استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات لتنمية التخيل الرياضي وبعض المهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد
أ. م. د. زكريا جابر حناوي
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد
كلية التربية – جامعة أسيوط

الملخص:
هدف البحث الحالي إلى دراسة فاعلية استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات لتنمية التخيل الرياضي وبعض المهارات الحياتية لدى مجموعة مكونة من (٨٢) تلميذًا من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بإحدى مدارس مدينة أسيوط، قسمت إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية درست وحدة "المساحات" وفق استراتيجية التعلم التوليدي، والأخرى ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية.
وقد تم إعداد دليل المعلم وكراسة أنشطة في وحدة "المساحات"، كما تم بناء اختبار التخيل الرياضي تضمن المهارات الفرعية الثلاثة: (استرجاع الصور العقلية- التحويلات العقلية - إعادة التركيب)، واختبار حل المشكلات الرياضية الحياتية بمهارته الفرعية (فهم وتحليل المشكلة- تكوين خطة الحل- تنفيذ خطة الحل- مراجعة وتقويم الحل)، ومقياس اتخاذ القرار.
وبعد تنفيذ تجربة البحث تم تطبيق اختبار التخيل الرياضي، واختبار حل المشكلات الرياضية الحياتية، ومقياس اتخاذ القرار. كشفت نتائج البحث عن فاعلية استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية التخيل الرياضي ومهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية ومهارة اتخاذ القرار. وأوصى البحث بضرورة استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تدريس موضوعات الرياضيات، وتضمين كتب الرياضيات مجموعة متنوعة من الأنشطة والمشكلات الرياضية الحياتية التي تسهم في تنمية التخيل الرياضي واتخاذ القرار.
الكلمات المفتاحية: استراتيجية التعلم التوليدي – التخيل الرياضي – المهارات الحياتية.

Abstract:
The research aimed at investigating the effective of Generative Learning Strategy in teaching Math for developing Mathematical Imagination and Life Skills among 2th year preparatory students in Assiut. The research sample comprised (82) students, divided into two groups: the control group and the experimental one. After carrying out the research experiment, the following study instruments were administered: Mathematical Imagination test (recall mental image –mental transformation – recombination), Mathematical problem solving (life Skills) Test and Decision Making Scale. The results revealed the effective of Generative Learning Strategy in developing Mathematical Imagination, Mathematical problem solving skills and Decision Making.
The research recommended the following:

- Using the Generative Learning Strategy in teaching Math.
- Including Math Textbooks with tasks and real life problem which aims to develop Mathematical Imagination and Decision Making.

Keywords: Generative Learning Strategy – Mathematical Imagination – Life Skills

المقدمة:

في ظل التغيرات العلمية والتكنولوجية المتسارعة أصبح مصير أي أمة رهين بإبداع رأسمالها البشري ومدى تحديه واستجابته لمشاكل التغير ومطالبه. فالوعي بالدور الخطير الذى يلعبه التعليم في مجتمع المعرفة وفي عصر المعلومات يزيد من القناعة بأن التعليم هو المشكلة، وهو الحل في الوقت نفسه. فإن عجز المجتمع أن يصنع أفراداً قادرين على مواجهة التحديات المتوقعة، فكل جهود التنمية ستؤول إلى الفشل المحتوم مهما توافرت الموارد الطبيعية والمادية، فيجب النظر بعمق إلى الأمام لمواجهة التحديات المستقبلية.

ومن أهم التحديات التي تواجه التعليم المصري هي عزوف الطلاب عن دراسة الرياضيات وتدني مستويات أدائهم في الاختبارات والتقييمات الدولية: كالبرنامج الدولي لتقييم الطلاب Program for International Student Assessment "PISA"، والذي يركز على مجالات القراءة والرياضيات والعلوم. وبرنامج دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم Trends in International Mathematics and Science Study" TIMSS"، كما أتضح تأخر ترتيب مصر في تعليم وتعلم الرياضيات وفقاً لتقارير التنافسية الدولية The Global Competitiveness Reportفي الفترة من (٢٠١١- ٢٠١٦) (Schwab, 2012- 2016).

مما يستوجب الانتقال في تعليم الرياضيات من الاقتصار على الطريقة التقليدية القائمة على العرض المباشر، وتقديم المفاهيم الرياضية بصورة مجردة، إلى استراتيجيات التعليم/التعلم المتمركزة حول المتعلم وقدراته، والتي تشجع على التركيز في تطبيق المعرفة الاجرائية وتوظيفها في حل المشكلات الحياتية.

ولهذا فقد استقصت العديد من البحوث والدراسات التربوية الاتجاهات الحديثة في طرق تدريس الرياضيات والأكثر فاعلية في تعلم الطلاب. فأجرى المركز الوطني للتميز في تدريس الرياضيات (NCETM) في بريطانيا بحثاً موسعاً لتحديد طرق التدريس الفاعلة للرياضيات (Swan et al, 2008)، ووجد أنه من غير الممكن تحديد أسلوب تدريس فعال واحد فقط للرياضيات، إنما هناك العديد من أنواع التعليم والتعلم لهذه المادة. وتوصلت الدراسة إلى أن أنواع التعلم الأكثر فاعلية تكمن في: تعليم الطلاقة في استذكار الحقائق، ومهارات الأداء، والاستيعاب المفاهيمي، وتفسير التمثيلات الرياضية، واستراتيجيات البحث وحل المشكلة، وتقدير أهمية الرياضيات في المجتمع(Swan et al., 2008).

وقد أكدت العديد من النظريات التربوية الحديثة كالنظرية البنائية المعرفية والبنائية الاجتماعية، ونظرية معالجة المعلومات على أهمية الدور النشط للمتعلم وإيجابيته

ومشاركته في عمليتي التعليم والتعلم، وذلك باستخدام المعلومات المخزنة لديه وربطها بالمعرفة الجديدة، لتتكامل المعرفة لديه ليصل إلى تحقيق أهداف التعلم بصورة أفضل، فالتكامل يعمل على تحويل المعلومات بشكل يسهل وييسر تذكرها، ومن ثم ينمى قدرة المتعلمين على بناء المعرفة الرياضية بشكل ذي معنى.

