

**أثر برنامج تدريبي مقترح لتنمية التفكير الرياضي على التحصيل في
مادة الخوارزمية عند متريصي تقني سامي تخصص معلوماتية
خيار/برمجة
(دراسة ميدانية بالمعهد الوطني المتخصص في التكوين المهني خميس
مليانة ولاية عين الدفلة)**

الأستاذة: أم هاني فارس

قسم علوم التربية. تخصص تربية خاصة

جامعة أبا القاسم سعد الله . الجزائر

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 ($\alpha=0.05$). 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.

المخلص :

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

1- ما أثر البرنامج التدريبي المقترح في تنمية التفكير الرياضي عند متربي 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) متربصا و متريضة منهم (34) ذكورا و (30) إناثا، يدرسون السداسي الأول تخصص معلوماتية خيار/ برمجة، مقسمون على مجموعتين (تجريبية و ضابطة). استخدمت الباحثة الأدوات التالية: اختبارا للتفكير الرياضي، برنامجا مقترحا لتنمية التفكير الرياضي واختبارا في مادة الخوارزمية . خضعت المجموعة التجريبية للبرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي بمظاهره الثمانية : الاستقراء، الاستنتاج، التخمين، التعبير بالرموز، النمذجة، التفكير المنطقي، التعميم

والاستدلال تم إجراء مقارنة بين القياسيين القبلي والبعدي باستخدام اختبار(ت) على اختبار التفكير الرياضي وكذلك مقارنة القياس بين المجموعتين على اختبار مادة الخوارزمية ، عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$). أشارت النتائج إلى الأثر الإيجابي للبرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي في التحصيل في مادة الخوارزمية لدى كل المتربين ذكورا و إناثا على حد سواء .

الكلمات المفتاحية : التفكير الرياضي- برنامج تدريبي -التحصيل- مادة الخوارزمية
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 نمتها: الاستقراء و التعميم الاستنتاج التعبير بالرموز ، و التخمين ، و النمذجة ، و التفكير المنطقي و البرهان الرياضي . (العبيسي ، 2000) . يقاس إجرائيا بمقياس التفكير الرياضي معدلا من طرف الباحثة و المقتبس من المقاييس المعدة من طرف الباحثين على التوالي :

أو زينة فريد 1986، خالد محمد عبد الكريم الخطيب 2004، د . خميس موسى نجم 2007، الأستاذ فهي البلاونة 2011

التحصيل :

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

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 المهمة بهذا الموضوع .

الخوارزمية :

يمكننا تعريفها بأنها سلسلة من الخطوات الحسابية المعرفة بشكل جيد والتي تأخذ قيمة أو أكثر كمدخل Input ونعطي قيمة أو أكثر كمخرج Output (شبكة المنهل التعليمية) وهي مجموعة من الخطوات الرياضية ، المنطقية و المتسلسلة اللازمة لحل

مشكلة ما وهي تعتمد على تراكيب ثلاثة : التسلسل الاختبار والتكرار (ويكيبيديا الموسوعة الحرة) .

المقدمة :

تعتبر الرياضيات مادة أساسية على طول المسار التعليمي للمتعلم في الجزائر لما لهذه المادة من أهمية وتربط مع العلوم الأخرى فهي من أهم المواد العلمية، بل هي جزء لا يتجزأ من العلوم كلها إن لم نقل أساسها. فإذا استطعنا إدراك أهميتها وأهمية تطبيقاتها في الحياة واستغلالها 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 وأنماطه المختلفة وتبعا لأدبيات هذا المجال وأبحاثه قد تجتمع هذه الأنماط في معنى واحد وهو التفكير الرياضي. فقد حثت وثيقة المجلس الوطني للرياضيات (NCTM, 2000) على إثراء البرامج التعليمية للرياضيات ومرايها لما تلعبه هذه المادة من دور في إثارة فكر المتعلم وتنمية قدرته على التفكير وحل المشكلات وتوسيع فهمه ومدركاته للرياضيات الوظيفية (NCTM, 2000) .

يعتبر التربويون أن تعليم مهارات التفكير والتفكير الرياضي هدفا رئيسيا ومميزا تحرص التربية الحديثة على تحقيقه، فمن أجل ذلك اهتمت المناهج الحديثة للرياضيات في جميع دول العالم بتنمية التفكير لدى التلاميذ الذي تقع مسؤولية تنميته على مناهج الرياضيات المدرسية بشكل خاص (أو زينة ، 1985) .

