برنامج اثرائى قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية لتنمية مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية في ضوء النظرية التواصلية

An Enrichment Program Based on Interactive Virtual Manipulatives in Developing the Secondary Stage Students' Visual Thinking Skills and Life Applications in Mathematics in Light of the Communicative Theory

إعداد

د.شيماء سمير أنور حميدة

مدرس بقسم المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية – جامعة دمياط

Shaimaasamir@du.edu.eg

المستخلص:
هدف البحث إلى تنمية مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوى، وتكونت عينة البحث من (٤٩) طالب وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوى بمدرسة السعدية الثانوية البحرية المشتركة بمركز كفر سعد بمحافظة دمياط، حيث كان عدد طلاب المجموعة التجريبية (٢٥) طالب وطالبة، وعدد طلاب المجموعة الضابطة (٢٤) طالب وطالبة، واشتملت أدوات ومواد البحث على استبانة بمهارات التفكير البصرى الواجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية، اختبار مهارات التفكير البصرى، اختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، البرنامج الاثرائى، كتاب الطالب، وتوصلت نتائج البحث إلى فاعلية برنامج اثرائى قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية لتنمية مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوى في ضوء النظرية التواصلية، حيث اتضح وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وكل مهارة على حده لصالح التطبيق البعدى، كما اتضح وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وكل مهارة على حده لصالح طلاب المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لصالح التطبيق البعدى، وكذلك وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
الكلمات المفتاحية: البرنامج الاثرائى، اليدويات الافتراضية التفاعلية، مهارات التفكير البصرى، التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، طلاب المرحلة الثانوية، النظرية التواصلية.

Abstract:
This research aims to develop visual thinking Skills and life applications in mathematics of the one - grade secondary school students . The research sample consists of (49) students from Al Saadiya Secondary albahriat almushtarakat School in Kafr Saad Center. The experimental group consisted of (25) students and the control group consisted of (24) students . The instruments of the study included A questionnaire of the visual thinking skills which should be developed for the secondary stage students, a visual thinking skills test , a life applications in mathematics test, Enriching program, a Student Book .The results revealed the effectiveness of the enrichment program based on interactive virtual manipulatives in developing one - grade secondary school students' visual thinking Skills and life applications in mathematics in light of the communicative theory. Moreover , there was a statistically significant difference between the mean scores of the experimental group students in the pre – post applications of the visual thinking skills test in favor of the post - application . There was also a statistically significant difference between the mean scores of the experimental and control group students in the post application of the visual thinking skills test in favor of the experimental group students . In addition , there was a statistically significant difference between the mean scores of the experimental group students in the pre - post applications of the life applications in mathematics test in favor of the post - application . furthermore, there was a statistically significant difference between the mean scores of the experimental and control groups in the post application of life applications in mathematics test in favor of the experimental group .
Keywords: Enriching Program, Interactive Virtual Manipulatives, Visual Thinking Skills, Life Applications in Mathematics, Secondary Stage Students, the Communicative Theory.

المقدمة:

نعيش عصر التطور المعرفى و التقدم التكنولوجى، وأصبحت التكنولوجيا لها دور مهم فى المجتمع والعملية التعليمية ومنها الرياضيات، وقد أسهمت الرياضيات فى تحقيق هذا التقدم المعرفى والتكنولوجى، وتنمية التفكير لدى الطلاب.

وتعد الرياضيات مجالًا خصبًا لتدريب الطلاب على استخدام أنماط التفكير المختلفة وخاصة مهارات التفكير البصرى، حيث يرتبط التفكير البصرى فى الرياضيات بقدرة الطالب على قراءة وتفسير الرموز والمثيرات التى يتلقاها عن طريق عينيه، والإفادة منها فى فهم واكتساب المعلومات والتفاعل معها لإحداث تغيرات مرغوبة فى تعلمه، وكذلك التعامل مع المواد الحسية وتمييزها بصريًا بحث تكون له القدرة على إدراك العلاقات وتفسير المعلومات وتحليلها (غادة شومان، ٢٠٢٠، ١٤٢)[١].

ومن أهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية تنمية مهارات التفكير البصرى، حيث أوصى المجلس القومى لمعلمى الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير البصرى فى الرياضيات.

حيث يعمل التفكير البصرى على جعل الأفكار ملموسة وبالتالى الوصول لنتيجة أفضل، كما أنه يعتبر حافز كبير لتحقيق الهدف التعليمى، وفهم قضايا المجتمع وحل المشكلات بصورة أسهل (Surya., Sabandar., Kusumah., & Darhim, 2013, 114)، و اعداد جيل من المفكرين قادرين على اتخاذ القرار الصحيح فى المواقف والمشكلات المختلفة (Root-Bernstein, 2015).

وقد صنفت منال سطوحى (٢٠١١، ١٣٨) مهارات التفكير البصرى إلى مهارات (الملاحظة البصرية – المقارنة البصرية – التخيل البصرى)، و أوصت دراسة رانيا محمد (٢٠١٦) بتنمية مهارات التفكير البصرى لدى الطلاب فى المراحل التعليمية المختلفة.

كما أشارت مديحة محمد (٢٠٠٤، ٣٣-٣٥) إلى أن تنمية التفكير البصرى، من خلال: أنشطة طي الورق، أنشطة المكعب، أنشطة قطع دبينز، أنشطة أعواد الثقاب، أنشطة الرسوم البيانية، أنشطة تتعلق باستخدام الحاسب الآلى، أنشطة تتعلق بالفن.

وهناك دراسات أكدت على تنمية مهارات التفكير البصرى كدراسة Les.,& les (2008)؛ أحمد خطاب (٢٠١٣)؛ Surya.,et al. (2013)؛ ريم صديق (٢٠١٨).

---

[١] يسير التوثيق وفقا لنظام الجمعية النفسية الأمريكية APA الإصدار السادس، وبالنسبة للمراجع العربية (الإسم الأول والعائلة، ،سنة النشر، الصفحة).

أيضًا من أهداف تدريس الرياضيات تطبيق ما تعلمه الطالب فى الرياضيات فى الحياة اليومية، حيث أشار خالد الليثى (٢٠١٧، ١٧١) إلى قصور فى تعليم التطبيقات الحياتية للرياضيات، و أكد فايز مينا (٢٠٠٦) على أهمية التركيز على التطبيقات الرياضية الحياتية فى تدريس مادة الرياضيات.

كذلك أشار وليم عبيد (٢٠٠٤، ٢٥) إلى أن الهدف الرئيس من تعليم الرياضيات مساعدة الطالب على فهم العالم الذى يعيشه، وأن يتفاعل معه، كذلك إعداد الطلاب للتعامل بكفاءة مع ما يواجهونه من مشكلات ومواقف حياتية، و من الضروري نقل المعرفة والمهارات الرياضية المكتسبة في المدارس إلى الحياة الواقعية (Švecová., Rumanova., & Pavlovičová, 2014, 1715).

فتسهم تطبيقات الرياضيات الحياتية فى زيادة قدرة الطلاب على تطبيق المعلومات وتوظيفها فى مواقف حياتية جديدة خارج السياق المدرسى، و حل تطبيقات الرياضيات الحياتية يقوم أساسًا على تحويل المحتوى الرياضى إلى مشكلات وعن طريق التفكير فى حلها، وممارسة أنواع النشاط التعليمى المختلفة، ويتعلم الطالب المهارات الرياضياتية، وطرق حل المشكلات، واتخاذ القرارات فى حياته وتحمل المسئولية، ويعد حل تطبيقات الرياضيات وسيلة لإثارة الفضول الفكرى وحب الاستطلاع، و يكسب الطالب حل المشكلات الحياتية والمستقبلية، وحل المشكلات الحياتية فى الرياضيات يجعل مادة الرياضيات مادة حيوية لها صلة وثيقة بالحياة اليومية (خالد الليثى، ٢٠١٧، ١٨٤-١٨٥).

وتعد الرياضيات من أكثر المواد تجريدًا وصعوبة، حيث يتم تدريس الرياضيات بأسلوب يتسم بالجفاف ولا تتيح للطلاب التعامل مع الخبرات الواقعية و المحسوسة، وينبغى استخدام اليدويات لأنها تربط بين المجرد والمحسوس.

وأكدت على ذلك، دراسة فريال أبو ستة (٢٠١٤، ٤٢٩) بأنه على الرغم من أهمية الرياضيات إلا أنها تتسم الرياضيات بالجفاف فى الرموز والبعد عن الواقع، ولعل السبب أنها لا تقدم من خلال تطبيقات الحياة، ولا تُدرس بأسلوب يتيح لطلابنا الخبرات المباشرة المحسوسة، ولهذا جاءت الدعوات بضرورة الاهتمام بطرق تدريس الرياضيات، والحث على استخدام المواد والوسائل التعليمية، لأنها بمثابة الجسر الواصل بين المجرد والمحسوس.

كذلك أكد حفنى محمد (٢٠٠٥، ١٦٩) على أهمية أن يهيئ المنهج الدراسى الأنشطة المحسوسة التى يستطيع من خلالها الطلاب الاكتشاف، والاستنتاج والتعميم، واتخاذ القرارات، والتحقق من صحة النتائج، مع التدرج فى تقديم المفاهيم والمبادئ الرياضية من المحسوس إلى المجرد.

حيث يوجد تطور فى مجال التكنولوجيا، ولابد من توظيف التقنيات التعليمية فى تدريس الرياضيات ومنها اليدويات الافتراضية، وتوظيف حواس الطالب.

وقد غيرت التكنولوجيا الممارسات المتعلقة بتدريس وتعلم الرياضيات في المدارس، وأصبح الطلب على تعلم الرياضيات في البيئات الافتراضية وشيكًا ومتزايدًا في الفصول الدراسية في القرن الحادي والعشرين، و كان هناك توسع واسع النطاق في استخدام التكنولوجيا في التعليم، و من خلال تطوير تطبيقات البرامج والأدوات الافتراضية ، أصبح تعليم الرياضيات وتعلمها من خلال أنشطة تفاعلية وجذابة، وإحدى الأدوات التي تستخدم التقدم التكنولوجي لتدريس الرياضيات هي اليدويات الافتراضية (Shin., Simmons., Meador., Goode., Deal., & Jackson, 2021, 2-3).

وتعد اليدويات لها دور كبير فى تدريس الرياضيات، فهى تقدم للطلاب خبرات مباشرة ومحسوسة، والانتقال من المجرد إلى المحسوس، ويتفاعل معها الطالب لتحقيق الأهداف التعليمية، ومن هذه اليدويات: مكعبات دينز، وقطع كوزينير، القطع الهندسية، اللوحة الهندسية، الميزان الحسابى.

حيث يعتمد تعليم الرياضيات باليدويات على مفهوم التعلم بالممارسة، فالطالب يبنى فهمه من خلال الأنشطة والخبرات الحسية، فالتطبيق هو الأساس والذى من خلاله يكون الطالب أكثر تقبلًا للأفكار الجديدة ، ويكتسب من خلالها الطالب المعنى النظرى مقترن بالجانب التطبيقى للمادة (عباس المشهدانى، ٢٠١٢، ١٧٩ -١٨٠).

وتهيئ اليدويات للطالب سبل حل مسائل وتمارين قد يعجز عن حلها، فاستخدامها فى تدريس الرياضيات يقلل من التجريد فى الرياضيات، وتتحول الأفكار الرياضية إلى مادة سهلة يسيرة الفهم (عبدالفتاح مصطفى، زهرة البلوشى، ٢٠٢٠، ١٧٧).

كما أوصت دراسة عباس غندورة (٢٠٠٥) بإجراء دراسات حول جدوى اليدويات فى سنوات دراسية مختلفة.

وتلعب اليدويات الافتراضية دور مهم فى التعلم، وتنقل الطلاب إلى الفهم الملموس، وتشجع الطلاب على توضيح معارفهم، وتحسين البيئة التعليمية (Sarama., & Clements, 2016, 87).

ومن الدراسات التى استخدمت اليدويات / اليدويات الافتراضية فى تدريس الرياضيات، دراسات كلًا من: إيمان الغزو(٢٠٠٥)؛

Steen., Brooks., & Lyon (2006); Mildenhall., Swan., Northcote., & Marshall (2008); Moyer., Salkind., & Bolyard (2008); Satsangi., & Bouk (2015); Moyer- Packenham(2016);

Kontas(2016) ;Plute (2016); Sarama., & Clements (2016); Day., & Hurrell (2017); Begum (2018); Hidayah., & Istiandaru (2018); Satsangi., Hammer., & Hogan (2018); Ndlovul.,Chiromo (2019); ليلى الجبالى (٢٠١٩) ; Bouck., Mathews., & Peltier (2020); Shin., et al (2021).

بالإضافة إلى ذلك، يعتبر التابلت من أبرز التقنيات التى يمكن توظيفها فى العصر الحالى، وخاصة فى تعليم وتعلم الرياضيات، وهناك دراسات استخدمت التابلت فى تدريس الرياضيات، مثل : دراسة Ok, & Bryant (2016)، ودراسة Kaur., Koval., & Chaney (2017).

و فى ظل تنويع مصادر الحصول على المعلومات، يجب أن ننتقل من التلقين إلى اعتماد الطالب على ذاته، و اكساب الطالب القدرة على البحث والتقصى، ويتطلب ذلك تصميم بيئة تعليمية تفاعلية قائمة على توظيف التكنولوجيا، ومتابعة أدوات تواصل الطلاب.

وأصبح التعليم فى العصر الحالى وفى ظل سيطرة التكنولوجيا (التابلت، وشبكة الانترنت) على نظم التعليم، صار فى حاجة ماسة لنظرية تصف مبادئه وتطبيقاته باعتبار التقنية ليست آلات وبرمجيات فقط، وإنما هى دمج بين الآلة والطلاب الذين يستخدمونها، والبيئة الذى يتم توظيفها فيها، ونظم التواصل بين الآلة والطلاب، فهناك علاقة وطيدة بين الطالب ومجتمع المعرفة، فظهرت نظرية المعرفة المجتمعية المستمدة والتى تحمل فى جوهرها صفة التواصلية وهى النظرية التواصلية (سوزان سراج، ٢٠١٩، ١٨٩٤).

ويتم تعليم الطلاب فى عصر المعلومات باستخدام التعلم الشبكى الذى يعتمد على النظرية التواصلية، و تعتبر النظرية التواصلية من الاتجاهات الحديثة فى نظريات التعليم والتعلم، وظهرت على يد جورج سيمنز عام ٢٠٠٤م.

حيث تقوم النظرية التواصلية على فكرة أن المعرفة موجودة فى العالم على شكل شبكة من العقد، وليس فى عقل الطالب، وأن التعلم هو عملية الربط بين هذه العقد، كما ترتكز على مبدأ أن معرفة كيف تجد هذه المعرفة أكثر أهمية من المعرفة ذاتها (نشوى شحاته، ٢٠١٧، ٤١٩).

ويرى ابراهيم الفار (٢٠١٢، ٦٤٩-٦٥٠) بأنها نظرية للتعلم فى العصر الرقمى، وتؤكد على التعلم الرقمى الشبكى، واستخدام التقنيات الحديثة فى مجال المعلومات والاتصالات فى تيسير وتسهيل عمليتى التعليم والتعلم، مما يسمح للطلاب بالتواصل فيما بينهم أثناء حدوث التعلم والذى يتم فى إطار اجتماعى.

وأشارعثمان القحطانى (٢٠١٥، ٤٣٤) إلى أنه ترتبط النظرية التواصلية ببرامج تعليم وتعلم الرياضيات، وتنطلق من تقدير القدرات الفردية للطلاب فى كيفية التعلم ومسارات التفكير.

وقد أجريت دراسات فى ضوء النظرية التواصلية، كدراسة كلًا من: حشمت مهاود (٢٠١٤)، عثمان القحطانى (٢٠١٥)، خليفة على، سلام سلام، ناهد محمد (٢٠١٩)؛ حسن سلامة، عماد سمعان؛ عبد العظيم زهران؛ كريم محمد (٢٠٢٠).

فمن خلال النظرية التواصلية يكون الطالب رؤيته الخاصة، ويتفاعل الطلاب مع بعضهم البعض، والقيام بالدخول للمواقع التعليمية للاطلاع على المهام التعليمية والبحث والتقصى عبر شبكة الانترنت.

لذا يسعى البحث إلى الكشف عن فاعلية برنامج اثرائى قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية لتنمية مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية في ضوء النظرية التواصلية.

الإحساس بالمشكلة:

نبعت مشكلة البحث الحالى من خلال مجموعة من المؤشرات، منها:

أولًا: أكدت العديد من الدراسات السابقة على ضعف مهارات التفكير البصرى لدى طلاب المرحلة الثانوية، ومن هذه الدراسات: دراسة مى الغزال (٢٠١٥)؛ دراسة سماح أحمد(٢٠١٦)، دراسة محمد موسى، آيات محمد، هويدا عبد الحميد(٢٠١٩)؛ دراسة محمد عبد الله (٢٠٢٠).

كذلك اهتمت الدراسات الحديثة في مجال الرياضيات بتنمية التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، ومن هذه الدراسات: دراسة نجلاء محمود (٢٠١٧)؛ دراسة سماح كتبى (٢٠١٩).

ثانيًا: في ضوء اهتمام وزارة التربية والتعليم بالتعليم الرقمي، من خلال تدريب معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية علي تنفيذ أنشطة ومهام لحل المشكلات مع الطلاب، وهذا يتطلب تعليم الطلاب وفق نظام مرن يوفر لهم تغذية راجعة فورية وفرصًا للاندماج بشكل أفضل في التعلم، و الاستخدام الأمثل للتابلت فى العملية التعليمية.

ثالثًا: الخبرة العملية للباحثة:

من خلال الإشراف على مجموعات التدريب الميدانى ومناقشة معلمى وموجهى المرحلة الثانوية بالمدارس التى أشرفت عليها، وكذلك الطلاب أثناء الحصص تبين أن الطلاب يجدون صعوبة فى مهارات التفكير البصرى ولا يتم توظيف التطبيقات

الحياتية عند تدريس الرياضيات، و تبين أن غالبية الأسئلة لا يتم توظيف مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات بها.