وتعتبر استراتيجية التعلم التوليدي أحد استراتيجيات الفلسفة البنائية الاجتماعية في التعلم، والقائمة على نظرية فيجوتسكى "vegotsky" التي توجه النظر الى تعلم المتعلمين من خلال الحوار والتفاوض وتوليد المعنى بمشاركته في عملية التعلم وتحمله المسئولية، وعليه يصبح المتعلم مستخدمًا نشطًا للمعلومات، حيث يقوم بربط الخبرة السابقة لديه بالخبرات والمواقف الجديدة، ويتعاون مع أفراد مجموعته لتنفيذ الأنشطة التعليمية المختلفة المطروحة من جانب المعلم، ويطابق ما تم التوصل إليه من معلومات ومفاهيم مع وجهة نظر العلماء عن طريق مناقشة المجموعات الأخرى في المعلومات التي توصل إليها مع أفراد مجموعته ومع المعلم، وأخيرا يوظف المعلومات التي توصل إليها في حل المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية (Gale, 2006, 36-39)؛ (Lee, Lim& Grabowski, 2009).

كما أن التعلم التوليدي عملية نشطة يتم فيها بناء صلات بين المعرفة القديمة والأفكار الجديدة بحيث تلائم نسيج المفاهيم المعروفة عند الفرد، فجوهر التعلم التوليدي هو أن العقل ليس مستهلك سلبى للمعلومات، فبدلا من ذلك هو يبنى تفسيراته الخاصة من المعلومات المخزنة لديه ويكون استدلالات منها. والمتعلم ليس مستقبلاً كسولاً بل هو مشارك فاعلاً في عملية التعلم(Wittrock,1992,532)، كما يتضمن التعلم التوليدي عمليات توليدية يؤديها المتعلم لربط المعلومات الجديدة بالمعرفة والخبرات السابقة، كما يهتم بتوليد علاقات ذات معنى بين أجزاء المعلومات التي يتم تعلمها(عدنان العابد، ٢٠١٢،٤).

وبذلك يسهم التعلم التوليدي بدور فعال في تحقيق نواتج تعلم قائمة على المعنى والفهم واستبدال الافكار الخاطئة، ويعمل على البناء النشط للمعنى من خلال تحليل الأفكار وتكاملها ويعطي فرصة للتلاميذ لتنظيم المحتوى الدراسي وتوسيع نطاقه من خلال ربطه بأحداث الحياة الواقعية (Sharp et al.,2005, 345).

وبالنسبة للمتعلم في ضوء التعلم التوليدي فهو مشارك وفاعل يبني فهماً ذا معنى لما يحيط به من معلومات، ويحدث هذا التعلم عندما يستخدم المتعلم استراتيجيات معرفية وفوق معرفية ليصل إلى تعلم ذو معنى (عزو عفانة ويوسف الجيش، ٢٠٠٨)، ويثابر على تقديم أفكاره دون اكتراث أو خوف من كونها خاطئة، ويعرض أفكاره حتى ولو تعارضت مع معلمه أو زملائه المتفوقين في الرياضيات، ولا يقبل استنتاجات دون مبررات تدعمها، ولا يستسلم عند الوصول إلى طريق مسدود، لكنه يظل يعطي أفكاراً ناتجة عن مواقف توليدية(Anderman, 2010,56).

وعن أهمية التعلم التوليدي يرى (Grabowski, 2004, 719) أن المتعلمين بحاجة إلى جعل ما يتعلمون ذا معنى لهم من خلال دمج المعلومات الجديدة مع المعرفة القائمة حالياً، بدلاً من مجرد نقل المعلومات المقدمة إلى ذاكرتهم.

وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية استخدام التعلم التوليدي في التعليم والتعلم بشكل عام، وفي تعلم الرياضيات بشكل خاص. كما أظهرت نتائج الدراسات فاعليته في تنمية العديد من نواتج التعلم كالتحصيل كما في دراسة: (Trespalacios, 2008)، (Ulusoy & Onen, 2014) ، (مدحت صالح، ٢٠٠٩)، (علي الزهراني، ٢٠١٨)، وحل المسألة (عدنان العابد ، ٢٠١٢)، وتنمية المفاهيم المنطقية والتفكير المنطقي (ماجدة بلابل، ٢٠١٢) ، وتنمية المفاهيم الرياضية (عبد الواحد الكبيسي وعمار الساعدي، ٢٠١٢) ، وتشخيص التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية وعلاجها (خالد ضهير ، ٢٠٠٩)، وتنمية مهارات الفهم (lee & Grabowski, 2009)، وتنمية التواصل الرياضي والتفكير المنظومي (رياض الشرع، ٢٠١٣) ، وتنمية الحس العددي والترابط الرياضي (سيد عبد ربه، ٢٠١٨)، وتنمية التفكير المنطقي (حمزة المجدلاوي و عدنان العابد، ٢٠١٨)، وفهم السلوك التوليدي والخصائص الشخصية للمتعلمين (Lawler, 2010)، (Leavitt, 2011)، وتنمية القدرة على فهم وقراءة النصوص الرقمية (Reid & Morrison,2014)

وتعد القدرة على التخيل Imagination أمر مهم وضروري في حياة الإنسان حيث تساعده على التصنيف، والتحرير، وربط إدراكاته الحالية بخبراته السابقة؛ ومن ثم يساعد التخيل على التعلم والتكيف. ويعد التخيل الرياضي Mathematical Imagination عملية عقلية هادفة تقوم على بناء علاقات جديدة بين الخبرات السابقة من خلال قدرة الطالب على التحرك ذهنيا بكفاءة، بالاعتماد على خريطة الذاكرة والتخيل، ومن ثم يمكنه من تكوين بناءات أو تصورات ذهنية تتجاوز الموقف الحالي(Marian & Peter,2005:12). كما يسهم في وصول المتعلم إلى حلول للمسائل والمشكلات الفيزيائية، وعلى الانتقال لا شعورياً إلى مواقف تخيلية لا يمكن التعبير عنها لفظياً إلا عن أجزاء صغيرة منها(Reiner & Gilbert,2002).

