# برنامج أنشطة رياضية قائم علي المدخل البصري وفاعليته فى تنمية التخيل والدافعية لتعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلةالإعدادية.

د. هبة محمد محمود عبد العال
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة عين شمس

**ملخص البحث:**

**هدف البحث إلى** بناء برنامج أنشطة رياضية قائم علي المدخل البصري ودراسة فاعليته فى تنمية التخيل والدافعية لتعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتكونت مجموعة البحث من (٣٨) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادي للعام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩م.

**وقد تم إعداد أدوات القياس التالية:** مقياس التخيل ـ مقياس الدافعية لتعلم الرياضيات.

واتبع البحث التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة من خلال التطبيق القبلي/ البعدي، ذلك لأن محتوى البرنامج المقترح جديد لا يتم تدريسه في المدارس حالياً.

**وبتجميع البيانات وتطبيق المعالجات الإحصائية المناسبة خلُص البحث إلى النتائج التالية:**

- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي٠,٠٥ بين متوسطي درجات التلميذات في التطبيقين القبلى/ البعدى لمقياس التخيل لصالح التطبيق البعدي.
- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي٠,٠٥ بين متوسطي درجات التلميذات في التطبيقين القبلى/ البعدى لمقياس الدافعية للتعلم لصالح التطبيق البعدي.

**الكلمات المفتاحية** : الأنشطة الرياضية ـ المدخل البصري – التخيل – الدافعية لتعلم الرياضيات.

**ABSTRACT:**

**The effectiveness of mathematics activities program through visual approach on developing imaginations and motivate to learn mathematics for preparatory stage students.**

**The research aimed at** identifying the Effectiveness of mathematics activities program through visual approach on developing imaginations and motivate to learn mathematics for preparatory stage students, the sample consisted of (38) students from first grade preparatory for academic year 2018/2019 .

**The research tools are**: imagination scale – motivate to mathematics leaning scale.

**The research methodology:** The one group design is used with pre and post applied.

**The research result**:

- There are statistically significant differences at the level of 0.05 between the means of student's degrees in the Pre &post applications of imagination Scale for the post application.
- There are statistically significant differences at the level of 0.05 between the means of student's degrees in the Pre &post applications of motivate to mathematics leaning Scale for the post application.

**Key words :**mathematics activities - visual approach - imagination - motivate to learn mathematics.

## المقدمة:

مع تعاظم دور الرياضيات في مجالات المعرفة المعاصرة، وأوجه التقدم في العلم والتكنولوجيا أصبح من الأهمية أن نعد تلاميذنا إعداداً قوياً وذكياً في الرياضيات؛ كوسيلة لمساعدتهم علي فهم الحياة ومواجهه مشكلاتها، وتنمية عمليات التفكير المختلفة لديه، وإذا كانت الثورة المعلوماتية والتكنولوجية أساسها العقل، فإنه من الضروري أن تهدف هذه الثورة إلى تطوير التعليم الذي يؤدى إلى تنمية عقول قادرة على التفكير والتخيل،وعليه فإن تعليم الرياضيات وتعلمها يجب أن ينقل التلاميذ من الدور السلبى إلى الدور الإيجابي فى التعلم بخطوات التفكير العلمى السليم، واطلاق العنان لخيالهم.

فالتخيل نواة التفكير لدى التلاميذ؛إذ أنه يشغل جزءاً كبيراً من أنشطتهم اليومية لارتكاز أفكارهم وألعابهم علي التخيل، وعليه أشار(نصر ،٢٠٠٩) أن تنمية القدرة علي التخيل هو بمثابة القلب النابض للمتعلم، خاصة إذا ربط بنشاطات ومهمات تربوية، كما أكد أن فاعلية التدريس تعتمد علي توفير الفرص المناسبة لاكتساب القدرة علي التخيل من خلال الأنشطة والمواد التعليمية، وإجراء تطبيقات تمكنهم من التفكير بأشكال مختلفة وممارسة ألوان التصور التي تفضي إلي تطوير القدرة علي التخيل.

ولإن خيال التلاميذ هو الأداة الأكثر قوة وحيوية في التعلم؛ يؤكد (عتوم، ٢٠٠٤، ٢٦٦) أنه التدريب على التخيل بأسلوب المرح واللعب وإجراء معالجات ذهنية بواسطة توليد الأفكار يسهم في تنمية الإبداع، وتشكيل الصور الذهنية التي ليس لها وجود فعلاً، كما يساعد علي اكتشاف الحلول الابتكارية التي تؤدي إلي اكتشافات جديدة وتشجع الطلبة على التحرر من الأنماط الثابتة في التفكير.

فالأفراد ذوي القدرة علي التخيل لديهم مجموعة من المهارات منها التذكر والتصور والقدرة علي تكوين الأنماط وعمل الروابط والنمذجة والتعبير عن ما تم تخيله في شكل كلمات منطوقة أو مكتوبة أو من خلال الرسم (Bernstein ,2003)، كما أكد (Douville,P. &Pugake, D., 2003) علي وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين التخيل والقدرة علي حل المشكلة الرياضية.

وقد اهتمت العديد من البحوث والدراسات بتنمية التخيل في المراحل المختلفة ومنها: (صقر،٢٠١٢)، (عباس،٢٠١٣)، (متولي،٢٠١٥)، (محمود،٢٠١٥)، (Douville,P& Pugalee,D ,2003) حيث أوضحت أهميته في تنمية القدرة علي إبقاء المعلومات التي اكتسابها التلاميذ، والقدرة علي التفكير الحر، وتحليل المعلومات وتركيبها لخلق تركيباً جديداً.

ولما كانت الرياضيات تتضمن رموزاً وتعميمات وقوانين نظرية في معظمها فإنها تصعب علي الكثير من التلاميذ، حتي لواستخدم المعلم أساليب تدريس منطقية

لتوضيحها؛ لهذا ينبغي أن يرتبط تدريس الرياضيات بتوضيحات وأشكال تبسط المشكلات المختلفة.

وانطلاقا من أن أكثر من ٧٥% من المعلومات تأتي عن طريق البصر، وأن التنوع في عرض النماذج البصرية من أشكال ورسوم أثناء التدريس تيسر علي التلاميذ حل المشكلات وتُحسن إدائهم وإنجازهم، بالإضافة إلي أن تمثيل المفاهيم والعلاقات الرياضية بصورة حسية يعمل علي زيادة فهم الطلاب لها وتكوين تصورات صحيحة لها (سلامة،٢٠٠١،٢٩٩)

تتضح أهمية المدخل البصري الذي يؤكد على ضرورة استخدام الأنشطة البصرية مثل الرسوم التوضيحية والأشكال البيانية والنمذجة والوسائل التعليمية لتمثيل الأفكار المجردة نظريا لكي يدركها التلاميذ لمواجهة الثورة المعرفية عن طريق التفكير في الشكل أو النموذج واستخلاص المعلومات منه أثناء التدريس.

حيث أوضح (داويروماىك، ٢٠١٥،١٨٦) إنه المدخل البصري يؤدي عدة أدوار رئيسة في التدريس منها: الدور الانتباهي من خلال جذب انتباه التلاميذ للمادة التعليمية، الدور التفسيري من خلال شرح أو تفسير أو توضيح ما يصعب فهمه، الدور الاستدعائي من خلال زيادة القدرة علي التذكر.

كما يهدف المدخل البصري إلي توظيف القدرات البصرية لدى المتعلمين في اتجاهين متوازيين أولهما قيام المتعلم بتمييز وتفسير المعلومات الممثلة بصرياً ، وثانيهما قيام المتعلم بعمل تمثيلات بصرية للمعلومات، والأفكاربشكل يتم فيه دمج الخبرة الجديدة والخبرات السابقة الموجودة في البنية المعرفية للمتعلم (المنير،٢٠٠٧، ١٧٤).

ويدعم أهمية التعلم باستخدام المدخل البصري دراسات وبحوث منها: دراسة (Kondratiava, M.F., & Radu, O.G., 2009, 213) التي إشارت إلى فاعلية استخدام المدخل البصري في خلق علاقات وروابط بين التمثيلات اللفظية والجبرية والهندسية في دراسة مبادئ الرياضيات الأساسية مما أدى إلى فهم المتعلمين ونجاحهم في مادة الرياضيات وفي دراسة الحساب بشكل خاص، بينما استخدمت دراسة (Dirksen J., et al., 2010)المدخل البصري كمدخل ابتكاري لمساعدة الطلاب في تطوير وتنمية كفاءتهم ومهاراتهم في البرهان الرياضي، وتوصلت نتائجها إلى فعالية المدخل البصري في تدريس البرهان الرياضي .وتوصلت نتائج دراسة (Konyalioglu, A.C., et al., 2011) إلى فاعلية المدخل البصري في تمثيل بعض مفاهيم الجبر الخطي بصورة هندسية بصرية، وأكدت دراسة (Barbosa, A., et al., 2011)على تفضيل الطلاب استخدام الاستراتيجيات المختلطة والتي تجمع بين المدخل (البصري والعددي) أثناء حل الأنشطة الرياضية الخاصة بأنَّماط التعميم،

كما أوضحت الدور الذي يلعبه التصور البصري والصور الذهنية في التفكير الرياضي.

وعلي الجانب الآخر تعد دوافع المتعلم عوامل أساسية غاية في الأهمية، إذ لاتقل أهمية عن قدراته العقلية ومهارات التفكير لديه، لأنه بدون الدافعية لن يبذل أي جهد في سبيل تعلمه، حتي وإن امتلك القدرة علي الدراسة، الفهم والتحصيل، فالدافعية إحدي مبادئ التعلم الجيد حيث تدفع متعلم نحو بذل مزيد من الجهد والطاقة لتعلم مواقف جديدة أو حل مشكلات التي تواجهه.

وللدافعية نحو تعلم الرياضيات دور كبير في تشجيع المتعلم وتحصيله وتطوير قدراته والتغلب علي الكثير من مشكلات التعلم الناتجة عن تدني الدافعية، وتتحسن هذه الدافعية لدي الطلبة عندما يتعلمون في بيئة مشجعة للاستقلالية يتم فيها تنمية التحدي والفضول والسيطرة والخيال وإشراك الطالب في عمليات التعلم وتحمل مسئولية تعلمه.

