرمية وهيبة	أستاذ تعليم ثانوي – الرياضيات	ثا.سي امحمد بوقرة .الخميس
4	أ. لوط محمد	أستاذ تعليم ثانوي – الرياضيات	ثا خاصة . البليدة
5	أ/بالحاج الطاهر محمد	أستاذ تعليم ثانوي – الرياضيات	مدير ثا .حسيبة بن بوعلي .شلف
6	أ/ كراس مسلم	أستاذ جامعي رياضيات	جامعة خميس مليانة
7	أ/ بودربالة محمد	أستاذ جامعي رياضيات	جامعة خميس مليانة
8	أ/ تمام أحمد	أستاذ متخصص في التكوين مهني درجة 1 في مادة الرياضيات	المعهد الوطني للتكوين المهني . الخميس
9	أ/فراش مصطفى	أستاذ متخصص في التكوين مهني درجة 2 في الإعلام الآلي	المعهد الوطني للتكوين المهني . الخميس
10	أ/واضح جازية	أستاذ متخصص في التكوين مهني درجة 2 في الإعلام الآلي	المعهد الوطني للتكوين المهني . الخميس

الملحق 3 : استطلاع آراء المحكمين

جامعة الجزائر 2

عمادة الدراسات العليا و البحث العلمي

كلية : العلوم الإنسانية و الإجتماعية

القسم : علم النفس و علوم التربية و الأرطفونيا

تخصص : ماجستير تربية خاصة

الأستاذ (ة) /.....المحترم

الموضـــــوع : استطلاع آرائكم كمحكمين حول اختبار التفكير الرياضي

(ممثلا في المظاهر التالية : **الاستقراء ، التعميم ، الاستنتاج ، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي ، التخمين، النمذجة و البرهان)** للطلبة الحائزين على مستوى السنة الثالثة ثانوي في كل الشعب .

ينوي الباحث إجراء دراسة تهدف إلى فاعلية برنامج تدريبي في تنمية التفكير الرياضي

و أثر ذلك على التحصيل في مواد البرمجة المعلوماتية . (عند متربصي تقني سامي برمجة بمعهد خميس مليانة ، وذلك للحصول على درجة الماجستير في علم النفس و علوم التربية و الأرطفونيا تخصص : تربية خاصة .

يرجو الباحث التعرف على آرائكم حول الأمور التالية :

1- مدى تمثيل فقرات الاختبار لمظاهر التفكير الرياضي المحددة أعلاه .
2- صحة صياغة فقرات الاختبار
3- مدى ملائمة أسئلة الاختبار للطلبة الذين أنهوا مرحلة التعليم الثانوي.

و هذا حسب النموذج المرفق .

وشكرا

الباحثة : أم هانئ فارس

الملحق رقم 4 :

معامل الصعوبة والتمييز

مظاهر التفكير الرياضي	رقم السؤال	معامل التميز	معامل الصعوبة
الاستقراء	1	34,96	20,26
	2	60,08	86,71
	3	59,8	64,45
الاستنتاج	4	1	0,33
	5	20,7	20,27
	6	67,22	83,4
التعبير بالرموز	7	65,2	86,4
	8	31,086	59,1
	9	25,93	17,6
التفكير المنطقي	10	21,98	18,3
	11	75	27,91
	12	13,91	13,95
التخمين	13	79	48,8
	14	28	16,94
	15	3	0,99
التعميم	16	6428	83,38
	17	71	33,55
	18	24,94	15,6
النمذجة	19	81	62,79
	20	59	19,6
	21	28,8	22,5
البرهان	22	28,95	12,95
	23	30,8	18,9
	24	66	12,9

الملحق رقم : 6

البرنامج التدريبي المقترح

مقدمـــــــة:

إن التفكير هو من أرقى الأنشطة العقلية التي يمارسها الفرد في حياته اليومية بصورة طبيعية عندما تواجهه مشكلة ما، إلا أن هذه الممارسة تختلف من فرد إلى فرد حسب إتقانه لمهاراته التي سبق أن تعلمها، فمهارات التفكير مثل بقية المهارات الحياتية الأخرى، يتعلمها الفرد ويتدرب عليها إلى أن يصل مستوى الدقة والإتقان. تتم عملية التفكير على أساس الخبرة التي جمعها الإنسان وعلى أساس ما يحمله من تصورات ومفاهيم وقدرات وطرائق في النشاط الذهني. وقد اهتمت المناهج الحديثة في جميع دول العالم بتنمية التفكير لدى الطلبة ، حيث يرى المربون أن تحقيق هذا الهدف يقع على مناهج الرياضيات بشكل خاص . و قد وضعت (NCTM) أهدافا جديدة لجميع الطلاب وفي كل المستويات ، و كان أهمها أن يتعلم الطلاب التفكير الرياضي ، حيث أن الرياضيات ليست مجرد مجموعة من المفاهيم و المهارات الواجب اتقانها بل هي سيرورة لهذه النشاطات و استخدام لهذه المهارات الأساسية في حل المشكلات لدى الطلبة .

و انطلاقا من شعور أيضا بأن التفكير الرياضي يمكن تنميته بالاهتمام المركز وممارسة بعض المهارات الأساسية.

ويقصد بتنمية مهارات التفكير الرياضي تنمية مهارات المتربصين بصورة مباشرة، أو غير مباشرة، بكيفية ممارسة مجموعة من المظاهر التي تكون التفكير الرياضي و هي الاستقراء ، الاستنتاج ، التعميم ، التخمين ، النمذجة ، التفكير المنطقي ، التعبير بالرموز و البرهان أو الاستدلال و دمج هذه المهارات و المظاهر في المواد التي تتطلب استخدامها . ومن هنا يأتي هذا البرنامج التدريبي الخاص بالتدريب و التطبيق لمختلف مظاهر التفكير الرياضي .

الهدف العام للبرنامج:

تنمية قدرات المتربصين على دمج وتنمية مهارات التفكير الرياضي من خلال التطبيقات و الأنشطة على مختلف مظاهره .

الأهداف الإجرائية للبرنامج:

يتوقع من المتربص المشارك في نهاية البرنامج التدريبي أن يكون قادرا على:

- تحديد مفهوم التفكيرالرياضي ومظاهره .
- التمييز بين مختلف مظاهر التفكير الرياضي .
- تطبيق بعض مظاهر التفكير.
- تطبيق آلية دمج مهارات و مظاهر التفكير الرياضي في مادة الخوارزمية .

المحتوى التدريبي:

يتكون محتوى البرنامج التدريبي من عدة موضوعات موزعة على أيام

الجدول الزمني للبرنامج التدريبي :

الأسبوع	الجلسة التدريبية	الزمن (بالدقائق)	العنصر	ملاحظات
الأسبوع الأول	الأولى	120 د	التعريف بمظهر التفكير الرياضي بعض التطبيقات	
الأسبوع الثامن	الثانية	120 د	تطبيقات حول المظهر المقصود	مع إمكانية مزج بين مختلف التطبيقات حسب كل مظهر من مظاهر التفكير الرياضي

<u>الادوات التدريبية</u> :

سوف يستخدم خلال تنفيذ البرنامج الأدوات الآتية :

- المادة التدريبية المطبوعة، الانشطة التدريبية .
- اختبار (قبلى – بعدى) للمشاركين.
- اوراق و أقلام .
- اقلام صبورة عريضة (ملونة) .

- بعض الوسائل لتحقيق النشا ط : قريصات ،أعواد ثقاب ، بعض الأشكال الهندسية .
- لاب توب و داتا شو .