وتقديراً لأهمية القدرة على التخيل الرياضي يؤكد التربويون والباحثون على ضرورة تقصي الوسائل والأنشطة والأساليب التي قد تسهم في تحفيز عقول الطلاب على ممارسته أثناء عملية التعليم والتعلم(Leahy & Sweller, 2004) ، (Handelman, 2019)

وتؤكد التوجهات العالمية المعاصرة ومعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000) على أهمية إكساب الطلاب المهارات الحياتية الرئيسة التي تتوافق مع معطيات القرن الحادي والعشرين، ومتطلبات سوق العمل. حيث توجد حاجة ملحة لإظهار الدور الوظيفي والنفعي للرياضيات التي يدرسها الطلاب ضمن المناهج

الدراسية في حياتهم العملية، وكيفية توظيفها في إيجاد حلول واتخاذ قرارات سليمة في مواجهة ما قد يعترضهم من مواقف ومشكلات حقيقية في أنشطة الحياة اليومية. فالرياضيات كمادة دراسية بكل فروعها المختلفة تعتبر من المواد المهمة والضرورية في إعداد الطالب في أي مرحلة تعليمية، لما تحتويه من معارف ومهارات تساعده على مواجهة مشكلات الحياة العملية، وتنمي قدراته العقلية، وتكسبه بعض المهارات الرياضياتية التي تساعده في دراسة المواد الأخرى، بالإضافة إلى ارتباطها بمجالات المعرفة المختلفة (رضا السعيد، ٢٠١٨، ٩)

ومن أهداف تعليم وتعلم الرياضيات في المدرسة الإعدادية تنمية المهارات الحياتية كتدريب التلاميذ على استخدام الأساليب العلمية في حل المشكلات، والاعتماد على النفس في اكتساب الخبرة والمعرفة والنظريات وتطبيقاتها، ومساعدة التلاميذ على استخدام معلوماتهم ومهاراتهم الرياضية وما اكتسبوه من أساليب في حل ما يواجهونه من مشكلات فردية أو جماعية (الجندي،١١،٢٠١٤-١٢).

ويعد الهدف الرئيسي لتنمية المهارات الحياتية هو مساعدة التلاميذ على فهم أنفسهم وتقييم مهاراتهم وقدراتهم والتعايش مع الآخرين كما أنها تمكنهم من تطوير مفهوم الذات كأشخاص فعاليين في المجتمع، أي أن تعليم المهارات الحياتية هو حاجة التعلم الأساسية لجميع التلاميذ، وتمثل دراسة الرياضيات مجالاً خصباً لتنمية المهارات الحياتية التي يحتاجها التلميذ يوميًا في حياته، وذلك لِما تقدمه من معارف، وعلاقات، وقواعد تساعده عند التعامل مع مواقف الحياة اليومية.

مشكلة البحث:

على الرغم من أهمية تنمية التخيل الرياضي والمهارات الحياتية لتلاميذ المرحلة الاعدادية، والتي تسهم في مساعدتهم على مواصلة دراسة الرياضيات، وإعدادهم للتكيف مع الحياة والتفاعل الايجابي مع المواقف والمشكلات الحياتية التي يواجهونها، وتنمية ثقتهم بأنفسهم وقدرتهم على تحمل المسئولية وتطوير قدراتهم العقلية على الابداع والابتكار. إلا أن الواقع التدريسي للرياضيات داخل الفصول المدرسية لا يعكس هذه الرؤية، حيث يعاني كثير من التلاميذ عند حل المشكلات الرياضية ولا سيما تلك التي تتطلب تخيلاً رياضياً أو مهارة في فهمها وتحليلها ووضع بدائل وحلول لها. ويرجع ذلك إلى أن حل المشكلات الرياضية عملية مركبة تتطلب من التلميذ تحليل المشكلة إلى عناصرها واستخراج ما هو معطى وما هو مطلوب، وبناء استراتيجية ذهنية للتوصل إلى الحل. وفي كثير من الأحيان لا يكون حل المشكلة الرياضية التي تواجه التلميذ جاهزاً في ذهنه، وكذلك ما يمتلكه من معلومات وأفكار لا تمكنه من الحل، وضعف قدرة التلميذ على التخيل الرياضي في رسم أو بناء نموذج

للمشكلة، وعدم القدرة على اتخاذ قرار صحيح عندما يكون أمامه أكثر من بديل للحل أو أكثر من مسار يسلكه للوصول إلى هذا الحل.

هذا وقد نبعت مشكلة البحث الحالي من خلال مجموعة العوامل التالية:

أولاً: نتائج الدراسات والبحوث السابقة:

- أوضحت نتائج العديد من الدراسات والبحوث على ضعف مستوى أداء التلاميذ في القدرة على التخيل بصفة عامة كدراسة: (آمال محمود، ٢٠١٥)، (أسماء عبد الصمد، ٢٠١٧)، (السعدي الغول، ٢٠١٢). وتدني مستوى مهارات التخيل الرياضي بصفة خاصة في الرياضيات كدراسة: (هبة عبد العال، ٢٠١٩)، (حمزة الدهيسات، ٢٠١٣)، (زينب العطيفي وريهام المليجي، ٢٠١٥)، (Leahy & Handelman, 2019 ،Sweller, 2004).
- أكدت نتائج العديد من الدراسات على ضعف تمكن التلاميذ من المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات. حيث أشارت نتائج دراسة (Akfirat,2016)، (Mayer,2016)، (ابراهيم الغامدي، ٢٠١٥)، (ابراهيم رفعت، ٢٠١٤) على وجود قصور في ربط مناهج الرياضيات بتطبيقاتها الحياتية، وقصور استخدام معلمي الرياضيات للاستراتيجيات والاساليب التدريسية التي تعمل على تنمية هذه المهارات لدى طلابهم. كما أوضحت دراسة (Cassidy,2018) أن العديد من معلمي الرياضيات يتجاهل تنمية المهارات الحياتية بشكل كبير، وأن العديد من الطلاب ينهون دراسة المرحلة الثانوية وليس لديهم القدرة على التعامل مع العالم المحيط بهم، وأصت الدراسة بأهمية تنمية المهارات الحياتية لدى الطلاب لزيادة قدرتهم على تلبية احتياجات المجتمع وزيادة قدرتهم على التعامل مع المشكلات الحياتية بصورة علمية. كما أكدت دراسة (رشا محمد، ٢٠١٨) ، (جمال الدين أحمد، ٢٠١٥) على أنه يوجد انخفاض في مستوى المهارات الحياتية لدى الطلاب ووجود قصور في تناول محتوى مناهج الرياضيات للمهارات الحياتية بمختلف المراحل الدراسية، ووجود فجوة بين ما يدرسه الطلاب من مفاهيم ونظريات وقوانين رياضية، وبين حياة الطلاب والتطبيق العملي في الحياة الواقعية. بالإضافة إلى ممارسات معلم الرياضيات التي تكاد تخلو من ربط المحتوى الرياضي بالحياة العملية للطلاب بما يسهم في تنمية المهارات الحياتية لديهم.