وقد إشارت نتائج عديد من الدراسات مثل:(العابد،٢٠١٢)، (الخطيب،٢٠١٣)، (أبو زيد،٢٠١٨) إلي انخفاض الدافعية لدي التلاميذ مما يؤدي إلي عدم ثقة التلاميذ بأنفسهم وشعورهم بالقلق المستمركما أكدت علي أهمية الدافعية نحو التعلم لما لها من ارتباط وثيق في تقدم وتطوير تفكير الطلاب، أوصت بضرورة استخدام استراتيجيات من شأنها رفع دافعية التلاميذ نحو التعلم.

وعلي الرغم من أهمية تنمية التخيل لدي التلاميذ من خلال مناهج الرياضيات إلا الواقع يشير لضعف الاهتمام بالتخيل من خلال تعليم وتعلم الرياضيات وعجز مناهج الرياضيات عن إشباعه لدى المتعلمين كما أن تنمية مهارات التخيل ليست ضمن أهداف معلمي الرياضيات الصفية، كما لا تقدم كتب الرياضيات أنشطة تعليمية تساعد علي تنمية الخيال، بالإضافة إلي ملاحظة الباحثة لإداء بعض التلاميذ للمشكلات الرياضية إثناء الإشراف علي طلاب التربية العملية وجد أنهم يعتمدون علي حفظ طرق محددة للحل وعدم ثقتهم في قدراتهم علي حل المشكلات الرياضية، وبمناقشة عدد من معلمي الرياضيات أثناء التدريس للدبلوم بالكلية، وجدت الباحثة إنه عرض الدروس يميل أكثر إلى العمليات اللفظية مما يشعر التلميذ بأن الرياضيات مادة مجردة جافة، مع عدم الاستعانة بالوسائل التكنولوجية الحديثة، وعدم الاهتمام باستخدام أنشطة وتمارين رياضية تعمل علي تنمية التخيل نظراً للتركيز علي تذكر المعلومات موضوع الاختبار النهائي فقط.

إضافة إلي نتائج البحوث والدراسات التي أوصت بضرورة تنمية التخيل خلال الممارسات التعليمية لما لها من أهمية في تنمية التفكير بصفة عامة والإبداع بصفة خاصة ومنها دراسة (الجزار،٢٠٠٣)، (خيري،٢٠٠٤)، ( الشامي،٢٠١٣)، (عبد

الفتاح،٢٠١٥)، ( متولي،٢٠١٦) والتي أكدت ضعف مهارات التخيل لدي التلاميذ إضافة إلي أن المعلمين لا ينظرون علي نحو واع إلي الأنشطة والاستراتيجيات التي يستخدمونها لمساعدة المتعلمين علي تنمية هذه المهارات، كما أكدت أن التدريس بصورته الحالية يضعف التخيل مما ينتج عنه وصول الطلاب إلي المراحل الدراسية العليا بقدرة حفظ المعلومات واستظهار فقط لاعتماده علي الالقاء وتقديم المعلومات جاهزة للتلاميذ ، مما جعل التلميذ في النهاية مستهلك للمعلومة وغير منتج لها.

هذا بالإضافة إلي ما أوصت به دراسة (عبد الرجمن،٢٠١٥)، (Petrovici & Havarneanu,2015) من ضرورة الاهتمام بإعداد المحتوي العلمي لمادة الرياضيات في صورة إبداعية، وما أكدت عليه العديد من الدراسات التي اهتمت بإدراج رياضيات عصرية في المرحلة الإعدادية كدراسة (صقر، ٢٠١٢)، ( شاهين، ٢٠١٣)، ( محمد،٢٠١٧) التي اثبتت فاعليتها في تنمية إتجاهات إيجابية لدي المتعلمين نحو الرياضيات وفي تنمية مهارات التفكير.

مما سبق تتضح الحاجة للتأكيد علي حيوية مادة الرياضيات وحداثتها وتطبيقاتها في شتي مجالات الحياة والتأكيد علي الدور الذي تسهم به الرياضيات في مواكبة العصر وتغيراته باستخدام مداخل متنوعة ومثيرة للتفكير من خلال أنشطة وألغاز تبرز جمال الرياضيات وتحرر العقل وتجعله أكثر قدرة علي التفكير، وعليه سعي البحث الحالي إلي تنمية التخيل والدافعية لتعلم الرياضيات لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي من خلال أنشطة رياضية قائمة علي المدخل البصري.

## أسئلة البحث:

حاول البحث الحالى الإجابة على السؤال الرئيسى التالى:

**كيف يمكن بناء برنامج أنشطة رياضية قائم علي المدخل البصري ودراسة فاعليته فى تنمية التخيل والدافعية لتعلم الرياضيات لدي تلاميذ بالصف الأول الإعدادي؟**

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما الأنشطة الرياضية القائمة علي المدخل البصري والمناسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية؟
٢. ما صورة برنامج الأنشطة الرياضية القائم علي المدخل البصري؟
٣. ما فاعلية البرنامج علي المدخل البصري فى تنمية التخيل لدى طلاب الصف الأول الإعدادي؟
٤. ما فاعلية البرنامج القائم علي المدخل البصري فى تنمية الدافعية لتعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الإعدادي ؟

## حدود البحث:

اقتصر البحث علي الحدود الآتيه:

١. مجموعة من تلميذات الصف الأول الإعدادي بمدرسة الزيتون العامة الإعدادية بنات خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩ م .
٢. الاقتصار علي مهارات التخيل (مهارة استرجاع الصور العقلية - مهارة التحويلات العقلية - مهارة إعادة التركيب).
٣. الاقتصار علي أبعاد دافعية التعلم (التحدي - الفضول - الطموح - الاستقلالية).
٤. مجموعة من الأنشطة الرياضية الخاصة بكل من: هندسة العقد، التوبولوجي، التبليط

## فروض البحث:

١. وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي٠,٠٥ بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلى/ البعدى لاختبار التخيل لصالح التطبيق البعدي.
٢. وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي٠,٠٥ بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلى/ البعدى لمقياس الدافعية لتعلم الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

## مصطلحات البحث:

**المدخل البصري:** مدخل في التعليم والتعلم يعتمد علي المعالجة البصرية للمعلومات خلال مجموعة من الأنشطة الرياضية التي تعمل علي توظيف القدرات البصرية للتلاميذ لتنمية قدراتهم علي التخيل.

**التخيل**: نشاط عقلي يحدث من خلال دمج الصور الذهنية العقلية الناتجة من الموقف التعليمي الحالي بالخبرة السابقة المرتبطة بهذا الموقف، لإعادة تنظيمها وتشكيلها بطريقة مبدعة، لتكوين نواتج ذهنية ذات أشكال مختلفة، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في مقياس التخيل المُعد لذلك.

**الدافعية لتعلم الرياضيات:** رغبة تلميذ الصف الأول الاعدادي في تعلم الرياضيات التي تزوده بطاقة لإتمام الأنشطة الرياضية والاستمرار فيها ومحاولاته للمعرفة والفهم عندما يواجهه موقفا رياضيا جديداً وتحمله مسئولية المهام الرياضية الموكوله إليه، وتقاس إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في مقياس الدافعية المعد لذلك.

## أهمية البحث:

قد يفيد هذا البحث كلا من:

١. **مخططي ومطوري المناهج:** يلفت هذا البحث أنظار مخططي المناهج إلي أهمية المدخل البصري وضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التخيل والدافعية لتعلم الرياضيات من خلال تضمين الأنشطة الرياضية بالمقررات الدراسية.
٢. **معلمي الرياضيات:** حيث يوجه هذا البحث أنظار المعلمين إلي ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التخيل أثناء تنفيذهم لمقررات الرياضيات المدرسية، وتعريفهم بأفكار وملامح رياضيات عصرية بالإضافة لتزويدهم ببعض الأنشطة الرياضية التي تسهم في تنمية التخيل لدي التلاميذ.
٣. **تلاميذ المرحلة الإعدادية:** حيث استهدف البحث تنمية مهارات التخيل من خلال تقديم أنشطة رياضية توضح سحر وغرائب الرياضيات وأهمية الرياضيات فى كثير من المجالات الحياتية.
٤. **الباحثين:** يفتح هذا البحث أفاقاً جديدة لاقتراح عدة بحوث فى المدخل البصري، الرياضيات موضوع الأنشطة(هندسة العقد والتوبولوجي والتبليط) للعديد من الباحثين، وذلك لحداثة هذا المتغير فى مجال تدريس الرياضيات.

## الإطار المعرفي للبحث

يهدف عرض الإطار المعرفي للبحث إلي استخلاص أسس بناء برنامج الأنشطة الرياضية في ضوء المدخل البصري، وكذلك تحديد مهارات التخيل وأبعاد الدافعية لتعلم الرياضيات التي يسعى البحث لتنميتها لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وفيما يلي تفصيل ذلك:

**أولاً: الأنشطة الرياضية:**

تحتل الأنشطة التعليمية مكانة متميزة في الفكر التربوي المعاصر لما لها من أثر فعالاً في عملية التربية فهي تستهدف إثراء التدريس وإضفاء البعد الواقعي والوظيفي على المادة الدراسية، بالإضافة إلى تزويد التلاميذ بالمراحل المختلفة بنوع جديد من الخبرات التعليمية.

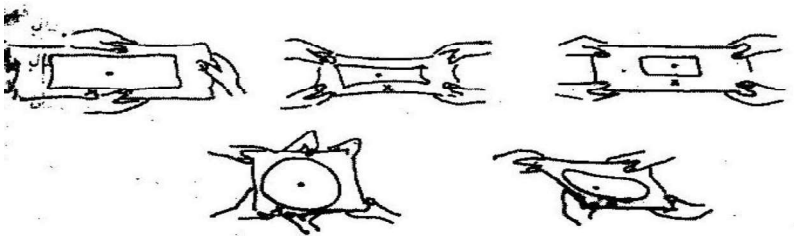
ويؤكد (السعيد، ٢٠٠٨، ١٣) ضرورة استخدام الأنشطة في تدريس الرياضيات من خلال برامج مناسبة للتلاميذ تشمل وسائل وأنشطة اكتشافية مشوقة تجعل العملية التعليمية محببة إليهم، وتزيد من فرص تنمية الإبداع.