أساليب التدريب :

التركيز على مداخل وأساليب التعلم ذات الطابع التطبيقي البحت ، البعيد عن الأسلوب الأكاديمي هو الأسلوب الأمثل لتنفيذ هذا البرنامج ، ومن أهم الأساليب التدريبية المتبعة التي تكفل المشاركة والتفاعل من قبل المتدربين وتحقق أكبر قدر من الفائدة المرجوه ، ومن هذا فإن البرنامج التدريبي سوف يركز على الأساليب التدريبية الآتية :

- االعرض .
- المناقشة و الحوار .
- العصف الذهنى .
- مجموعات تطبيقية .
- لعب الادوار .
- دراسة الحالة .
- العمل فى مجموعات.

مدة تطبيق البرنامج:

إثنان و ثلاثون ساعة تدريبية، موزعة على ثماني أسابيع ، بواقع ساعتين في كل حصة تدريبية أسبوعيا

مكان التدريب انعقاد البرنامج التدريبي:-

يتم تقديم البرنامج وفقا للجدول الزمني في قاعة من الهيكل البيداغوجي للمعهد الوطني المتخصص في التكوين، مع ضرورة مراعاة جدول التوقيت للأفواج المتربصين المعنيين بدراسة هذا البرنامج حتى يتفق مع ظروف المشاركين وبحيث يسهل الوصول إليه. على أن يتوافر في مكان تقديم البرنامج التدريبي، قاعة تستوعب عدد

المشاركين، على أن تتوافر في هذه القاعة وسائل تُعين على تنفيذ البرنامج بطريقة مناسبة مثل: جهاز عرض ضوئي متعدد الأغراض مع شاشة عرض ، و صبورة ، وجهاز عرض الشرائح الشفافة.

أساليب التقويم المستخدمة :

سوف تستخدم الأساليب الآتية لتقويم البرنامج التدريبي:

أ- : تقويم المشاركين :

- يتم تقويم المشاركين من خلال اختبار قبلى يتم تطبيقه قبل بداية عرض موضوعات البرنامج ، ثم تقديم صورة متكافئة من الاختبار فى نهاية البرنامج و يتم حساب و دراسة الفروق لهذه الفئة
- يتم ملاحظة اداء كل مشارك من خلال الانتظام فى حضور الجلسات التدريبية، و الفاعلية أثناء الحصص .

ب- : تقويم البرنامج :

- يتم تقويم البرنامج من خلال حساب الفروق بين متوسطات درجات المشاركين فى الاختبار القبلى و البعدى، وحساب قيمة (ت)

مجالات الاستفادة من البرنامج التدريبي:

- تبصير الميدان التربوي التكويني بأهمية تنمية مهارات التفكير الرياضي وضرورة الاهتمام بها داخل غرفة الفصل الدراسي.
- التعرف على مدى قدرة البرنامج في سد الاحتياج التدريبي وتحقيق أهدافه الموضوعة للفئة المستهدفة.
- تزويد مركز تطوير المناهج التابع لوزارة التكوين والتعليم المهنيين بنتائج البرنامج للاستفادة منها في تطوير المناهج المخصصة لهذا التخصص وكذلك المواد التعليمية الخاصة بالمتربصين في كافة المراحل التكوينية من حيث الاهتمام بدمج وتنمية مهارات التفكير الرياضي ضمن المناهج الدراسية.

1- الاستقراء :

ورد في معجم أكسفورد أن الاستقراء في المنطق هو عملية الوصول إلى قاعدة أو مبدأ عام من ملاحظة الأمثلة الخاصة . أي الوصول إلى نتيجة عامة اعتمادا على حالات خاصة و يتضمن الاستقراء عمليتين مترابطتين هما التعميم و التجريد فإذا أدرك أدرك شخص بعض الخصائص العامة لمجموعة من الأشياء فقد توصل إلى تجريد أما إذا تنبأ بأن علاقة متوفرة في عينة خاصة ستكون صحيحة في عينة أوسع فسيكون قد توصل إلى تعميم

(العبسي ، 2009)

و نعرض فيما يلي بعض التدريبات على التفكير الاستقرائي :

المثال 1 :

$8-27 = (2-3)(9+6+4)$

$27-64 = (3-4)(16+12+9)$

$8-64=(2-4)(16+8+4)$

$64-125= (.....)(.....)$

المثال 2:

لتكن المتتالية (u_n) المعرفة على N كما يلي

$U_n=-3n+2$

أ- احسب u_0 و u_1

ب-أثبت أن المتالية (u_n) حسابية يطلب تعيين أساسها r

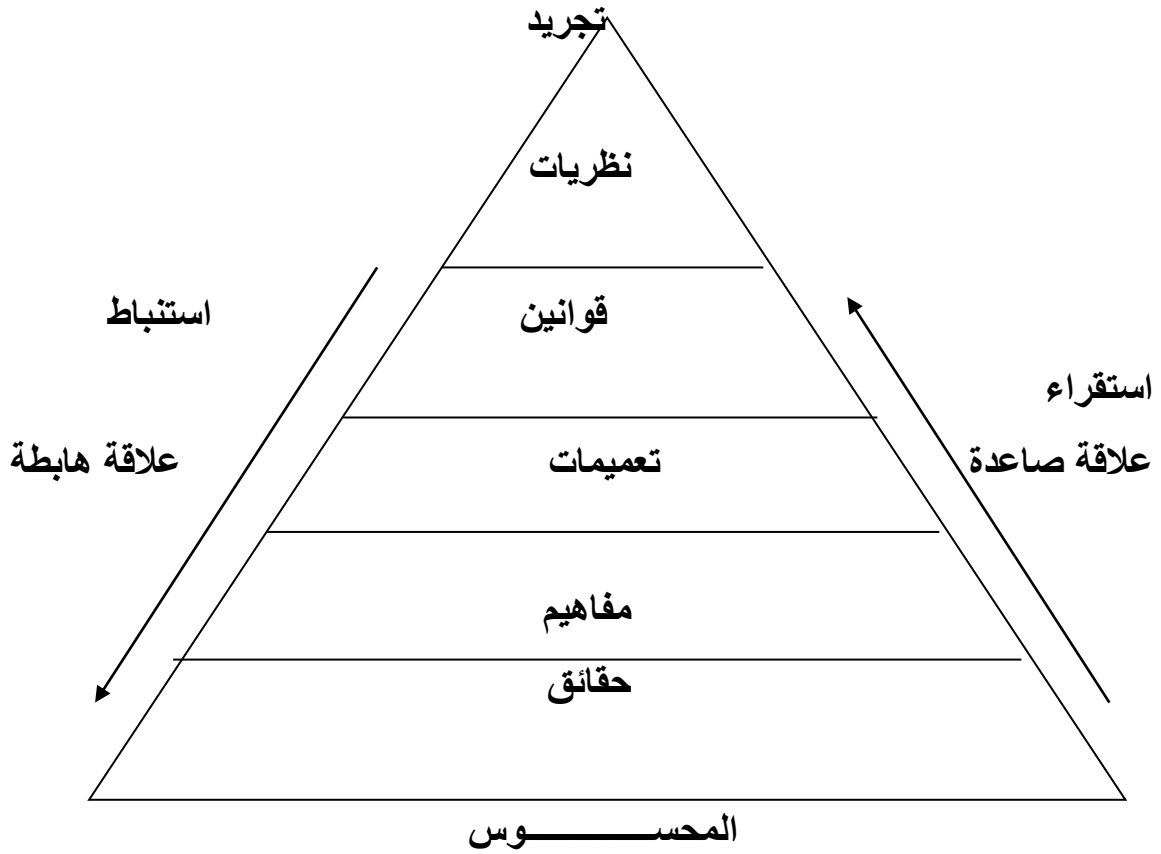
- **التطبيقات** : الكتاب المدرسي للسنة الثالثة ثانوي ص 35 تمارين (1.2.3)

2- الاستنتاج : هو النوع الثاني من الاستدلال ، و قد ورد في معجم أكسفورد (معجم اكسفورد ،2005) : أن الاستدلال هو الوصول إلى نتيجة من مبدأ معلوم أو مفروض .