ثانياً: الدراسة الاستطلاعية وتضمنت:

١- ملاحظة الأداء التدريسي لبعض معلمي الرياضيات وقد لوحظ:

- سلبية التلميذ في العملية التعليمية فهو مستمع ومشاهد فقط داخل الفصل.

- واقع التدريس داخل الفصول والاعتياد على طريقة التدريس المعتادة التي تركز على الشرح والتلقين، والتي تدفع التلميذ إلى حفظ المعلومات بطريقة آلية وعدم ممارسة مهارات التخيل الرياضي، أو حل مشكلات رياضية حياتية.
- تركيز معلمي الرياضيات أثناء الشرح على تنمية المستويات الدنيا للجانب المعرفي، وإهمال المهارات الحياتية التي يحتاجها التلاميذ في حياتهم العملية.
- عدم ربط محتوى وحدة "المساحات" بمشكلات حياتية حقيقة، مرتبطة ببيئة التلميذ الواقعية.

٢- إجراء مقابلة مع مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الاعدادي: تم إجراء مقابلة مفتوحة غير مقننة مع مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الاعدادي وتوجيه مجموعة من الأسئلة (هل تمارس التخيل الرياضي عند التعامل مع الأشكال الهندسية- هل لديك قدرة على تكوين صور عقلية للمسائل والمشكلات الرياضية – هل مادة الرياضيات ضرورية للتعامل مع الحياة اليومية- كيف تتخذ قراراً عندما تواجه بعدد من البدائل). ومن خلال تحليل إجابات التلاميذ أتضح عدم دراية التلاميذ بالمهارات الحياتية المرتبطة بالرياضيات. وندرة استخدام التلاميذ لمهارة التخيل الرياضي، والتركيز على حفظ المعلومات والنظريات الهندسية بطريقة آلية.

ثالثاً: تحليل محتوى كتاب الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي للعام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩ للتعرف على مدى احتوائه على تطبيقات ومشكلات حياتية مرتبطة بتعلم الرياضيات، وأنشطة تسهم في تنمية التخيل الرياضي، ووجد الباحث أن هناك ندرة في مثل هذه الأنشطة والتطبيقات.

في ضوء ذلك تبلورت مشكلة البحث الحالي في ضعف مستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في القدرة على التخيل الرياضي والمهارات الحياتية الضرورية لحل المشكلات الحياتية التي تواجههم. لذا جاء البحث الحالي لتجريب استراتيجية التعلم التوليدي في تدريس وحدة "المساحات" بمقرر الرياضيات للصف الثاني الاعدادي، ومعرفة فاعليتها في تنمية التخيل الرياضي وبعض المهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

أسئلة البحث:

حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات لتنمية التخيل الرياضي وبعض المهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

١- ما فاعلية استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات لتنمية **التخيل الرياضي** لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي؟

٢- ما فاعلية استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات لتنمية **مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية** لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي؟
٣- ما فاعلية استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات لتنمية **مهارة اتخاذ القرار** لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي؟

فروض البحث:

في ضوء ما تضمنته نتائج البحوث والدراسات السابقة، أمكن صياغة الفروض التالية للبحث الحالي:
١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التخيل الرياضي في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
٣- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس مهارة اتخاذ القرار في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

أهداف البحث:

تمثلت أهداف البحث الحالي والحاجة إليه فيما يلي:
١- تنمية قدرة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي على التخيل الرياضي باستخدام استراتيجية التعلم التوليدي، مما يؤدي إلى تحسن نواتج تعلم الهندسة وخلق جيل مفكر ومبدع.
٢- تنمية مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي، مما يساعدهم على التعامل بنجاح مع مواقف الحياة اليومية.
٣- تنمية مهارة اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي باستخدام التدريس باستراتيجية التعلم التوليدي مما يساعدهم على اختيار البديل المناسب من بين عدة بدائل مطروحة.

أهمية البحث:

استمد البحث الحالي أهميته من:

أ- **الأهمية النظرية**: قدم البحث الحالي إطارًا نظريًا تناول استراتيجية التعلم التوليدي، وأهميتها وخطواتها في تدريس الرياضيات، وكذلك المهارات الحياتية، وبصفه خاصة المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم/تعلم الرياضيات (مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية- مهارة اتخاذ القرار) .

ب- **الأهمية التطبيقية**: قد يفيد البحث الحالي من الناحية التطبيقية:

- **التلاميذ**: من حيث تحديد المهارات الحياتية المناسبة لهم ومدى توافرها لديهم ومحاولة تنميتها من خلال استخدام استراتيجية التعلم التوليدي بصورة تساعدهم على التكيف بصورة أفضل مع الحياة الواقعية .
- **المعلمين**: يقدم البحث استراتيجية حديثة للمعلمين يوضح كيفية إعداد وتدريس دروس مادة الهندسة للصف الثاني الإعدادي باستخدام استراتيجية التعلم التوليدي .
- **مخططي برامج ومناهج الرياضيات**: مساعدة القائمين على برامج تطوير إعداد المعلم ومخططي المناهج بتنمية التخيل الرياضي، والمهارات الحياتية خلال مناهج الرياضيات، بحيث تتضمن تلك المناهج الأنشطة التعليمية والإثرائية التي تنمى المهارات الحياتية المناسبة لصف دراسي معين .
- **الباحثين**: تقديم مجموعة من المقترحات تفتح آفاق علمية ومجالات بحثية للباحثين في مجال تدريس الرياضيات لتنمية التخيل الرياضي، وبعض المهارات الحياتية الضرورية كمخرجات تعلم الرياضيات.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

١- وحدة "المساحات" في الهندسة بمقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي.

٢- مهارات التخيل الرياضي والتي حددت بالبحث وشملت:

- مهارة استرجاع الصور العقلية.
- مهارة التحويلات العقلية.
- مهارة إعادة التركيب.