رابعًا: الدراسة الاستكشافية:

قامت الباحثة بدراسة استكشافية على عينة من طلاب الصف الأول الثانوى فى العام الدراسى (٢٠٢١-٢٠٢٢م)، حيث استهدفت التعرف على مستوى طلاب الصف الأول الثانوى فى مهارات التفكير البصرى وفهم التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، وذلك من خلال أ- تطبيق اختبار مهارات التفكير البصرى و التطبيقات الحياتية فى الرياضيات على عينة مكونة من (١٥) طالب وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوى بمدرسة السعدية الثانوية البحرية بمركز كفر سعد، وأشارت النتائج إلى وجود صعوبات لدى الطلاب فى مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات، حيث كان متوسط الاختبار (٢.٧٧)، وانحراف معيارى (٣.١) بنسبة مئوية لمتوسط الاختبار (٢٤.١%).

ب- الإطلاع على دفتر تحضير معلمى الرياضيات للتأكد من وجود مسائل تنمى مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات، التعرف على أساليب التدريس والمعينات التدريسية المستخدمة فى التدريس، وتوصلت الباحثة إلى أنه لا توجد مسائل تنمى مهارات التفكير البصرى و التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، بالاضافة إلى استخدام الطرق والأساليب التدريسية التقليدية مثل الالقاء، الحوار والمناقشة، وعدم توظيف مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات فى التحضير للدروس، كما أن الأنشطة وأساليب التقويم لا تهتم بتنمية مهارات التفكير البصرى و التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى الطلاب.

مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة البحث فى تدنى مهارات التفكير البصرى و قصور فى فهم التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوى، ويمكن التغلب على هذه المشكلة من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالى:

ما فاعلية برنامج اثرائى قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية لتنمية مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية في ضوء النظرية التواصلية؟. ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما مهارات التفكير البصرى الواجب تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوى؟.

٢- ما مستوى الطلاب بالصف الأول الثانوى فى مهارات التفكير البصرى؟.

٣- ما مستوى فهم الطلاب بالصف الأول الثانوى للتطبيقات الحياتية فى الرياضيات؟.
٤- ما التصور المقترح لبرنامج اثرائى قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى تنمية مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوى في ضوء النظرية التواصلية؟.
٥- ما فاعلية برنامج اثرائى قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى طلاب الصف الأول الثانوى في ضوء النظرية التواصلية؟.
٦- ما فاعلية برنامج اثرائى قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى زيادة فهم التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوى فى ضوء النظرية التواصلية؟.

مصطلحات البحث:

(١) اليدويات الإفتراضية التفاعلية:

اليدويات الافتراضية هى أجسام رقمية تشبه الأشياء المادية ويمكن التحكم والتعامل بها عن طريق الحاسوب، وهى نسخ افتراضية من اليدويات المادية أو تمثيل مرئى دينامى التى تستخدم عادة فى تعليم الرياضيات (فريال أبو ستة، ٢٠١٤، ٤٣٠).

وتعرف الباحثة اليدويات الإفتراضية التفاعلية إجرائيًا بأنها: مجسمات رياضية الكترونيه في بيئة افتراضية يتفاعل معها طلاب الصف الأول الثانوى لتنمى مهارات التفكير البصرى لديهم، ويكون لدى الطلاب القدرة على توظيف التطبيقات الحياتية فى الرياضيات.

(٢) مهارات التفكير البصرى:

التفكير البصرى هو نمط من أنماط التفكير، الذى ينشأ نتيجة استثارة العقل بمثيرات بصرية، ويترتب على ذلك إدراك علاقة أو أكثر، تساعد على حل مشكلة ما أو الاقتراب من الحل (مديحة محمد، ٢٠٠٤، ٢٨).

كذلك التفكير البصرى فى الرياضيات: قدرة الطالب على قراءة الأشكال والرسومات الهندسية الرياضية التوضيحية وتمييزها البصرى فى ضوء المعطيات والمطلوب ليتمكن من إدراك العلاقات المكانية فى الأشكال والرسومات الهندسية المعطاة حتى يفسر ويحلل المعلومات الرياضية ويتوصل ويستنتج المعنى الرياضي النهائى (سماح أحمد، ٢٠١٦، ٣٣).

ويمكن تعريف مهارات التفكير البصرى بأنها: نمط من أنماط التفكير، وتتضمن قدرة الطالب بالصف الأول الثانوى على ملاحظة وقراءة الشكل بصريًا، والتمييز البصرى

بين الأشكال، و تفسير معلومات رياضية أو حلول لمشكلات رياضية، و تحليل الشكل ورؤية العلاقات، استنتاج المعنى الرياضى من خلال الشكل الهندسى المعروض.

(٣) التطبيقات الحياتية فى الرياضيات:

تعرف التطبيقات الحياتية فى الرياضيات بأنها أنشطة تعليمية تقوم على خبرات ومشكلات رياضية حياتية تتطلب من الطالب اتخاذ القرار حول تحديد طريقة تفكيره والأسلوب الرياضى المناسب من أجل تفسير وحل تلك المشكلات (شادى عبد السيد، ٢٠٢١، ٢١٦).

وتعرف الباحثة التطبيقات الحياتية فى الرياضيات اجرائيًا بأنها مواقف حياتية يوظف بها طالب الصف الأول الثانوى معلوماته ومهاراته الرياضية، وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطالب فى الاختبار المعد لذلك.

(٤) النظرية التواصلية:

النظرية التواصلية: هى نظرية تربوية تحدد نظام التواصل فى بيئة التعلم الرقمى القائمة على استخدام مستحدثات العصر الرقمى كالتابلت وشبكة الانترنت فى تدريس الموضوعات، لتحقيق الاتصال والتفاعل العلمى عبر وسائل التواصل الاجتماعى بين القائم بالتدريس وبين الطلاب، وبين الطلاب وبعضهم البعض، وبين عناصر بيئة التعلم ومصادر التعلم الرقمى (سوزان سراج، ٢٠١٩، ١٩٠٢).

ويمكن تعريف النظرية التواصلية بأنها نظرية تربوية تقوم على توظيف أدوات الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى بيئة التعلم لتحقيق التفاعل بين الطلاب وعناصر العملية التعليمية.

ويمكن تعريف البرنامج القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية اجرائيًا بأنه: منظومة مصممة تفاعلية تضم مجموعة من الأهداف والمحتوى التى يتم تنفيذها من خلال الأنشطة والتقنيات التعليمية وطرق واستراتيجيات تدريس ملائمة مع مستحدثات العصر الرقمى كالتابلت واليدويات الافتراضية التفاعلية لتدريب طلاب الصف الأول الثانوى عليها؛ وذلك لتنمية مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالى إلى:

١- وصف مستويات الطلاب بالمرحلة الثانوية فى مهارات التفكير البصرى.
٢- وصف التطبيقات الحياتية التى يجب فهمها لدى طلاب الصف الأول الثانوى.
٣- تنمية مهارات التفكير البصرى من خلا ل برنامج اثرائى قائم على اليدويات الافتراضية فى ضوء النظرية التواصلية.

٤- التنبؤ بفاعلية البرنامج الاثرائى فى تنمية مهارات التفكير البصرى فى الرياضيات لدى الطلاب بالمرحلة الثانوية.
٥- التنبؤ بفاعلية البرنامج الاثرائى فى زيادة فهم التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى الطلاب بالمرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

قد تتمثل أهمية البحث الحالى فى النقاط التالية:

١- يساير هذا البحث الاتجاهات العالمية الحديثة والتوجهات المحلية للاهتمام بتوظيف التكنولوجيا فى التدريس ومنها اليدويات الافتراضية، ومبادئ النظرية التواصلية، وتجريب أساليب واستراتيجيات تدريسية قد تؤدى إلى نتائج إيجابية معهم.
٢- تدريب الطلاب على الاستخدام الأمثل للتابلت، والتفاعل مع اليدويات الافتراضية المقدمة من خلال التابلت، و التى تعمل على تنمية مهارات التفكير البصرى، وربط ما يتعلمه الطالب فى الرياضيات بالبيئة.
٣- يعتبر التدريس بالتابلت من الاتجاهات المعاصرة فى ظل تكنولوجيا التعليم، واتاحة التعلم لاستخدامه فى أى وقت وأى مكان من خلال التابلت.
٤- الاهتمام بأهداف مناهج الرياضيات بحيث تركز على تنمية مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية.
٥- يمكن أن يفيد البحث مخططى ومطورى مناهج الرياضيات فى المرحلة الثانوية، فى توضيح كيفية استخدام اليدويات الافتراضية التفاعلية عند تصميم محتوى الرياضيات للمرحلة الثانوية مما يؤدى إلى رفع مستوى العملية التعليمية.
٦- يقدم البحث اختبارى مهارات التفكير البصرى، والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات، و برنامج اثرائى، وكتاب للطالب بالمرحلة الثانوية يمكن الاستفادة منه فى تعليم الرياضيات.
٧- توجيه انتباه القائمين على العملية التعليمية إلى ضرورة تدريب المعلمين على توظيف طرق وأساليب تدريس مختلفة واعداد تقنيات تعليمية تنمى مهارات التفكير البصرى لديهم، و كذلك التطبيقات الحياتية فى الرياضيات.
٨- فتح المجال لدراسات بحثية مستقبلية جديدة فى مجال التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات، واستخدام التقنيات التعليمية فى تدريس الرياضيات.

محددات البحث:

تمثلت محددات البحث فيما يلى:

١- مدرسة السعدية البحرية الثانوية المشتركة.
٢- الفصل الدراسى الأول من العام الدراسى ٢٠٢١-٢٠٢٢م.
٣- وحدة" التشابه" من كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوى الفصل الدراسى الأول.
٤- مجموعة من الطلاب بالصف الأول الثانوى بمدرسة السعدية البحرية الثانوية المشتركة بإدارة كفر سعد بمحافظة دمياط.

أدوات ومواد البحث:

تمثلت أدوات ومواد البحث فيما يلى:

١- استبانة بمهارات التفكير البصرى الواجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٢- اختبار مهارات التفكير البصرى.
٣- اختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات.
٤- برنامج اثرائى قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية.
٥- كتاب الطالب.

منهج البحث:

المنهج التجريبى: للتعرف على فاعلية برنامج اثرائى قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية لتنمية مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوى في ضوء النظرية التواصلية من خلال استخدام التصميم شبه التجريبى ذى المجموعتين (التجريبية – الضابطة)، فالمجموعة التجريبية يُدرس لها البرنامج الاثرائى، و المجموعة الضابطة يُدرس لها بالطريقة السائدة وحدة التشابه كما بالكتاب المدرسى، وكذلك للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل: برنامج اثرائى قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية.

المتغيرات التابعة: مهارات التفكير البصرى، والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه، اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

١- الاطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات العربية والأجنبية والكتب والمراجع التى تناولت اليدويات الافتراضية التفاعلية، والنظرية التواصلية، و مهارات التفكير البصرى، والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات.
٢- اعداد قائمة بمهارات التفكير البصرى الواجب تنميتها لدى الطلاب بالمرحلة الثانوية فى صورتها الأولية.
٣- عرض الصورة المبدئية للقائمة على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، و إجراء التعديلات فى ضوء آرائهم واقترحاتهم، ووضع القائمة فى صورتها النهائية.
٤- إعداد اختبار مهارات التفكير البصرى، وعرضه على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وإجراء التعديلات بناءً على آرائهم، ووضع الصورة النهائية له.
٥- اعداد اختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات وعرضه على المحكمين فى مجال المناهج و طرق تدريس الرياضيات وتعديله فى ضوء آرائهم ووضعه فى صورته النهائية.
٦- إعداد برنامج اثرائى لتدريس وحدة التشابه المصاغة باستخدام اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية.
٧- إعداد كتاب الطالب.
٨- عرض البرنامج الاثرائى وكتاب الطالب على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وإجراء التعديلات بناءً على آرائهم، ووضع الصورة النهائية لهم.
٩- اختيار أفراد عينة البحث، وتقسيم مجموعة عينة البحث إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة.
١٠- تطبيق الاختبارين قبليًا على المجموعتين التجريبية والضابطة.
١١- تدريس البرنامج الاثرائى للمجموعة التجريبية دون الضابطة التى يتم التدريس لها بالطريقة المعتادة.
١٢- تطبيق الاختبارين بعديًا على المجموعتين التجريبية والضابطة.
١٣- رصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا باستخدام الأساليب الاحصائية المناسبة.
١٤- مناقشة النتائج وتفسيرها، وتقديم التوصيات والمقترحات فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث.

الإطار النظرى:

المحور الأول: اليدويات الافتراضية التفاعلية:

تعد اليدويات من أحدث الطرق في تعليم الرياضيات، ومع ظهور الشبكة العالمية للمعلومات، استحدثت فئة جديدة من اليدويات تسمى باليدويات الافتراضية، وهى مجسمات الكترونية يتفاعل الطلاب من خلالها مع أكثر من حاسة، و يتم عرضها على شاشات الكمبيوتر، والشاشات الي تعمل باللمس مثل الأجهزة اللوحية، والهواتف النقالة، والسبورة التفاعلية من خلال الصور ثلاثية الأبعاد (ديما الغانمى، سامر الحساني،٢٠٢٠، ٩).

١- ماهية اليدويات الافتراضية التفاعلية:

اليدويات هى مواد أو أشياء حقيقية يستخدمها الطالب ويتعامل معها حسيًا لتوضيح المفاهيم والتعميمات الرياضية أو العمليات الرياضية (Satsangi.,& Bouck ,2015,175؛ عبدالفتاح مصطفى، زهرة البلوشى، ٢٠٢٠، ١٧٩؛ غادة شومان، ٢٠٢٠، ١٥٢).

كذلك اليدويات هى مجموعة من الوسائل التعليمية ذات خصوصية تميزها عن بقية الوسائل التعليمية فى كونها تجسد العديد من المفاهيم الرياضية بصورة محسوسة، وتتطلب الممارسة من قبل الطالب بيديه على عكس الوسائل التعليمية التى يكتفى بمشاهدة الطالب لها (عباس غندورة، ٢٠٠٥، ١٤٤ – ١٤٥).

وتقسم اليدويات المستخدمة فى تدريس الرياضيات إلى نوعين أساسية هما اليدويات المادية واليدويات الافتراضية (غادة شومان، ٢٠٢٠، ١٥٦).

فاليدويات الافتراضية هى مواد تعليمية يتم استخدامها كوسائل إيضاح تساعد على تجسيد المفاهيم والحقائق والمبادئ والأفكار الرياضية أثناء تدريس الرياضيات، وتكون على إحدى صورتين إما يدوية حسية يعالجها الطالب بيديه، أو تكون إلكترونية يتعامل معها الطالب من خلال شاشة الحاسوب ويتحكم فيها كما يشاء بكل يسر وسهولة (ظافر القرنى، ٢٠١٣، ١٥٩).

كذلك اليدويات الافتراضية هى عمليات محاكاة ترتبط عادة بتقنيات الكمبيوتر وتعتمد بشكل كبير على برامج الكمبيوتر أو الانترنت .(Bouck.,& Flanagan, 2010)

أيضًا تُعرف بأنها تمثيل مرئي تفاعلى ديناميكى يتم وضعها على الإنترنت كتطبيقات، ويتم تدريس الرياضيات بشكل تفاعلى (Moyer.,et al , 2008, 2; Moyer – Packenham, 2016).

وبناءً على ذلك، اليدويات الافتراضية التفاعلية هى مجسمات رياضية الكترونية في بيئة افتراضية يتفاعل معها طلاب الصف الأول الثانوى لتنمى مهارات التفكير

البصرى لديهم، ويكون لدى الطلاب القدرة على توظيف التطبيقات الحياتية فى الرياضيات.

٢- أهمية اليدويات الافتراضية التفاعلية:

أكد المجلس القومى لمعلمى الرياضيات (NCTM) على أهمية اليدويات فى تدريس الرياضيات، واستخدامها فى المدارس(NCTM, 2000).

وتتمثل أهمية استخدام اليدويات فى تدريس الرياضيات، فى: عبدالفتاح مصطفى، زهرة البلوشى (٢٠٢٠، ١٨٤ - ١٨٥)

١- ادراك الأفكار الرياضية عملية تتطور باستمرار وتمر بمراحل عقلية تبدأ بالإدراك الحسى ثم الإدراك شبه الحسى وتنتهى بالإدراك المجرد.
٢- بقاء أثر التعلم لفترة ممكنة.
٣- التأكيد على أهمية التعلم الذاتى و الاستقلال الذى يكسب الثقة للطالب بنفسه والتفاعل الأمثل فى العملية التعليمية (ديما الغانمى، سامر الحسانى، ٢٠٢٠، ٩، ١٢).
٤- التعلم عن طريق المحسوسات يمكن أن ينمى مهارات التفكير عامة والتفكير البصرى خاصة.
٥- يتفق دينز مع بياجيه وبرونر على أن التعلم يجب أن يتم من خلال الوسائل التعليمية المحسوسة.
٦- ينظم المحتوى للطلاب، وتذكر القواعد وتطبيقاتها بطريقة صحيحة فى مواقف مناسبة.
٧- يتعلم الطالب حل المشكلات.

حيث يساعد استخدام الطلاب لليدويات على الانتقال من التجارب الملموسة إلى المنطق التجريدى، والاحتفاظ بتعلم الرياضيات لفترة طويلة، وتقلل الجهد والوقت، واشباع حاجة حب الاستطلاع لديهم، وايجابية الطالب فى العملية التعليمية، والقضاء على الملل لدى الطلاب، وتحسين البيئة فى الفصول الدراسية وحل المشكلات (Ndlovul.,&Chiromo, 2019,2).

كما تعمل اليدويات الافتراضية على الربط بين الصورة الديناميكية والرموز المجردة (Li,.& Ma, 2010, 217).