أي تطبيق المبدأ أو القاعدة العامة على حالة أو حالات خاصة من الحالات التي تنطبق عليها القاعدة أو المبدأ. **(البلاونة , 2010)**

فالاستنتاج هو الاستنباط أو الانتقال من الحكم الكي إلى الحكم على الجزيئيات ، فهناك المقدمة التي هي حكم كلي و التي هي في العادة تعميم أو القانون الرياضي . و بالاستنتاج ننتقل من المجرد إلى المحسوس .

يسير التفكير ألاستنتاجي في الاتجاه المضاد للتفكير الاستقرائي ، اي الوصول إلى نتيجة أو قاعدة عامة اعتمادا على حالات خاصة ، فإن التفكير الاستدلالي يعني الوصول إلى الحالات الخاصة اعتمادا على النتيجة أو القاعدة العامة . كما هي ممثلة في الشكل الموالي هذه العلاقة (فرحان إسحاق ، 1985)



و تعرفه عبسي سلطان : بأنه التوصل إلى نتيجة معينة من مقدمات و بيانات متوفرة و كل خطوة من خطوات الاستنتاج المنطقية تقود إلى التي تليها بدليل رياضي مسلم بصحته (سلطان ، 1986)

مثال 1 :

تعتبر الدالة F العددية المعرفة على IR بما يلي

$$F(x)=2x^2-x+3$$

بين أنه إذا كانت F فردية أو زوجية أو ليست لا فردية و لا زوجية و لماذا ؟؟؟

مثال 2 : بين أن العبارة

$$\begin{cases} a \neq b \\ c \neq d \end{cases} \Rightarrow a+c \neq b+d$$

عبارة خاطئة

- **تطبيقات** :

تطبيقات الأستاذ علي شريف (تمارين و أنشطة ، درس مبادئ في المنطق)
ثانوية المختار السنوسي ، نيابة الخميسات المغرب 2007)
تمارين 7 ، 8، 9، 10
أنشطة بطاقات و أعداد (د. علي عثمان)

3- التعبير بالرموز :

تنشأ أكبر صعوبة يلاقيها المبتدئ في حل المسائل الجبرية هي استعمال الرموز بدلا من الأرقام التي تعود استعمالها في الحساب . فقد يوجب السؤال ارتباكا و حيرة إذا أريد التعبير فيه برموز جبرية مع أنه قد يكون في غاية البساطة إذا وضع في قالب حسابي ، مثال إذا طلب من المتعلم أن يجيب عن سؤال : ما العدد الذي يزيد على X مقدار Y ؟

ربما عجز عن معرفة الجواب مع أنه يجيب بسرعة على السؤال يضاهيه من علم الحساب مثل : ما العدد الذي يزيد على X مقدار Y هو (Y+X)

فاستخدام الرموز للتعبير عن ألأفكار الرياضية أو المعطيات اللفظية ، فالرمز هو حرف أو علامة أو اختصار يمثل تعبيرا أو عملية رياضية ، و التفكير الرمزي هو التفكير من خلال الرموز و المجردات و ليس من خلال البيانات الحسية و يتضح ذلك

النوع من التفكير في الرياضيات في حل المسائل في موضوعات الجبر و الهندسة(العبسي ، 2009)

فالتعبير بالرموز هو التعبير عن الأفكار أو الجمل أو العبارات باستخدام الرموز و ليس استخدام المحسوسات (البلاونة ، 2010)

مثال 1 :

اشترى أحمد كتابا ، قرأ في اليوم الأول س صفحة من صفحات الكتاب و في اليوم الثاني قرأ ضعفي ما قرأه في اليوم و في اليوم اليوم الثالث قرأ 15 صفحة أقل مما قرأه في اليوم الأول . أي مما يلي يمثل مجموع ما قرأه أحمد في الأيام الثلاثة :

3س+15 ، 3س-15 ، 4س-15 , 4س+15

مثال 2 : من الكتاب المدرس للسنة الثالثة ثانوي شعبة الآداب ص 35 ت 3

بلغ عدد سكان إحدى المدن الجزائرية 3000 نسمة سنة 2005 و 3630 نسمة سنة 2007

نفترض أن ألف نسبة تزايد السكان سنويا بهذه المدينة ثابتة

1- عين ألف نسبة تزايد سكان المدينة

2- كم سيكون عدد سكان هذه المدينة سنة 2030

- **تطبيقات**

من الكتاب المدرسي ص 47 (39 ،40 ،41)

المسائل : 3 ، 4 ، 6 (د . علي عثمان 2000)

اللغز 1 ص 82 (ثلجون ، 2011)

4-التخمين :

يرى الخطيب : " أن التخمين هو الحزر الواعي " (الخطيب 2004) و هو الطريق الرئيسي للإكتشاف . و الباحثون و الطلاب يمكنهم بناء و تحسين و إختيبار التخمينات باستمرار .

كما يشار له بالتفكير الحدسي أي التقدير ، أي عملية للحصول على إجابة تقديرية لموقف أو مشكلة ما . (العبسي 2009)

يستخدم هذا النوع من الألعاب في تثبيت المفاهيم و المبادئ الرياضية و يمكن استخدامها في بعض الموضوعات في كل المراحل التعليمية . و في هذا البرنامج سنجد ما يفي بهذا الغرض من الكتاب المدرسي و هو موضوع الاحتمالات ، كما يمكن تنويع الأنشطة على هذا المنوال بحل ألغاز متنوعة و من الحياة اليومية .

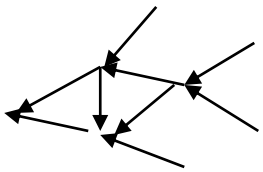
مثال 1 :

بحوزتك دلوين اثنين فقط ، واحد بسعة 5 لتر، و الآخر بسعة 3 لترات و أمامك ينبوع ماء ، كيف يمكنك الحصول على 4 لترات فقط باستعمال الدلوبين المذكورين

(لا توجد تدريجات للقياس)

مثال 2 : أمامك أعواد ثقاب تشكل سمكة .

بواسطة تحريك ثلاث أعواد ثقاب غير وجهة السمكة إلى الاتجاه المعاكس



- **تطبيقات :**

لغز 9 – 753- 754 – 657 - 672 (ثلجون ، 2011)

لغز : عند شخص قطعة من الذهب مدرجة بالتساوي على خمس تدريجات , استأجر بيتا لمدة 5 أشهر و هو مجبر على تسديد الإيجار شهريا مقابل تدريجة واحدة من القطعة الذهبية،كيف يمكنه ذلك مع العلم أنه لا يمكنه تقطيع قطعة الذهب إلا مرتين ؟

ـ أنشطة الكتاب المدرسي ص 120 النشاط 6،7،8

5- التعميم : ورد في معجم أكسفورد أن التعميم هو مكتوبة بالصورة العامة ، بخيث أن الملاحظات الأولى التي أوحت بها تصبح حالة خاصة .