٣- بعض المهارات الحياتية وشملت:

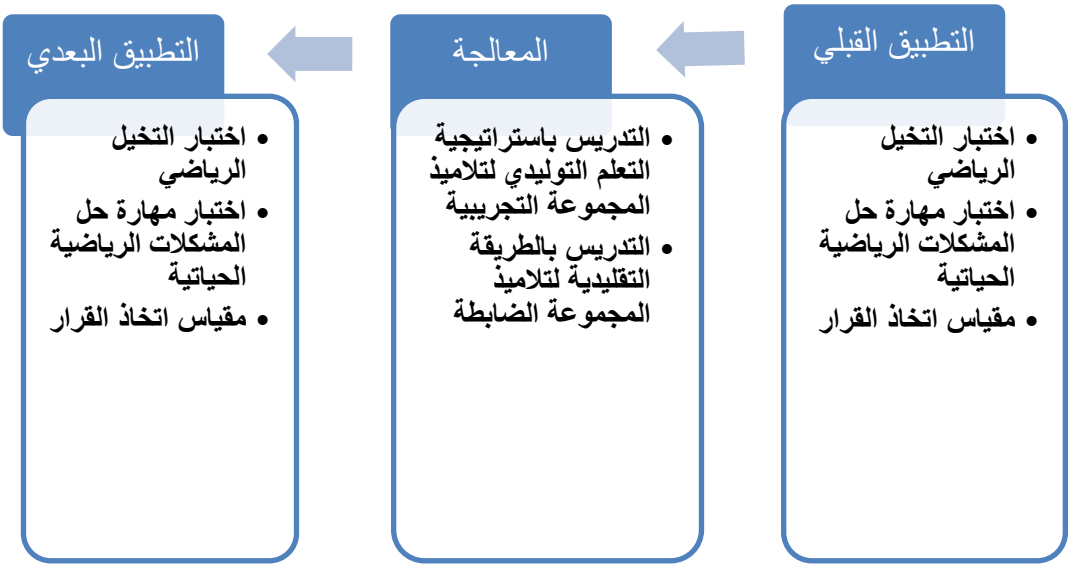
- مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية.
- مهارة اتخاذ القرار.

٤- مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة اسماعيل القباني الإعدادية بمدينة أسيوط، في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠١٨ -٢٠١٩.

منهج البحث والتصميم التجريبي:

تم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي القائم علي المجموعات المتكافئة من خلال اختيار مجموعتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة. تم التدريس باستخدام استراتيجية التعلم التوليدي لتلاميذ المجموعة التجريبية، بينما درس تلاميذ المجموعة الضابطة الوحدة نفسها من المقرر بالطريقة المعتادة، مع تطبيق

اختبار التخيل الرياضي، واختبار مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية، ومقياس مهارة اتخاذ القرار علي المجموعتين قبلياً وبعدياً. والشكل التالي يوضح التصميم التجريبي للبحث:



شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

مواد المعالجة وأدوات القياس:

تم إعداد واستخدام **المواد التجريبية** التالية:

١- دليل المعلم لتدريس وحدة "المساحات" وفقاً لخطوات استراتيجية التعلم التوليدي.

٢- كراسة أنشطة التلميذ لوحدة "المساحات" وتضمنت مجموعة متنوعة من الأنشطة والمشكلات الحياتية والمواقف التي تتطلب ممارسة التخيل الرياضي ومهارات حل المشكلات واتخاذ القرار.

كما تم إعداد واستخدام **أدوات القياس** التالية:

٣- اختبار التخيل الرياضي.

٤- اختبار مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية.

٥- مقياس مهارة اتخاذ القرار.

تحديد مصطلحات البحث:

استراتيجية التعلم التوليدي Generative Learning Strategy

يعرفها الباحث بأنها: استراتيجية للتعليم والتعلم تهدف إلى مساعدة التلاميذ على توليد المعلومات والأفكار من خلال إقامة نوعين من العلاقات: العلاقات بين المعلومات السابقة والجديدة، والعلاقة بين اجزاء المعلومات الجديدة بعضها ببعض، وذلك في ضوء سياق من التفاعلات الاجتماعية القائمة على الحوار والتفاوض والمناقشة بين المعلم والتلاميذ، وبين التلاميذ بعضهم مع بعض، وتوظيف ما تعلموه في حل مشكلات حقيقية. وتتكون من أربعة مراحل تعليمية وهي:(التمهيد ، التركيز، التحدي، والتطبيق).

التخيل الرياضي Mathematical Imagination

يعرف التخيل الرياضي إجرائياً في البحث الحالي بأنه: قدرة التلميذ على رؤية وتبصر المفاهيم والعلاقات الرياضية بعين العقل لتتكون صور وأفكار عقلية ثم القيام بمعالجتها، وتقاس قدرة التلميذ على التخيل الرياضي من خلال الاختبار المعد لهذا الغرض.

المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضياتMathematical Life Skills

تعرف المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات في البحث الحالي بأنها: مجموعة السلوكيات والمهارات العقلية والاجتماعية والانفعالية التي يكتسبها التلميذ بعد مروره بالعديد من الخبرات، والتي تساعد ممارستها والتدريب عليها التمكن من التفاعل بإيجابية وموضوعية مع متطلبات الحياة اليومية، وتكسبه القدرة على توظيف ما تعلمه في جميع مجالات الحياة، وحل المشكلات الحياتية، واتخاذ قرارات صحيحة وتحمل مسئولية تعلمه.

خطوات البحث وإجراءاته:

١- الاطلاع على البحوث والدراسات والأدبيات التربوية التي تناولت استراتيجية التعلم التوليدي من حيث: تعريفها، أهميتها، كيفية تطبيقها في تدريس الرياضيات. والتخيل الرياضي وكيفية تنميته من خلال موضوعات الرياضيات. والمهارات الحياتية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات وأساليب تنميتها.

٢- تحليل محتوى وحدة "المساحات" بمقرر الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي، وتحديد جوانب التعلم فيها من: (مفاهيم – تعميمات – مهارات)

٣- إعداد دليل للمعلم في وحدة "المساحات " وفقاً لخطوات استراتيجية التعلم التوليدي الأربعة (التمهيد ، التركيز، التحدي، التطبيق).