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 التعليمية) المجلس القومي لمعلمي الرياضيات ، 1998)، ضمن مسار يراعي بناء المعرفة ويجعل من حل المشكلات منطلقا لكثير من عمليات الفعل التعليمي/التعلمي (الوثيقة المرافقة لمنهاج الرياضيات، 2006) .

و نظرا لارتباط الرياضيات بالعلوم الأخرى كما ذكر آنفا، ارتبطت بعالم الحاسوب والمعلوماتية 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). يقول دونالد كنوث D.Knoth "إنني أعتبر أفضل طريقة لوصف علم الحاسوب هي القول أنه دراسة الخوارزميات" لاعتماد البرمجة

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

فالتفكير الرياضي بمظاهره المختلفة و أهمها: الاستقراء، التخمين، التعميم، التعبير بالرموز، الاستنتاج، البرهان الرياضي، النمذجة والتفكير المنطقي (العبيسي، 2009) تعتبر هي نفسها المظاهر التي تستخدم في إنشاء البرامج المعلوماتية وأنظمة التسيير التي كلما كانت ذات جودة وتسهيل للخدمات في مختلف الميادين دلّت على تفكير رياضي متطور ومبدع فلا يوجد فرق بين طريقة التفكير لدى عالم الرياضيات وعالم الحاسوب فالخوارزميات المستخدمة بواسطة الحاسب في الأساس أتت من الرياضيات .

للوصول لتنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الثانوية الذين هم على أهبة التوجيه الجامعي لهذا الاختصاص أو التوجيه لأحد المعاهد الوطنية المتخصصة في التكوين المهني التي تكوّن في مجال البرمجة المعلوماتية أو الهندسة المعلوماتية كما يطلق عليها بالمصطلح الحديث وجب العمل على تطوير المناهج التعليمية و تحسينها باستمرار و كذا البرامج التكوينية في ميدان التكوين المهني بوضع برنامج تكميلي وتدريبى لتنمية مهارات التفكير الرياضي .جاءت هذه الدراسة تحت عنوان: "أثر برنامج تدريبي مقترح لتنمية التفكير الرياضي على التحصيل في مادة الخوارزمية عند متريصي تقني سامي تخصص معلوماتية : خيار/ برمجة " . هدفت للإجابة على الأسئلة التالية :

1. أسئلة الدراسة :

- 1- ما أثر البرنامج التدريبي المقترح في تنمية التفكير الرياضي عند متريصي 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 برنامج تدريبي المقترح على التحصيل في مادة الخوارزمية حسب الجنس.
- وضعت لها الفرضيات التالية :

- 1- توجد فروق بين متوسطات درجات المتريصين في اختبار التفكير الرياضي بين المجموعة التي خضعت للبرنامج التدريبي و المجموعة التي لم تدرسه .
- 2- توجد فروق بين متوسطات درجات تحصيل المتريصين 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 المتريصين ذكورا و إناثا و الذين يمثلون المجموعة التي درست البرنامج التدريبي لتنمية التفكير الرياضي .
- 4- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات المتريصين ذكورا و إناثا في درجات مادة الخوارزمية الذين خضعوا للبرنامج التدريبي لتنمية التفكير الرياضي.

2. أهمية الدراسة وهدفها :

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 لكل 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 وموهوباً 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 الرياضيات و ضعف المادة الدراسية لأنها لا تسير التغير والتطور السريع خاصة في مجال التكنولوجيا الرقمية والمعلوماتية، من هذا المنطلق جاءت 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 والاستدلال .

- تقدم هذه الدراسة مقياساً للتفكير الرياضي الذي يعد إضافة للمقاييس الأخرى التي تناولت مهارات وأنماط التفكير الرياضي والذي نأمل أن يساعد على نمو وازدهار البحوث والدراسات المتعلقة بموضوع التفكير الرياضي من جوانب أخرى عديدة .

- نأمل 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 .
- نأمل أن تشير هذه الدراسة إلى أهمية إدراج وحدة الرياضيات في البرنامج التكويني لتخصص برمجة معلوماتية نظراً لأهمية هذه المادة وارتباطها بمادة الخوارزمية و أهمية هذه الأخيرة في هذا التخصص .

3. المنهج المتبع :

المنهج المتبع في هذه الدراسة هو المنهج الشبه تجريبي ، حيث يلائم هذه الدراسة بحيث أخضع المتغير المستقل في الدراسة و هو التفكير الرياضي لقياس أثره على المتغير التابع و هو التحصيل في مادة الخوارزمية.