فالتعميم هو : اكتشاف أن قاعدة عامة توسع لأكثر من الخالات المعلومة الأولى ، إلى التجريد فهو إدراك أن القاعدة تطبق في عدد من الأوضاع الأخرى غير التي اكتشفت منها .

و يضع الرياضيون نوعان من التعميمات الرياضية هما : (الكبيسي ، 2015)

تعميم كلي : و هو عبارة مسورة كليا كتلك التي تبدأ بلفظ لكل أو لجميع و رموز هما مثل :

- كل مضلعين متطابقين متشابهان
- كل قطر مربع ينصف كل منهما الآخر . إذا كان : أ Xب = 0

أ = 0 أو ب= 0

التعميم الجزئي :

هو عبارة مسورة جزئيا كتلك التي تبدأ بلفظ يوجد أو بعض أو رمزهما مثل :

- بعض الدوال المستمرة غير قابلة للإشتقاق
- تتعامد أقطار بعض متوازيات الأضلاع

و هناك ثلاث أنواع من التعميمات هي المسلمات و التعاريف و النظريات .

مثال 1 :

قانون البعد بين نقطتين من مستقيم يوازي أحد محوري الإحداثيات .

- إذا كانت ل ،م تنتميان للمستقيم أب الذي يوازي محور البيانات و كان س2 الإحداثي السيني لنقطة ل – س1 هو الاحداثي السيني لنقطة م

فإن ل م = / س2-س1/

مثال 2 : أراد عمر أن يختبر ذكاء ابنته فأتى بإناء أسطواني أسود يحوي ماء و سأل ابنته عن كمية الماء في الإيناء قائلا :

هل الإناء ممتلئ لنصفه بالماء ؟ أم أقل من النصف أم أكثر ؟

أجابت : لا أعرف يا أبي هناك طريقة تمكنني من التأكد من ذلك فهل تريد أن أشرحها لك ؟؟

أجاب عمر : نعم و لا كن لا تستخدمي أي إناء آخر أو وسيلة قياس أخرى و لا تلمسي الماء و لا تدخلي فيه أي شيء أجابت البنت موافقة .

ما ذا فعلت البنت لكي تجيب على سؤال والدها ؟

تطبيقات : ص 20 ألغاز 7 ، 15 (البسام ، 2007)

6- النمذجة : تعتبر النمذجة الرياضية للظواهر إحدى أقوى الاستخدامات الرياضيات ، لذى يجب أن تتاح الفرصة لجميع الطلاب في جميع المستويات لنمذجة العديد من الظواهر رياضيا بطرق تكون مناسبة لمستواهم .

إن مصطلح النموذج الرياضي يعني تمثيلا رياضيا للعناصر و العلاقات في نسيجة مثالية من ظاهرة معقدة ، و يمكن استخدام النماذج الرياضية لتوضيح و تفسير الظاهرة و حل المشكلات و يستطيع الطلاب بناء النماذج الرياضية للظواهر باستخدام المعادلات و الجداول و الرسومات البيانية لتمثيل و تحليل العلاقات .

فالنمذجة هي تمثيل رياضي لشكل أو مجسم أو علاقة .

مثال : 1

تتوزع تكاليف الإنتاج لإحدى المؤسسات كما يلي :

- اليد العاملة 25 % ، تكاليف عامة 12,5 % و الباقي مواد أولية

مثل التكاليف على دائرة مثلثية

مثال : 2

تتوزع اليد العاملة في منطقة ما كما يلي :

المهنة	عامل	فلاح	تاجر	مهندس	أستاذ	من حرة
العدد	10	03	08	12	07	15

- احسب النسب المؤوية التي تمثلها كل مهنة .
- مثل بالأعمدة البيانية هذه النسب

تطبيقات : الكتاب المدرسي ص 158

اللغز 1 ص 262 (الكبيسي ، 2015)

7- التفكير المنطقي :

يعد المنطق فرعا من فروع الفلسفة يهدف إلى وضع معايير للتفكير ، و مع تطور الرياضيات و أسلوبها المنطقي الاستدلالي فقد ظهرت استخدامات أكثر تحصيصا للمنطق فيالرياضيات حيث أسس علماء الرياضيات في تطويره ، أمثال " بول ، دي مورجان و شرودر ، و في سنة 1885 اخترع " بيرس" جداول الصواب و الخطأ. (الخطيب , 2004) .

فالتفكير المنطقي يستند إلى المسلمات التي وضعها أرسطو للمنطق و هي :

1- سلسلة التطابق الوجودي : أي يتطابق أي شيء مع نفسه.

2 - مسلمة عدم التناقض : لا يكون الشيئ موجودا و غير موجود في نفس الوقت .

3- مسلمة استبعاد الوسط .

و قد وردت معاني التفكير المنطقي بعدة صيغ

تدور مجملها بأنه قدرة عقلية تمكن الفرد من الانتقال (المقصود من المعلوم للإنسانية إلى غير المعلوم مسترشدا بقواعد و مبادئ موضوعية . من أهم التغاربف التي لخصها قطامي (2014) ص 603

مما سبق ذكره من التعاريف يظهر لنا جليا أن التفكير المنطقي هو الدراسة العلمية للمبادئ العامة التي تعتمد عليها صحة التفكير و يبحث في العبارات و الاستنتاجات المتبادلة بينها .

و يساعد التفكير المنطقي في تجنب الوقوع في المغالطات (العبسي. 2009)

مثال 1 : ألغاز الصادقين و الكاذبين .

أثناء إجازة نصف العام اقترح والدي أن نذهب سويا لزيارة أخيه , و هي زيارة كنت أحلم بها منذ فترة لأستطيع أن أرى أبناء عمي الذين لم أرهم منذ طفولتي ، و أخيرا بعد يومين كنا أمام منزل عمي الذي فتح لنا الباب و استقبلنا بحفاوة و دخلت مع والدي الذي قال لي : سلم على أولاد عمك حدقت بدهشة في الموجودين فقد كانوا ستة في مثل سني ، و أنا أعرف أن أبناء عمي هما اثنان فقط سعيد وعلي ، فمن هؤلاء ؟؟؟

ابتسم عمي قائلا : هؤلاء أربع أصدقاء لأبناء عمك و كلهم اتفقوا على أن يجوا لك اختبارا ، عقدت حاجباي قائلا : أي اختبار هذا ؟؟؟

أكمل عمي قائلا : يريدون أن يعرفوا مستوى ذكائك كل منهم سيقول جملة ، و أبناء عمك فقط هما الصادقان ، أما أصدقاؤهم فكاذبون ، أي أن سعيد وعليا سيقولان جملة صادقة و أصدقائهم كل واحد منهم سيقول جملة كاذبة , و هما بدأ الستة في الحديث .....

1- أنا سعيد

2- أنا علي

3- أنا لست سعيدا

4- أنا علي أو سعيد

5- الأول صادق و الثالث كاذب

6- أنا و الرابع ليس أحدنا سعيد

هل يمكن لأحدكم مساعدتي لأعرف من هم أبناء عمي "سعيد و علي " من الستة

المثال 2 : كيف يمكنك أكل 40 بيضة في سبعة أيام على أن تأكل كل يوم عددا فرديا من البيضات ؟

تطبيقات : تمارين ص (56، 57) (شحاتة . 2008)

- اللغز : 16- 24- 517 - 755 (البسام ، 2007)

8- ***الاستدلال : (البرهان)***

لقد تعددت تعريفات التفكير الرياضي الاستدلالي ، لكن ما يميزه عن غيره من مظاهر التفكير الرياضي هو الانتقال من المعلوم إلى المجهول . و يعتبر الاستدلال جوهر العلاقات .