٤- إعداد كراسة أنشطة للتلميذ في وحدة "المساحات" متضمناً مجموعة متنوعة من الأنشطة والمواقف التعليمية والمشكلات الهندسية والرياضية الحياتية التي تتطلب ممارسة التخيل الرياضي.
٥- إعداد اختبار التخيل الرياضي بمهاراته الفرعية: (مهارة استرجاع الصور العقلية- مهارة التحويلات العقلية - مهارة إعادة التركيب) وحساب صدقه وثباته.
٦- إعداد اختبار مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي، وحساب صدقه وثباته.
٧- إعداد مقياس اتخاذ القرار لقياس قدرة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي على اتخاذ القرار الصحيح، وحساب صدقه وثباته.
٨- اختيار مجموعة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة.
٩- تطبيق أدوات البحث والمتمثلة في: اختبار التخيل الرياضي، اختبار مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية، ومقياس اتخاذ القرار تطبيقاً قبلياً.
١١- تدريس وحدة "المساحات" وفقاً لخطوات استراتيجية التعلم التوليدي للمجموعة التجريبية، وبالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة.
١٢- تطبيق أدوات البحث: (اختبار التخيل الرياضي، اختبار مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية، ومقياس اتخاذ القرار) تطبيقاً بعدياً.
١٣- رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً لمعرفة أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تدريس الوحدة على تنمية كل من التخيل الرياضي، وحل المشكلات الرياضية الحياتية، واتخاذ القرار.
١٤- تفسير النتائج وتقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات في ضوء ما أسفرت عنه النتائج.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

المحور الأول: استراتيجية التعلم التوليديGenerative Learning Strategy

- نشأة التعلم التوليدي:

يرجع نشأة التعلم التوليدي إلى عالم النفس الروسي ليف فيجوتسكي (Vygotsky) الذى يعتبر من أبرز رواد اللغة وبناء الفكر، والذى أكد على أهمية التفاعل الاجتماعي للتعلم وعدم فصل المجتمع في بناء السياق المعرفي، ولقد ألقى فيجوتسكى الضوء على نقطة التقاء العناصر العلمية والاجتماعية في التعلم، حيث أكد على أن المغزى من التعلم هو التطور الفكري العقلاني، فمن خلال التعلم النشط والتعلم المستمر بصورة فعالة ومن خلال الثقافة المحيطة به يتم بناء المعنى مع الأشخاص المشاركين للطالب.

ثم قام كل من "أوزبورن وويترك" (Osborn & Wittrok) في عام ١٩٨٥م بترجمة أفكار فيجوتسكى في صورة نموذج للتعلم أُطلق عليه التعلم التوليدي، والذي يقترح أن التعلم يحدث عندما يدرك المتعلمون العلاقة بين المعلومات السابقة الموجودة لديهم والمعلومات الجديدة لبناء أفكار جديدة تتلاءم وشبكة المفاهيم لديهم من خلال التفاوض الاجتماعي(Ogunleye& Babajide, 2011). فالأساس التربوي الذي يقوم عليه التعلم التوليدي هو إشراك المتعلم في عملية توليد المعرفة ومراقبة الجوانب المعرفية وما وراء المعرفية وتنظيم التحكم المعرفي خلال استخدام الاستراتيجيات المعرفية لتحقيق أهداف التعلم وتعديل الاستراتيجيات المعرفية من أجل إجراء أية تغييرات(Zimmerman,2000, 13).

والتعلم التوليدي مبني على افتراض أن التلميذ يأتي إلى المدرسة بمجموعة من المعلومات القبلية التي تم اكتسابها خلال عملية التنشئة الاجتماعية؛ لذا ينبغي على المعلم إعطاء الفرصة للمتعلمين لتوليد العلاقات ذات المعنى بين المعلومات الجديدة في الذاكرة قصيرة المدى والمعلومات المخزنة بالفعل في الذاكرة طويلة المدى؛ وبذلك تأتي أهمية التعلم التوليدي في التدريس من كونه يصل بالمتعلمين إلى ما بعد المعرفة، ونقل الخبرة للإفادة منها في بناء خبرات مرتبطة بمواقف جديدة من خلال نماذج تدريسية عديدة تمكنهم من استخدام مهاراتهم التفكيرية، وتجعلهم قادرين على مواجهة المشكلات وحلها. فهو من الأساليب الحديثة التي تؤكد على التعلم ذي المعنى وتركز على نشاط المتعلم أثناء عملية التعلم؛ مما يزيد من قدرة المتعلم على الفهم والربط بين المعلومات، وبقاء أثر التعلم. (Schaverien, 2003,151) ، (Clabaugh & Rozkcki, 2007,14)

- تعريف استراتيجية التعلم التوليدي:

يعرف فان Van التعلم التوليدي بأنه "عملية بنائية يتم فيها توليد الأفكار واستخدام المعرفة السابقة لإضافة معلومات جديدة، فيتم الربط بين الأفكار والمعرفة السابقة عن طريق بناء متماسك من الأفكار يربط بين المعلومات القديمة والجديدة (Van, 2000, 115).

ويعرف (Chin & Brown,2000) التعلم التوليدي بأنه "قدرة التلميذ على توليد إجابات لمشكلة ما ليس لديهم حل جاهز لها وخاصة إذا كانت المشكلة غير مألوفة بالنسبة لهم، وليس لديهم المقدرة على استدعاء الحقائق المتصلة بها.

ويعرفها (Schaveien,2003, 151) بأنها استراتيجية للتعليم والتعلم، وتشمل البناء النشط للمعنى من خلال تحليل الأفكار وتكاملها، ويمكن المتعلم من توليد العلاقات والروابط بين (المعلومات الجديدة) في محتويات الذاكرة قصيرة المدى و(المعلومات السابقة) في الذاكرة طويلة المدى.

كما يرى (عبد السلام مصطفي، ٢٠٠٦، ١٦١) أن التعلم التوليدي هو "استراتيجية لتعليم الفهم وتعلم أنواع العلاقات التي يجب على المتعلمين أن يبنوها بين المعرفة المخزونة وتذكر الخبرة والمعلومات الجديدة لكي يحدث الفهم، واستخدام العقل لبناء تفسيرات خاصة لهم من خلال التفاعلات الاجتماعية بين المتعلمين والمعلم".

ويشير (زاهر فنوف،١٢،٢٠١٢) إلى أن التعلم التوليدي هو "نموذج تعليمي يهدف إلى تنمية المفاهيم لدى المتعلمين من خلال توليد نوعين من العلاقات (علاقة بين خبرة المتعلم السابقة والجديدة وبين أجزاء المعرفة الجديدة المراد تعلمها (ويتفاعل معها المتعلم ويوظفها في حياته اليومية حينما يتعرض لمشكلة غير مألوفة لديه من خلال أربعة خطوات متسلسلة وهي (الطور التمهيدي-الطور التركيزى البؤرة-الطور المتعارض التحدي-طور التطبيق)".