ونظراً لطبيعة مادة الرياضيات التركيبية وبنيتها الاستدلالية ولإمكانية إثراء مناهجها وطرق تدريسها بعديد من المواقف المحفزة للتعلم لجعل تعلم الرياضيات عملية محببة للتلاميذ ولتثرى عقله وتنمى قدراته وتشبع حب استطلاعه، وتحررأفكاره وتُزيد دافعيتهم نحو الاستمرارية في دراستها والبحث والتفتيش عن مزيد من المعلومات المرتبطة بها، حيث تتعدد مجالات النشاط فى الرياضيات كالمغالطات

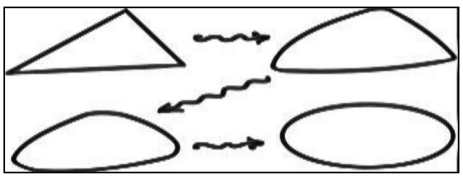
الرياضية، الألعاب أوالألغاز الرياضية، صنع اكتشافات رياضية، قصص تاريخية فى مجال الرياضيات، حل مشكلات رياضية غير روتينية ، أنشطة على الكمبيوتر.
ويقصد بالأنشطة الرياضية في هذا البحث بأنها: مجموعة أنشطة مخططة مستوحاة من رياضيات متجددة وتعتمد على تفاعل التلاميذ معها، ومع التكنولوجيا الحديثة بهدف تنمية أهداف محددة.

**وقد اقتصر البحث الحالي علي أنشطة رياضية حول:**

**التوبولوجي:** هوعلم دراسة الموضع؛ ذلك لأنه يختص بدراسة العلاقات الأساسية للشكل الهندسي والتي تعتمد على الموضع ويبحث في خواصه، ومن المعروف أن الهندسة المألوفة تتعامل أيضاً مع الموضع ولكنها تهتم بالقياس الكمي مثل قياس الزوايا والأبعاد والمساحات بينما التوبولوجي لا يعتمد على القياس أو الكم، فيصف الموضع دون الإشارة إلى الحجم أو الشكل(خضر، ٢٠٠٤، ٢٤٨).
فمثلاً برسم مستطيل على ورقة مطاطية بداخلها نقطة وبخارجها نقطة، ثم نشد هذه الورقة دون إحداث قطع، لنجد أن المستطيل يتغير شكله تبعاً لطريقة الشد إلى أشكال مختلفة ولكنه حافظ على مفهوم الداخل والخارج وهذه الأشكال تعتبر جميعها متكافئة توبولوجياً. والشكل التالي يوضح ذلك:



فيبحث التوبولوجي في خواص الأشكال الهندسية التي تظل ثابتة بالشد أو اللوي أو التحوير دون قص الأجزاء المختلفة أو تمزيقها أولصقها معاً، ومن الواضح أنها ليست تلك التي تُدرس في الهندسة الإقليدية المألوفة، فالاستقامة مثلاً، ليست خاصية توبولوجية، لأن الخط المستقيم يمكن ثنيه ليصبح متعرجاً أو قوساً. وكون الشكل مثلثياً ليس خاصية توبولوجية أيضاً، لأنه يمكن إخضاع المثلث لمطٍ وثني مستمرين ليتحول إلى دائرة كما بالشكل:



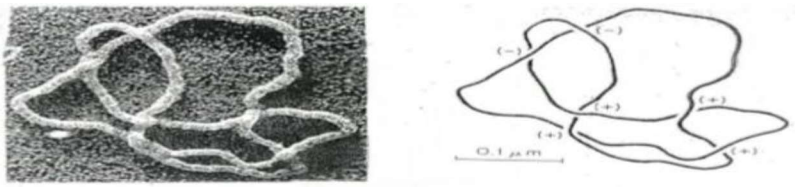
أشكال لتحوير المثلث

**هندسة العقد:** من الهندسات التي كانت تستخدم منذ قدماء المصريين ويظهر ذلك علي جدار المعابد، فكان قدماء المصريين يقيسون الطول بحبل به عقد موضوعة بإنتظام.

وفي القرن التاسع عشر لاقت اهتمام كبير من أحد علماء الكيمياء Lord Kelven عندما وجد إمكانية تمثيل الذرات علي هيئة عقد أو دوامات Vorties وبالفعل طلب من بعض الرياضيين أن يقوموا بعمل جدول من العقد علي أمل أن يصبح هذا الجدول للذرات فيما بعد ولكن هذا الفرض تم نسيانه ،ثم عادت للظهور مجددا في الآونة الأخيرة حيث لاقت اهتمام من الرياضيين وأدت إلي ظهور النظام الجديد لنظرية العقد (Manturo, V, 2018,3 ).

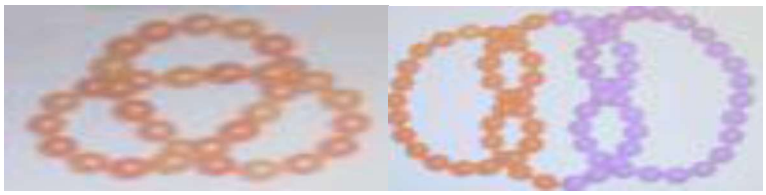
تدرس هندسة العقد المنحنيات المغلقة في ثلاثة أبعاد، فالعقدة الرياضية تكافئ شكلا دائريا أي تكافئ منحني مقفولا بسيطا وهي في البعد الثالث $R^3$،ويمكن توضيح ذلك بعملية القطع والوصل وليس بعملية التحويرإذ يستحيل تحويل العقدة إلي شكل دائرة بالتحويرأي بالشد والضغط دون التمزيق(Henrich, A& Johnson,J,2017) .

وتتعدد تطبيقات هندسة العقد، منها ما حققته في العلوم البيولوحية حيث ساعدت علي فهم أنزيمات الحمض النووي والتي قد تكون هدفا لصناعة العقاقير المضادة للسرطان.



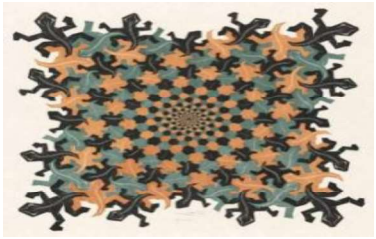
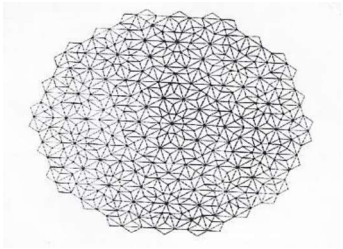
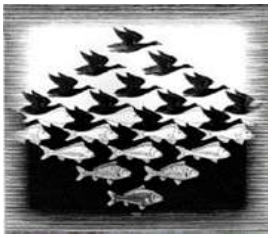
صورة لبعض خلايا DNA

وفي الكيمياء الحيوية؛ حيث العديد من الجزيئات التي تأخذ شكل العقدة مما يؤدي إلي خلق روابط بين مجالات الكيمياء المختلفة والتوبولوجي(Saul, S., 2002).



تمثيل بعض الذرات

**التبليط:** كلمة Tessellation (التبليط) مأخوذة من الكلمة اللاتينية Tessella وهي عبارة عن قطعة حجرية مربعة صغيرة كانت تستخدم في فن الفسيفساء الروماني القديم، وتبليط المستوى هو عبارة عن نمط مكون من شكل أو أكثر يغطي مساحة ما دون فراغات أو تداخلات ، ولقد اهتم الفنانون والمصممون والرياضيون بالتبليط وأنماطه عبر القرون. فاستخدم السومريون الأنماط الهندسية في الفسيفساء للزخرفة منذ ٤٠٠٠ سنة قبل الميلاد، ومن أشهر الفنانين الذين أبدعوا وطوروا في التبليط الفنان الرياضي أيشر الذي أبدل الأشكال الهندسية للتبليط بأشكال أخري كالطيور والأسماك.

**ثانياً: المدخل البصري:**

**مفهوم المدخل البصري:** عرفه (Sefa Dundar,2015,70) بأنه مجموعة أنشطة تعليمية توظف القدرات البصرية للطلاب وتنمي الذاكرة البصرية لديهم من خلال قيامهم بتمييز المفاهيم الرياضية الممثلة بصرياً، بحيث يتم استيعاب الخبرة الجديدة من خلال بعض الوسائل والمواد التعليمية لتوضيح هذه الخبرة مثل استخدام الصور التوضيحية ومقاطع الفيديو وخرائط المفاهيم والنماذج الرياضية، وعرفه (أحمد،٢٠١٥، ٩) بأنه مجموعة من الخطوات البصرية المنظمة التي يمكن أن يتبعها المتعلم للوصول لحل مناسب عند مواجهته مسألة هندسية ما وذلك باستخدام الصور والأشكال والعروض التعليمية، وعرفه (Abdullah, N., et-al, 2014, 42) بأنه منهجية للتعلم تتمثل بتوظيف الرسوم البيانية والتخطيطية والأشكال الرياضية

والنماذج البصرية لإكساب الطلاب المعرفة الرياضية، وهو نوع من التعلم يكتسب من خلاله المتعلم خبرات متنوعة عن طريق مصادر تعلم تعتمد في التعامل معها علي حاسة البصر مثل خرائط المفاهيم وخرائط التفكير ومخططات السبب والنتيجة.

من التعريفات السابقة يُلاحظ أن المدخل البصري يعتمد علي وجود مثيرات بصرية تدفع العقل للتأمل والتفكير أثناء رسم صور ذهنية للأشكال والرسومات المقدمة، وعرفه البحث الحالي بإنه مدخل في التعليم والتعلم يعتمد علي المعالجة البصرية للمعلومات خلال مجموعة من الأنشطة الرياضية توظف القدرات البصرية للتلاميذ لتنمية قدراتهم علي التخيل.