و قد عرفه (عفانة , 2002,ص 59) بأنه " تفكير منطقي قياسي يعتمد على الانتقال من القضايا الكلية إلى القضايا الجزئية " .

فالتفكير الاستدلالي إذن هو أحد أنماط لتفكير الهامة التي يمكن للفرد بواسطته الوصول إلى معلومات جديدة من معلومات متاحة لديه و هو يعتمد في تكوينه العقلي على بناء مادة إدراكية جديدة لم يسبق و جودها في العالم الخارجي أو في العقل و هي التي تمكن الفرد من القدرة على التصور ، كما تجعله قادرا على استعادة ما سبق إن مر بخبرته أو ذاكرته

مميزات التفكير الاستدلالي : من مميزاته كما وضحها (السنكري , 2003 ، ص 64)

1- يتم فيه الانتقال من المعلوم إلى المجهول .

2- يساعد في الوصول إلى معلومات و حلول و اكتشافات جديدة .

3- يقتضي وجود صعوبة أو مشكلة تواجه الفرد أو الجماعة و تحتاج إلى حل .

4- لا يحتاج إلى تجريب أي هو تفكير عقلي و ليس عملي .

5- أنه عملية منطقية أي تصدر النتائج بواسطته بالضرورة من المقدمات و ذلك وفق القواعد المنطقية دون حاجة إلى تجريب .

6- يمتاز بالدقة و تتمثل في تحديد كاالألفاظ التي كافة المصطلحات و الألفاظ التي تتضمنها المقدمات .

مثال 1 :

ليكن p عددا أوليا و a عددا طبيعيا لا يقبل القسمة على p.

نسمي E المجموعة : {1 ;2 ;3 ;..... ;p-1}

1) نرمز بالرمز r_k إلى باقي القسمة الإقليدية للعدد ka على p.

برر أنه من أجل كل عنصر k من E ؛ $r_k \neq 0$

2) ليكن k و k' عنصرين من E بحيث: $r_k = r_{k'}$

أثبت أن $a(k - k')$ يقبل القسمة على p و أن $k = k'$.

مثال 2 :

تحقق من أن :

6 لا يقسم $2^5 - 1$ و3 لا يقسم $9^2 - 1$ و10 لا يقسم $2^9 - 1$

تطبيقات :

الوثائق المرافقة لبرنامج الرياضيات مستويات السنوات الثالثة ثانوي 2006 ص 11و 12

INSFP de Khemis Miliana
TS en Informatique base de données
Semestre: 01
Module:Elaborer des algorithmes simplesDurée: 02 h 00 m

Examen

Exercice 01: (03pt)

Écrire un algorithme qui permet de résoudre l'équation du premier degré :
aX + b = 0 .

Exercice 02:(03 points)

Écrire un algorithme qui permet de saisir un nombre pair et qui détermine combien de fois il est divisible par 2.

exemple: 8 est divisible 3 fois par 2car 8=2*2*2

Exercice 03: (04points)

Ecrire un algorithme qui calcule Y tel que :

$$Y = \begin{cases} X + 8 & \text{si } X \leq 10 \\ X2 + X + 10 & \text{si } 10 < X < 100 \\ 0 & \text{si } X \geq 100 \end{cases}$$

Exercice04 :(05 points)

Un magasin de reprographie facture 05DA les dix premières photocopies, 04DA les vingt suivantes et 03DA au-delà. Ecrivez un algorithme qui demande à l'utilisateur le nombre de photocopies effectuées et qui affiche la facture correspondante.

Exercice 5 : (05points)
Un magasin offre une réduction sur achat dans les conditions suivantes :

- Si le montant d'achat est inferieur à 350 DA, il n'ya pas de réduction.
- Si le montant d'achat est compris entre 350 DA et 600 DA, le taux de la réduction est 2 %.
- Si le montant d'achat est supérieur à 600 DA, le taux de la réduction est 3 %.

Ecrivez un algorithme qui détermine le pris net à payer.
Remarque :
Net à Peyer = Montant d'achat – Montant de réduction.
Montant de réduction = Montant d'achat * Taux de réduction.

الملحق رقم: 5

ورقة تصحيح اختبار التفكير الرياضي

1/ الاستقراء :

1- 49 مربعا

2- (9 x1234) +5= 11111

(9 x12345) +6= 111111

3- 100

2/ الاستنتاج :

1- 6 أعداد وهي : 576.567.657.675.756.765

2- ن + 1...ن. =(2*ن) *ن

3- 27*(3+32)= 37*32+37*3

3/ التعبير بالرموز :

1- 4س+2

2- 8ن +50دج *ن

3- س*س- [(س*1.5)-(6*4)]

4/ التفكير المنطقي :

1- ب

2- ص

3- 9*3، 12*3 ،15*3 ، هو الحل الرابع أما الخامس النواتج الثلاث *3

5/ التخمين :

1- لا

2- أقل من ساعتين

3-400 لتر

6/ التعميم :

1-نصف الوتر

2- يساوي 1 لإغن المضاعف يساوي جداءهما

3- جمع عددين فرديين هو زوجي و جمع ععديين زوجيين هو زوجي وجمع عدد فردي و زوجي هو فردي

7/ النمذجة :

1-2

2- الشكل 3

3- و لا إجابة صحيحة

8/ البرهان :

1-180° = 180°

$$\begin{cases} \hat{1} + \hat{2} + \hat{3} = 180° \\ \hat{3} = \hat{4} = 180° \end{cases}$$ إذن 180° = 180°

INSFP de Khemis Miliana25Janvier2015
TS en Informatique base de données
Semestre: 01
Module:Elaborer des algorithmes simples Durée: 02 h 00 m

Correction d'Examen

Exercice 01:: (03pt)

```
Algorithme Equation_premier ; -
Var
A, B : réel ;
Début
Écrire ('Résolution de ax + b = 0') ;
Écrire ('Introduisez A:') ;
Lire (a) ;
Écrire ('Introduisez B:') ;
Lire (b) ;
  Si a=0 alors
      Si b=0 alors  écrire ('Equation indéterminée.')
      Sinon  écrire ('Equation impossible.') ;
  Sinon  écrire ('x = ', -b/a) ;
  Fin si

Fin.
```

Exercice 02:(04pts)

```
Algorithme Diviseur ;
Var  N, N2 : entier ;
Début
  Répéter
  Ecrire ('saisir un nombre pair') ;
  Lire (N) ;
  Jusqu'à (N MOD2= 0)  ;

  i:=1 ;
  Répéter
      N := N div 2   ;
  i:=i+1  ;
  Jusqu'à (N MOD2 <> 0)  ;
  Ecrire('le nombre ', N, ' est divisible par 2',i, 'fois')  ;
Fin.
```

Exercice 03:(04pts)

```
Algorithme permutation;
Var
X: entier ;
Début
Ecrire (‘entrer le Montan d’achat ’) ;
Lire (X) ;
Si X<=10 alors Y :=x+8 ;
Si (X<100) et (X>10) alors  Y :=x*2+X+10 ;
Si x>100 alors Y :=0 ;
Ecrire (Y) ;
Fin.
```

Exercice04:(10 points)

```
Algorithme permutation ;
Var
n, prix : entier ;
Début
Ecrire ('entrer le Nombre de photocopies : ');
Lire (n);
Si  n<=10 Alors
   Prix:=n*5
Sinon
   Si n <= 30 Alors prix:=n*4
   Sinon p:=n*3;
Fin Si
Ecrire ('Le prix total est: ", p);
Fin.
```