وتسمح للطلاب بالاستخدام الكفء للتمثيلات المتعددة مع تحريك التمثيلات البصرية لليدويات المادية على شاشة الكمبيوتر مما يعطى الطالب الفرصة لتكوين المعانى وإدراك اختلاف النتائج المترتب على اختلاف تحركاته وتفاعله، كما أن استخدام

اليدويات الافتراضية فى التدريس يساعد على انخراط الطلاب فى التعلم والاكتشاف وبناء المبادئ والعلاقات الرياضية (Moyer., et al., 2008, 3).

وأوصت دراسة فريال أبو ستة (٢٠١٤، ٤٣٣) إلى الاهتمام بمناهج الرياضيات وتضمينها الخبرات الحية واليدويات والأنشطة الافتراضية المتنوعة، وذلك لأثرها الإيجابى فى إكساب الطلاب المهارات الرياضية، وتوفير يدويات افتراضية للطلاب بمختلف المراحل التعليمية واستخدامها فى تدريس الرياضيات.

فتتمثل أهمية اليدويات الافتراضية التفاعلية فى زيادة دافعية الطلاب للتعلم، تطبيق الرياضيات فى الحياة اليومية، وتقديم أمثلة حياتية، وتوفير الوقت، وتفاعل الطلاب فى العملية التعليمية، التمثيل البصرى للمواقف والمهارات الرياضية.

ومن الدراسات التى اهتمت باستخدام اليدويات الافتراضية التفاعلية، دراسة وايت White (2012) التى هدفت إلى تقييم تأثير استخدام نموذج تعليمي للتعلم العملى باستخدام اليدويات على التحصيل الرياضي لطلاب المرحلة المتوسطة، وتكونت عينة الدراسة من (١٤٥) طالبًا وطالبة من الصف السابع فى مدرسة شمال جورجيا، وتوصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى متوسطات درجات الاختبار التحصيلى لطلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى فليبيتو وبانتازى وتريدافيلدز Filippatou., Pantazi., & Triandafillidis (2016) دراسة هدفت إلى استكشاف أثر تدريس الرياضيات باستخدام اليدويات فى الحد من قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وتحسين تحصيلهم فى الرياضيات، وخلق مشاعر إيجابية تجاه الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من (٤٨) تلميذًا وتلميذة بالصف الخامس الإبتدائى، و أشارت النتائج إلى أن تلاميذ الصف الخامس الابتدائي أظهروا قلقًا شديدًا نحو الرياضيات في الرياضيات قبل استخدام اليدويات، وكان هناك انخفاض كبير فى درجة قلق الرياضيات بعد استخدام اليدويات، وتحسن اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات، وزيادة الثقة بالنفس عند حل أنشطة الرياضيات.

كذلك هدفت الدراسة الحالية ديما الغانمى، سامر الحساني (٢٠٢٠) إلى التعرف إلى فاعلية برنامج تعليمي باستخدام اليدويات الافتراضية لتطوير المهارات الحسابية لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم في محافظة جدة، وتكونت عينة الدراسة من (٣٢) طالباً وطالبة بالصف الرابع الإبتدائى، وأشارت النتائج إلى فاعلية التطبيق التعليمي باليدويات الافتراضية في تطوير مهارتي الجمع والطرح لدى عينة الدراسة.

وباستعراض الدراسات والبحوث السابقة، نجد أنه فيما يتعلق بالعينة المستخدمة فهناك دراسات اهتمت بالمرحلة المتوسطة كدراسة White(2012)، أيضًا هناك

دراسات اهتمت بالمرحلة الإبتدائية، ومنها دراسة كلًا من: Filippatou.,et al(2016) ؛ ديما الغانمى، سامر الحساني (٢٠٢٠).

وفيما يتعلق بالمنهج البحثى المستخدم فقد استخدمت جميع الدراسات منهج البحث الكمى وكذلك المنهج التجريبى.

٣- العلاقة بين اليدويات الافتراضية التفاعلية والتابلت:

يعد التابلت من المستحدثات التكنولوجية فى مجال التعليم، وقامت وزارة التربية والتعليم بإدخال التابلت فى تعليم جميع المواد الدراسية لطلاب الصف الأول الثانوى، وتم إعداد يدويات افتراضية ودخول الطالب عليها من خلال التابلت والتفاعل معها لاكتساب مهارات التفكير البصرى وربط ما تعلمه الطالب بالحياة.

وأوصت دراسة حلمي أيمن؛ منى فرحات إبراهيم؛ دنيا سليم (٢٠١٩) باستخدام التقنيات الحديثة فى التعليم من أجل تعلم أفضل مثل التابلت.

وقد أشار كلًا من Corbel.,& Valdes-Corbeil (2007, 54) ؛ جمال الدهشان (٢٠١٠، ٨-١٠) إلى أن مميزات استخدام الكمبيوتر اللوحى (التابلت) فى تدريس الرياضيات، تتمثل فى:

١- يتم التعلم فى كل وقت وكل مكان.
٢- يتيح الفرصة للطالب للتواصل السريع مع شبكة المعلومات الدولية.
٣- يتيح التفاعل بين أطراف العملية التعليمية.
٤- سهولة التنقل والتحرك أثناء العملية التعليمية.

فاستخدام التابلت له العديد من المميزات، منها تفاعل الطلاب فى العملية التعليمية، والتعلم لفترة طويلة، واكتساب مهارات جديدة، وتوفير الدافعية للتعلم.

المحور الثانى: مهارات التفكير البصرى:

١- ماهية التفكير البصرى:

لقد تعددت تعريفات الباحثين والمختصين فى مجال تربويات الرياضيات فى التفكير البصرى، ومنها التعريفات الآتية:

يعتبرالتفكير البصرى نمط من أنماط التفكير يتضمن مجموعة من العمليات العقلية المتمثلة فى (مهارة التعرف على الشكل ووصفه، مهارة تحليل الشكل، مهارة ربط العلاقة فى الشكل، مهارة إدراك وتفسير الغموض، مهارة استخلاص المعنى) والأنشطة البصرية والتى يتم من خلالها ترجمة قدرة الطالب على التخيل البصرى، وقراءة الأشكال والرسومات البصرية المحتلفة فى الفراغ، ومن ثم تحليلها لإدراك العلاقات، والتماثلات، والإختلافات البصرية بها للوصول إلى استنتاجات وحلول

للمشكلات الرياضية المتضمنة بها (محمد موسى، آيات محمد، هويدا عبدالحميد، ٢٠١٩، ٣٤٠).

كذلك التفكير البصرى هو منظومة من العمليات المرتبطة بخبرات الطالب وقدراته الكامنة والتى تظهر فى قدرته على رؤية الموقف التعليمى أو الشكل الهندسى من زوايا مختلفة ورؤى متعددة، وتترجم فيما يحصل عليه من استخلاص البيانات والمعلومات من خلال قراءة الأشكال البصرية وتحويلها إلى لغة مكتوبة أو منطوقة (ماهر زنقور، ٢٠١٣، ٣٩).

والتفكير البصرى فى الرياضيات هو نمط من أنماط التفكير التى تثير عقل الطالب باستخدام مثيرات بصرية لإدراك العلاقة بين المعارف والمعلومات الرياضية واستيعابها وتمثيلها وتنظيمها ودمجها فى بنيته المعرفية والمواءمة بينها وبين خبراته السابقة وتحويلها إلى خبرة مكتسبة ذات معنى بالنسبة له (محمد حمادة، ٢٠٠٩، ٢٢).

ويعرف التفكير البصرى بأنه قدرة الطالب على قراءة وفهم المعلومات، و التفكير والتعلم من خلالها ويتسم بمهارات الوصف، التفسير، التمثيل، إدراك العلاقات، الاستنتاج والتبرير(عبدالفتاح مصطفى ، زهرة البلوشى ، ٢٠٢٠، ١٧٩).

أيضًا التفكير البصرى هو نوع من التفكير غير اللفظى، والوظيفة الرئيسية منه الوصول للمعانى المختلفة التى تتضمنها الصور البصرية (Zhukovskiy., & Pivovarov, 2008, 149).

ويعرف وليم عبيد، عزو عفانة (٢٠٠٣، ٤١) التفكير البصرى بأنه نشاط من النشاطات والمهارات العقلية التى تساعد الطالب فى الحصول على المعلومات، وتمثيلها، وتفسيرها، وإدراكها، وحفظها، ثم التعبير عنها، وعن أفكاره الخاصة بصريًا ولفظيًا.

بالإضافة لما سبق يعد التفكير البصري نمطًا من أنماط التفكير الذي يمكن تنميته لدى الطلاب بالاعتماد على الأشكال والرسومات والصور المعروضة في الموقف التعليمي والعلاقات الحقيقية المتضمنة فيها، إذ تقع تلك الأشكال والرسومات والصور بين يدي الطالب ويحاول أن يجد معنى للمضامين التي تحتويها، ووصف الشكل وتحليله، وعمل معالجات بصرية وذهنية لها، وتحويلها من لغة بصرية إلى لغة لفظية، مكتوبة أو منطوقة، يسهل الاحتفاظ بها في بنيته المعرفية (محمد الطر اونة، ٢٠١٤، ٧٩٨؛ غادة شومان، ٢٠٢٠، ١٥٣).

كذلك مهارات التفكير البصرى هى مجموعة من المهارات التى تشجع الطلاب على التمييز البصرى للمعلومات العلمية، ويتم من خلالها دمج تصوراته البصرية مع

خبراته المعرفية وذلك للوصول إلى لغة (طارق عامر، ايهاب المصرى، ٢٠١٦، ٧٨).

مما سبق يمكن تعريف مهارات التفكير البصرى بأنها: نمط من أنماط التفكير، وتتضمن قدرة الطالب بالصف الأول الثانوى على ملاحظة وقراءة الشكل بصريًا، والتمييز البصرى بين الأشكال، وتفسير معلومات رياضية أو حلول لمشكلات رياضية، وتحليل الشكل ورؤية العلاقات، استنتاج المعنى الرياضى من خلال الشكل الهندسى المعروض.

٢- أهمية التفكير البصرى:

يرتبط التفكير البصرى بالجوانب الحسية البصرية، وبدأ الاهتمام بالتفكير البصرى باعتباره جزءًا هامًا وأساسيًا وأحد أهداف تدريس الهندسة فى المرحلة الابتدائية والاعدادية والثانوية، و تحتوى الرياضيات على مواقف رياضية تستدعى تصورها، ولذا يجب علينا تنمية مهارات التفكير البصرى لدى الطالب.

ويزيد استخدام التفكير البصرى من القدرات العقلية لدى الطلاب والمتمثلة فى (التخيل، والاستنتاج، والاستدلال، وحل المشكلات، والتطبيق)، واستخدام الصور الذهنية بكفاءة (مديحة محمد ،٢٠٠٤، ٣٥؛ وليم عبيد، ٢٠٠٤، ٢٨٠).

كما أنه يساعد الطلاب على تحسين الإنجاز و الأداء والدافعية للتعلم، و تنظيم الأفكار، وتحسين التواصل بين المعلم والطالب، وتسهيل حل المشكلات .(plough, 2004)

كذلك أشار كلًا من: منال سطوحي (٢٠١١، ١١٠) ؛ ساره شرف، محمد المشد، محبات أبو عميرة (٢٠١٦، ٥٩٠) إلى أن أهمية التفكير البصرى، تتمثل فى:

١- تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب.
٢- اكتشاف علاقات جديدة.
٣- زيادة القدرة على التحليل والمقارنة والربط بين العناصر والموضوعات المختلفة.
٤- زيادة التعامل الإيجابى مع المشكلات المطروحة وحلها.
٥- زيادة الشعور بالثقة بالنفس والقدرة على تحمل المسئولية.
٦- المساهمة فى تبادل الأفكار بين الطلاب.

بالإضافة إلى ذلك، ضرورة الاهتمام بتدريب الطلاب على استخدام التفكير البصرى فى العملية التعليمية، حيث يساعد التفكير البصرى على: (ريم صديق، ٢٠١٨، ٣٢٥؛ Aldalalah., Ababneh., Bawaneh.,& Alzubi, 2019, 173)

١- مساعدة الطلاب على فهم وتنظيم وتركيب المعلومات فى فروع الرياضيات المختلفة، ومساعدتهم على تنمية القدرة على الابتكار، وإنتاج الأفكار الجديدة.

٢- يحسن من نوعية التعلم، وزيادة التفاعل بين الطلاب (ولاء الأغا، ٢٠١٧).
٣- مساعدة الطلاب على فهم الرسالة التعليمية، وبخاصة البصرية منها مما يسهل حفظها فى الذاكرة لفترة أطول.
٤- يفتح الطريق للطلاب للمارسة أنواع مختلفة من التفكير، كالتفكير الناقد، والتفكير الابتكارى.
٥- مساعدة الطلاب على إجراء المقارنات البصرية، ومن ثم الوصول للاستنتاجات بسهولة.

وتأكيدًا على ماسبق، ذكر كلًا من مديحة محمد (٢٠٠٤، ٣٥)؛ حسن مهدى (٢٠٠٦)؛ نادية العفون، منتهى الصاحب (٢٠١٢، ١٧٩) أهمية التفكير البصرى:

١- يزيد من الالتزام بين الطلاب.
٢- يدعم طرق جديدة لتبادل الأفكار.
٣- يسهل من إدارة الموقف التعليمى.
٤- يساهم فى حل القضايا، وينمى مهارات حل المشكلات لدى الطلاب.
٥- يعمق التفكير وبناء منظورات جديدة.

وأشارت دراسة بوالر، و تشين، ويليامز، وكورديرو Boaler., Chen ., Williams .,& Cordero (2016) إلى أهمية التفكير البصرى.

مما سبق، نجد أنه تتمثل أهمية مهارات التفكير البصرى بأنه ينمى قدرة الطالب على الملاحظة والتفسير والاستنتاج، وحل المشكلات، واكتشاف الأخطاء، وزيادة التفاعل بين الطلاب.

٣- مهارات التفكير البصرى:

يتفق كلًا من: ديليك Dilek (2010) ؛ فداء الشوبكى (٢٠١٠)؛ آمال الكحلوت (٢٠١٢)؛ محمد الطراونة (٢٠١٤، ٧٩٩)؛ تهانى سليمان (٢٠١٤، ٥٩)؛ سعدية عبد الفتاح (٢٠١٥ ، ٢٦-٢٧) على أن مهارات التفكير البصرى، تتضمن:

١- مهارة القراءة البصرية: القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل أو الصورة المعروضة.
٢- مهارة التمييز البصرى: القدرة على التعرف إلى الشكل أو لصورة وتمييزهما عن الأشكال أو الصور أو الأخرى.
٣- مهارة إدراك العلاقات المكانية: القدرة على رؤية علاقة التأثير والتأثرمن بين مواقع الظاهرات المتمثلة فى الشكل أو الصورة المعروضة أو القدرة على التعرف على وضع الأشياء فى الفراغ.

٤- مهارة تفسير المعلومات أو التفسير البصرى: القدرة على إيضاح مدلولات الكلمات أوالرموز والإشارات فى الأشكال، وتقريب العلاقات بينهما.
٥- مهارة تحليل المعلومات أو التحليل البصرى: تعنى قدرة الطالب فى التركيز على التفاصيل الدقيقة والاهتمام بالبيانات الكلية والجزئية.
٦- مهارة استنتاج المعنى: تعنى القدرة على استخلاص معانى جديدة، والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية، من خلال الشكل أو الصورة المعروضة.

كذلك أشار كلًا من : حسن مهدى (٢٠٠٦)؛ ماهر زنقور(٢٠١٣، ٣٩)؛ محمد العطار (٢٠٢٠، ٣١٤-٣١٥) أن مهارات التفكير البصرى، تتمثل فى:

١- مهارة التعرف على الشكل ووصفه: القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل المعروض.
٢- التصور البصرى المكانى: وهى القدرة على فهم وإدراك العلاقات الفراغية وتداول الصور الذهنية وتخيل الأوضاع المختلفة لحركة الأشكال.
٣- مهارة تحليل الشكل: القدرة على رؤية العلاقات فى الشكل وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها.
٤- مهارة ربط العلاقات فى الشكل: القدرة على الربط بين عناصر العلاقات فى الشكل وايجاد التوافقات بينها والمغالطات فيها.
٥- مهارة إدراك وتفسير الغموض: القدرة على توضيح الفجوات والمغالطات فى العلاقات والتقريب بينها.
٦- مهارة استخلاص المعانى: القدرة على استنتاج معانى جديدة والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل المعروض.

وتوصلت الباحثة إلى أن مهارات التفكير البصرى، تتضمن: القراءة البصرية، التمييز البصرى، إدراك العلاقات المكانية، تفسير المعلومات، تحليل المعلومات وإدراك العلاقات، استنتاج المعنى الرياضى.

وهناك دراسات هدفت لتنمية مهارات التفكير البصرى، كالآتى:

دراسة توك Tok(2013) التى هدفت إلى دراسة آثر استراتيجية (KWL) على التحصيل الرياضى ومهارات ما وراء المعرفية والقلق الرياضى لدى طلاب الصف السادس الإبتدائى، و تكونت عينة الدراسة من (٥٥) تلميذًا في الصف السادس الإبتدائية، و أظهرت نتائج الدراسة أن تطبيق "استراتيجية KWL" يمكن أن يكون فعالاً في زيادة التحصيل الرياضى وما وراء المعرفة بينما لم يكن فعالاً من الطريقة التقليدية فيما يتعلق بتقليل القلق الرياضى.

ودراسة محمد شحاته (٢٠١٤) التى هدفت إلى الكشف عن فعالية برنامج إثرائي مقترح باستخدام الكمبيوتر لتنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتكونت مجموعة الدراسة من (٥٨) تلميذًا من تلاميذ الصف الثاني الابتدائي، وأوضحت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في اختبار التفكير البصري ومهاراته، وهذا يؤكد على أن الأداء الإيجابي المتميز للمجموعة التجريبية يرجع إلى الأثر الذي أحدثه البرنامج الإثرائي المقترح.

كما هدفت دراسة مى الغزال (٢٠١٥) إلى الكشف عن فاعلية استخدام المحاكاة التفاعلية القائمة على التعلم الذاتي في تنمية المفاهيم الكيميائية وبعض مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتكونت عينة الدراسة من(٦٠) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة شمال سينا في جمهورية مصر العربية، وأسفرت النتائج عن وجود فروق ات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير البصري، والاختبار التحصيلي.