4. أدوات الدراسة

استخدمت الباحثة في هذه الدراسة الأدوات التالية :

1/4 اختبار التفكير الرياضي: استخدم اختبار التفكير الرياضي المعدل لقياس مهارات التفكير الرياضي، المكون من 24 فقرة في صورته النهائية، والذي يضم ثمانية (8) مظاهر هي: الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، التخمين، التفكير المنطقي، التعميم، النمذجة والبرهان. وهو اختبار من نوع الاختبار المتعدد و التكميل، أما مادة الاختبار فليست متعلقة بمناهج مرحلة ما بل بأفكار رياضية .

تم بناء هذا الاختبار اعتماداً على عدة اختبارات في التفكير الرياضي معدة من طرف باحثين عرب بحيث تلاءم هذه الاختبارات العينة محل الدراسة (تلاميذ السنوات الثالثة ثانوي لمختلف الشعب التعليمية)

- اختبار د. فهي البلونة الخاص بطلبة التعليم الثانوي . (البلونة ، 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)

1/1/4 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 خميس مليانة ولاية عين الدفلة - مكان الدراسة - لإبداء آرائهم و توجيهاتهم. عددهم عشرة أساتذة، حيث طلب من كل محكم أبداء رأيه حول وضوح الفقرة، والصياغة اللغوية و مدى انتماء الفقرة للمظهر من مظاهر التفكير الرياضي المقصود للاختبار وكذلك مدى مناسبة فقرات الاختبار للعيينة (سنوات الثالثة ثانوي) كما ترك مجال لإبداء أية ملاحظات أخرى وقد أخذت مقترحاتهم بعين الاعتبار وأجريت التعديلات المناسبة .

طبق الاختبار في صيغته الأولى على عينة من التلاميذ ذوي مستوى السنة الثالثة ثانوي لمختلف الشعب والمسجلين للالتحاق بهذا التخصص في دورة أكتوبر 2014 ، حيث طبق على عينة قدرها 301 مترشحا ، لحساب معاملات الصعوبة و التمييز، حذفت الفقرات ذات المعاملات المنخفضة وعوضت بفقرات أخرى ، خصص لكل تمرين دقيقتان (2 د) و ثلاثون ثانية (30ثا) أي دقيقتين و نصف ، فكانت مدة التطبيق لكامل الاختبار ساعة واحدة (1سا) . أما بالنسبة للتصحيح خُصصت لكل تمرين صحيح علامة واحدة (1) حيث كانت العلامة القصوى (24) والعلامة الدنيا (0) ، كما خصص لكل مظهر من مظاهر التفكير الرياضي الثمانية (08) ثلاث أسئلة.

2/4 البرنامج التدريبي المقترح :

قامت الباحثة بإعداد البرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي من خلال إعادة بناء وصياغة وإثراء بعض الأنشطة والتطبيقات الواردة في البرنامج السنوي المخصص لذوي السنوات الثالثة ثانوي 2013/2014 لذوي الشعبة الأدبية. قد اختيرت هذه الأخيرة (الشعبة الأدبية) بالرغم من أن العينة تحوي متربصين من مختلف الشعب التعليمية لأن البرنامج الموجه لذوي الشعبة الأدبية هو جزء وأغلب 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 والألعاب والألغاز الرياضية .

هدف البرنامج التدريبي المقترح إلى تنمية التفكير الرياضي بمظاهره الثمانية التي توصلت إليها الباحثة من خلال مراجعة الأدب التربوي من كتب و مقالات، ومجلات علمية ودراسات تناولت أنماط التفكير الرياضي ومهاراته المختلفة، و كذلك الاستناد على عدد معتبر من المراجع وكتب تطبيقات علمية لمختلف الأنشطة في مجال الرياضيات وتطوير التفكير الرياضي في مستوياته العليا، هذا بالإضافة إلى الاستفادة من منهج الرياضيات وخطواته العريضة في مرحلة التعليم الثانوي و كذا الوثيقة المرافقة لهذا البرنامج .