Exercice05:(5 points)

```
Algorithme permutation;
Var
M, net_peyer: entier ;
Début
Ecrire (‘entrer le Montan d’achat ’) ;
Lire (M) ;
Si M<=350 alors net_peyer :=M ;
Si (M≤600) et (m≥350) alors
               R :=(M*2)/100 ;
               net_peyer :=M-R ;
Fin si
Si M>600 alors
              R :=(M*3)/100 ;
              net_peyer :=M-R ;
Fin si

Ecrire (‘le net à Peyer est :, net_peyer ‘)  ;
Fin.
```

إحصاء : نتائج التفكير الرياضي البعدي على المجموعتين الضابطة و التجريبية

	التجريبية				الضابطة			
1	بن علي عادل	5	-5,4	29,2	محمد عثمان رفيق	3	-3,9	15,44
2	غزالي يعقوب	6	-4,4	19,4	كاشر احمد	2	-4,9	24,30
3	بن سعيد محمد	5	-5,4	29,2	بوبكر محمد الأمين	2	-4,9	24,30
4	بوكر عباسي يوسف	8	-2,4	5,76	طبوش طارق	5	-1,9	3,72
5	بوجمعة علي	12	1,6	2,56	عتو محمد أمين	5	-1,9	3,72
6	لشهب مصطفى ربيع	8	-2,4	5,76	عبد السلام توفيق حسن	5	-1,9	3,72
7	بلعبد الوهاب محمد	15	4,6	21,2	روابح أسامةمحمد	6	-0,9	0,86
8	حمراني عبد الغني	18	7,6	57,8	بوبكر خالد	5	-1,9	3,72
9	عباس فيصل	21	10,6	112	معروف خليل	6	-0,9	0,86
10	كرفاح انيس	20	9,6	92,2	عكاشة صخرية	7	0,07	0,00
11	مقران ع غني	4	-6,4	41	بولفعة إيهاب عبد الودود	6	-0,9	0,86
12	حاجي حبيب	10	-0,4	0,16	حيادحين فيصل	7	0,07	0,00
13	بن ميلود رامي	3	-7,4	54,8	مرزوقي توهامي	9	2,07	4,28
14	شباحي أحمد	14	3,6	13	محمدي وليد	8	1,07	1,14
15	زمزم ف/ز	6	-4,4	19,4	عبد السلام عبد الحق	9	2,07	4,28
16	جغلال هدى	6	-4,4	19,4	قوسم عبد الغني	12	5,07	25,70
17	صاري هناء	8	-2,4	5,76	دحماني دلة ايمان	3	-3,9	15,44
18	واجر سميحة	6	-4,4	19,4	دكاس نسرين	5	-1,9	3,72
19	حميمش يسرى	6	-4,4	19,4	إزياني خديجة	4	-2,9	8,58
20	بوجنان فاطمة الزهرة	8	-2,4	5,76	شادلي حكيمة	7	0,07	0,00
21	كرطوبي جميلة	5	-5,4	29,2	زهواني خديجة	5	-1,9	3,72
22	شايب وسام	6	-4,4	19,4	عكاشة صخرية	7	0,07	0,00
23	بلمسكين اسمهان	5	-5,4	29,2	حلج صدوق حميدة	7	0,07	0,00
24	قوري يحي نرجس	7	-3,4	11,6	خطاطة سومية	8	1,07	1,14
25	دوبة ريمة	12	1,6	2,56	أوقاسي يمينة	8	1,07	1,14
26	بورزامة مريم	17	6,6	43,6	نعلامان فاطمة الزهرة	7	0,07	0,00
27	بسكري لبنة	18	7,6	57,8	طهراوي سهام	9	2,07	4,28
28	بن براز جميلة	16	5,6	31,4	جلوط خولة	10	3,07	9,42
29	بوعرزي امينة	12	1,6	2,56	ياحي صبيحة إيمان	11	4,07	16,56
30	بوهلال ريمة	14	3,6	13	ريفي عائشة	11	4,07	16,56
31	عريوات كلثوم	16	5,6	31,4	صغير و علي شيماء	11	4,07	16,56
32	اسماعيل سمية	16	5,6	31,4	فقير آمال	12	5,07	25,70
		333		876		222		239,88
		10,41		28,2		6,94		7,74

إحصاء : نتائج التفكير الرياضي القبلي على المجموعتين الضابطة و التجريبية

	التجريبية				الضابطة				
1	بن علي عادل	3	-3,5	12	محمد عثمان رفيق	2	-4,56	20,79
2	غزالي يعقوب	3	-3,5	12	كاشر احمد	2	-4,56	20,79
3	بن سعيد محمد	5	-1,5	2,3	بوبكر محمد الأمين	2	-4,56	20,79
4	بوكر عباسي يوسف	7	0,5	0,3	طبوش طارق	5	-1,56	2,43
5	بوجمعة علي	7	0,5	0,3	عتو محمد أمين	5	-1,56	2,43
6	لشهب مصطفى ربيع	7	0,5	0,3	عبد السلام توفيق حسن	5	-1,56	2,43
7	بلعبد الوهاب محمد	7	0,5	0,3	روابح أسامةمحمد	6	-0,56	0,31
8	حمراني عبد الغني	7	0,5	0,3	بوبكر خالد	6	-0,56	0,31
9	عباس فيصل	7	0,5	0,3	معروف خليل	6	-0,56	0,31
10	كرفاح انيس	8	1,5	2,3	صخري إلياس	6	-0,56	0,31
11	مقران ع غني	5	-1,5	2,3	بولفعة إيهاب عبد الودود	7	0,44	0,19
12	حاجي حبيب	7	0,5	0,3	حيادحين فيصل	7	0,44	0,19
13	بن ميلود رامي	5	-1,5	2,3	مرزوقي توهامي	7	0,44	0,19
14	شباحي أحمد	10	3,5	12	محمدي وليد	9	2,44	5,95
15	زمزم ف/ز	3	-3,5	12	عبد السلام عبد الحق	9	2,44	5,95
16	جغلال هدى	3	-3,5	12	قوسم عبد الغني	10	3,44	11,83
17	صاري هناء	4	-2,5	6,3	دحماني دلة ايمان	3	-3,56	12,67
18	واجر سميحة	4	-2,5	6,3	دكاس نسرين	4	-2,56	6,55
19	حميمش يسرى	5	-1,5	2,3	إزياني خديجة	5	-1,56	2,43
20	بوجنان فاطمة الزهرة	5	-1,5	2,3	شادلي حكيمة	5	-1,56	2,43
21	كرطوبي جميلة	5	-1,5	2,3	زهواني خديجة	6	-0,56	0,31
22	شايب وسام	5	-1,5	2,3	عكاشة صخرية	7	0,44	0,19
23	بلمسكين اسمهان	7	0,5	0,3	حلج صدوق حميدة	7	0,44	0,19
24	قوري يحي نرجس	7	0,5	0,3	خطاطة سومية	7	0,44	0,19
25	دوبة ريمة	7	0,5	0,3	أوقاسي يمينة	8	1,44	2,07
26	بورزامة مريم	7	0,5	0,3	نعلامان فاطمة الزهرة	8	1,44	2,07
27	بسكري لبنة	7	0,5	0,3	طهراوي سهام	8	1,44	2,07
28	بن براز جميلة	9	2,5	6,3	جلوط خولة	9	2,44	5,95
29	بوعرزي امينة	10	3,5	12	ياحي صبيحة إيمان	9	2,44	5,95
30	بوهلال ريمة	10	3,5	12	ريفي عائشة	9	2,44	5,95
31	عريوات كلثوم	10	3,5	12	صغير و علي شيماء	10	3,44	11,83
32	اسماعيل سمية	12	5,5	30	فقير آمال	11	4,44	19,71
		208		**168**		**210**		**175,88**
		6,50		**5,25**		**6,56**		**5,67**
				2,29				**2,38**