كذلك هدفت دراسة سارة شرف، محمد المشد، محبات أبو عميرة (٢٠١٦) إلى التعرف على فاعلية خرائط التفكير فى تدريس الهندسة لتنمية بعض عادات العقل ومهارات التفكير البصرى لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وتكونت عينة الدراسة من (٧٤) طالبة من طالبات الصف الثانى الإعدادى، وتوصلت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لكل من (مقياس عادات العقل – اختبار التفكير البصرى) لصالح المجموعة التجريبية، كذلك وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لكل من (مقياس عادات العقل – اختبار التفكير البصرى)، لصالح التطبيق البعدى.

أيضًا هدفت دراسة سماح أحمد (٢٠١٦) إلى التعرف على فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية، وبلغت عينة الدراسة (٧٥) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوى، وتوصلت النتائج إلى فعالية البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية.

وهدفت دراسة محمد موسى، آيات محمد، هويدا عبد الحميد (٢٠١٩) إلى الكشف عن أثر نمط عرض المحتوى القائم على تقنية الهولوجرام والأسلوب المعرفي وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري وحل مشكلات الرياضيات لدى طلاب المرحلة

الثانوية، وتكونت عينة الدراسة من (٤٠) طالباً وطالبة بالصف الثانى الثانوى، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى تنمية التفكير وحل المشكلات يرجع إلى الأسلوب المعرفى، وتأثير الأسلوب المعرفى فى بيئة تعلم قائمة على تقنية الهولوجرام على التفكير البصرى ومهارات حل المشكلات الرياضيات لصالح مجموعة التعقيد.

أيضًا كان الغرض من دراسة Aldalalah., et al (2019) هو استكشاف أثر الواقع المعزز والمحاكاة على التحصيل فى الرياضيات و التفكير البصري لدى الطلاب، وتكونت عينة الدراسة من (٨٦) طالباً وطالبة بالصف السابع الابتدائي، و أظهرت نتائج الدراسة أن الطلاب الذين يستخدمون وضع الواقع المعزز كان أداؤهم أفضل بشكل ملحوظ من أولئك الموجودين في وضع المحاكاة في التحصيل والتفكير البصري.

وباستعراض الدراسات والبحوث السابقة، نجد أنه فيما يتعلق بالعينة المستخدمة فهناك دراسات اهتمت بالمرحلة الثانوية مثل: دراسة كلًا من: مى الغزال (٢٠١٥)؛ سماح أحمد (٢٠١٦)؛ محمد موسى، آيات محمد، هويدا عبد الحميد (٢٠١٩)، وهناك دراسات اهتمت بالمرحلة الإعدادية، ومنها: دراسة سارة شرف، محمد المشد، محبات أبو عميرة (٢٠١٦)، أيضًا هناك دراسات اهتمت بالمرحلة الإبتدائية، ومنها: دراسة كلًا من: Tok(2013) ؛ محمد شحاته (٢٠١٤)؛ Aldalalah., et al (2019).

وفيما يتعلق بالمنهج البحثى المستخدم فقد استخدمت جميع الدراسات منهج البحث الكمى، وكذلك المنهج التجريبى.

٤- أدوات تمثيل الأشكال البصرية:

ترى نادية العفون، منتهى الصاحب (٢٠١٢، ١٧٩)؛ سعدية عبد الفتاح (٢٠١٥ ، ٥٤) أنه يمكن تمثيل الشكل البصري بثلاثة أدوات، وهي:

١- الصور: الطريق الأكثر دقة في الاتصال، وهي النوع الغالي والأكثر صعوبة في الحصول عليها مثل الصور الفوتوغرافية.

٢- الرموز: تمثل بالكلمات فقط وبالألوان، وهي الأكثر شيوعاً واستعمالاً في الاتصال رغم أنها أكثر تجريدًا مثل إشارات المرور.

٣- الرسوم التخطيطية: تستخدم لتصور الأفكار.

وترى الباحثة أن أدوات تمثيل الأشكال البصرية هى: الصور بالألوان، والرموز، والرسوم والمخططات.

المحور الثالث: التطبيقات الحياتية فى الرياضيات:

حدد المجلس القومى لمعلمى الرياضيات بأمريكا أهداف رئيسة لتعليم الرياضيات منها تنمية قدرة الطلاب على تقدير دور الرياضيات فى التعامل مع البيئة، مساعدة الطلاب على تقدير دور الرياضيات فى المجتمع (N C T M , 2008, 8).

ومن أهم الصعوبات التي تواجه الطلاب في تعلم الرياضيات والمسببة في اتجاههم السالب نحوها هي نظرتهم إليها حيث يعتبرونها رياضيات مدرسية بحتة لا يمكن استخدامها والاستفادة منها في حياتهم اليومية، فهناك فجوه كبيره بين ما يتعلمه الطالب في الرياضيات داخل المدرسة وتطبيقها في الحياه العملية، فلابد من ربط الرياضيات المدرسية بالمواقف والتطبيقات الحياتية لها وبهذا الربط تتأصل قيمة الرياضيات في نفوس الطلاب، فلا يجوز أن نعلم طلابنا علمًا لا يتصل بحياتهم أو على الأقل لا يعرفون كيفية استخدامه والاستفادة منه في حل مشكلاتهم اليومية (السيد مدين، نجلاء شعبان، إبراهيم عشوش ،٢٠٢٠، ٦٤١).

١- ماهية التطبيقات الحياتية فى الرياضيات:

لقد تعددت تعريفات التطبيقات الحياتية فى الرياضيات باختلاف وجهات نظر المتخصصين، ومنها التعريفات الآتية:

عرف حسن شحاته، زينب النجار(٢٠٠٣، ٥٢) التطبيقات الحياتية بأنها: استخدام المفاهيم، والقوانين، والحقائق، والنظريات التى سبق تعلمها فى حل مشكلة تعرض لها فى موقف محدد.

والتطبيقات الحياتية هى المواقف الحياتية المرنة التي تستوجب من المتعلم تسخير المعارف والمهارات للتعامل مع مثيرات ومتغيرات المواقف الحياتية (أمانى الغامدى، ابراهيم ابراهيم، ٢٠١٧، ١٣٢).

وتعتبر التطبيقات الحياتية مجموعة من الأنشطة والمواقف التي ترتبط بحياة الطلاب، بحيث يكون فيها الطالب مشارك نشط، وتُوظَّف فيها المعرفة الرِّياضيَّة، وتهدف تلك الأنشطة إلى تقديم المفاهيم الرِّياضيَّة بغرض تسهيل استيعابها (السيد مدين، نجلاء شعبان، إبراهيم عشوش،٢٠٢٠، ٦٤٦).

كذلك التطبيقات الحياتية للرياضيات هى أنشطة ومواقف حياتية تتطلب استخدام الرياضيات فى التعامل معها، وتساعد المعلم على تطبيق المعرفة الرياضية فى مجالات الحياة المختلفة داخل أو خارج بيئة التعلم (أحمد خطاب، ٢٠١٩، ١٦).

أيضًا التطبيقات الحياتية للرياضيات هى تقديم مواقف رياضية تتطلب التعامل مع معلومات وبيانات حياتية واقعية من خلال السياقات الآتية: سياقات اجتماعية، سياقات

اقتصادية، سياقات زراعية، سياقات عملية، وربط الرياضيات مع المواد الدراسية الأخرى (خميس نجم، ٢٠٢٠، ١٤).

مما سبق، توصلت الباحثة إلى أن التطبيقات الحياتية فى الرياضيات هى مواقف حياتية يوظف بها طالب الصف الأول الثانوى معلوماته ومهاراته الرياضية، وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطالب فى الاختبار المعد لذلك.

٢- أهمية التطبيقات الحياتية فى الرياضيات:

ترجع أهمية التطبيقات الحياتية إلى أنه:

يتعمق الطلاب فى فهمهم للرياضيات، ويعرفون كيف يطبقون مايتعلمونه فى الفصل فى مواقف الحياة الواقعية، وكيف أن الرياضيات مفيدة لحياتهم (Korey, 2010, 63).

كذلك تعمل مناهج الرياضيات على تحقيق الأهداف المرجوة، وإعداد الطلاب للحياة أو البحث فى شتى مناحى الحياة العلمية والاجتماعية والأدبية (نصر الله محمود، ٢٠٠٥، ٧٩).

وأشار خالد عبد المحسن (٢٠٠٣، ٧٦) على أن تكون الرياضيات فى خدمة المجتمع، وأن يكون لها دور مجتمعى فى معالجة قضايا المجتمع، والبيئة، والاهتمام بالتطبيقات الرياضياتية فى الحياة اليومية.

كما أشار خميس نجم (٢٠٢٠، ٩) على أهمية العمل على طرح مواقف وأنشطة تعليمية ضمن سياقات حقيقية واقعية من حياة الطلاب وبيئتهم، وتبنى أسلوب النشاط والعمل فى عمليتى تعلم وتعليم الرياضيات.

وقد ذكرت بهيرة الرباط (٢٠١٣، ١٦٠) أهمية التطبيقات الرياضية الحياتية، كالتالى:

١- نشاط وايجابية الطلاب أثناء التعلم.
٢- بقاء أثر التعلم.
٣- مواجهة مشكلات الحياة اليومية.
٤- تنمية عمليات العلم الأساسية.
٥- تساعد على تنمية المهارات الرياضية.
٦- تقليل الوقت والجهد.

كذلك يجب مساعدة وتدريب الطالب على نقل مايتعلمه من مهارات ومعارف رياضية إلى المواقف الحياتية التى يمر بها، وربط المحتوى العلمى لمادة الرياضيات بسياقها الواقعى وذلك لتوفير تعليم يرتبط بشكل مباشر مع الخبرات الحياتية التى يمر بها الطالب (Baki., Çatlıoğlu., Coştu., & Birgin, 2009,1402 ; Altay., Özdemir., & Akar,2014,345).

كما أن استخدام التطبيقات الحياتية فى الرياضيات تساعد على: (السيد مدين، نجلاء شعبان، إبراهيم عشوش، ٢٠٢٠، ٦٥١-٦٥٢)

١- زيادة ميول الطلاب نحو مادة الرياضيات.
٢- تغيير نظرة الطلاب إلى الرياضيات من كونها مادة مدرسية بحتة إلى كونها مادة مصاحبة وأداة مساعدة له في حياته اليومية، وبذلك فهي تعمل على خروج الرياضيات خارج سور المدرسة بل ومشاركتها للتلاميذ في شئون حياتهم.
٣- تدريب الطلاب على طريقة التفكير الصحيحة في حل المشكلات التي يمكن أن يتعرض لها الطلاب في حياتهم.
٤- إعطاء الطلاب الثقة بالنفس لمواجهة مشكلات مشابه في حياتهم.
٥- تنمية المهارات الحياتية لدى الطالب.
٦- زيادة قدرة الطلاب على تطبيق المعلومات وتوظيفها في مواقف حياتية جديدة خارج سور المدرسة.

وأكدت دراسة باول، وفوكس Powell.,& Fuchs (2018) على ضرورة تقديم مشكلات واقعية للرياضيات أثناء تدريسها.

ومن الدراسات التى اهتمت بتنمية التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، دراسة نجلاء محمود (٢٠١٧) التى هدفت إلي الكشف عن فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية المهارات العملية و التطبيقات الحياتية لدي طلاب المرحلة الثانوية ، وتكونت عينة البحث من (٧٦) طالبًا بالصف الثانى الثانوى، وقد توصلت نتائج البحث إلي أنه يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق (القبلي ، البعدي) في الاختبار التحصيلي للمكون المعرفي والأدائى للمهارات العملية في الدنياميكا لصالح التطبيق البعدي، يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق (القبلي ، البعدي) في اختبار التطبيقات الحياتية في الدنياميكا لصالح التطبيق البعدي.

كذلك هدفت دراسة سماح كتبي (٢٠١٩) إلى الكشدف عن أثر استخدام معمل رياضيات افتراضي قائم على الحاسوب اللوحي في تنمية المهارات العملية والتطبيقات الحياتية لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وتكونت عينة البحث من (٧٦) طالبة، وقددد توصلت نتائج الدراسة إلى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصدائية عند مستوي (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق (القبلي، البعدي) في الاختبار التحصيلي للمكون المعرفي والأدائى للمهارات العملية

لصالح التطبيق البعدي، ويوجد فدق ذو دلالة إحصائية عندد مسدتوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق (القبلي، البعدي) في اختبار التطبيقات الحياتية لصالح التطبيق البعدي.

مما سبق، نجد أن التطبيقات الحياتية فى الرياضيات تساعد الطالب على تطبيق ماتعلمه فى الرياضيات فى مواقف حياتية مختلفة، وحل المشكلات التى تواجهه فى حياته، واكتساب المهارات الحياتية وحب الاستطلاع، وبقاء أثر التعلم لفترة طويلة.

٣- تطبيقات الرياضيات فى الحياة العملية (مجالات استخدام الرياضيات الحياتية): (بهيرة الرباط، ٢٠١٣، ١٦٢-١٦٤).

تتعدد مجالات استخدام الرياضيات فى الحياة، ومنها:

١- الرياضيات والطب: يعتمد الأطباء فى عملهم على الرياضيات خاصة فى مجال التقنيات الطبية، وصناعة الدواء.

٢- الرياضيات والصناعة: تساعد الرياضيات فى التصميم والتطوير، وتصميم الجسور والمبانى والمشاريع الهندسية.

٣- الرياضيات فى الإسلام: فقد استخدم المسلمون فى عصر سيدنا عمر بن الخطاب رضى الله عنه الإحصاء عن طريق تأسيس الدواوين والتى كان يتم فيها تدوين المعلومات عن الجند ودخل بيت المال وتجهيز الجيوش.

٤- الرياضيات والفلك: حيث وضعت الرياضيات لفهم دورات الطبيعة، وعلاقة الرياضيات بالتقويم وتقسيم الوقت إلى وحدات من الدقائق والساعات والثوانى.

٥- الرياضيات والتجارة: تستخدم الرياضيات فى المعاملات المتعلقة بالبيع والشراء، وحفظ سجل المعاملات، وساعات عمل الموظفين ورواتبهم.

٦- الرياضيات فى الحياة اليومية: تتدخل الرياضيات فى تفاصيل الحياة.

٧- الرياضيات والعلوم الفيزيائية: حيث تعتمد العلوم الإنسانية كالاقتصاد وعلم النفس والاجتماع بقدر كبير على الإحصاء وأنواع أخرى من الرياضيات.

٨- الرياضيات والمجتمع: حيث تستخدم الرياضيات فى التخطيط المستقبلى ودراسة السكان والاقتصاد والأمن، وتنظيم الوقت فى الطاعات فى الاوقات المتعلقة بالصلاة واحترام المواعيد، وحل المشكلات واتخاذ القرار المناسب.

٩- الرياضيات فى الزراعة: فى تقدير مساحة الأراضى الزراعية، وأبعاد الأراضى وحساب مواسم الزراعة، وفى استخدام المقاييس.

١٠- الرياضيات فى المواريث: تستخدم فى معرفة المواريث وتقسيم التركات.

يتضح مما سبق، أن للرياضيات جوانب وتطبيقات مختلفة فى مجالات الحياة، كالطب والصناعة والفلك والتجارة والشريعة الإسلامية والعلوم.

المحور الرابع: النظرية التواصلية:

تعتبر النظرية التواصلية من النظريات التى تفسر حدوث التعلم فى ضوء العصر الرقمى وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

١-ماهية النظرية التواصلية:

يشير سيمنز Siemens (2005, 5) إلى أن النظرية التواصلية تجمع بين مبادئ نظريات: الفوضى، والشبكات، والتعقيد، والتنظيم الذاتى، والتعلم فى ضوئها عملية إجرائية تحدث من خلال تحولات عناصر فى بيئات غامضة غير واضحة المعالم، خارجة عن تحكم الطالب، ومن ثم فالتعلم يمكن أن يحدث خارج الطلاب أنفسهم، عن طريق الاتصال بمجموعات المعلومات المتخصصة، ويتمثل دور الطلاب فى تحديد المعلومات المطلوبة وغير المطلوبة.

والنظرية التواصلية: هى نظرية تربوية حديثة تهدف لوضع التعلم الشبكى الذى يتناول مستحدثات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى اطار اجتماعى فعال، يتم فيه تعزيز التواصل والتفاعل والمشاركة بين القائم بالتدريس والطلاب، وبين الطلاب وبعضهم البعض، وبين مجتمع التعلم ومصادر التعلم (خليفة على، سلام سلام، ناهد محمد، ٢٠١٩، ١٠٨؛ مى خفاجة، ٢٠٢٠، ١٤٧).

وتعرف النظرية التواصلية بأنها نظرية تربوية تقوم على توظيف أدوات الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى بيئة التعلم لتحقيق التفاعل بين الطلاب وعناصر العملية التعليمية.

٢-مبادئ النظرية التواصلية:

تساعد النظرية التواصلية على توفير بيئة تعلم رقمية جيدة، وتحديد استراتيجيات وأساليب التدريس والتعلم الرقمى المناسبة لخصائص طلابهم وللمحتوى العلمى الذى يدرسونه، ويُعد المام الطالب بمبادئ النظرية التواصلية ضرورة لازمة لتحقيق الأهداف التعليمية (سوزان سراج، ٢٠١٩، ١٨٩٥).

و أشار كلًا من Bell (2011, 103) ; Siemens (2005, 5-6) إلى أن مبادئ النظرية التواصلية، تتمثل فى:

١- التعلم والمعرفة يكمن في تنوع الآراء.
٢- التعلم هو عملية ربط العقد المتخصصة أو مصادر المعلومات.
٣- التعلم قد يكمن في الأجهزة غير البشرية.
٤- القدرة على معرفة المزيد أكثر أهمية مما هو معروف حاليًا

٥- القدرة على رؤية الروابط أو العلاقات بين المجالات والأفكار والمفاهيم هي مهارة أساسية.

٦- صنع القرار هو في حد ذاته عملية تعلم.

فى النظرية التواصلية، توجد المعرفة عبر شبكة المعلومات، ويمثل التعلم فى تنوع الآراء، وقدرة الطالب على رؤية علاقات جديدة، والربط بين المعلومات، واستخدام المستحدثات التكنولوجية فى التعليم.