**خطوات التدريس بالمدخل البصري:**

حدد (عفانة، ٢٠٠١، ٩) خطوات التدريس بالمدخل البصري كما يأتي:

- عرض الشكل أو النموذج الرياضي المعبر عن المسألة.
- رؤية العلاقات في النموذج أو الشكل الرياضي وتحديد خصائص تلك العلاقات.
- ربط العلاقات القائمة من خلال الشكل واستنتاج علاقات جديدة في ضوء العلاقات أو المعطيات المحددة في الشكل.
- إدراك الغموض أو الفجوات من خلال الشكل، وذلك بعد دراسة العلاقات القائمة والمستنتجة مسبقًا في الخطوتين الثانية والثالثة من هذه الإستراتيجية، ووضع مواطن الغموض أو الفجوات موضع الدراسة والتفحص.
- التفكير بصريًا في الشكل في ضوء مواطن الغموض أو الفجوات التي تم تحديدها، ومحاولة استخدام مفاهيم أو قوانين أو نظريات أو براهين سابقة للتخلص من الغموض أو الفجوات المحددة.
- اقتراح الحل من خلال الشكل المعروض مع مراعاة تضمن هذه الخطوة الخطوات السابقة، إذ إن هذه الخطوة هي محصلة الخطوات الخمس السابقة، ويكون اقتراح الحل عقليًا من خلال الشكل المعروض.

وتتحدد الخطوات التي تم اتباعها بالبحث الحالي في:

- استثارة التلاميذ من خلال أنشطة استكشافية ومناقشتهم حول المعلومات المقدمة وتقديم التغذية الراجعة.
- تقديم مجموعة متنوعة من الأنشطة الرياضية البصرية.
- تحديد الإجراءات المطلوبة من الإنشطة البصرية، وتزويد التلاميذ ببعض المعلومات عن الأنشطة البصرية بهدف تنشيط الذاكرة البصرية لديهم.

**أهمية المدخل البصري في تدريس الرياضيات:**

أوضح(Guler, G. & Giltas, A., 2011)، (Shane, H.C., et al., 2012)، (Lauridsen, 2016)إنه المدخل البصري يساعد في:

- تحقيق فهم أعمق للمفاهيم الأكثر تعقيداً.
- سهولة تذكر المعلومات وبقائها لفترة طويلة.
- التعبير عن حل المشكلات بطرق متنوعة تعتمد على التمثيل البصري للأفكار والمعلومات.
- تنمية القدرة البصرية والتي تعد إحدى القدرات الأساسية التي يجب توظيفها وتنميتها للمتعلمين.
- جعل المتعلم أكثر إيجابية ونشاط.
- دفع التلاميذ نحو توليد الأفكار.
- تعزيز الحدس والفهم في مادة الرياضيات.
- توفير وقت المعلم وجهده الذي يبذله في عملية الشرح والتفسير، وتجنب الوقوع في اللفظية.

مما سبق تتضح أهمية المدخل البصري في تقديم الأنشطة الرياضية المتضمنة بالبرنامج الحالي لما لها من حاجة ضرورية لرسم الأشكال ولما للطلاب من حاجة لتخيل وتصور تلك الاشكال وكذلك زيادة التفاعل بينهم.

**ثالثاً: التخيل:**

**مفهوم التخيل:**

عرفه الطيب (٢٠٠٦) بأنه العملية العقلية التي تحدث خلالها تركيب ودمج بين مكونات الذاكرة وبين الصور العقلية التي تشكلت من قبل من خلال الخبرات الماضية وتكون نواتج ذلك كله أشكالا جديدة عن طريق تدوير وإعادة استخدام الخبرات الماضية ، وأوضح (الماضي،٢٠٠٧) إنه امتزاج الخبرات والتوقعات ومحصلته تقديم إنتاج إبداعي، وعرفه (Beeghetto,R.2008) بإنه قدرة الفرد علي التصور وبناء خيالات عقلية متعددة، حيث يفكر المتعلم بأشياء لم تحدث من قبل ويتميز تفكيره بالحدس وحب التخمين، وعرفه (محمود،٢٠١٥) بإنه نشاط عقلي يقوم فيه بتجميع الصور العقلية التي تشكلت من خلال الخبرات الماضية وإعادة تركيبها والدمج بينها في صورة أشكال عقلية غير واقعية وجديدة.

**مهارات التخيل:**

إن الأفراد ذوي القدرة علي التخيل يسعون دائما إلي البحث عن الصور الذهنية المختلفة من خلال ملاحظاتهم للأشياء وإدراكهم لها واسترجاعها، تتطلب مهارات التخيل تآزر الجانب المعرفي والجانب المهاري، وبعد مراجعة بعض الدراسات

المتعلقة بالتخيل كدراسة: (السعدي،٢٠١٢)، ( محمود،٢٠١٥) (Beghtto,2008) والتي حددت مهارات متعددة للتخيل، منها:

- استرجاع الصور والخبرات السابقة ووصفها.
- إعادة ترتيب الأفكار والأحداث.
- استكشاف المجهول خلال الخبرات المختلفة.
- التمييز بين المألوف وغير المألوف.
- الربط بين الموضوعات التي لا يبدو أنه لا علاقة بينها.
- تحويل وصور وأفكار غير مألوفة إلي مألوفة.
- مرونة توليد الأفكار في مجالات متعددة.
- تقديم حلول لمشكلة موجودة أو مفترضة.
- تنظيم المعلومات والأفكار الناتجة عن الخبرات الماضية.
- الدمج بين الأفكار والمعلومات وبعض المواقف والخبرات والصور العقلية.
- إنشاء وتكوين صورة ذهنية للشئ المتخيل.
- تخيل الشئ من خلال الرسم أو الوصف اللفظي أو المكتوب.
- إجراء التحويلات العقلية علي الصورة الذهنية مثل الانعكاس والانتقال والتقسيم والتجميع.
- القدرة علي الوصف والتعبير عن ما توصل إليه.

كما حدد ( ابراهيم، ٢٠١٦) مهارات التخيل كالتالي:

- مهارة التذكر: ويقصد بها الأنشطة التي يقوم بها المتعلم بهدف تخزين المعلومات وإعادة استرجعها مرة أخري.
- مهارة التحويل: يقصد بها إدخال تعديلات علي عناصر الصور الذهنية بالحذف، الأضافة والدمج.
- مهارة التركيب: يقصد بها إعادة تركيب وترتيب الصور الذهنية للحصول علي صورة مخالفة للواقع.
- مهارة التوظيف: يقصد بها استخدام الصور الذهنية التي تم التوصل إليها وتوظيفها في مواقف جديدة.

ومما سبق تم استخلاص بعض مهارات التخيل التي عمل البحث الحالي علي تنميتها وهي:

- مهارة استرجاع الصور العقلية: ويقصد بها ذلك النشاط الذي يقوم به المتعلم بهدف تخزين المعلومات في الذاكرة والاحتفاظ بها وإعادة استرجاعها مرة أخري.
- مهارة التحويلات العقلية: ويقصد بها إجراء تعديلات علي التمثيل العقلي للأشياء (بالحذف، الإضافة، التجميع، التدوير، الأزاحة ، الانعكاس، التحوير).
- مهارة إعادة التركيب: ويقصد بها إعادة بناء عناصر الصور العقلية لإنتاج معاني غيرمألوفة وجديدة.

**أهمية تنمية التخيل:**

أوضح (أحمد،٢٠١٤)، (الشريف،٢٠١٨)، (Egan, 2007)، (Wright,2010) أن استثارة خيال المتعلم وتنشيطه خلال العملية التعليمية باستخدام استراتيجيات التدريس والأنشطة التعليمية المتنوعة يسهم في:

- تجاوز الحدود المادية بوساطة العقل، وهي مهارة غاية في الأهمية لحل المشكلات.
- تنمية القدرات الإبداعية والسلوك الاستكشافي لديهم.
- إبقاء المعلومات والمعارف التي اكتسبها الطالب في ذاكرته.
- استعادة خبرات المتعلم السابقة وإعادة تركيبها بطريقة مبتكرة.
- تنمية قدرة المتعلم علي التفكير الحر.
- تنمية القدرة علي حل المشكلات من خلال تحليل المعلومات وتركيبها لإنتاج تركيبا جديداً.
- توظيف مهارة التحليل وتعميق القدرة على استخدام المعلومات.

**رابعاً: الدافعية لتعلم الرياضيات:**

تُعتبر الدافعية للتعلم حالة مميزة من الدافعية العامة؛ حيث أنها حالة خاصة بالموقف التعليمي، وتُعد من الأهداف التربوية المهمة التي ينشدها أي نظام تربوي لما لها من آثار مهمة علي تعلم الطالب وسلوكه، وتشمل هذه الآثار توجيه السلوك نحو أهداف معينة، وزيادة الجهد والطاقة والمبادرة لدى المتعلم وزيادة قدرته علي معالجة المعلومات وبالتالي تحسن الأداء.

وعرفها ( بن يوسف،٢٠٠٨) بأنها درجة إقبال التلاميذ علي النشاطات الدراسية قصد الوصول إلي تحقيق التعلم والتغيير، وتشمل الرغبة في القيام بالعمل الدراسي والرغبة في حدوث التعلم وتتميز بالطموح والاستمتاع بالمواقف المنافسة والرغبة الجامعة في التميز والتفوق، وأشار (توق، محي الدين وآخرون،٢٠٠٣) إلي أنها حالة داخلية عند المتعلم تدفعه إلي الانتباه للموقف التعليمي والإقبال عليه بنشاط موجه والاستمرار في

هذا النشاط حتي يتحقق التعلم، هذا وقد أوضح (صالح، وسالم ،٢٠٠٩) بأنها تلك القوة الذاتية التي تحرك سلوك الفرد وتوجهه لتحقيق غاية معينة يشعر بالحاجة إليها أو بأهميتها المادية أو المعنوية بالنسبة له، وتستثار هذه القوة المحركة بعوامل تنبع من الفرد نفسه (حاجاته وميوله واهتمامه) أو من البيئة المادية أو النفسية المحيطة به.