إحصائيات اختبار التفكير الرياضي المجموعة التجريبية : ذكور إناث(قبلي و بعدي)

	ذكور	قبل			بعد			إناث	قبل			بعد		
1	بن علي عادل	3	-3,29	10,80	5	-5,64	31,81	زمزم ف/ز	3	-3,67	13,47	6	-4,11	16,89
2	غزالي يعقوب	3	-3,29	10,82	6	-4,64	21,53	جغلال هدى	3	-3,67	13,47	6	-4,11	16,89
3	بن سعيد محمد	5	-1,29	1,66	5	-5,64	31,81	صاري هناء	4	-2,67	7,13	8	-2,11	4,45
4	بوكر عباسي يوسف	7	0,71	0,50	8	-2,64	6,97	واجر سميحة	4	-2,67	7,13	6	-4,11	16,89
5	بوجمعة علي	7	0,71	0,50	12	1,36	1,85	حميمش يسرى	5	-1,67	2,79	6	-4,11	16,89
6	لشهب مصطفى ربيع	7	0,71	0,50	8	-2,64	6,97	بوجنان فاطمة الزهرة	5	-1,67	2,79	8	-2,11	4,45
7	بلعبد الوهاب محمد	7	0,71	0,50	15	4,36	19,01	كرطوبي جميلة	5	-1,67	2,79	5	-5,11	26,11
8	حمراني عبد الغني	7	0,71	0,50	18	7,36	54,17	شايب وسام	5	-1,67	2,79	6	-4,11	16,89
9	عباس فيصل	7	0,71	0,50	21	10,36	107,33	بلمسكين اسمهان	7	0,33	0,11	5	-5,11	26,11
10	كرفاح انيس	8	1,71	2,92	20	9,36	87,61	قوري يحي نرجس	7	0,33	0,11	7	-3,11	9,67
11	مقران ع غني	5	-1,29	1,66	4	-6,64	44,09	دوبة ريمة	7	0,33	0,11	12	1,89	3,57
12	حاجي حبيب	7	0,71	0,50	10	-0,64	0,41	بورزامة مريم	7	0,33	0,11	17	6,89	47,47
13	بن ميلود رامي	5	-1,29	1,66	3	-7,64	58,37	بسكري لبنة	7	0,33	0,11	18	7,89	62,25
14	شباحي أحمد	10	3,71	13,76	14	3,36	11,29	بن براز جميلة	9	2,33	5,43	16	5,89	34,69
		88		46,83	149		483,21	بوعرزي امينة	10	3,33	11,09	12	1,89	3,57
		6,29		3,34	10,64		37,17	بوهلال ريمة	10	3,33	11,09	14	3,89	15,13
								عريوات كلثوم	10	3,33	11,09	16	5,89	34,69
								اسماعيل سمية	12	5,33	28,41	16	5,89	34,69
									120		120,00	184		391,34
									6,67		7,06	10,22		23,02

حصائيات معامل : الارتباط إيتا لمتغيري الرياضيات و الخوارزمية

الأفراد	alg	الرياضيات	X	Y	Y،		(y;- Y-)2	Y2
1	03,75	2,00	2	4	4,00	-0,13	0,02	14,06
2	00,50	2,80	3	1	2,66	-1,47	2,16	0,25
3	03,50	3,40	3	4	2,66	-1,47	2,16	12,25
4	02,50	3,43	3	3	2,66	-1,47	2,16	6,25
5	00,50	3,50	4	1	2,15	-1,98	3,92	0,25
6	01,00	3,50	4	1	2,15	-1,98	3,92	1,00
7	02,50	3,70	4	3	2,15	-1,98	3,92	6,25
8	00,25	5,50	4	1	2,15	-1,98	3,92	1,00
9	00,50	6,50	4	1	2,15	-1,98	3,92	0,25
10	00,50	10,00	4	1	2,15	-1,98	3,92	0,25
11	00,50	7,00	4	1	2,15	-1,98	3,92	0,25
12	00,50	4,00	4	1	2,15	-1,98	3,92	0,25
13	03,00	2,60	4	3	2,15	-1,98	3,92	9,00
14	03,63	4,00	4	4	2,15	-1,98	3,92	13,14
15	04,50	4,10	4	5	2,15	-1,98	3,92	20,25
16	00,50	4,20	4	1	2,15	-1,98	3,92	0,25
17	04,50	4,33	4	5	2,15	-1,98	3,92	20,25
18	00,50	9,00	5	1	3,22	-0,91	0,83	0,25
19	00,50	5,00	5	1	3,22	-0,91	0,83	0,25
20	03,75	5,00	5	4	3,22	-0,91	0,83	14,06
21	04,50	5,00	5	5	3,22	-0,91	0,83	20,25
22	05,00	5,20	5	5	3,22	-0,91	0,83	25,00
23	05,00	1,50	5	5	3,22	-0,91	0,83	25,00
24	05,75	3,30	5	6	3,22	-0,91	0,83	33,06
25	00,50	5,10	5	1	3,22	-0,91	0,83	0,25
26	00,50	5,20	5	1	3,22	-0,91	0,83	0,25
27	00,50	5,50	6	1	1,00	-3,13	9,80	0,25
28	02,88	5,60	6	1	1,00	-3,13	9,80	0,25
29	00,50	5,80	6	1	1,00	-3,13	9,80	0,25
30	01,00	8,03	6	1	1,00	-3,13	9,80	0,25
31	01,00	8,53	6	1	1,00	-3,13	9,80	0,25
32	01,75	8,00	6	1	1,00	-3,13	9,80	0,25
33	02,00	7,53	6	1	1,00	-3,13	9,80	0,25
34	03,00	7,60	6	1	1,00	-3,13	9,80	0,25
35	05,00	6,00	6	1	1,00	-3,13	9,80	0,25
36	06,75	6,00	6	1	1,00	-3,13	9,80	0,25
37	05,75	6,20	6	1	1,00	-3,13	9,80	0,25
38	05,00	6,50	7	5	5,65	1,52	2,31	25,00
39	05,75	6,50	7	6	5,65	1,52	2,31	33,06