وقد استخدمت دراسات النظرية التواصلية، منها: دراسة دراسة عثمان القحطانى (٢٠١٥) التى هدفت إلى بناء إستراتيجية تدريسية في ضوء النظرية التواصلية لتنمية مكونات التميز، وتقصي أثرها على التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتكونت عينة الدراسة من مجموعة تجريبية (ن١=٦٨)، وضابطة (ن٢= ٧٤) من طلاب الصف الأول الثانوي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذوات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مكونات التميز، واختبار التحصيل، ومقياس الاتجاهات نحو الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بتوظيف النظرية التواصلية في تدريس الرياضيات بالمدرسة الثانوية.

وهدفت دراسة حشمت عبد الصابر مهاود، عبدالعظيم محمد زهران، محفوظ يوسف صديق، بدرية محمد حسانين (٢٠١٧) إلى إعداد برنامج مقترح في هندسة الفراكتال قائم على النظرية التواصلية باستخدام التعلم الإلكتروني التشاركي وقياس فاعليته في تنمية التفكير التوليدي لدى الطلاب الفائقين في الرياضيات بالصف الأول الثانوي، وتكونت عينة الدراسة من (٢٥) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي الفائقات بمحافظة سوهاج، وقد توصلت الدراسة إلى أن للبرنامج المقترح في هندسة الفراكتال حجم أثر كبير في تنمية التفكير التوليدي ككل وكل بعد من أبعاده لدى الطالبات الفائقات مجموعة الدراسة.

كذلك دراسة سوزان سراج (٢٠١٩) التى هدفت إلى تنمية مهارات التدريس الرقمي والمسئولية المهنية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية بإعداد برنامج قائم على استخدام التابلت وشبكة الإنترنت وفق النظرية التواصلية لتدريس الكيمياء باستراتيجيتي المحاكاة التفاعلية والمحطات العلمية الرقمية، وتكونت عينة الدراسة من (٤٦) طالبًا من الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة كيمياء بكلية التربية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية وطلاب

المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس الرقمي و مقياس المسئولية المهنية لمعلم الكيمياء في العصر الرقمي لصالح المجموعتين التجريبيتين، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس الرقمي لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

أيضًا هدفت دراسة خليفة على، سلام سلام، ناهد محمد (٢٠١٩) إلى تعرف فاعلية نموذج الاستقصاء الشبكي القائم على النظرية التواصلية لتدريس المستحدثات الفيزيائية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة، تكونت عينة الدراسة من(٣٢) طالبًا وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة بشعبتي الفيزياء والكيمياء بكلية التربية جامعة المنيا، و توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية نموذج الاستقصاء الشبكي القائم على النظرية التواصلية لتدريس المستحدثات الفيزيائية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.

وباستعراض الدراسات والبحوث السابقة، نجد أنه فيما يتعلق بالعينة المستخدمة فهناك دراسات اهتمت بالمرحلة الثانوية، ومنها دراسة كلًا من: عثمان القحطانى (٢٠١٥)؛ حشمت عبد الصابر مهاود، عبدالعظيم محمد زهران، محفوظ يوسف صديق، بدرية محمد حسانين (٢٠١٧)؛ أيضًا هناك دراسات اهتمت بالطالب المعلم، كدراسة كلًا من: سوزان سراج (٢٠١٩)؛ خليفة على، سلام سلام، ناهد محمد (٢٠١٩).

وفيما يتعلق بالمنهج البحثى المستخدم فقد استخدمت جميع الدراسات منهج البحث الكمى وكذلك المنهج التجريبى.

٣- **دور المعلم فى ضوء النظرية التواصلية**:

ذكرت سوزان سراج (٢٠١٩، ١٩١٥) أن دور المعلم فى ضوء النظرية التواصلية، كالآتى:

١- تخطيط الموضوعات، وعرضها بصورة منطقية ومنظمة باستخدام التابلت وشبكة الانترنت.
٢- متابعة استفسارات الطلاب والتفاعل معها، وإمدادهم بالمعلومات إذا لزم الأمر عبر صفحات التواصل الاجتماعى.
٣- توجيههم إلى بعض المواقع التعليمية التى تفيد فى التدريس للموضوعات.
٤- تقديم مجموعة من المهام التعليمية التى تتطلب البحث والتقصى والتعاون والتشارك لإنجازها عبر المواقع المختلفة.

٥- تشجيع الطلاب على الاندماج والانفتاح المعرفى من خلال التفاعل عبر المجموعات التواصلية.

إجراءات تطبيق مبادئ النظرية التواصلية فى بناء البرنامج الحالى القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى الموقف التعليمى:

يمكن توظيف مبادئ النظرية التواصلية فى بناء البرنامج الحالى القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية المقدم لطلاب الصف الأول الثانوى، من خلال:

توصلت الباحثة إلى أن خطوات تدريس البرنامج الاثرائى القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية، هى:

١- تحديد أهداف الدرس، و تحديد مهارات التفكير البصرى.
٢- عرض مقدمة عن الدرس.
٣- يتم تجهيز التابلت وتشغيله والتأكد من اتصاله بشبكة الإنترنت.
٤- عرض دروس ومقاطع فيديو ويدويات افتراضية وتوظيف استراتيجيات تدريس قائمة على التكنولوجيا ومنها الرحلات المعرفية عبر الويب كويست (Web Quest)، و التعلم المقلوب، يستفيد منها الطالب فى تكوين رؤيته الخاصة عبر توظيف التابلت وشبكة الانترنت.
٥- الاستفادة من Whatsapp لوضع بعض الدروس أو اللينكات الخاصة باليدوية، و توظيف التابلت ودخول الطالب علي اليدوية والتفاعل معها، وحل المسائل الموجودة بها، والتفاعل بين الطلاب والباحثة، وتقديم التغذية الراجعة للطلاب، والإجابة عن استفسارات الطلاب، مما يساعد على تنمية مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات.

المحور الخامس: اليدويات التفاعلية الافتراضية ومهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات والنظرية التواصلية:

١- العلاقة بين مهارات التفكير البصرى و التطبيقات الحياتية فى الرياضيات:

هدفت دراسة بدر العنزى(٢٠٢٠) إلى تقصى أثر خرائط التفكير فى فهم التطبيقات الحياتية وتنمية التفكير البصرى فى علم المثلثات لدى طلاب الصف الثامن الأساسى فى دولة الكويت، و تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبًا، وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر دال إحصائيًا لتدريس علم المثلثات باستخدام أثر خرائط التفكير فى تحسين فهم التطبيقات الحياتية وتنمية التفكير البصرى لدى أفراد الدراسة لصالح المجموعة التجريبية.

٢- اليدويات و مهارات التفكير البصرى:

هدفت دراسة عبدالفتاح جاد مصطفى، زهرة هيكل البلوشى(٢٠٢٠) إلى قياس فاعلية استخدام اليدويات فى تدريس منهاج الرياضيات بسلاسل كامبريدج وأثرها فى تنمية التفكير البصرى والتحصيل لدى تلاميذ محافظة جنوب الشرقية بسلطنة عمان، وتكونت عينة الدراسة من (٢١٦) تلميذًا وتلميذة، وتوصلت النتائج إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى أداء معلمات الرياضيات للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة مهارات تدريس الرياضيات باليدويات فى صالح المجموعة التجريبية، وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى تلاميذ معلمات للمجموعة التجريبية و معلمى المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصرى الرياضى فى صالح تلاميذ معلمى المجموعة التجريبية، وأكدت الدراسة على تشجيع استخدام اليدويات فى تدريس الرياضيات داخل المدارس، والتركيز على تنمية مهارات التفكير البصرى فى تدريس حصص الرياضيات.

كذلك هدفت دراسة غادة شومان (٢٠٢٠) إلى التعرف على أثراستخدام اليدويات في تدريس التوبولوجي على تنمية التفكير البصري والاتجاه نحو الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، وبلغت مجموعة الدراسة (٤٣) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات مجموعة الدراسة فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير البصرى، ولمقياس الاتجاه لصالح التطبيق البعدى، وإن استخدام اليدويات له أثر كبير على تنمية كل من التفكير البصرى والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية.

ويختلف البحث الحالي مع الدراستيين السابقتيين فى استخدام اليدويات الافتراضية التفاعلية من خلال تفعيل التابلت، والتأكد من اتصاله بشبكة الانترنت، وعرض اليدويات عليه وتفاعل الطلاب مع اليدوية، والنظرية التواصلية، و كذلك بعض متغيرات البحث، والمرحلة الدراسية.

٣- اليدويات والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات:

يعتبر القرن الحادى والعشرون عصر تزايد العلم والمعرفة والتكنولوجيا، و يجب مواكبة التقدم العلمى والمعرفى والتكنولوجى، وذلك عن طريق استخدام التابلت واليدويات التفاعلية الافتراضية.

حيث تقوم اليدويات على ممارسة الطالب للتطبيقات الرياضية بهدف تبسيط وتقريب المفاهيم الرياضية (فريال أبو ستة، ٢٠١٤، ٤٢٧).

فمن خلال استخدام اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية يمكن تنمية مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوى.

أوجه الاستفادة من المحاور الخمسة فى البحث الحالى:

تمت الاستفادة من هذه المحاور، فيما يلى:

١- التعرف على اليدويات التفاعلية الافتراضية و مهارات التفكير البصرى و التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، والنظرية التواصلية، وتكوين خلفية معرفية عنها، والاستفادة منها عند إعداد قائمة بمهارات التفكير البصرى الواجب توافرها لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٢- تمت الإفادة من الدراسات والبحوث السابقة فى دعم الإطار النظرى، وإعداد أدوات البحث، وتفسير نتائج البحث، وتحديد أوجه الاتفاق والاختلاف مع تلك الدراسات والبحوث، وتقديم التوصيات والمقترحات البحثية.

فروض البحث:

بناءً على الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بمتغيرات البحث، يمكن صياغة فروض البحث كالتالى:

١- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وأبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدي.

٢- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وأبعاده الفرعية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

٣- يحقق استخدام البرنامج الاثرائى القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصرى لطلاب المجموعة التجريبية عند مستوى (≤ ٠.٦) كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان".

٤- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

٥- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

٦- يحقق استخدام البرنامج الاثرائى القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لطلاب المجموعة التجريبية عند مستوى (≤ ٠.٦) كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان".

اختيار عينة البحث:

مجتمع البحث: تم اختيار عينة البحث من (٤٩) طالب وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوى بمدرسة السعدية البحرية الثانوية المشتركة، وتم تقسيمهم إلى (٢٥) طالب وطالبة بالمجموعة التجريبية، و(٢٤) طالب وطالبة بالمجموعة الضابطة، بإدارة كفر سعد للعام الدراسى (٢٠٢١-٢٠٢٢م).

إعداد أدوات ومواد البحث:

١- استبانة بمهارات التفكير البصرى الواجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية:

الهدف من القائمة: تحديد مهارات التفكير البصرى الواجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتم عرضها على المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء الرأى فيها، وبناءً على آرائهم ومقترحاتهم تم الوصول للقائمة النهائية.

مصادر إعداد قائمة مهارات التفكير البصرى الواجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية:

- أهداف تعليم الرياضيات بالمرحلة الثانوية.
- معايير NCTM.
- الدراسات والبحوث السابقة التى أجريت فى مجال مهارات التفكير البصرى.
- الدوريات المتخصصة فى مجال مهارات التفكير البصرى.
- الخبراء والمتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات.

محاور قائمة مهارات التفكير البصرى الواجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية:

تم إعداد الصورة المبدئية لقائمة مهارات التفكير البصرى فى صورة استبانة وعرضها على مجموعة من الخبراء والمحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء آرائهم حولها وتمثلت المهارات الرئيسية فيما يلى: القراءة

البصرية، التمييز البصرى، تفسير المعلومات، تحليل المعلومات وإدراك العلاقات، استنتاج المعنى الرياضى.

عرض الاستبانة على المحكمين:

تم عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء آرائهم حول تلك المهارات.

وقامت الباحثة بإجراء التعديلات التى أقرها السادة المحكمون، وبذلك قد تم التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة مهارات التفكير البصرى بالنسبة لطلاب المرحلة الثانوية، كما هو موضح بملحق (١).

وبذلك تمت الإجابة على السؤال الأول الذى ينص على: "ما مهارات التفكير البصرى الواجب تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟".

٢- إعداد اختبار مهارات التفكير البصرى:

تم بناء **اختبار مهارات التفكير البصرى** فى وحدة " التشابه" للطلاب بالصف الأول الثانوى، وفقًا للخطوات التالية :

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف هذا الاختبار إلى التعرف على مستوى الطلاب بالصف الأول الثانوى فى الموضوعات المتضمنة بوحدة" التشابه " بمقرر رياضيات الصف الأول الثانوى بالفصل الدراسى الأول.

٢- **إعداد جدول المواصفات:** كان الوزن النسبى للقراءة البصرية (٢٠%)، و التمييز البصرى (٢٠%)، و تفسير المعلومات (٢٠%)، و تحليل المعلومات وإدراك العلاقات (٢٠%)، واستنتاج المعنى الرياضى (٢٠%).

٣- صياغة مفردات الاختبار :

قامت الباحثة بصياغة مفردات الاختبار، وتم صياغة (١٩) سؤالًا، وتحتوى على (٢٠) مفردة، كما موضح بملحق (٢).

٤- وضوح تعليمات الاختبار:

٥- إعداد مفتاح التصحيح وتقدير درجات الاختبار :

تم إعداد مفتاح التصحيح موضحًا به رقم السؤال والإجابة الصحيحة له ودرجة السؤال، كما موضح بملحق (٣).

التجربة الاستطلاعية للاختبار:

أجريت التجربة الاستطلاعية على عينة من طلاب الصف الثانى الثانوى، بلغ عددهم (٢٢) طالب وطالبة، وذلك فى الفصل الدراسى الأول لعام (٢٠٢١ – ٢٠٢٢م)، وقامت الباحثة بالتأكد من صدق الاختبار بطريقتين: أ- صدق المحكمين: عرضت الباحثة الاختبار على السادة المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس

الرياضيات، وموجهى الرياضيات وذلك للتأكد من صلاحيته وصدقه كأداة للقياس، وللتعرف على آرائهم وملاحظاتهم، وقد استجابت الباحثة لآراء المحكمين وقامت بإجراء مايلزم من حذف وتعديل فى ضوء المقترحات المقدمة، وبذلك خرج اختبار مهارات التفكير البصرى فى صورته النهائية، كما موضح بملحق(٢).

١- تحديد زمن الاختبار : تم تحديد زمن الاختبار، وكان زمن الاختبار هو (٥٠) دقيقة تقريبًا.

٢- حساب الاتساق الداخلى: يوضح ملحق (٤) نتائج الاتساق الداخلى، و اتضح أن معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للاختبار دالة إحصائيًا، وبذلك تعتبر أسئلة الاختبار صادقة لما وضعت لقياسه .

٣- حساب معامل ثبات الاختبار والصدق الذاتى للاختبار:

وقد تحققت الباحثة من ثبات الاختبار من خلال طريقة معامل ألفا كرونباخ، وكان معامل ألفا كرونباخ يساوى (٠.٩٥١)، وكانت قيمة الصدق الذاتى تساوى (٠.٩٧٥)، مما يشير إلى ارتفاع معامل ثبات الاختبار، و الصلة الوثيقة بين الصدق الذاتى والثبات.

٤- حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار: يوضح ملحق (٥) معامل السهولة والصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار.

الصورة النهائية للاختبار: تكون الاختبار فى صورته النهائية من (٢٠) مفردة، ودرجته النهائية (٥٣) درجة، وزمنه (٥٠) دقيقة.

٣- إعداد اختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات:

تم بناء اختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات فى وحدة " التشابه" للطلاب بالصف الأول الثانوى، وفقًا للخطوات التالية :

١- تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى التعرف على مستوى الطلاب بالصف الأول الثانوى فى الموضوعات المتضمنة بوحدة" التشابه " بمقرر رياضيات الصف الأول الثانوى بالفصل الدراسى الأول.

٢- صياغة مفردات الاختبار :

قامت الباحثة بصياغة مفردات الاختبار، وتم صياغة (٦) أسئلة، كما موضح بملحق (٦).

٣- وضوح تعليمات الاختبار.

٤- إعداد مفتاح التصحيح وتقدير درجات الاختبار:

تم إعداد مفتاح التصحيح موضحًا به رقم السؤال والإجابة الصحيحة له ودرجة السؤال، كما موضح بملحق(٧).

التجربة الاستطلاعية للاختبار:

أجريت التجربة الاستطلاعية على عينة من طلاب الصف الثانى الثانوى، بلغ عددهم (٢٢) طالب وطالبة، وذلك فى الفصل الدراسى الأول لعام (٢٠٢١ – ٢٠٢٢م)، وقامت الباحثة بالتأكد من صدق الاختبار بطريقتين: أ- صدق المحكمين: عرضت الباحثة الاختبار على السادة المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وموجهى الرياضيات وذلك للتأكد من صلاحيته وصدقه كأداة للقياس، وللتعرف على آرائهم وملاحظاتهم، وقد استجابت الباحثة لآراء المحكمين وقامت بإجراء مايلزم من حذف وتعديل فى ضوء المقترحات المقدمة، وبذلك خرج اختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات فى صورته النهائية، كما موضح بملحق(٦).

١- تحديد زمن الاختبار : تم تحديد زمن الاختبار، وكان زمن الاختبار هو (٢٠) دقيقة تقريبًا.

٢- حساب الاتساق الداخلى: يوضح ملحق (٨) نتائج الاتساق الداخلى، و اتضح أن معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للاختبار دالة إحصائيًا، وبذلك تعتبر أسئلة الاختبار صادقة لما وضعت لقياسه .