مما سبق يتضح إنه الدافعية للتعلم تشير إلي حالة داخلية لدي المتعلم تدفعه للانتياه إلي الموقف التعليمي والقيام بنشاط موجه، والاستمرار في هذا النشاط حتي يتحقق التعلم كهدف، وتشمل الدافعية في التعلم الصفي علي عدة جوانب من ضمنها: العمل والتعلم ضمن مجموعة، والاستغراق في العمل، والاستمتاع بالأفكار الجديدة، وتحمل المسئولية في التعلم، والاهتمام بالموضوعات التعليمية، وتطوير ومعالجة المعرفة وما يتعلق بها من مهارات دراسية، والالتزام بمعايير وقوانين الصف والمدرسة، والمشاركة في الأنشطة المدرسية، وتكوين صداقات.

**أساليب تنمية الدافعية لدي المتعلمين:** كما أوضحها (العتومي،٢٠٠٥، ٢٠٥)، (علي، ٢٠١٦، ٩٣):

- تنوع المثيرات حيث عدم الثبات علي شئ واحد من شأنه أن يساعد علي التفكير والتغير إثارة الحماس والدافعية لدي التلاميذ.
- الترحيب بأسئلة المتعلمين، وتشجيعهم على توجيهها وطرحها للمناقشة بين المتعلمين أنفسهم، مع مراعاة اشتراك أكبر عدد من المتعلمين في مناقشة هذه الأسئلة والإجابة عنها.
- مراعاة تنوع الأنشطة التعليمية التعلمية بما يضمن مناسبتها لحاجات جميع المتعلمين واهتماماتهم وميولهم.
- مراعاة توفير علاقات اجتماعية طيبة بين المعلم والمتعلمين وبين المتعلمين مع بعضهم البعض داخل الصف، ومن الضروري أن يحرص المعلم على التقرب من المتعلمين وإتباع الأساليب المختلفة ليجعلهم يحبونه ويشعرون تجاهه بالمودة والاحترام، لأن التلاميذ إذا أحبوا معلم المادة فإنهم غالبا يحبون المقرر الذي يقوم بتدريسه لهم ويقبلون على دراسته بدافعية.
- تشجيع التلاميذ عند ادائهم للأنشطة وحثهم علي مواصلة الجهد والجد والمثابرة وعدم إحباط عزيمتهم عندما يخطئون.
- أن يظهر المعلم للطلاب اهتمامه للمادة الدراسية ورغبته في أن يتعلم الكثير عنها.

وهو ما تم التأكيد عليه أثناء إعداد وتنفيذ الأنشطة الرياضية للتلاميذ للعمل علي زيادة الدافعية لتعلم الرياضيات.

## إجراءات البحث:

يتناول هذا الجزء من البحث الإجراءات التي اتبعتها الباحثة لإعداد أدوات البحث التجريبية والتي تمثلت في:

**أولاً: تحديدالأنشطة الرياضية القائمة علي المدخل البصري والمناسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وذلك من خلال:**

- تحديد الرياضيات العصرية التى سوف يتم تضمينها فى أنشطة البرنامج وهى التوبولوجي، العقد والتبليط.
- تحديد الموضوعات الرياضية القائمة على التوبولوجي، العقد والتبليط والمناسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية.
- الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بالتوبولوجي، العقد والتبليط.

**ثانياً: بناء برنامج الأنشطة الرياضية القائم علي المدخل البصزي لتنمية التخيل والدافعية لتعلم الرياضيات والذي اشتمل علي العناصر التالية:**

- **أسس بناء البرنامج:** قام البرنامج علي عدة أسس هي:

- استخدام المدخل البصري كأساس لبناء البرنامج، حيث يتم تحويل اللغة اللفظية إلي لغة بصرية متمثلة في شكل بصري يعبر عنها؛ لاستخلاص معلومات منه.
- التأكيد على التكنولوجيا الحديثة من خلال الاستعانة ببرمجيات تفاعلية ديناميكية.
- التأكيد علي نشاط التلميذ وفاعليته في عملية التعلم وذلك من خلال أنشطة وألغاز تتطلب من التلميذ التفكير والتعاون فيما بينهم.
- التنوع في الأنشطة المرحة والمثيره لغرائب وأسرار أفكار التوبولوجي والعقد والتبليط التي يمارسها التلاميذ بشكل فردي أو جماعي.
- تضمين المحتوي للمهام والتكليفات والأنشطة التي تتيح الفرصة للطلاب ممارسة واكتساب مهارات التخيل.
- استخدام أسئلة مفتوحة النهايات داخل الأنشطة التي يمارسها التلميذ حيث يطلب منه التخيل للوصول لحلول.

**الأهداف العامة للبرنامج:**

- إكساب التلاميذ مهارات التخيل والدافعية لتعلم لمادة الرياضيات.
- إطلاع تلميذ المرحلة الإعدادية على مزيد من الروابط بين الرياضيات والفن من خلال أنشطة التوبولوجي والعقد والتبليط مما تزيد من دافعيته للتعليم وتنمية النواحي الابتكارية والفنية مما يؤدي لاستمتاعه بالتعلم ورغبته في مواصلة دراسة الرياضيات.

**محتوي البرنامج:** يتكون البرنامج من ثلاث وحدات موضحة كالتالي:

جدول ١: الخطة الزمنية لتدريس موضوعات البرنامج

| الوحدة | الدروس | عدد الحصص |
|---|---|---|
| التوبولوجي | الدرس الأول: شرائط موبيس | ٢ حصة |
| | الدرس الثانى: خصائص شرائط موبيس | ٢ حصة |
| | االدرس الثالث: التحوير | حصة |
| هندسة العقد | الدرس الأول: العقد | ٢حصة |
| | الدرس الثانى: تكافؤ العقد | ٢ حصة |
| | الدرس الثالث: الروابط | ٣ حصتين |
| التبليط | الدرس الأول: التبليط | ٢حصة |
| | الدرس الثاني: التبليط شبه المنتظم | حصة |
| | الدرس الثالث : التبليط غير المنتظيم | ٢حصة |

**استراتيجيات وطرق التدريس المستخدمة في البرنامج:**

استخدمت الباحثة مجموعة متنوعة من طرق واستراتيجيات التدريس في تنفيذ البرنامج، ومن هذه الطرق (العصف الذهني البصري- التعلم التعاوني- المناقشة والحوار- الاكتشاف)، ويوجد توضيح لخطوات كل الطرق والاستراتيجيات في مقدمة دليل المعلم بالبرنامج.

**الوسائل والأنشطة التعليمية:**

حيث شملت أجهزة كمبيوتر – برنامج Geogebra- أوراق عمل، كما تم تحديد الأنشطة التعليمية المصاحبة لكل درس مع مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ والتخطيط الجيد لكل نشاط.

**أساليب تقويم البرنامج:**

تم استخدام التقويم التشخيصي من خلال تطبيق أداوت البحث قبليًا، والتقويم البنائي خلال فترة تنفيذ البرنامج وتمثلت في تقديم التغذية الراجعة للطلاب أثناء تنفيذ الأنشطة الرياضية، والتقويم الختامي من خلال تطبيق أدوات البحث بعدياً.

**ضبط البرنامج:**

للتأكد من صلاحية البرنامج للتطبيق تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين، وذلك بهدف التحقق من سلامة تصميم البرنامج ومناسبة محتواه وأنشطته، ووسائل التقويم المستخدمة، وقد تم التعديل فى ضوء الملاحظات التى أبدها السادة المحكمين، وبهذا أصبح البرنامج صالح للتطبيق على تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

**دليل المعلم:**
قامت الباحثة بإعداد دليل للمعلم يسترشد به عند تدريس موضوعات البرنامج، وتضمن الدليل:مقدمة الدليل - أهداف الدليل - الخطة الزمنية لتدريس موضوعات البرنامج - تدريس محتوى البرنامج[١].

**أوراق النشاط :**
وهي عبارة عن الأنشطة التي قام بها التلاميذ تحت اشراف وتوجيه المعلم[٢].

**ثالثاً: بناء أدوات البحث، وتمثلت في:**

**أولاً : إعداد مقياس التخيل وفقاً للخطوات التالية:**

**تحديد الهدف من المقياس:** هدف المقياس إلي قياس مدي امتلاك التلاميذ لمهارات التخيل.

**تحديد أبعاد المقياس:** تم الإطلاع علي بعض البحوث والدراسات التي تناولت التخيل وكيفية قياسه وتم تحديد المهارات السابق تحديدها بالجزء النظري، ويوضح ذلك جدول مواصفات مقياس التخيل التالي:

**جدول (٣): جدول مواصفات مقياس التخيل.**

| م | مهارات التفكير التخيلي | الأسئلة | | | | | | | | | | | | عدد الأسئلة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ | ١١ | ١٢ | |
| ١. | مهارة استرجاع الصور العقلية. | * | | * | | | * | | | * | | | | ٤ |
| ٢. | مهارة التحويلات العقلية. | | * | | | * | | | * | | | * | | ٤ |
| ٣. | مهارة إعادة التركيب. | | | | * | | | * | | | * | | * | ٤ |
| | | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١٢ |

**تقدير درجات المقياس:**
قُدرت درجة المقياس العظمي (٢٠) والدرجة الصغري ب(صفر).
بعد صياغة مفردات المقياس، وتعليماته ، تم ضبط المقياس من خلال:

أ. **التأكد من صدق المقياس:** تأكدت الباحثة من صدق الاتساق الداخلي لمقياس التخيل بطريقتين:

[١] ملحق(١): دليل المعلم.
[٢] ملحق(٢): أوراق النشاط.

**١. صدق المحكمين:**
تم عرضه على مجموعة من المحكمين وذلك للتعرف على: مدى وضوح ودقة تعليمات المقياس، مدى مناسبة الصياغة اللغوية لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مدى مناسبة المفردات لقياس قدرة تلاميذ الصف الأول الإعدادي على استخدام مهارات التخيل السابق تحديدها، إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه من مفردات المقياس.
وقد أشار المحكمون إلى إعادة صياغة بعض الأسئلة وحذف سؤال حيث تم استبداله بآخر، ولقد أجرت الباحثة التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبح عدد الأسئلة في المقياس (١٢) سؤالا.