وقد قدم هذا المحتوى على مراحل تراعي بناء التعلم لدى المتلقي كما عرض هذا البرنامج على محكمين لإبداء آرائهم حول المحتوى و الصياغة

3/4 - اختبار في مادة الخوارزمية :

قامت الباحثة بالتنسيق مع أساتذة المادة بإعداد اختبار تحصيلي في مادة الخوارزمية يطبق على عينة البحث بعد الانتهاء من تدريس البرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي، يتم استغلال نتائج هذا الاختبار للمجموعتين الضابطة والتجريبية و المقارنة بينهما مع حساب الفروق بين المتوسطات بواسطة اختبار (ت) ' مدة الاختبار ساعتان و يضم 5 تمارين تطبيقية بسلم تنقيط العلامة الكاملة لهذا الاختبار هي 20/20

5- عرض وتحليل النتائج

1/5 - الدراسة الاستطلاعية

كان الغرض من هذا الاستطلاع هو التعرف أكثر على مشكلة الدراسة و إعطاء مبرر قوي لهذا البحث ويؤسس لوجود مشكلة، حيث أجري 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 خاصة مادة الخوارزمية و مقارنة هذه النتائج بعلامات الرياضيات التي

تحصل عليها المتريص في السنة الثالثة ثانوي و معرفة مدى ارتباط المادتين بعضهما البعض واختبار مدى صدق هذا الحكم ،كانت النتائج الإحصائية لمعامل إيتا بين المتغيرين كالتالي :

• جدول (رقم 1) يبين نتائج معامل إيتا بين متغيري : الرياضيات

ومادة 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 وموجبة

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 وهي علاقة طردية بين المادتين .

2/5 النتائج المتعلقة باختبار التفكير الرياضي :

1/2/5 -القبلي :

طبق اختبار التفكير الرياضي القبلي على عينة الدراسة والممثلة لمجتمع الدراسة والتي كان عددها(64) متريصا،(30) ذكورا و(34) إناثا أين تم توزيع العينة على مجموعتين: ضابطة وتجريبية، بناءا على نتائج هذا الاختبار القبلي للتفكير الرياضي حتى نكافئ بين العينيتين كما يعرضها الجدول أدناه :

الجدول رقم (2) : المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار(ت)

على اختبار التفكير الرياضي القبلي حسب المجموعتين الضابطة والتجريبية

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

			34	30	64	المجموع
--	--	--	----	----	----	---------

من خلال الجدول نلاحظ أن الفروق بين هذه المتوسطات لم تكن ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) مما يعني تكافؤ المجموعتين (التجريبية والضابطة) وتجانسهما على اختبار التفكير الرياضي القبلي

2/2/5- البعدي:

بعد انتهاء المجموعة التجريبية لكل وحدات البرنامج التدريبي المقترح واستكمال 16 أسبوعاً من الأنشطة والتدريبات لمختلف مظاهر التفكير الرياضي، قمنا بإعادة تطبيق اختبار التفكير الرياضي (القياس البعدي) للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتصحيح إجابات المتريسين مما أمكننا من الإجابة على سؤال الدراسة الأول حيث كانت النتائج كالتالي :

- الجدول رقم (3) : المتوسطات الحسابية والانحرافات 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 الضابطة	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 وجود فروق ذات دلالة إحصائية على المقياس البعدي للتفكير الرياضي يعزى للمجموعة التجريبية، أي أن البرنامج التدريبي المقترح أسهم في تطور قدرة المتريسين في التفكير الرياضي، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (-3.36) مما سمح لنا بالقول أنها دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) وهذا الفرق قوي و إيجابي مما يجعلنا نتحقق من أن المجموعة التجريبية كان أداؤها أفضل من المجموعة الضابطة على اختبار التفكير الرياضي وبالتالي تحقق الفرضية الأولى. كما بينت الدراسة أنه ليس هناك فروقاً في المتوسطات الحسابية لاختبار التفكير الرياضي بين الجنسين (ذكوراً و

إنثا) في القياس القبلي أو البعدي في المجموعة التجريبية كما نلاحظ التقارب الكبير بين المتوسطين الحسابيين للنتائج في الجنس الواحد 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 هذا ما يوضحه الجدول رقم (4) :

• الجدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار(ت) للذكور و

الإناث على اختبار التفكير الرياضي القبلي و البعدي في المجموعة التجريبية

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

3.5 النتائج المتعلقة باختبار الخوارزمية :

للإجابة على السؤال الثالث في هذه الدراسة :أثر البرنامج التدريبي لتنمية التفكير الرياضي على التحصيل في مادة الخوارزمية كانت النتائج كالتالي :

• الجدول رقم 5 : يبين دراسة الفروق بين المجموعتين (التجريبية والضابطة)

على اختبار الخوارزمية

المجموعة	العدد الكلي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
المجموعة الضابطة	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 التي درست البرنامج التدريبي المقترح ، الذي بدوره أدى إلى تنمية التفكير الرياضي عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$. وهذا مؤشر قوي جدا يثبت ارتباط التفكير الرياضي بالتحصيل في مادة الخوارزمية كما هي واضحة دلالتة إحصائيا وجود هذه الفروق بين المجموعتين ، وللإجابة على السؤال الأخير المطروح في هذه الدراسة والمتعلق بعامل الجنس في التحصيل في مادة الخوارزمية والذي 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 معاملي الجنس في المجموعة التجريبية