٣- حساب معامل ثبات الاختبار والصدق الذاتى للاختبار:

وقد تحققت الباحثة من ثبات الاختبار من خلال طريقة معامل ألفا كرونباخ، وكان معامل ألفا كرونباخ يساوى (٠.٩٧)، وكانت قيمة الصدق الذاتى تساوى (٠.٩٨)، مما يشير إلى ارتفاع معامل ثبات الاختبار، و الصلة الوثيقة بين الصدق الذاتى والثبات.

٤- حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار:

يوضح ملحق (٩) معامل السهولة والصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار.

الصورة النهائية للاختبار: تكون الاختبار فى صورته النهائية من (٦) مفردات، ودرجته النهائية (٢٠) درجة، وزمنه (٢٠) دقيقة.

إجراءات تطبيق اختبارى مهارات التفكير البصرى و التطبيقات الحياتية فى الرياضيات (تطبيق قبلى على الطلاب بالصف الأول الثانوى):

تم تطبيق اختبارى مهارات التفكير البصرى و التطبيقات الحياتية فى الرياضيات قبليًا باتباع الخطوات التالية:

تم تطبيق الاختبارين على مجموعة من الطلاب بالصف الأول الثانوى، وبلغ عددهم (٤٩) طالب وطالبة بمدرسة السعدية البحرية الثانوية المشتركة بمركز كفر سعد محافظة دمياط.

نتائج تطبيق اختبار التفكير البصرى: بعد تطبيق الاختبار على مجموعة البحث تم تصحيح الاختبار، وحساب متوسط درجات الطلاب والنسبة المئوية للمتوسط والانحراف المعيارى، وجدول (١) يوضح مستوى الطلاب فى اختبار مهارات التفكير البصرى.

جدول (١) مستوى الطلاب بالصف الأول الثانوى فى اختبار مهارات التفكير البصرى

المهارة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابى	النسبة المئوية للمتوسط	الانحراف المعيارى	المستوى
تفسير المعلومات	٤٩	١.٨٦	%١٠.٩٤	٣.٣٧	ضعيف
تحليل المعلومات	٤٩	٢.٢٢	%١٣.٠٦	٣.٥٣	ضعيف
استنتاج المعنى اللرياضى	٤٩	١.١٦	%١٠.٥٥	١.٣٨	ضعيف
القراءة البصرية	٤٩	٠.٤٥	%١١.٢٥	٠.٨٤	ضعيف
التمييز البصرى	٤٩	٠.٦٧	%١٦.٧٥	١.٢٦	ضعيف
المهارات ككل	٤٩	٦.٣٧	%١٢.٠٢	٩.٧٦	ضعيف

يشير جدول (١) إلى ضعف فى مستوى مهارات التفكير البصرى لدى الطلاب بالصف الأول الثانوى.

وبذلك قد تمت الإجابة على السؤال الثانى:" مامستوى الطلاب بالصف الأول الثانوى فى مهارات التفكير البصرى؟".

نتائج تطبيق اختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات: بعد تطبيق الاختبار على مجموعة البحث تم تصحيح الاختبار، وحساب متوسط درجات الطلاب والنسبة المئوية للمتوسط والانحراف المعيارى، وجدول (٢) يوضح مستوى الطلاب فى اختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات.

جدول (٢) مستوى الطلاب بالصف الأول الثانوى فى اختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات

التطبيقات الحياتية فى الرياضيات	عدد الطلاب	المتوسط الحسابى	النسبة المئوية للمتوسط	الانحراف المعيارى	المستوى
الاختبار ككل	٤٩	٢.٠٦	%١٠.٣	٢.١٦	ضعيف

يشير جدول (٢) إلى ضعف فى فهم التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى الطلاب بالصف الأول الثانوى.

وبذلك قد تمت الإجابة على السؤال الثالث:" مامستوى فهم الطلاب بالصف الأول الثانوى للتطبيقات الحياتية فى الرياضيات؟".

٤-البرنامج الاثرائى القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية:

اشتمل البرنامج على أسس بناء البرنامج الاثرائى، الأهداف العامة والخاصة للبرنامج الاثرائى، المحتوى العلمى للبرنامج الاثرائى، الإستراتيجيات المتضمنة فى البرنامج الاثرائى، الوسائل والتقنيات التعليمية المستخدمة فى البرنامج، الأنشطة التعليمية، الخطة الزمنية لتنفيذ البرنامج الاثرائى، خطط إجراءات السير فى دروس البرنامج الاثرائى، وسائل تقويم البرنامج الاثرائى، إعداد مادة البرنامج الاثرائى (كتاب الطالب)، ضبط البرنامج الاثرائى؛ وعرض البرنامج الاثرائى على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات للتعرف على آرائهم واقتراحاتهم حول مناسبة البرنامج الاثرائى ومكوناته، وفى ضوء آراء ومقترحات السادة المحكمين تم تعديل البرنامج الاثرائى ليصبح فى الصورة النهائية، كما بملحق (١٠).

وبهذا تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الرابع الذى نصه: " ما التصور المقترح لبرنامج اثرائى قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى تنمية مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوى فى ضوء النظرية التواصلية؟".

عرض نتائج البحث، واختبار صحة الفروض البحثية:

للإجابة عن السؤال الخامس، ونصه: " ما فاعلية برنامج اثرائى قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية باستخدام التابلت فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى طلاب الصف الأول الثانوى ؟"، تم صياغة الفروض الأول والثانى والثالث للبحث، ونصهم كالتالى:

١- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وأبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدي.

٢- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وأبعاده الفرعية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

٣- يحقق استخدام البرنامج الاثرائى القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصرى لطلاب المجموعة التجريبية عند مستوى عند مستوى (≤ ١.٢) كما

تقاس نسبة الكسب المعدل لبليك"، وعند مستوى (≤ ٠.٦)، كما تقاس بنسبة الفاعلية لـ"ماك جوجيان"".

ولاختبار الفرض الأول، الذى ينص على أنه:" توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصرى وأبعاده لصالح التطبيق البعدي.

ولاختبار هذا الفرض استخدمت الباحثة اختبار ويلكوكسون اللابارامترى للعينات المرتبطة للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وفى كل بعد على حده لصالح التطبيق البعدى، كما يتضح بجدول (٣).

جدول (٣)

دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وفى كل بعد من أبعاده على حده، وحجم التأثير فى تنمية مهارات التفكير البصرى للمجموعة التجريبية، كذلك نسبة الكسب المعدل لبليك ونسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان" لمهارات التفكير البصرى مقارنة بالتطبيق القبلى للاختبار نفسه

أبعاد الاختبار	التطبيق	البيان	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط التطبيق القبلى	متوسط التطبيق البعدى	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	الدرجة العظمى للدرجات	نسبة الكسب المعدل لبليك	نسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان"".*	حجم التأثير (r)
سير المعلومات	القبلى البعدى	الرتب السالبة	٠	٠	٠	١.٧٢	١٦.٣٤	٤.٤٦٨	٠.٠٠١	١٧	١.٨٢	٠.٩٥٧	٠.٨٩٤
		الرتب الموجبة	٢٥	١٣	٣٢٥								
		الرتب المتعادلة	٠										
ليل المعلومات	القبلى البعدى	الرتب السالبة	٠	٠	٠	٢.٠٨	١٦.١٢	٤.٤٢٠	٠.٠٠١	١٧	١.٧٦٦	٠.٩٤	٠.٨٨٤
		الرتب الموجبة	٢٥	١٣	٣٢٥								
		الرتب المتعادلة	٠										
تاج المعنى اضى	القبلى البعدى	الرتب السالبة	٠	٠	٠	١.١٤	١٠.١٨	٤.٣٩٩	٠.٠٠١	١١	١.٧٣٩	٠.٩١٧	٠.٨٨
		الرتب الموجبة	٢٥	١٣	٣٢٥								
		الرتب المتعادلة	٠										
اءة البصرية	القبلى البعدى	الرتب السالبة	٠	٠	٠	٠.٤	٣.٧٦	٤.٥٦٢	٠.٠٠١	٤	١.٧٧٣	٠.٩٣٣	٠.٩١٢٤
		الرتب	٢٥	١٣	٣٢٥								

أبعاد الاختبار	التطبيق	البيان	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط التطبيق القبلى	متوسط التطبيق البعدى	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	الدرجة العظمى للدرجات	نسبة الكسب المعدل لبليك	نسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان ""	حجم التأثير (r)
		الموجبة											
		الرتب المتعادلة	٠										
تمييز البصرى	القبلى البعدى	الرتب السالبة	٠	٠	٠	٠.٦	٣.٨٨	٤.٥٤٩	٠.٠٠١	٤	١.٧٨٥	٠.٩٦٥	٠.٩١
		الرتب الموجبة	٢٥	١٣	٣٢٥								
		الرتب المتعادلة	٠										
الاختبار ككل	القبلى البعدى	الرتب السالبة	٠	٠	٠	٥.٩٤	٥٠.٢٨	٤.٣٩٧	٠.٠٠١	٥٣	١.٧٧٩	٠.٩٤٢	٠.٨٧٩٤
		الرتب الموجبة	٢٥	١٣	٣٢٥								
		الرتب المتعادلة	٠										

ويتضح من نتائج جدول(٣) أن قيمة (Z) المحسوبة للتطبيقين: القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل بلغت (٤.٣٩٧)، ومستوى دلالة (٠.٠٠١)، كما تراوحت قيمة (Z) المحسوبة لكل بعد على حده ما بين (٤.٣٩٩-٤.٥٦٢) عند مستوى دلالة (٠.٠٠١)، حيث أن تأثير البرنامج كان كبيرًا على مهارة القراءة البصرية، يليه مهارة التمييز البصرى، ثم مهارة تفسير المعلومات، ثم مهارة تحليل المعلومات، وأخيرًا مهارة استنتاج المعنى الرياضى، مما يدل على أنه توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وكل بعد من أبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدي، وعليه يتم قبول الفرض الأول.

وحيث أن الدلالة المحسوبة للمهارات الفرعية لاختبار مهارات التفكير البصرى، والدرجة الكلية للاختبار أقل من (٠.٠٥)، فإن قيمة (Z) لاختبار مهارات التفكير البصرى الفرعية وككل دالة عند مستوى (٠.٠٠١)، ويتبين مما سبق أن: متوسطات درجات رتب الطلاب فى التطبيق البعدى للاختبار ككل، وفى كل بعد على حده دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) لصالح التطبيق البعدى، وعليه يتم قبول الفرض الأول.

ليصبح على النحو التالى: توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وأبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدي.

ولاختبار الفرض الثانى، قامت الباحثة أولًا بالتأكد من مدى تكافؤ المجموعتين فى التطبيق القبلى لاختبار مهارات التفكير البصرى، وتم استخدام اختبار مان ويتنى – اللابارامترى للعينتين المستقلتين، كما هو موضح بجدول (٤).

جدول (٤)

دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار مهارات التفكير البصرى

أبعاد الاختبار	المجموعة	ن العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط التطبيق القبلى	قيمة U	قيمة W	قيمة " Z"	مستوى الدلالة	الدلالة
تفسير المعلومات	الضابطة	٢٤	٢٥.٢٥	٦٠٦.٠٠	٢	٢٩٤.٠٠٠	٦١٩.٠٠٠	٠.١٦١	-	غير دال
	التجريبية	٢٥	٢٤.٧٦	٦١٩.٠٠	١.٧٢					
تحليل المعلومات	الضابطة	٢٤	٢٥.٢٧	٦.٦.٥	٢.٣٨	٢٩٣.٥٠٠	٦١٨.٥٠٠	٠.١٤١	-	غير دال
	التجريبية	٢٥	٢٤.٧٤	٦١٨.٥	٢.٠٨					
استنتاج المعنى الرياضى	الضابطة	٢٤	٢٥.٢٥	٦٠٦.٠٠	١.١٩	٢٩٤.٠٠٠	٦١٩.٠٠٠	٠.١٣١	-	غير دال
	التجريبية	٢٥	٢٤.٧٦	٦١٩.٠٠	١.١٤					
القراءة البصرية	الضابطة	٢٤	٢٥.٦٣	٦١٥.٠٠	٠.٥	٢٨٥.٠٠٠	٦١٠.٠٠٠	٠.٤١٥	-	غير دال
	التجريبية	٢٥	٢٤.٤٠	٦١٠.٠٠	٠.٤					
التمييز البصرى	الضابطة	٢٤	٢٥.٦٣	٦١٥.٠٠	٠.٧٥	٢٨٥.٠٠٠	٦١٠.٠٠٠	٠.٤١٥	-	غير دال
	التجريبية	٢٥	٢٤.٤٠	٦١٠.٠٠	٠.٦					
الاختبار ككل	الضابطة	٢٤	٢٥.٢٧	٦٠٦.٥	٦.٨١	٢٩٣.٥٠٠	٦١٨.٥٠٠	٠.١٤١	-	غير دال
	التجريبية	٢٥	٢٤.٧٤	٦١٨.٥	٥.٩٤					

يتضح من جدول (٤): عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار مهارات التفكير البصرى، الأمر الذى يشير لتكافؤ المجموعتين فى التطبيق القبلى لاختبار مهارات التفكير البصرى، ومن ثم استخدمت الباحثة اختبار مان ويتنى – اللابارامترى للعينتين المستقلتين، للكشف عن دلالة الفروق بين المجموعتين فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى، كما هو موضح بجدول (٥).

جدول (٥)

دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وأبعاده الفرعية

أبعاد الاختبار	المجموعة	ن العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط التطبيق البعدى	قيمة U	قيمة W	قيمة " Z"	مستوى الدلالة
تفسير	الضابطة	٢٤	١٢.٥٠	٣٠٠.٠٠	٢.٧٩	٠.٠٠٠	٣٠٠.٠٠٠	٦.٣٠٦	٠.٠٠٠١
المعلومات	التجريبية	٢٥	٣٧.٠٠	٩٢٥.٠٠	١٦.٣٤				
تحليل	الضابطة	٢٤	١٢.٥٠	٣٠٠.٠٠	٣.١٧	٠.٠٠٠	٣٠٠.٠٠٠	٦.١٦٥	٠.٠٠٠١
المعلومات	التجريبية	٢٥	٣٧.٠٠	٩٢٥.٠٠	١٦.١٢				
استنتاج المعنى	الضابطة	٢٤	١٢.٥٠	٣٠٠.٠٠	١.٧٣	٠.٠٠٠	٣٠٠.٠٠٠	٦.١٠٨	٠.٠٠٠١
الرياضى	التجريبية	٢٥	٣٧.٠٠	٩٢٥.٠٠	١٠.١٨				
القراءة البصرية	الضابطة	٢٤	١٤.٠٤	٣٣٧.٠٠	٠.٨٣	٣٧.٠٠	٣٣٧.٠٠٠	٥.٧٣٣	٠.٠٠١
	التجريبية	٢٥	٣٥.٥٢	٨٨٨.٠٠	٣.٧٦	٠			
التمييز البصرى	الضابطة	٢٤	١٤.٠٤	٣٣٧.٠٠	١.٠٨	٣٧.٠٠	٣٣٧.٠٠٠	٥.٧٣٣	٠.٠٠١
	التجريبية	٢٥	٣٥.٥٢	٨٨٨.٠٠	٣.٨٨	٠			
الاختبار ككل	الضابطة	٢٤	١٢.٥٠	٣٠٠.٠٠	٩.٦	٠.٠٠٠	٣٠٠.٠٠٠	٦.٠٨٩	٠.٠٠٠١
	التجريبية	٢٥	٣٧.٠٠	٩٢٥.٠٠	٥٠.٢٨				

يتضح من جدول (٥) : وجود فروق بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى للمهارات الفرعية (تفسير المعلومات، تحليل المعلومات، استنتاج المعنى الرياضى، القراءة البصرية، التمييز البصرى)، واختبار مهارات التفكير البصرى ككل، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

حيث أن قيم (Z) للتطبيق البعدى للمجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار مهارات التفكير البصرى بأبعاده الفرعية: (٦.٣٠٦)، (٦.١٦٥)، (٦.١٠٨)، (٥.٧٣٣)، (٥.٧٣٣)، واختبار مهارات التفكير البصرى ككل تساوى (٦.٠٨٩)، عند مستوى دلالة (٠.٠٠١)، والدلالة المحسوبة للأبعاد الفرعية، ولاختبار مهارات التفكير البصرى ككل (٠.٠٠١).

وحيث أن الدلالة المحسوبة للمهارات الفرعية لاختبار مهارات التفكير البصرى، والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصرى أقل من (٠.٠٥)، فإن قيمة (Z) للأبعاد الفرعية الخمسة، و لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل دالة عند مستوى (٠.٠٥)، مما يدل على تأثير البرنامج فى تنمية مهارات التفكير البصرى.

ويتبين مما سبق أن: متوسطات رتب درجات التطبيق البعدى لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) لاختبار مهارات التفكير البصرى للأبعاد الفرعية، وكذلك الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصرى لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وعليه يتم قبول الفرض الثانى.

ليصبح على النحو التالى: توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وأبعاده الفرعية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

ويتضح من جدول (٣) السابق أن نسبة الكسب المعدل لبليك بالنسبة لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل بلغت (١.٧٧٩)، وتراوحت ما بين(١.٧٣٩- ١.٨٢) للأبعاد الفرعية، وجميعها نسب مقبولة؛ لأنها أكبر من النسبة المحكية التى حددها بليك لقياس الفاعلية، وهى (١.٢).

بالإضافة إلى ذلك، يتضح من جدول (٣)، نسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان" بالنسبة لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل بلغت (٠.٩٤٢)، وتراوحت بين(٠.٩١٧- ٠.٩٦٥) للأبعاد الفرعية، وجميعها نسب مقبولة؛ لأنها أكبر من نسبة الفاعلية المحكية التى حددها "ماك جوجيان"، وهى (٠.٦)، وكذلك حجم التأثير "r " حيث بلغت قيمته (٠.٨٧٩٤)، وتراوحت بين (٠.٨٨- ٠.٩١٢٤) للأبعاد الفرعية، وجميعها نسب مقبولة، وبهذا يتضح فاعلية البرنامج الاثرائى القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية باستخدام التابلت فى تنمية مهارات التفكير البصرى لطلاب المجموعة التجريبية عند مستوى (١.٧٧٩) كما تقاس نسبة الكسب المعدل لبليك"، وعند مستوى (٠.٩٤٢)، كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان""، وبهذا يتم قبول الفرض الثالث.