**٢.صدق الاتساق الداخلي للمقياس:**
تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل مهارة من مهارات التخيل مع الدرجة الكلية للمقياس، وكانت معاملات الارتباط كالتالي:

**جدول (٤): يوضح معاملات الارتباط بين كل بعد والدرجة الكلية في مقياس التخيل**

| م | أبعاد اختبار التفكير التخيلي | معامل الارتباط |
|---|---|---|
| ١. | مهارة استرجاع الصور العقلية. | ٠,٨٩٦** |
| ٢ . | مهارة التحويلات العقلية. | ٠,٧٧٣** |
| ٣. | مهارة إعادة التركيب. | ٠,٦٣٨** |

يتضح من الجدول السابق أن الأبعاد **دالة عند مستوى (٠.٠١)، وهذا يعطي دلالة على ارتفاع معاملات الاتساق الداخلي، كما يشير إلى مؤشرات صدق مرتفعة وكافية يمكن الوثوق بها في تطبيق البحث الحالي.

**ب. حساب زمن ومعامل ثبات المقياس:**
قامت الباحثة بدراسة استطلاعية علي مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي عددهم (٤٣) في بداية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩، لتحديد ما يلي:

١. **ثبات المقياس:** حُسب ثبات المقياس باستخدام " معامل ألفا – كرونباخ " بلغ معامل الثبات (٠,٧٤) مما يشير إلى أن المقياس ذو ثبات مناسب.
٢. **زمن المقياس:** تم رصد الزمن الذي انتهت فيه أول وآخر تلميذ من الإجابة عن أسئلة المقياس وكان الزمن هو (١٠٠) دقيقة تقريباً.

**الصورة النهائية للمقياس:**
بعد إعداد المقياس، وعرضه على المحكمين، وتعديله في ضوء مقترحاتهم، وتحديد زمن المقياس، وبالتأكد من صدقه وثباته أصبح المقياس صالحاً للتطبيق، وتمت تجربته في صورته النهائية[٣].

**ثانياً: إعداد مقياس الدافعية لتعلم الرياضيات: وفقاً للخطوات التالية:**

**تحديد الهدف من المقياس:** هدف المقياس إلي دراسة مدي دافعية تلاميذ الصف الأول الإعدادي نحو تعلم مادة الرياضيات.

**تحديد أبعاد مقياس الدافعية للتعلم:**
بعد الاطلاع علي بعض الدراسات السابقة: (العابد،٢٠١٢)، (شموط،٢٠١٧) تم تحديد الأبعاد الرئيسية للمقياس كالتالي:

أ- **التحدي:** يقيس هذا البعد قدرة التلميذ علي الالتزام بالمهمة الموكولة إلية إلى حين اكتمالها وعدم الاستسلام بسهولة عند ظهور المشكلات ، والقدرة على تحليل المشكلة وتطوير الإستراتيجية المتبعة لحلها.

ب- **الفضول:** يقيس هذا البعد رغبة التلميذ في المعرفة والفهم عندما يواجه موقفًا جديدًا يصعب عليه تفسيره فى ضوء ما يتوافر لديه من معلومات، ورغبته في الاستفسار من خلال بيئة غنية بالمثيرات لجعله قادرأعلى خلق معرفة جديدة.

ج- **الطموح:** يقيس هذا البعد الحافز النفسي الذي يزود التلميذ بطاقة لإنجاز أهدافه وتحقيق أحلامه.

د- **الاستقلالية:** يقيس هذا البعد قدرة التلميذ علي الاعتماد علي نفسه في تأدية الأنشطة الرياضية المختلفة وتحمل مسئولية الأعمال التي يقوم بها.

**صياغة عبارات المقياس:**
تمت صياغة مفردات المقياس في صورة عبارات تقريرية للإجابة عليها يختار الطالب استجابة واحدة من بين خمس استجابات (دائمًا – كثيرًا – أحيانًا – نادرًا – أبدًا)، وتدور تلك العبارات حول الأبعاد السابقة، وبلغت عبارات المقياس (٣٢) عبارة لكل بعد (٨) عبارات ، وقد راعت الباحثة عند صياغة عبارات المقياس أن تكون مختصرة وواضحة وخالية من الأخطاء اللغوية.

**تقدير درجات المقياس:**
خُصصت خمسه درجات لكل عبارة حسب التدريج المستخدم بمقياس ليكرت، وبالتالي تصبح الدرجة الصغرى للمقياس = ٣٢ درجة، والدرجة العظمي للمقياس = ١٦٠ درجة.

[٣] ملحق(٥): مقياس التخيل.

**بعد صياغة مفردات المقياس، وتعليماته، تم ضبط المقياس من خلال:**

أ. **التأكد من صدق المقياس:** تأكدت الباحثة من صدق الاتساق الداخلي لمقياس الدافعية للتعلم بطريقتين:

١. **صدق المحكمين:** حيث تم عرضه على مجموعة من المحكمين وذلك للتعرف على: مدى وضوح التعليمات، مدى مناسبة الصياغة اللغوية لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه من مفردات المقياس.

**وقد أشار المحكمون إلى ما يلى:** تعديل صياغة بعض العبارات وعُدلت الصياغة ومنها:

- عندما لا أفهم شيئا معينا في الرياضيات فإنني أرغب أن يزودني به المعلم إلي أحب أن يرشدني معلم الرياضيات للإجابة الصحيحة أثناء الحصة.
- لا يهمني أن أكون متميزا في حصة الرياضيات إلي لا يهمني أن أكون متميزا علي زملائي في حصة الرياضيات.
- أشعر بالملل عند دراسة الرياضيات إلي أشعر بالملل عندما أقوم بحل مسائل مادة الرياضيات.

٢. **التأكد من وضوح المعاني وتعليمات المقياس:** لوحظ أن معظم التلاميذ لم تكن لديهن استفسارات فيما يتعلق بعبارات المقياس أو تعليماته، مما يبين وضوح وملائمة بنود المقياس ومناسبتها.

١. **صدق الاتساق الداخلي للمقياس:** تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس، وكانت معاملات الارتباط كالتالي:

**جدول (٥): يوضح معاملات الارتباط بين كل بعد والدرجة الكلية في مقياس الدافعية للتعلم**

| م | أبعاد مقياس الدافعية | معامل الارتباط |
|---|---|---|
| ١ | التحدي | ٠,٨٥١** |
| ٢ | الفضول | ٠,٨٥٧** |
| ٣ | الطموح | ٠,٧٣٥** |
| ٤ | الاستقلالية | ٠,٤٩٦** |

يتضح من الجدول السابق أن الأبعاد **دالة عند مستوى (٠.٠١)، وهذا يعطي دلالة على ارتفاع معاملات الاتساق الداخلي، كما يشير إلى مؤشرات صدق مرتفعة وكافية يمكن الوثوق بها في تطبيق البحث الحالي.

**ب. حساب زمن ومعامل ثبات المقياس:**

قامت الباحثة بدراسة استطلاعية علي مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي وعددهم (٤٣) في بداية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩م، لتحديد ما يلي:

١. **ثبات المقياس :** حُسب ثبات المقياس باستخدام " معامل ألفا – كرونباخ " بلغ معامل الثبات (٠,٧٩) مما يشير إلى أن المقياس ذو ثبات مناسب.

٢. **تحديد زمن المقياس:** تم رصد الزمن الذي انتهت فيه أول تلميذ وآخر تلميذه من الإجابة عن أسئلة المقياس وكان الزمن هو (٤٠) دقيقة.

**الصورة النهائية للمقياس:** أصبح المقياس صالحاً للتطبيق، وتمت تجربته في صورته النهائية[٤]، والجدول التالي يوضح توزيع عبارات مقياس الدافعية للتعلم.

**جدول (٦): أرقام العبارات الموجبة والسالبة لأبعاد مقياس حب الاستطلاع**

| الأبعاد الرئيسية للمقياس | أرقام العبارات الموجبة | أرقام العبارات السالبة | المجموع |
|---|---|---|---|
| التحدي | ٢٥،١٧،٩،١ | ٢٩،٢١،١٣،٥ | ٨ |
| الفضول | ٣٠،٢٢،١٤،٦ | ٢٦،١٨،١٠،٢ | ٨ |
| الطموح | ٢٧،١٩،١١،٣ | ٣١،٢٣،١٥،٧ | ٨ |
| الاستقلالية | ٢٨،٢٠،١٢،٤ | ٣٢،٢٤،١٦،٨ | ٨ |
| مجموع العبارات | ١٦ | ١٦ | ٣٢ |

**تطبيق البرنامج:**

يتضمن تطبيق البرنامج ما يلي:

١- **التصميم التجريبي للبحث:** اتبعت الباحثة في هذا البحث المنهج شبه التجريبي ذى "المجموعة الواحدة" ذات التطبيق (القبلي البعدي )، ذلك لأن محتوى الأنشطة الرياضية جديد لا يتم تدريسه في المدارس حالياً.

٢- **التطبيق القبلي لأداتي التقويم:** طبقت الباحثة أدوات البحث على مجموعة البحث (38) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادي يومي٣،٤/١٠/٢٠١٨؛ وذلك بهدف الحصول علي المعلومات القبلية لمجموعة البحث.

٣- بعد الانتهاء من عملية التطبيق القبلي لأدوات البحث بدأ تطبيق البرنامج يوم ٩/ ١٠ / ٢٠١٨، وقد انتهت عملية التطبيق يوم 22 / ١١/ ٢٠١٨.

٤- **التطبيق البعدى لأداتي التقويم:** بعد الانتهاء من تدريس البرنامج قامت الباحثة بالتطبيق البعدي لأدوات التقويم وذلك لقياس فاعلية برنامج الأنشطة الرياضية

[٤] ملحق(٦):مقياس حب الاستطلاع.

القائم علي المدخل البصري، ورصد النتائج، ثم معالجتها إحصائيًا تمهيدًا لتفسيرها وتقديم المقترحات والتوصيات بشأنها.