ويعرفها (مدحت صالح، ٢٠٠٩، ٣٢٤) بأنها استراتيجية للتدريس تهدف إلى إكساب التلميذ القدرة على توليد نوعين من العلاقات ذات المعنى: الأولى توليد علاقة بين خبرة المتعلم السابقة وخبراته اللاحقة، والثاني توليد علاقات بين أجزاء المعرفة أو الخبرات اللاحقة المراد اكتسابها، ومساعدة التلاميذ على استخدام المفاهيم الجديدة في تفسير المواقف التعليمية المختلفة للتأكد من فهمهم هذه المفاهيم.

ويعرفها كل من (Reid & Morrison, 2014, 51) بأنها استراتيجية تدريس تصف العملية التي يربط من خلالها الطالب المعلومات الجديدة والمعلومات الموجودة في بنيته المعرفية، كما أنها تفسر العلاقة بين الطالب والمعلومات ذات المعنى.

وتعرفها (أنوار جعفر وآخرون، ٢٠١٦، ٣١٢) بأنها: استراتيجية تتيح للمتعلم فرصة بناء أو توليد المعنى من خلال الاستخدام النشط للمعلومات في صورة منظمة، كما يؤكد علي نشاط المتعلم والحوار والمناقشة بين الطلاب بعضهم البعض وبينهم وبين المعلم بهدف توليد العلاقات بين المعلومات السابقة والمعلومات الجديدة المقدمة بالمحتوى العلمي؛ حتى يتحقق بناء معرفي جديد ذو معنى قائم على الفهم، ويتكون من أربعة أطوار هي: التمهيدي والتركيزي والتحدي والتطبيق.

وتعرفها (آية صابر، ٢٠٧، ١٩) بأنها استراتيجية تم بنائها في ضوء النظرية البنائية الاجتماعية وتتكون من أربعة مراحل تعليمية وهي(التمهيد ، التركيز، التحدي، والتطبيق) وتهدف إلى مساعدة التلاميذ على توليد المعلومات والمعارف والأفكار من خلال إقامة نوعين من العلاقات (العلاقات بين المعلومات السابقة والجديدة، والعلاقة بين أجزاء المعلومات الجديدة بعضها ببعض) وذلك في ضوء سياق من التفاعلات الاجتماعية القائمة على الحوار والتفاوض والمناقشة بين المعلم والتلاميذ، وبين التلاميذ بعضهم مع بعض.

ومن خلال تحليل التعريفات السابقة يتضح أن التعلم التوليدي يجعل الطالب محور العملية التعليمية، ويؤكد على الدور الفعال للمعارف السابقة والسياق الاجتماعي في بناء المعرفة وحدوث التعلم ذي المعنى.

ويعرف الباحث استراتيجية التعلم التوليدي بأنها: استراتيجية للتعليم والتعلم تهدف إلى مساعدة التلاميذ على توليد المعلومات والأفكار من خلال إقامة نوعين من العلاقات: العلاقات بين المعلومات السابقة والجديدة، والعلاقة بين اجزاء المعلومات الجديدة بعضها ببعض، وذلك في ضوء سياق من التفاعلات الاجتماعية القائمة على الحوار والتفاوض والمناقشة بين المعلم والتلاميذ، وبين التلاميذ بعضهم مع بعض، وتوظيف ما تعلموه في حل مشكلات حقيقية. وتتكون من أربعة مراحل تعليمية وهي:(التمهيد ، التركيز، التحدي، التطبيق).

ويمكن تحديد الملامح الأساسية لاستراتيجية التعلم التوليدي في النقاط الآتية:

- إن الأفكار الموجودة في البنية المعرفية لدى الطلاب تؤثر على المعلومات التي يحصلون عليها من حواسهم.
- إن الأفكار الموجودة في بنية الطلاب المعرفية تؤثر على نوعية المعلومات التي يحصلون عليها من حيث الاهتمام بها أو تجاهلها.
- المدخل المحسوس الذي يختاره المعلم لتوصيل المعلومات للطلاب ليس له نفس المعنى بالضرورة عند طلابه.
- يربط المتعلم بين المعلومات الجديدة وتلك الموجودة في بنيته المعرفية السابقة بحيث يكون للتعلم الجديد معنى وهدف.
- تحدث عملية تخزين المعلومات في بنية المتعلم، وتزداد هذه العملية قوة كلما زادت الروابط بين المعرفة الجديدة والمعلومات القديمة، وكلما تحمل المتعلم الجزء الأكبر من عملية تعلمه.
- يقوم المتعلم باختبار المعنى الذي توصل إليه من خلال مقارنته بالمعاني الأخرى الموجودة في بنيته المعرفية أو بالمعاني التي تم التوصل إليها كنتيجة للمدخلات الحسية الأخرى.

(Woo Lee & others, 2008, 133-114) ، (عبد الواحد الكبيسي، عمار الساعدي، ٢٠١٢، ١٨٩)

- عمليات ومكونات التعلم التوليدي:

بناء المعرفة الجديدة من خلال التعلم التوليدي يتطلب توافر أربعة مكونات أساسية والتي تمثل النقاط المفتاحية والتي على أساسها بنى التعلم التوليدي وهي: (Trespalacios,2008, 33-35) ، (Wittrock, 2000,210) ، Ogunleye & (Babajide, 2011).

١- **الانتباه Attention**: إن عملية تركيز الانتباه مهارة مهمة لابد من تعلمها، وبعض المتعلمين لا يستطيعون ضبط وتركيز انتباههم لأنهم لم يتعلموا كيف يوجهون أفكارهم وانتباههم نحو المثير أو الموضوع المعين. وهناك ثلاثة أساليب رئيسية في توجيه وتركيز انتباه الطلاب يمكن أن يستخدمها المعلم لمساعدة طلابه على تدعيم قدرات الانتباه لديهم بدلا من الأوامر والتهديد بضرورة الانتباه له وهي:

- استخدام الحديث مع الذات والتصورات الإيجابية.
- أسلوب طرح الأسئلة حول موضوع الدرس.
- وضع أهداف محددة للدرس.