ليصبح على النحو التالى: يحقق استخدام البرنامج الاثرائى القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصرى لطلاب المجموعة التجريبية عند مستوى (١.٧٧٩) كما تقاس نسبة الكسب المعدل لبليك"، وعند مستوى (٠.٩٤٢)، كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان".

تعقيب على نتائج اختبار الفروض الثلاثة الأولى المتعلقة بفاعلية البرنامج الاثرائى القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية فى تنمية مهارات التفكير البصرى:

اتفقت نتائج هذا البحث مع نتائج الدراسات التى أثبتت فاعلية البرامج المقترحة أو الاستراتيجيات التدريسية فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى طلاب المرحلة الثانوية، ومنها دراسات كل من: مى الغزال (٢٠١٥)؛ سماح أحمد (٢٠١٦)؛ محمد عبد الله (٢٠٢٠).

بالنسبة للعينة:

هناك دراسات اهتمت بتنمية مهارات التفكير البصرى للتلاميذ بالمرحلة الإبتدائية، كدراسة كلًا من: محمد شحاته (٢٠١٤)؛ ريم صديق (٢٠١٨)؛ غادة شومان (٢٠٢٠).

كانت هناك دراسات اهتمت بتنمية مهارات التفكير البصرى للتلاميذ بالمرحلة الإعدادية، كدراسة سارة شرف، محمد المشد، محبات أبو عميرة (٢٠١٦) .

هناك دراسات كانت مهارات التفكير البصرى متغير مستقل، مثل دراسة: نائلة الخزندار (٢٠٠٧).

للإجابة عن السؤال السادس، ونصه: "ما فاعلية برنامج اثرائى قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى زيادة فهم التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوى فى ضوء النظرية التواصلية؟"، تم صياغة الفروض الرابع والخامس والسادس للبحث، ونصهم كالتالى:

١- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

٣- يحقق استخدام البرنامج الاثرائى القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لطلاب المجموعة التجريبية عند مستوى (≤ ٠.٦) كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان".

ولاختبار الفرض الرابع، الذى ينص على أنه:" يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠.٠٥) بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

ولاختبار هذا الفرض استخدمت الباحثة اختبار ويلكوكسون اللابارامترى للعينات المرتبطة للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لصالح التطبيق البعدى، كما يتضح بجدول (٦).

جدول (٦)

دلالة الفرق بين متوسطى درجات التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، وحجم التأثير فى تنمية التطبيقات الحياتية فى الرياضيات للمجموعة التجريبية، كذلك نسبة الكسب المعدل لبليك ونسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان" للتطبيقات الحياتية فى الرياضيات مقارنة بالتطبيق القبلى للاختبار نفسه

الاختبار	التطبيق	البيان	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط التطبيق القبلى	متوسط التطبيق البعدى	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	الدرجة العظمى للدرجات	نسبة الكسب المعدل لبليك	نسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان""	حجم التأثير (r)
الاختبار ككل	القبلى البعدى	الرتب السالبة	٠	٠	٠	١.٨٦	١٩.٠٢	٤.٣٨٩	٠.٠٠١	٢٠	١.٨٠٤	٠.٩٤٦	٠.٨٧٧٨
		الرتب الموجبة	٢٥	١٣	٣٢٥								
		الرتب المتعادلة	٠										

ويتضح من نتائج جدول (٦) أن قيمة (Z) المحسوبة للتطبيقين: القبلى والبعدى لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات ككل بلغت (٤.٣٨٩)، ومستوى دلالة (٠.٠٠١)، مما يدل على أنه يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لصالح التطبيق البعدي، وعليه يتم قبول الفرض الرابع.

وحيث أن الدلالة المحسوبة لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، والدرجة الكلية للاختبار أقل من (٠.٠٥)، فإن قيمة (Z) لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات دالة عند مستوى (٠.٠٠١)، ويتبين مما سبق أن: متوسطى رتب درجات الطلاب فى التطبيق البعدى للاختبار ككل، دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) لصالح التطبيق البعدى، وعليه يتم قبول الفرض الرابع.

ليصبح على النحو التالى: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

ولاختبار الفرض الخامس، قامت الباحثة أولًا بالتأكد من مدى تكافؤ المجموعتين فى التطبيق القبلى لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، وتم استخدام اختبار مان ويتنى – اللابارامترى للعينتين المستقلتين، كما هو موضح بجدول (٧).

جدول (٧)

دلالة الفرق بين متوسطى رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة

فى التطبيق القبلى لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات

أبعاد الاختبار	المجموعة	ن العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط التطبيق القبلي	قيمة U	قيمة W	قيمة " Z"	مستوى الدلالة	الدلالة
الاختبار ككل	الضابطة	٢٤	٢٦.٤٨	٦٣٥.٥٠	٢.٢٧	٢٦٤.	٥٨٩.	٠.٧٤٩	-	غير دال
	التجريبية	٢٥	٢٣.٥٨	٥٨٩.٥٠	١.٨٦	٥٠٠	٥٠٠			

يتضح من جدول (٧): عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، الأمر الذى يشير لتكافؤ المجموعتين فى التطبيق القبلى لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، ومن ثم استخدمت الباحثة اختبار مان ويتنى – اللابارامترى للعينتين المستقلتين، للكشف عن دلالة الفرق بين المجموعتين فى التطبيق البعدى لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، كما هو موضح بجدول (٨).

جدول (٨)

دلالة الفرق بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات ككل

أبعاد الاختبار	المجموعة	ن العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط التطبيق البعدى	قيمة U	قيمة W	قيمة " Z"	مستوى الدلالة
الاختبار ككل	الضابطة	٢٤	١٢.٥٠	٣٠٠.٠٠	٣.٠٦	٠.٠٠٠	٣٠٠.٠٠٠	٦.٠٧٩	٠.٠٠٠١
	التجريبية	٢٥	٣٧.٠٠	٩٢٥.٠٠	١٩.٠٢				

يتضح من جدول (٨): وجود فرق بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) فى التطبيق البعدى لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

حيث أن قيمة (Z) للتطبيق البعدى للمجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات ككل تساوى (٦.٠٧٩)، عند مستوى دلالة (٠.٠٠١).

وحيث أن الدلالة المحسوبة لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات، والدرجة الكلية لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات أقل من (٠.٠٥)، فإن قيمة (Z) لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات ككل دالة عند مستوى (٠.٠٥)، مما يدل على تأثير البرنامج فى تنمية التطبيقات الحياتية فى الرياضيات.

ويتبين مما سبق أن: متوسطى رتب درجات التطبيق البعدى لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وعليه يتم قبول الفرض الخامس.

ليصبح على النحو التالى: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

ويتضح من جدول (٦) السابق أن نسبة الكسب المعدل لبليك بالنسبة لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات ككل بلغت(١.٨٠٤)، و هى نسبة مقبولة؛ لأنها أكبر من النسبة المحكية التى حددها بليك لقياس الفاعلية، وهى (١.٢).

بالإضافة إلى ذلك، يتضح من جدول (٦)، نسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان" بالنسبة لاختبار التطبيقات الحياتية فى الرياضيات ككل بلغت (٠.٩٤٦)، و هى نسبة مقبولة؛ لأنها أكبر من نسبة الفاعلية المحكية التى حددها "ماك جوجيان"، وهى (٠.٦)، وكذلك حجم التأثير "r " حيث بلغت قيمته (٠.٨٧٧٨)، و هى نسبة مقبولة، وبهذا يتضح فاعلية البرنامج الاثرائى القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية في تنمية التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لطلاب المجموعة التجريبية عند مستوى (١.٨٠٤) كما تقاس نسبة الكسب المعدل لبليك"، وعند مستوى (٠.٩٤٦)، كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان""، وبهذا يتم قبول الفرض السادس.

ليصبح على النحو التالى: يحقق استخدام البرنامج الاثرائى القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لطلاب المجموعة التجريبية عند مستوى (١.٨٠٤) كما تقاس نسبة الكسب المعدل لبليك"، وعند مستوى (٠.٩٤٦)، كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان"".

تعقيب على نتائج اختبار الفروض الثلاثة الثانية المتعلقة بفاعلية البرنامج الاثرائى القائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية فى ضوء النظرية التواصلية فى تنمية التطبيقات الحياتية فى الرياضيات:

اتفقت نتائج هذا البحث مع نتائج الدراسات التى أثبتت فاعلية البرامج المقترحة أو الاستراتيجيات التدريسية فى تنمية التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية، ومنها دراسة نجلاء محمود (٢٠١٧).

بالنسبة للعينة:

هناك دراسات اهتمت بتنمية التطبيقات الحياتية فى الرياضيات للتلاميذ بالمرحلة الإبتدائية، ومنها دراسة سماح كتبى (٢٠١٩).

كذلك هناك دراسات كانت التطبيقات الحياتية متغير مستقل، كدراسات كلًا من: دراسة رمضان سليمان (٢٠٠٢)؛ أمانى الغامدى، ابراهيم ابراهيم (٢٠١٧)؛ خالد الليثى

(٢٠١٧)؛ السيد مدين، نجلاء شعبان، إبراهيم عشوش (٢٠٢٠)؛ شادي عبد السيد (٢٠٢١)؛ نجوى جراح (٢٠٢١).

ويمكن تفسير النتائج السابقة بتحقيق درجة كبيرة من الفاعلية نتيجة لما يلي:

- تقديم اليدويات الافتراضية التفاعلية واتاحة الفرصة للطالب للتفاعل معها، وتفعيل حواسه.
- شرح المحتوى بطريقة منظمة مسلسلة تدعم مهارات التفكير البصرى، والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات، مما أدى لزيادة ثقتهم بأنفسهم، وازالة الصعوبات التى تواجههم، ومعرفة كيف ترتبط الرياضيات بالحياة.
- تقديم يدويات من واقع الحياة لتنمى مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات، مما أدى لزيادة تشويقهم وجذب انتباههم وزيادة دافعيتهم للتعلم.
- تقديم التغذية الراجعة الفورية والمتكررة والتعزيز الإيجابى أثناء حل الطلاب مسائل على اليدوية المقدمة إليهم.
- الطالب هو محور العملية التعليمية الذى يعبر عن رأيه ويشارك فى المناقشات.

توصيات البحث:

١- اهتمام المعلمين بتنمية مهارات التفكير البصرى و التطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى الطلاب فى المراحل الدراسية المختلفة.

٢- تدريب المعلمين على توظيف اليدويات الافتراضية فى تدريس الرياضيات.

٣- الاهتمام بتطبيق التقنيات التعليمية ومنها اليدويات الافتراضية التفاعلية، وتطبيق مبادئ النظرية التواصلية فى تدريس الرياضيات.

٤- يجب تضمين أسئلة الاختبارات الشهرية والفصلية مسائل تنمى مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات، حيث تفتقد مسائل هذه الاختبارات بعض مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات.

٥- تعديل مناهج الرياضيات وتطويرها، وإعادة تنظيم محتواها، بما يتماشى مع طبيعة العصر الحالي الذي يتسم بالتطور العلمي و التكنولوجي و الاستفادة من مبادئ النظرية التواصلية في ذلك، بحيث تسهم فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى الطلاب.

٦- تطوير مقررات الرياضيات لتشجيع استخدام اليدويات فى تدريس الرياضيات.

٧- انشاء مواقع على شبكة الانترنت عن اليدويات الافتراضية فى تدريس الرياضيات.

بحوث مقترحة:

١- فاعلية اليدويات الافتراضية التفاعلية فى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى التلاميذ بالمرحلة الابتدائية.

٢- برنامج مقترح قائم على النظرية التواصلية لتنمية مهارات التفكير الهندسى لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

٣- استخدام اليدويات الافتراضية التفاعلية فى تنمية مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات لدى الطلاب فى المراحل الدراسية المختلفة(العاديين – المتفوقين عقليًا ذوى صعوبات تعلم الرياضيات - المتأخرين دراسيًا- منخفضى التحصيل – المكفوفين والصم).

٤- برنامج مقترح لتدريب المعلمين على استخدام اليدويات الافتراضية التفاعلية فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير البصرى.

٥- دراسة تقويمية عن مدى وعى معلمي الرياضيات بمهارات التفكير البصرى، والتطبيقات الحياتية فى الرياضيات.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية:

ابراهيم عبد الوكيل الفار (٢٠١٢) . **تربويات تكنولوجيا القرن الحادى والعشرين: تكنولوجيا (الويب٢.٠).** طنطا: الدلتا لتكنولوجيا الحاسبات.

أحمد على خطاب (٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على الخرائط الذهنية الإلكترونية فى تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصري لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات. **دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس،** ع١٩٥، ٥٦ – ١٠٤.

ـــــــــــــــ (٢٠١٩). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التطبيقات الحياتية للرياضيات لمعلمات مدارس التعليم المجتمعي في تنمية الحس الرياضي والأداء التدريسي لديهن .**مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات،** ٢٢(٨)، يوليو ، ٦- ٩٨.

آمال عبد القادر الكحلوت (٢٠١٢). **فاعلية توظيف استراتيجية البيت الدائري في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالجغرافيا لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة**. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية – غزة.

أمانى خلف الغامدى، إبراهيم رفعت إبراهيم (٢٠١٧). أثر استراتيجية قائمة على التطبيقات الحياتية لدمج تدريس العلوم والرياضيات في تنمية التحصيل لدى طالب المرحلة الإبتدائية بالمملكة

العربية السعودية. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، ٢٥(٤)، ١٢٦-١٤٥.

إيمان محمد الغزو(٢٠٠٥). فاعلية استخدام اليدويات في رفع تحصيل تلاميذ الصف الخامس من الناحيتين الإجرائية والمفاهيمية في موضوع الكسور بمادة الرياضيات. **دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، ع ١٠٦، سبتمبر، ٤٤- ٦٩.

بدر عقله العنزى (٢٠٢٠). **أثر خرائط التفكير فى فهم التطبيقات الحياتية وتنمية التفكير البصرى فى علم المثلثات لدى طلاب الصف الثامن الأساسى فى دولة الكويت**. رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، جامعة العلوم الأساسية العالمية، الأردن.

بهيرة شفيق الرباط (٢٠١٣). فاعلية برنامج مقترح قائم على أنشطة الرياضيات الحياتية في تنمية مهارات عمليات العلم الاساسية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي. **المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية**، ١٦(١)، يناير، ١٥٣- ١٨٩.

تهانى محمد سليمان (٢٠١٤). استخدام استراتيجية شكل البيت الدائرى فى تدريس العلوم لتنمية التفكير البصرى وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى. **مجلة التربية العلمية**، ١٧(٣)، مايو، ٤٧-٨١.

جمال على الدهشان (٢٠١٠). استخدام الهاتف المحمول Mobile phone فى التعليم والتدريب لماذا؟ وفى ماذا؟ وكيف؟. دراسة مقدمة إلى الندوة الأولى فى تطبيقات تقنية المعلومات والاتصال فى التعليم والتدريب، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

حسن شحاته، زينب النجار (٢٠٠٣). **معجم المصطلحات التربوية والنفسية**. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

حسن علي سلامة، عماد ثابت سمعان، عبد العظيم محمد زهران، كريم محمد محمد (٢٠٢٠). فاعلية برنامج علاجي مقترح قائم علي النظرية التواصلية باستخدام السقالات الإلكترونية في تنمية التفكير الهندسي لدى التلاميذ بطيئي التعلم بالحلقة الإعدادية. مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية، جامعة سوهاج، ع٦ ، أغسطس، ٤٠٦ – ٤٣٧.

حسن مهدى (٢٠٠٦). **فاعلية استخدام برمجيات تعلمية على التفكير البصري والتحصيل في تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر**. رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.

حشمت عبد الصابر مهاود (٢٠١٤). **فاعلية برنامج إثرائى فى الرياضيات قائم على النظرية التواصلية باستخدام الويب ٢.٠ على تنمية التفكير المتفتح النشط والوعى بهوية الرياضيات المصرية والتحصيل المعرفى لدى الطلاب الفائقين بالمرحلة الإعدادية**. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة سوهاج.

حشمت عبد الصابر مهاود، عبدالعظيم محمد زهران، محفوظ يوسف صديق، بدرية محمد حسانين (٢٠١٧) . فاعلية برنامج مقترح في هندسة الفراكتال قائم على النظرية التواصلية باستخدام التعلم الإلكتروني التشاركي على تنمية التفكير التوليدي لدى الطلاب الفائقين بالمرحلة الثانوية. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ٢٠(٧)، أكتوبر، ٢٣٨ – ٣٠٨.

حفنى اسماعيل محمد (٢٠٠٥). **تعليم وتعلم الرياضيات بأساليب غير تقليدية**. السعودية، الرياض: مكتبة الرشد.

حلمي أيمن؛ منى فرحات إبراهيم؛ دنيا سليم (٢٠١٩). فعالية برنامج تدريبي قائم على استخدام التابلت وشبكة الانترنت فى تعليم التلاميذ ذوى الاعاقة الفكرية البسيطة. **المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة، جامعة السويس**، ٣(٦)، ١٥٥- ١٨٠.

خالد جمال الدين الليثى (٢٠١٧). أثر برنامج تعليمي مقترح قائم على تطبيقات الرياضيات الحياتية لتنمية مهارات حل المشكلات واتخاذ القرار والميل نحو دراسة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ٢٠(٣)، أبريل، ١٦٥- ٢١٣.

خليفة حسب النبى علي، سلام سيد سلام، ناهد عبد الراضي محمد (٢٠١٩). فاعلية نموذج الاستقصاء الشبكي القائم على النظرية التواصلية لتدريس المستحدثات الفيزيائية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب**، ع١٠٥، يناير، ١٠١- ١٣٨.