## النتائج وتفسيرها، ومناقشتها، وتوصياتها، ومقترحاتها:

تم رصد درجات التلاميذ مجموعة البحث قبل وبعد تدريس البرنامج المقترح، وبتحليل البيانات باستخدام برنامج التحليل الاحصائي(SPSS ) تم التوصل إلي:

**أولاً: نتائج تطبيق مقياس التخيل:** ينص الفرض الأول على أنه :**"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي٠,٠٥ بين متوسطي درجات التلميذات في التطبيقين القبلى/ البعدى لمقياس التخيل"**، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المترابطة للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات التلميذات في التطبيقين القبلي /البعدي لمقياس التخيل، والجدول التالى يوضح ذلك:

**جدول (٨) : قيم (ت) للفرق بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلى /البعدى لمقياس التخيل**

| أبعاد المقياس | التطبيق القبلي | | التطبيق البعدي | | قيمة (t)* المحسوبة | حجم التأثير $\eta^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | م١ | ع١ | م٢ | ع٢ | | |
| مهارة استرجاع الصور العقلية | ٠,٨٤ | ٠,٩١ | ٦,١ | ٠,٨٥ | *٣٠,٧ | ٠,٩٦ |
| مهارة التحويلات العقلية | ٠,٨٦ | ٠,٨٤ | ٥,٢ | ٠,٨١ | *٢٣,٨٦ | ٠,٩٣ |
| مهارة إعادة التركيب | ٠,٥٧ | ٠,٧٥ | ٣,٥ | ١,٢ | *١٣,٢ | ٠,٦٩ |
| المقياس ككل | ٢,٢٨ | ١,٩٨ | ١٤,١٨ | ٢,٢ | *٢٨,٥٧ | ٠,٩٦ |

*** قيمة (t) المحسوبة دالة عند مستوي ٠,٠٥**

يتضح من الجدول السابق إنه يوجد فرق عند مستوي ٠,٠٥ بين متوسطي درجات التلميذات في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التخيل، وبذلك يمكن قبول الفرض الأول للبحث.

**تفسير نتائج مقياس التخيل:**

أشارت النتائج إلي تفوق تلميذات مجموعة البحث في مقياس التخيل وذلك بعد تدريس برنامج الأنشطة الرياضية القائم علي المدخل البصري لصالح التطبيق البعدي حيث يمكن إرجاع ذلك إلي:

- استخدام المدخل البصري بما تضمنه من أدوات وأنشطة بصرية في تعلم الموضوعات الرياضية عمل علي تنمية التخيل لدي التلميذات.
- استخدام الأنشطة الرياضية المرتبطة بالتوبولوجي والعقد والتبليط كان لها أثر في إطلاق العنان للتخيل بالنماذج والأشكال.

- استخدام المدخل البصري في تقديم الأنشطة الرياضية ساعد علي توفير بيئة تعليمية مشوقة وجذابة للتلميذات حيث أنه أسهم في زيادة فهمهن للمحتوي المقدم وتقريب المفاهيم المجردة لأذهان التلميذات.
- تنوع استراتيجيات التدريس المرتبطة بالمدخل البصري ساهمت في تنمية مهارات التخيل لدي التلميذات، وقد اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة كلا من: (أحمد وعبد الكريم،٢٠٠١)، (عفانة،٢٠٠١)، (خافض،٢٠١٣).

**ثانياً: نتائج مقياس الدافعية للتعلم** ينص الفرض الثاني على أنه: **"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي٠,٠٥ بين متوسطي درجات التلميذات في التطبيقين القبلى/ البعدى لمقياس الدافعية لتعلم الرياضيات"**، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المترابطة للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات التلميذات في التطبيقين القبلي /البعدي للمقياس، والجدول التالى يوضح ذلك:

**جدول (٩):قيم (ت) للفرق بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي/البعدى لمقياس الدافعية لتعلم الرياضيات.**

| أبعاد المقياس | التطبيق القبلي | | التطبيق البعدي | | قيمة (t)* المحسوبة | حجم التأثير $\eta^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | م١ | ع١ | م٢ | ع٢ | | |
| التحدي | ١٥,٤٧ | ٣,٦ | ٢٣,٨ | ٤,٣ | *١١,١٨ | ٠,٧٧ |
| الفضول | ٢١,٦٣ | ٣,١ | ٢٨,١٥ | ٣,٨ | *٨,٤٤ | ٠,٦٦ |
| الطموح | ٢٣,٣٤ | ٢,١٧ | ٣٠,١٨ | ٤,٠٤ | *٩,٤٣ | ٠,٧١ |
| الاستقلالية | ١٨,٧٨ | ٤,١٩ | ٢٥,٨٤ | ٣,٣٨ | ١٠,١ | ٠,٧٣ |
| المقياس ككل | ٧٩,٢٣ | ٧,٢٦ | ١٠٨ | ٨,٧ | *١٩,٤ | ٠,٩١ |

*** قيمة (t) المحسوبة دالة عند مستوي ٠,٠٥**

يتضح من الجدول السابق إنه يوجد فرق عند مستوي ٠,٠٥ بين متوسطي درجات التلميذات في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الدافعية لتعلم الرياضيات، وبذلك يمكن قبول الفرض الثاني للبحث.

**تفسير نتائج مقياس الدافعية لتعلم الرياضيات:**أشارت النتائج إلي تفوق تلاميذ مجموعة البحث في مقياس الدافعية لتعلم الرياضيات وذلك بعد تدريس برنامج الأنشطة الرياضية القائم علي المدخل البصري لصالح التطبيق البعدي حيث يمكن إرجاع ذلك إلي:

- الأنشطة والتأكيد علي إيجابية التلاميذ سواء بشكل فردي أو ضمن مجموعات تعاونية، بالإضافة إلي التنافس بين التلاميذ أثناء تنفيذ الأنشطة أسهم بشكل فاعل في رفع مستوي الطموح وإثارة الرغبة في الإنجاز مما كان له أثر واضح علي تنمية الدافعية.

- استخدام أدوات المدخل البصري ساهم في إثارة فضول التلاميذ للانتباه ومواصلة التفاعل مع المعلومات المقدمة.
- تشجيع التلاميذ علي التعاون والمثابرة للوصول إلي حلول للأنشطة والألغاز والمهام التي وكلوا بها وعدم إحباط عزيمتهم عندما يخطئون ساهم في إثارة الدافعية للتعلم.
- وقد اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة: (العابد،٢٠١٢)، (الخطيب، ٢٠١٣)، (شموط،٢٠١٧).

## توصيات البحث:

في ضوء مشكلة البحث وما توصل إليه من نتائج توصي الباحثة بما يلي:

- ضرورة عقد دورات تدريبية للمعلمين سواء قبل الخدمة أو في أثناء الخدمة لتدريبهم علي كيفية استخدام المدخل البصري في تدريس الرياضيات.
- إثراء مناهج الرياضيات بالموضوعات والأنشطة الرياضيات التي تتيح فرص لتنمية التخيل.
- إدراج أنشطة الرياضيات العصرية في مناهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية لإثرائها ولمساعدة التلاميذ علي ممارسة مهارات التخيل.
- ـالاهتمام بالأنشطة الصفية واللا صفية التي تساعد علي تنمية التخيل.
- تشجيع استخدام البرمجيات التفاعلية في عملية التعلم.

## مقترحات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج ، تقترح الباحثة إجراء البحوث والدراسات التالية:

- دراسة فاعلية الأنشطة الرياضية في تنمية مهارات التخيل لدي الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة.إ
- إجراء بحوث للكشف عن فاعلية البرمجيات التفاعلية في تنمية التخيل.
- دراسة فاعلية توظيف استراتيجيات حديثة لتنمية التخيل لدي التلاميذ في صفوف دراسية مختلفة.
- دراسة فاعلية الهندسات الجديدة في تنمية التفكير البصري وخفض القلق الهندسي بمراحل التعليم المختلفة.
- دراسة فاعلية استخدام برنامج قائم علي المدخل البصري في تنمية متغيرات أخري مثل (التواصل الرياضي – التفكير الناقد – الإبداع الرياضي).

## المراجع:


- أبو زيد، أحمد مبروك(٢٠١٨). أثر البيئة المدرسية والأنشطة علي إثارة الدافعية للتعلم والمشاركة الصفية، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، مج٣٤،ع٢، ٢٠٥-٢٣٣.
- أحمد، بلال زاهر إسماعيل (٢٠١٥). **أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة علي حل المسائل الرياضية في الهندسة الفراغية والاتجاه نحوها لدي طلاب الصف العاشر الأساسي بغزه**، رسالة ماجستير، كلية التربية، فلسطين.
- أحمد، ميساء عدلي ( ٢٠١٤). **أثر تدريس الأحياء باستخدام الاحيائية والاحيائية المدعمه باللوح التفاعلي في الاستيعاب المفاهيمي والتفكير التخيلي لدي طلبة الصف التاسع الاساسي بالاردن**، رسالة دكتوراه ، جامعة العلوم الاسلامية العالمية ، الأردن ، كلية الدراسات العليا.
- أحمد، نعيمة حسن وعبد الكريم، سحر محمد (٢٠٠١). أثر المنطق الرياضي والتدريس بالمدخل البصري المكاني في تنمية القدرة المكانية وتحصيل تلاميذ الصف الثاني الاعدادي في مادة العلوم، المؤتمر العلمي الخامس ، التربية العلمية للمواطنة، **الجمعية المصرية للتربية العلمية**، المجلد الثاني،٢٩ يوليو.
- الجزار، نجفة قطب(٢٠٠٣). فاعلية بعض استراتيجيات التدريس في تنمية مهارة التخيل في الدراسات الاجتماعية لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة البحوث النفسية والتربوية**، كلية التربية، جامعة المنوفية،مج١٨،ع٣.
- الخطيب، آلاء ابراهيم (٢٠١٣). **أثر تدريس منهاج المحوسب لدي طالبات الصف السابع الأساسي في حل المسألة الرياضية والدافعية لتعلم الرياضيات**، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.
- الطيب، عصام علي (٢٠٠٦). **أساليب التفكير نظريات ودراسات وبحوث معاصرة**، القاهرة، عالم الكتب.
- السعدي،يوسف (٢٠١٢). فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في تنمية التفكير التخيلي وبعض عادات العقل لدي تلاميذ المرحلة الاعدادية، **كلية التربية بالغردقة**، جامعة جنوب الوادي.
- السعيد، رضا مسعد (٢٠٠٨). **استراتيجيات التدريس الإبداعي**، ط١، دار الزهراء، الرياض.
- الشامي، جمال(٢٠١٣).الخيال الإبداعي وعلاقته بالأسلوب المعرفي ( الاعتماد – الاستقلال )علي المجال الادراكي لدي الفائقين والمنخفضين تحصيلياً من تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، العدد الثالثوالأربعون، الجزء الثالث، نوفمبر.
- الشريف، حمادة السيد (٢٠١٨). تنمية الخيال العلمي ضرورة ملحة في المؤسسات التعليمية العربية: دراسة وصفية ، **مجلة جيل العلوم الانسانية والاجتماعية**، مركز جيل البحث العلمي، العدد ٣٨، ص ص٣٩-٥٢ ،الجزائر.