49,00	2,31	1,52	5,65	7	7	6,61	07,00	40
30,25	2,31	1,52	5,65	6	7	6,66	05,50	41
10,56	2,31	1,52	5,65	3	7	6,74	03,25	42
9,00	2,31	1,52	5,65	3	7	7,00	03,00	43
9,77	2,31	1,52	5,65	3	7	7,00	03,13	44
16,00	2,31	1,52	5,65	4	7	7,00	04,00	45
28,89	2,31	1,52	5,65	5	7	10,20	05,38	46
34,52	2,31	1,52	5,65	6	7	0,00	05,88	47
49,00	2,31	1,52	5,65	7	7	4,50	07,00	48
62,02	2,31	1,52	5,65	8	7	5,55	07,88	49
64,00	2,31	1,52	5,65	8	7	3,00	08,00	50
81,00	2,31	1,52	5,65	9	7	4,50	09,00	51
49,00	2,31	1,52	5,65	7	7	7,20	07,00	52
12,25	2,31	1,52	5,65	4	7	7,30	03,50	53
27,56	2,31	1,52	5,65	5	7	7,30	05,25	54
36,00	7,45	2,73	6,86	6	8	07,60	06,00	55
56,25	7,45	2,73	6,86	8	8	7,60	07,50	56
49,00	7,45	2,73	6,86	7	8	7,77	07,00	57
36,00	7,45	2,73	6,86	6	8	7,80	06,00	58
25,00	7,45	2,73	6,86	5	8	8,00	05,00	59
76,56	7,45	2,73	6,86	9	8	5,33	08,75	60
49,00	7,45	2,73	6,86	7	8	8,21	07,00	61
44,89	19,10	4,37	8,50	7	9	8,80	06,70	62
49,70	19,10	4,37	8,50	7	9	9,00	07,05	63
81,00	19,10	4,37	8,50	9	9	9,00	09,00	64
100,00	19,10	4,37	8,50	10	9	4,50	10,00	65
132,25	19,10	4,37	8,50	12	9	3,50	11,50	66
39,06	19,10	4,37	8,50	6	9	9,43	06,25	67
81,00	19,10	4,37	8,50	9	10	9,68	09,00	68
68,89	19,10	4,37	8,50	8	10	10,74	8,3	69
81,00	23,72	4,87	9,00	9	11	11,00	09,00	70
82,81	23,72	4,87	9,00	9	12	11,50	9,1	71
1905,62	464,34			294	443	436,67		
				4,13				

y,-

n YX= 0,81

إحصائيات اختبار مادة الخوارزمية المجموعة التجريبية : ذكور إناث

ذكور				إناث					
1	بن علي عادل	6	-4,11	16,89	1	زمزم ف/ز	10	0,56	0,31
2	غزالي يعقوب	8	-2,11	4,45	2	جغلال هدى	6	-3,44	11,83
3	بن سعيد محمد	8	-2,11	4,45	3	صاري هناء	8	-1,44	2,07
4	بوكر عباسي يوسف	11,5	1,39	1,93	4	واجر سميحة	4	-5,44	29,59
5	بوجمعة علي	5	-5,11	26,11	5	حميمش يسرى	11	1,56	2,43
6	لشهب مصطفى ربيع	6	-4,11	16,89	6	بوجنان فاطمة الزهرة	12,5	3,06	9,36
7	بلعبد الوهاب محمد	8	-2,11	4,45	7	كرطوبي جميلة	14,5	5,06	25,60
8	حمراني عبد الغني	15	4,89	23,91	8	شايب وسام	8	-1,44	2,07
9	عباس فيصل	12	1,89	3,57	9	بلمسكين اسمهان	8	-1,44	2,07
10	كرفاح انيس	13	2,89	8,35	10	قوري يحي نرجس	5	-4,44	19,71
11	مقران ع غني	15,5	5,39	29,05	11	دوبة ريمة	9	-0,44	0,19
12	حاجي حبيب	7	-3,11	9,67	12	بورزامة مريم	8,5	-0,94	0,88
13	بن ميلود رامي	16,50	6,39	40,83	13	بسكري لبنة	10,5	1,06	1,12
14	شباحي أحمد	10,00	-0,11	0,01	14	بن براز جميلة	8,5	-0,94	0,88
		141,5		190,59	15	بوعرزي امينة	10,5	1,06	1,12
		10,11		14,66	16	بوهلال ريمة	11	1,56	2,43
					17	عريوات كلثوم	16	6,56	43,03
					18	اسماعيل سمية	9	-0,44	0,19
							170		154,94
							9,44		9,11

T = 0,57

إحصائيات اختبار مادة الخوارزمية للمجموعتين

	المجموعة الضابطة				المجموعة التجريبية				
1	محمد عثمان رفيق	11	5,2	27,25	1	بن علي عادل	6	-3,73	13,91
2	كاشر احمد	6	0,2	0,05	2	غزالي يعقوب	8	-1,73	2,99
3	بوبكر محمد الأمين	3	-3	7,73	3	بن سعيد محمد	8	-1,73	2,99
4	طبوش طارق	8	2,2	4,93	4	بوكر عباسي يوسف	11,5	1,77	3,13
5	عتو محمد أمين	7	1,2	1,49	5	بوجمعة علي	5	-4,73	22,37
6	عبد السلام توفيق حسن	5	-1	0,61	6	لشهب مصطفى ربيع	6	-3,73	13,91
7	روابح أسامةمحمد	1	-5	22,85	7	بلعبد الوهاب محمد	8	-1,73	2,99
8	بوبكر خالد	4	-2	3,17	8	حمراني عبد الغني	15	5,27	27,77
9	معروف خليل	1	-5	22,85	9	عباس فيصل	12	2,27	5,15
10	عكاشة صخرية	3,5	-2	5,20	10	كرفاح انيس	13	3,27	10,69
11	بولفعة إيهاب عبد الودود	12	6,2	38,69	11	مقران ع غني	15,5	5,77	33,29
12	حيادحين فيصل	9	3,2	10,37	12	حاجي حبيب	7	-2,73	7,45
13	مرزوقي توهامي	3	-3	7,73	13	بن ميلود رامي	16,50	6,77	45,83
14	محمدي وليد	0,5	-5	27,88	14	شباحي أحمد	10,00	0,27	0,07
15	عبد السلام عبد الحق	0,5	-5	27,88	15	زمزم ف/ز	10	0,27	0,07
16	قوسم عبد الغني	12,00	6,2	38,69	16	جغلال هدى	6	-3,73	13,91
17	دحماني دلة ايمان	7,5	1,7	2,96	17	صاري هناء	8	-1,73	2,99
18	دكاس نسرين	15	9,2	85,01	18	واجر سميحة	4	-5,73	32,83
19	طيب شرين	5,5	-0	0,08	19	حميمش يسرى	11	1,27	1,61
20	شادلي حكيمة	2,25	-4	12,46	20	بوجنان فاطمة الزهرة	12,5	2,77	7,67
21	زهواني خديجة	0,75	-5	25,30	21	كرطوبي جميلة	14,5	4,77	22,75
22	عكاشة صخرية	3,5	-2	5,20	22	شايب وسام	8	-1,73	2,99
23	حلج صدوق حميدة	1,5	-4	18,32	23	بلمسكين اسمهان	8	-1,73	2,99
24	خطاطة سومية	4,5	-1	1,64	24	قوري يحي نرجس	5	-4,73	22,37
25	أوقاسي يمينة	15	9,2	85,01	25	دوبة ريمة	9	-0,73	0,53
26	نعلامان فاطمة الزهرة	4,75	-1	1,06	26	بورزامة مريم	8,5	-1,23	1,51
27	طهراوي سهام	5,5	-0	0,08	27	بسكري لبنة	10,5	0,77	0,59
28	جلوط خولة	8	2,2	4,93	28	بن براز جميلة	8,5	-1,23	1,51
29	ياحي صبيحة إيمان	10	4,2	17,81	29	بوعرزي امينة	10,5	0,77	0,59
30	ريفي عائشة	2,75	-3	9,18	30	بوهلال ريمة	11	1,27	1,61
31	صغير و علي شيماء	11	5,2	27,25	31	عريوات كلثوم	16	6,27	39,31
32	فقير آمال	1	-5	22,85	32	اسماعيل سمية	9	-0,73	0,53
		185		566,47			311,5		348,99
		5,78		18,27			9,734		11,26