خميس موسى نجم (٢٠٢٠). أثر التطبيقات الحياتية للرياضيات فى اكتساب المفاهيم الجبرية وخفض قلق الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن . **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ٢٣(٦)، يوليو، ج٢، ٧-٢٤.

ديما غازى الغانمى، سامر بن عبد الحميد الحساني (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تعليمي باستخدام اليدويات الافتراضية على الأجهزة اللوحية لتطوير المهارات الحسابية لدى الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في محافظة جدة. **مجلة العلوم الإنسانية، جامعة حائل**، ع ٥، أبريل، ٨-٢٤.

رانيا محمد محمد (٢٠١٦) .استخدام نظرية المخططات العقلية في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير البصري والتفكير عالى الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، ع٢١٧، ديسمبر، ١٦- ٦٢.

رمضان رفعت سليمان (٢٠٠٢). مقرر مقترح في الرياضيات قائمة على التطبيقات الحياتية لتلاميذ المرحلة الإبتدائية . المؤتمر العلمي الرابع - التربية ومستقبل التنمية البشرية في الوطن العربي على ضوء تحديات القرن الحادي والعشرين، جامعة القاهرة بالفيوم - كلية التربية بالفيوم، أكتوبر، ١١٤ – ١٤١.

ريم خالد صديق (٢٠١٨). أثر استخدام الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي و تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلميذات الصف السادس بمكة المكرمة. **مجلة البحث العلمي في التربية، جامعة عين شمس كلية البنات للآداب و العلوم و التربية**، ع١٩، ج٨، أغسطس، ٣٠٧-٣٦٨.

ساره موسى شرف، محمد أحمد المشد، محبات محمود أبو عميرة (٢٠١٦). فاعلية خرائط التفكير فى تدريس الهندسة لتنمية مهارات التفكير البصرى لدى طلاب المرحلة الإعدادية. **مجلة البحث العلمي في التربية، جامعة عين شمس - كلية البنات للآداب والعلوم والتربية**، ع ١٧ ، ج ١، ٥٨٣ - ٦٠٣ .

سعدية شكري عبد الفتاح (٢٠١٥). فاعلية استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية المفاهيم النفسية ومهارات التفكير البصري لدى الطلاب الدارسين لمادة علم النفس في المرحلة الثانوية. **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية - مصر**، ع ٦٦ ، ١٣ – ٩٣.

سماح أسامة كتبي (٢٠١٩). أثر استخدام معمل رياضيات افتراضي قائم على الحاسوب اللوحي في تنمية المهارات العملية والتطبيقات الحياتية لدى طالبات المرحلة الابتدائية. المؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية بحوث وتجارب مميزةورؤى مستقبلية، مارس، كلية التربية، جامعة أم القرى.

سماح عبد الحميد أحمد(٢٠١٦). فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ١٩(٨)، يوليو، ٦- ٩٠.

سوزان حسين سراج (٢٠١٩). فاعلية برنامج قائم على استخدام التابلت وشبكة الإنترنت في ضوء النظرية التواصلية لتدريس الكيمياء باستراتيجيتي المحاكاة التفاعلية والمحطات العلمية الرقمية في تنمية مهارات التدريس الرقمي والمسئولية المهنية للطلاب المعلمين بكلية التربية. **المجلة التربوية، جامعة سوهاج**، ج٦٨، ديسمبر، ١٨٨٩- ١٩٨٥.

السيد مصطفى مدين، نجلاء إبراهيم شعبان، إبراهيم محمد عشوش (٢٠٢٠). فاعلية برنامج إلكترونى قائم على التطبيقات الحياتية فى تنمية بعض مهارات حل المشكلات فى الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية **مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ - كلية التربية**، ٢٠(١)، ٦٣٧- ٦٦٤.

شادي ميلاد عبد السيد (٢٠٢١). فاعلية برنامج مقترح قائم على التطبيقات الرياضية الحياتية في تنمية مهارات التفكير الجبري وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ٢٤(٩)، يوليو ، ٢٠٦ – ٢٦٠.

طارق عبد الرؤوف عامر، ايهاب عيسى المصرى (٢٠١٦). **التفكير البصرى: مفهومه- مهاراته – استراتيجيته**. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

ظافر بن أحمد القرني (٢٠١٣). أثر استخدام دليل معلم مقترح للتدريس المبنى على تقنيات اليدويات MANIPULATIVES الإلكترونية على تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط فى مادة الرياضيات. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب**، ع ٣٣ ، ج ١، يناير ، ١٥٥- ١٩٢.

عباس بن حسن غندورة (٢٠٠٥). أثر استخدام اليدويات في تدريس الرياضيات على تحصيل التلاميذ المكفوفين في الصف الخامس الإبتدائي. المؤتمر العلمي الخامس- التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، يوليو، ١٤٠- ١٦٣.

عباس ناجى المشهدانى (٢٠١٢). **طرائق ونماذج تعليمية فى تدريس الرياضيات**. عمان، الأردن: دار اليازورى العلمية للنشر والتوزيع.

عبد الفتاح جاد مصطفى، زهرة هيكل البلوشى(٢٠٢٠). فاعلية استخدام اليدويات في تدريس منهاج الرياضيات بسلاسل كامبريدج وأثرها في تنمية التحصيل والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية بسلطنة عمان. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ٢٣(٤)، إبريل، ١٧٣- ٢١٦.

عثمان على القحطانى (٢٠١٥) . إستراتيجية تدريسية مقترحة في ضوء النظرية التواصلية لتنمية مكونات التميز وبيان أثرها على التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة الدراسات التربوية والنفسية**، ٩(٣)، ٤٣١-٤٥١.

غادة شومان شومان (٢٠٢٠). استخدام اليدويات في تدريس التوبولوجي وأثرها على تنمية التفكير البصري والاتجاه نحو الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة البحث العلمي في التربية، جامعة عين شمس - كلية البنات للآداب والعلوم والتربية**. ع ٢١، ج٣، مارس، ١٤٢ – ٢٠١.

فايز مراد مينا (٢٠٠٦). **قضايا فى تعليم وتعلم الرياضيات**. القاهرة: الانجلو المصرية.

فداء محمود الشوبكى (٢٠١٠). **أثر توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادي عشر**. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية – غزة.

فريال عبده أبو ستة (٢٠١٤). اليدويات الإفتراضية ودورها في تعليم وتعلم الرياضيات. المؤتمر العلمي الثالث والعشرون: تطوير المناهج، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، القاهرة، أغسطس، ٤٢٧ – ٤٤٠.

ليلى أحمد الجبالى (٢٠١٩). أثر استخدام اليدويات"بطاقة الأعداد وقطع دينز" فى تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة فى تحصيل طلبة الصف السادس. **دراسات- العلوم التربوية، الجامعة الأردنية**، ٤٦(٤)، ديسمبر، ٥٤٢-٥٥٤.

ماهر محمد زنقور (٢٠١٣). أثر برمجية تفاعلية قائمة على المحاكاة الحاسوبية للأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التفكير البصري و التعلم المنظم ذاتياً لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة الباحة. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ١٦(٢)، أبريل، ٣٠ – ١٠٤.

محمد أحمد العطار (٢٠٢٠) . فاعلية نموذج التعلم التوليدي وخرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ٢٣(٨)، أكتوبر، ٢٨٣-٣٥٠.

محمد أحمد عبدالله (٢٠٢٠). أثر استراتيجية البيت الدائري في تدريس التربية الدينية الإسلامية في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠ على اكتساب المفاهيم الإسلامية وتنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات المرحلة الثانوية. **مجلة كلية التربية، جامعة بني سويف**، ١٧(٩٣)، أبريل، ١١٣– ٢١٥.

محمد أحمد موسى، آيات أنور محمد، هويدا سعيد عبد الحميد (٢٠١٩). نمط عرض المحتوى القائم على تقنية الهولوجرام والأسلوب المعرفي وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري وحل مشكلات الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية. **المجلة المصرية للدراسات المتخصصة، جامعة عين شمس**، ع٢٤، أكتوبر، ٣٢٦-٣٩٨.

محمد حسن الطراونة (٢٠١٤). أثر استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية التفكير البصري لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في مبحث الفيزياء. دراسات العلوم التربوية، جامعة الزيتونة، عمان، الأردن، ٤١(٢)، ٧٩٨- ٨٠٨.

محمد عبد المنعم شحاتة (٢٠١٤). برنامج إثرائي مقترح باستخدام الكمبيوتر لتنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس - السعودية**، ع ٤٨، ج٢، ٢٤٤-٢٨٦.

محمد محمود حمادة (٢٠٠٩). فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائي. **دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، ع ١٤٦، مايو، ١٤ – ٦٤.

مديحة حسن محمد (٢٠٠٤). تنمية التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية (الصم – العاديين)، القاهرة: عالم الكتب للنشر والتوزيع .

منال فاروق سطوحي (٢٠١١). مقرر في الهندسة قائم على التكامل مع التراث الفني والمعماري المصري لتنمية التفكير البصري الهندسي والوعي بهوية الرياضيات المصرية وقيم المواطنة لدى طلاب المرحلة الاعدادية. **دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، ع١٧٠، ١٠٥ – ١٦١.

مى السيد خفاجة (٢٠٢٠). فاعلية برنامج قائم على فنيات النظرية الاتصالية لخفض حدة الانحياز الضمني وتنمية الحس العددي لدى التلاميذ المتعسرين حسابيا "الدسكلكوليا ". **مجلة كلية التربية في العلوم النفسية، جامعة عين شمس**، ٤٤(٣)، ١٣٧- ٢٢٤.

مي محمد الغزال (٢٠١٥). **فاعلية استخدام المحاكاة التفاعلية القائمة على التعلم الذاتي في تنمية المفاهيم الكيميائية وبعض مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية**. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة السويس، مصر.

نادية حسين العفون، منتهى مطشر عبد الصاحب (٢٠١٢). **التفكير (أنماطه ونظرياته وأساليب تعليمه وتعلمه)**. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

نائلة نجيب الخزندار (٢٠٠٧). تقويم محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا في ضوء مهارات التفكير البصري. **مجلة التربية، اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم**، س ٣٦ ، ع ١٦١، يونيو، ١٤٨-١٦٦.

نجلاء محمود محمود (٢٠١٧). **فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية المهارات العملية و التطبيقات الحياتية لدي طلاب المرحلة الثانوية**. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة دمياط.

نجوى سعدى جراح (٢٠٢١). أثر استخدام التطبيقات الرياضية الذكية على اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم الحسابية في الأردن. **مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط**، ٣٧(١٠)، أكتوبر، ١٢٦-١٥٥.

نشوى رفعت شحاته (٢٠١٧). تصميم بيئة تعلم إلكترونية فى ضوء النظرية التواصلية وأثرها فى تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب كلية التربية . **تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية**، ع٣١، أبريل، ٤١٧- ٤٦٦.

نصر الله محمد محمود (٢٠٠٥). تكوين معلم الرياضيات و الوصول إلى الجودة. المؤتمر العلمي الخامس- التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، جامعة بنها، يوليو، ٧ – ٨٣.

ولاء محفوظ الأغا (٢٠١٧). **أثر استخدام المنظم الشكلي في تنمية التفكير البصري وحل المسألة الهندسية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة .** رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

وليم عبيد (٢٠٠٤). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال فى ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**. الأردن، عمان: دار السيرة للنشر والتوزيع.

وليم عبيد، عزو عفانة (٢٠٠٣). **التفكير والمنهاج المدرسى**. الكويت: مكتبة الفلاح.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Aldalalah, O., Ababneh, Z., Bawaneh, A., & Alzubi, W. (2019). Effect of augmented reality and simulation on the achievement of mathematics and visual thinking among students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 14(18), 164-185.

Altay, M. K., Özdemir, E. Y., & Akar, Ş. Ş. (2014). Pre-service elementary mathematics teachers' views on model eliciting activities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *116*, 345-349.

Baki, A., Çatlıoğlu, H., Coştu, S., & Birgin, O. (2009). Conceptions of high school students about mathematical connections to the real-life. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *1*(1), 1402-1407.

Begum, K. (2018). Enhancing grade vii students' conceptual understanding of mathematical content 'Area' by using manipulatives. Unpublished master's dissertation, Aga Khan University, Karachi, Pakistan.

Bell,F. (2011). Connectivism: Its Place in Theory-Informed Research and Innovation in Technology-Enabled Learning. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3), 98-118.

Boaler, J., Chen, L., Williams, C.,& Cordero, M. (2016). Seeing as Understanding: The Importance of Visual Mathematics for our Brain and Learning. *Journal of Applied & Computat Math*, 5(5), 1-6.

Bouck, E. C., & Flanagan, S. M. (2010). Virtual manipulatives: What they are and how teachers can use them. *Intervention in School and Clinic*, *45*(3), 186-191.

Bouck, E. C., Mathews, L. A., & Peltier, C. (2020). Virtual manipulatives: A tool to support access and achievement with middle school students

with disabilities. *Journal of Special Education Technology*, *35*(1), 51-59.

Corbeil, J. R.,& Valdes-Corbeil, M. E. (2007). Are you ready for mobile learning?. *Educause Quarterly*, 30(2), 51-58.

Day, L., & Hurrell, D. (2017). Food for thought: The role of manipulatives in the teaching of fractions. *Australian Primary Mathematics Classroom*, *22*(4), 39-40.

Dilek, G. (2010). Visual thinking in teaching history: reading the visual thinking skills of 12 year-old pupils in Istanbul. *Education 3–13*, 38(3), 257-274.

Filippatou, D., Pantazi, E., & Triandafillidis, T. (2016). Math anxiety and achievement in mathematics. Teaching programme with the use of manipulatives. In *Proceedings of the 9th Annual International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI), Seville, Spain. November* (2138-2147).

Hidayah, I., & Istiandaru, A. (2018). Manipulatives and Question Series for Elementary School Mathematics Teaching on Solid Geometry. *International Journal of Instruction*, *11*(3), 649-662.

Kaur, D., Koval, A., & Chaney, H. (2017). Potential of Using iPad as a Supplement to Teach Math to Students with Learning Disabilities. *International Journal of Research in Education and Science*, *3*(1), 114-121.

Kontas, H. (2016). The Effect of Manipulatives on Mathematics Achievement and Attitudes of Secondary School Students. *Journal of Education and Learning*, *5*(3), 10-20.

Korey, J. (2010). MAC3 Evaluation: Monitoring Process, Documenting Outcomes. *Math AMATYC Educator*, 1(2), 62-68.

Les,Z.,& les,M.(2008).Shape Understanding System: The First Steps toward the Visual Thinking Machines.springer,Verlag Berlin Heidelberg.

Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*, *22*(3), 215-243.

Mildenhall, P., Swan, P., Northcote, M., & Marshall, L. (2008). Virtual manipulatives on the interactive whiteboard: A preliminary investigation. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 13(1), 9-14.

Moyer, P. S., Salkind, G., & Bolyard, J. J. (2008). Virtual manipulatives used by K-8 teachers for mathematics instruction: The influence of

mathematical, cognitive, and pedagogical fidelity. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 8(3),1-17.

Moyer-Packenham, S. (2016). International perspectives on teaching and learning mathematics with virtual manipulatives Boston: Pearson

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and Standards for School Mathematics.* Reston,VA: Author.

NCTM (2008). *The Role of Technology in the Teaching and Learning of Mathematics*, Reston, VA, the Council.

Ndlovu1, Z. A. & Chiromo, L (2019) : Pre-service mathematics teachers' development process in using manipulatives in number operations, *South African Journal of Childhood Education* , 1-11.

Ok, M. W., & Bryant, D. P. (2016). Effects of a strategic intervention with iPad practice on the multiplication fact performance of fifth-grade students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 39(3), 146-158.

plough, J, M (2004). " *students using visual thinking to learn science in a web-based environment* . PhD thesis, Drexel university.

Plute, K. C. (2016). *The effects of cognitive strategies paired with hands-on or virtual manipulatives on math instruction for students with mathematical learning disabilities to learn word problem solving skills*. Rowan University.

Powell, S. R., & Fuchs, L. S. (2018). Effective word-problem instruction: Using schemas to facilitate mathematical reasoning. *Teaching exceptional children*, 51(1), 31-42.

Root-Bernstein, R. S. (2015). *Visual thinking: The art of imagining reality*. P H D.

Sarama, J., & Clements, D. H. (2016). Physical and virtual manipulatives: What is "concrete"?. In *International perspectives on teaching and learning mathematics with virtual manipulatives* (71-93). Springer, Cham.

Satsangi, R., & Bouck, E. C. (2015). Using virtual manipulative instruction to teach the concepts of area and perimeter to secondary students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 38(3), 174-186.

Satsangi, R., Hammer, R., & Hogan, C. D. (2018). Studying virtual manipulatives paired with explicit instruction to teach algebraic equations to students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 41(4), 227-242.

Shin, M., Simmons, M., Meador, A., Goode, F., Deal, A., & Jackson, T. (2021). Mathematics Instruction for Students With Disabilities: Applied Examples Using Virtual Manipulatives.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age .*Instructional technology and distance education*, *2*(1), 1-9.

Steen, K., Brooks, D., & Lyon, T. (2006). The impact of virtual manipulatives on first grade geometry instruction and learning. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 25(4), 373-391.

Surya, E., Sabandar, J., Kusumah, Y. S., & Darhim, D. (2013). Improving of junior high school visual thinking representation ability in mathematical problem solving by CTL. *Journal on Mathematics Education*, 4(1), 113-126.

Švecová, V., Rumanova, L., & Pavlovičová, G. (2014). Support of pupil's creative thinking in mathematical education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 1715-1719.

Tok , S. (2013) . Effects of the(Know – Want – Learn) Strategy on Students' mathematics achievement , anxiety and Visual thinking skills. *Journal of Meta Cognition learning*, August, 8(2), 193 -212.

White, K,M. (2012). The effect of an instructional model utilizing hands-on learning and manipulatives on math achievement of middle school students in Georgia. Unpublished Ph.D. Thesis, Liberty University, USA.

Zhukovskiy, V, l., & Pivovarov, D,V (2008). The Nature of Visual Thinking. *Journal of Siberian Federal University , Humanities & Social Sciences* , 149-158.