- العابد، عدنان سليم (٢٠١٢). أثر استخدام أنموذج التعلم التوليدي في حل المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدي طلبة المرحلة الأساسية، **مجلة الدراسات التربوية والنفسية**، مج٦،ع٢
- العتومي، عدنان يوسف (٢٠٠٥). **علم النفس التربوي**، دار المسيرة للنشر والتوزيع ،الأردن.
- الماضي، رشدي(٢٠٠٧).مشروع الإبداع كنموذج قائم للتربية إزاء التربية البديلة في جهاز التعليم العربي، **مجلة جونيت**، معهد بروكديل، القدس.
- المنير، راندا (٢٠٠٧). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على قراءة الصور في تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري لدى أطفال الروضة، **مجلة القراءة والمعرفة**، العدد٧٨ ،٢٩-٧٦.
- بن يوسف، آمال(٢٠٠٨). **العلاقة بين استراتيجيات التعلم والدافعية للتعلم وأثرهما علي التحصيل الدراسي** ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم الإنسانية والإجتماعية ، جامعة الجزائر.
- توق، محي الدين وقطامي،يوسف وعدس، عبد الرحمن(٢٠٠٣). **أسس علم النفس التربوي**، عمان، دار الفكر.
- خضر، نظلة حسن أحمد(٢٠٠٤). **معلم الرياضيات والتجديدات الرياضية:هندسة الفراكتال وتنمية الابتكار التدريسي لمعلم الرياضيات**، القاهرة، عالم الكتب.
- خافض، عبد الرحمن محمد(٢٠١٣). فاعلية استخدام المدخل البصري في تدريس الرياضيات بمساعدة الحاسوب في تنمية الحس المكاني لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد ١٦، بنها: مركز الشرق الأوسط للخدمات التعليمية.
- خيري، سعيد(٢٠٠٤). **أثر تفاعل بعض مكونات بيئة الفصل الدراسي ومستوى الدافع المعرفي علي الخيال العلمي لدي تلاميذ الحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسي**، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة الأزهر.
- دواير، فرانسيس ومايك،ديفيد(٢٠١٥).**الثقافة البصرية والتعلم البصري**، ترجمة نبيل عزمي ،ط٢،القاهرة، مكتبة بيروت.
- سلامة، عبد الله السيد (٢٠٠١). استخدام المدخل البصري في تدريس الدوال الحقيقية وأثره علي تخفيض قلق الرياضيات والتحصيل لدي طلاب التعليم الثانوي القسم العلمي،بحث منشور، **كلية التربية**، جامعة بنها.
- شاهين، سلافه يوسف محمد عبد العظيم (٢٠١٣). **فاعلية تدريس هندسة مزودة ببعض أفكار هندسة الفراكتال باستخدام البرمجيات التفاعلية في تنمية التحصيل في الهندسة ومهارات التفكير البصري لدى التلاميذ الصم بالمرحة الابتدائية**، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- شموط، عبد الفتاح نشأت(٢٠١٧). **فاعلية برنامج تدريسي مبني علي نظرية دوبنسكي لتنمية التفكير الجبري المتعلق بالاقترانات وتنمية مهارات ما وراء المعرفة ودافعية**

**الطلبة نحو تعلم الرياضيات**، رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا ، جامعة اليرموك.

- صالح، منيرة وسالم، ريم علي(٢٠٠٩). قلق الاختبار وعلاقته بالدافعية للإنجاز، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط،٢٥(١)، ١٠٦-١٥٦.
- صقر،محمد عادل محمد(٢٠١٢). **فاعلية تدريس وحدة لهندسة الفراكتال باستخدام الكمبيوتر في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التخيلي لدي طلاب الصف الأول الثانوي**، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.
- عباس، رشا السيد صبري(٢٠١٣). بناء برنامج إثرائي في نظرية الجراف وقياس فاعليته في تنمية بعض مهارات التفكير التخيلي لدي طلاب الصف الأول الثانوي، **دراسات في التربية وعلم النفس**،ع ٤١،ج٢.
- عبد الرحمن، فاطمة(٢٠١٥). فاعلية برنامج قائم علي الذكاءات المتعددة وعادات العقل لتنمية التحصيل والتفكير الإبداعي في مادة الرياضيات لتلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة كلية التربية**، ج٤،ص ص ٤٥٩- ٤٨٤.
- عبد الفتاح، فاطمة(٢٠١٥). أثر استخدام نظرية تريز في تدريس مادة الدراسات الاجتماعية علي تنمية المهارات الحياتية والتفكير التخيلي لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**، ع٨٣.
- عتوم، عدنان يوسف(٢٠٠٤). **علم النفس المعرفي (النظرية والتطبيق)** ، عمان، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- عفانة، عزو(٢٠٠١).أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة علي حل المسائل الرياضية والاحتفاظ بها لدي طلبة الصف الثامن الأساسي بغزه، المؤتمر العلمي الثالث عشر، **الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**،٢٤-٢٥ يوليو.
- علي، عز الدين جابر محمد (٢٠١٦). **برنامج مقترح في العلوم قائم علي نظرية تريز والنظرية البنائية لتنمية التفكير الإبداعي والدافعية نحو تعلم العلوم لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية**، رسالة دكتوراه ، كلية التربية،جامعة عين شمس.
- متولي، شيماء بهيج محمود(٢٠١٦). فاعلية برنامج مقترح في الاقتصاد المنزلي وتطبيقات النانوتكنولوجي علي تنمية التنور العلمي والتفكير التخيلي لدي طالبات المرحلة الإعدادية واتجاههن نحو العلم وتقنية النانو، **العلوم التربوية**، العدد٢، الجزء١.
- محمد، عبدالناصرعبدالصمد (٢٠١٧). فاعلية برنامج قائم على هندسة الفراكتال فى تحسين الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات**، مجلد٢٠، العدد١ ،٢٦١-٣١٠.
- محمود، آمال محمد(٢٠١٥). فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية توليد الأفكار (سكامبر) في تنمية التفكير التخيلي وبعض عادات العقل لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد١٨،ع٤.

-نصر، حمدان(٢٠٠٩). أثر النشاطات التعليمية للاستمتاع والتحصيل السابق في اللغة العربية في تنمية القدرة علي التخيل لدي عينة من طلاب الصف السادس الأساسي، **المجلة الأردنية في العلوم التربوية** ، جامعة اليرموك، ٥(٤) ، ٣٨٥-٣٩٨.

-Abdullah, N& etal. (2014). VStop: **A thinking strategy and visual presentation approach in mathematical word problem solving toward enhancing STEM literacy**, Eurasia Journal of Mathematics, Science& Technology education,10(3), 165-174.

-Barbosa, A., Vale, I. & Palhares, P. (2011). **The influence of visual strategies in generalization: A study with 6th grade students solving a pattern task**, JETEN, Vol. 4, pp. 42-52.

-Bernstein, R& Bernstein, M (2003). **Intuitive tool for innovative thinking**, Department of physiology, Michigan state University, USA.

-Beeghetto, R.A (2008). **Prospective teacher beliefs about imaginative thinking in k-12 schooling**, thinking skills and creativity, American journal research education, (3), 134-142.

-Dirksen, J, Dirksen, N. & Cheng, I. (2010). **Proof Blocks: A Visual Approach to Proof'**, ERIC document, ERIC No: EJ879353.

-Douville,P.& Pugalee,D.K(2003). **Investigating the relationship between mental imaging and mathematical problem solving .Proceeding of the international conference of mathematics education into the 21th century project**, Brno, Czech Republic.

-Egan, K. (2007). **An imaginative approach to teaching**, the Eurasia journal of mathematics, science and technology education, 3(3), 247-248.

-Guler,G & Giltas,A (2011). **the visual representation usage levels of mathematics teachers and students in solving verbal problems**, International journal of Humanities and science, Vol.1 ,No.11, August, pp.145-154.

-Henrich, A. & Johnson. (2017). **An Interactive Introduction to Knot theory**, Dover Publications, INC, Mineola New York.

−Konyalioglu, A.C., Isik, A., Kaplan, A., Hizarci, S & Durkaya M. (2011): **Visualization approach m teaching process of lnear algebra**, "Procedia Social and Behavioral Sciences, vol. 15, pp. 4040-4044.

−Lauridsen, (2016).**Visual Approaches to learning and STEM students**, Novak Djokovie foundation.

−Manturo, V. (2018). **Knot theory**, CRC press, Taylor and francis group, second edition.

−Petrovici, C. & Havarneanu, G. (2015). **An educational program of mathematical creativity**, Acta Didactica Napocensia, 8(1), 13-20.

−Sefa Dundar, (2015). **Mathematics Teacher Candidate's performance in solving problems with different representation styles: the trigonometry example**, Eurasia journal of mathematics, science& technology Education, 11(6), 1379-1397.

−Shane, H.C, and ate (2012). **Appling technology to visually support language and communication in individuals with autism spectrum disorders** , ERIC document, ERIC No:EJ967970

−Saul, S. (2002): **Geometry From Euclid to Knots**, Knotsand Links,Pearson Education,INC.,Upper Saddle River,New jersey 07458.

− Wrigh, S. (2010). **Understanding creativity in early childhood**, Mean- Making and children's drawings. London: sage.