على اختبار الخوارزمية

الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
ذكور	14	10.11	3.82	0.57	0.05
إناث	18	9.44	3.01		

من خلال ملاحظة الجدول يتبين لنا أن تقارب كلا من المتوسط الحسابي والانحراف المعياري بين الجنسين . وقيمة (ت) المحسوبة غير دالة عند هذه القيمة و بالتالي فعامل الجنس ليس له أي دلالة في وجود فروق في التحصيل في مادة الخوارزمية. ومن هنا يمكننا القول أن البرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي أدى إلى نتائج إيجابية في التحصيل في مادة الخوارزمية على حد سواء بين الجنسين في المجموعة التجريبية وبالتالي ميدان البرمجة المعلوماتية مجال مفتوح للجنسين بل يتطلب تفكيراً رياضياً ممتازاً لا يختلف عن جنس من يحمله بل الأداء والكفاءة هي العامل الوحيد الذي يحدث فرقا ملاحظا .

6. مناقشة نتائج الدراسة :

1.6. مناقشة النتائج المتعلقة باختبار التفكير الرياضي :

تقود نتيجة تحليل اختبار (ت) ومقارنة المتوسطات لعلامات اختبار التفكير الرياضي، إلى التأكد و الاقتناع بالأثر الإيجابي للبرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي

لدى المتربين 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 رفع أدائهم فيها ، بل إن هذه الوثيقة اعتبرت التفكير الرياضي عادة عقلية يجب أن يتم تنميتها من خلال الاستخدام المستمر في سياقات عديدة.

و يمكن تفسير هذه النتيجة التي دلت على تأثير البرنامج المقترح في تنمية قدرة المتربين 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 والمشكلات 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 والبرنامج التدريبي على مستوى التفكير الرياضي، فقد أتت النتيجة لتبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند

مستوى الدلالة ($\alpha=0.001$) بين متوسطات الذكور و الإناث في المجموعة التجريبية . يمكن تفسير هذه النتيجة أن البرنامج التدريبي المقترح والأنشطة 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 ومعلم لديه من الخبرة و المعرفة ومنهج مناسب للمرحلة العمرية و لا تأثير لعامل الجنس .

2.6 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 التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى الدلالة ($\alpha= 0.001$) 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 ، كيف لا وأصل مادة الخوارزمية ورموزها ظهرت نتيجة تفكير رياضي وهي ترجمة لمعطيات رياضية بحتة ، فالتفكير الرياضي والتفكير الخوارزمي مرتبطان إن لم نقل وجهان لعملة واحدة وهذا حسب الباحثان Malret و Rolland . و نظرا لأهمية مادة الخوارزمية في مجال البرمجة المعلوماتية وجب التفكير في تحسين تحصيلها و ذلك بتحسين التفكير الرياضي لمترجميها من خلال وضع برامج تفي بهذا الغرض و تحقق الهدف المرجو .

7. 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 .

قائمة المراجع :

- كتب

- 1- فريد كمال أبوزينة، 1985، الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها ، دار الفرقان للنشر والتوزيع ط1 ، الأردن
- 2- محمد مصطفى العبسي (2009) الألعاب و التفكير في الرياضيات ، ط1 ، دار المسيرة للنشر و التوزيع ، عمان ، الأردن
- 3- مسعد أبو الديار ، جابر البحيري ، عبد الستار محفوظي(2012) ، قاموس مصطلحات صعوبات التعلم ومفرداته ، ط2 ، إصدارات تقويم و تعليم الطفل ، الكويت

• دراسات

- 1- 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
- 2- 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
- 3- خميس موسى نجم 2008 ، أثر برنامج تدريبي لتنمية التفكير الرياضي في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات، مجلة جامعة دمشق—المجلد 28-العدد الثاني، 2012،

أوراق عمل ورشات مؤتمرات مناشير وزارية ومواقع إلكترونية :

- فاطمة العبودي (2000)الرياضيات ملكة العلوم ، صحيفة عكاظ ، العدد 2156
 - 1- وثيقة المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (2000، NCTM)
 - 2- الوثيقة المرافقة لمناهج 3 ثانوي الشعبة الأدبية 2006 ، وزارة التربية الوطنية . الجزائر .
- <https://ar.wikipedia.org> موقع ويكيديا الموسوعة الحرة