٢- **الدافعية Motivation:** يُؤكد التعلم التوليدي على الدور النشط للمتعلمين أثناء عملية التعلم ومسئوليتهم عن تحقيق أهداف التعلم وتوليد العلاقات والوصلات بين المعرفة الموجودة لديهم والمعرفة الجديدة، مما يساعدهم على تحقيق الفهم، وزيادة دافعيتهم. ويستطيع المعلم أن يساعد طلابه على تقبل أسباب نجاحهم أو فشلهم من خلال التغذية الراجعة التي تتبع عملية التقويم. وقد تحدث (Wittrock) عن مقترحات لزيادة دافعية الطلاب نحو التعلم، منها تحسين مفهوم الذات، وخلق ارتياح عام لديهم في الغرفة الصفية وفي موضوع الدرس، وزيادة شعورهم بالمسئولية تجاه تعلمهم، وتقديم التعزيز لهم من خلال مدح جهودهم على الاهتمام والمثابرة كلما أظهروا ذلك.

٣- **التوليد:(Generation):** تُبني المعرفة من خلال اكتشاف المتعلمون المعنى المقصود بأنفسهم وهذا يتوقف على الطريقة التي يفكر بها المتعلمون فى المعلومات المقدمة لهم، وكيف يربطونها بمعرفتهم السابقة، وفن التعلم التوليدي ييسر للمتعلمين بناء وتوليد العلاقات بين المعلومات السابقة والمعلومات الجديدة وتدريب المتعلمين حتى يصبحوا مستقلين فى ذلك وموجّهين لتعلمهم.

٤- **الإبداع المعرفي: (Knowledge Creation):** تشمل عملية الإبداع المعرفي توليد وبناء المتعلمين للعلاقات بين المعلومات الجديدة والمعلومات السابقة الموجودة لديهم؛ فمثلاً نجد أن الكثير من المفاهيم يكتسبها المتعلم عن طريق احتكاكه بالبيئة المحيطة به وعند تدريس المعلم لهذه المفاهيم يتطلب منه أن يتعرف على معنى المفهوم لدى المتعلم ومن ثم الربط بين ما يعرفه المتعلم والمعرفة الجديدة المقدمة له في الدرس.

- مراحل استراتيجية التعلم التوليدي:

تمر استراتيجية التعلم التوليدي من خلال **أربعة** مراحل تعليمية هي: (عدنان العابد، ٢٠١٢، ٥-٦)، (عصام سيد، ٢٠١٧، ٣١)، (زيد العدوان و أحمد داود، ٢٠١٦، ١١٩)، (Ian& Kim, 2006) ،

أولاً: مرحلة التمهيد Preliminary Phase:

في هذه المرحلة يقوم المعلم بالكشف عن المعرفة والخبرات السابقة لدى الطلاب عن موضوع التعلم من خلال الحوار والمناقشة، وطرح الأسئلة، أو من خلال أنشطة لإثارة الفضول، ويستجيب الطلاب لأسئلة المعلم، إما بالإجابة اللفظية، أو الكتابة. وتتضمن هذه المرحلة أنشطة تسمح للمعلم أن يكتشف المعلومات السابقة لدى المتعلمين والتي يمكن استخدامها في التعلم الجديد ومنها:

أ) **التوجيه**: وفيها يمهد المعلم المناخ الدراسي، ويدعو طلابه لتعلم موضوع معين عن طريق مجموعة من الأسئلة بحيث يدعو هذه الأسئلة للتفكير.

ب) إثارة الخبرات اليومية للطلاب: وفيها يعرض المعلم بعض الأمور المحيرة والأحداث المتناقضة أو القضايا البيئية أو مواقف حياتية مختلفة؛ لإثارة أفكار الطلاب وخبراتهم اليومية عن موضوع الدرس.

ج) عرض أفكار الطلاب: وفيها يتم عرض أفكار الطلاب والتفاوض حولها، من خلال المناقشات الحوارية.

د) تفسير أفكار الطلاب وبناء أفكار جديدة: وهنا يقوم المعلم والطلاب بتفسير ومناقشة الأفكار التي تم طرحها لبناء أفكار جديدة.

ثانيا: مرحلة التركيز Focus Phase :

وفيها يوجه المعلم الطلاب للعمل في مجموعات صغيرة فيصل بين المعرفة اليومية والمعرفة المستهدفة، مع تركيز الطلاب على المفاهيم المستهدفة، وإتاحة الفرصة لهم للتعبير عن الأفكار والمفاهيم، والحوار بين المتعلمين داخل المجموعات مما يساعدهم على الربط بين المعرفة اليومية والمعرفة المستهدفة في الدرس الحالي.

ثالثا: مرحلة التحدي Challenge Phase:

في هذه المرحلة يقود المعلم مناقشة طلاب الفصل الكامل، ويتم تعديل ما لدى الطلاب من تصورات خاطئة وإحلال المفاهيم المستهدفة محل ما لديهم من مفاهيم خاطئة، وإعادة تقديم المصطلحات والتحدي بين ما كان يعرفه المتعلم قبل التعلم وبعده، وأيضا يقوم المعلم بتنشيط استراتيجية التساؤل الذاتي لدى الطلاب لنفس الأسئلة التي تم عرضها في المرحلة التمهيدية؛ للمقارنة بين معرفة وسلوكيات المتعلم قبل الأفكار الجديدة وبعدها.

وتتضمن هذه المرحلة استخدام المعلم لسقالات التعلم لمساعدة الطلاب على تعلم المفاهيم المستهدفة. وتنتهي المرحلة بتوجيه الطلاب بتنفيذ بعض الأنشطة الخاصة، بشكل يسمح للمعلم بالتأكد من استيعاب الطلاب للمفاهيم المستهدفة. وإتاحة الفرصة لهم للمساهمة بملاحظاتهم وتفسيراتهم حول الأفكار والمفاهيم التي توصلوا إليها، والاستماع إلى وجهات نظر زملائهم، وتشجيعهم على مقارنة أفكارهم بأفكار زملائهم الآخرين.

رابعا: مرحلة التطبيق Application Phase :

وفيها تستخدم المفاهيم كأدوات وظيفية لحل المشكلات وإيجاد نتائج وتطبيقات في مواقف حياتية جديدة، كما تساعد على توسيع نطاق المفهوم. حيث إن تعلم الطالب يقاس بقدرته على تطبيق ما تعلمه في حل ما يواجهه من مشكلات وتفسيره للأفكار المختلفة، ويصبح كل ما تعلمه الطالب جزء من قيمه وسلوكياته التي يتعامل بها مع أفراد مجموعته.

- مميزات استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تعليم وتعلم الرياضيات:

تتميز استراتيجية التعلم التوليدي بمجموعة من المميزات التي يمكن في ضوئها توظيفها في عملية تعليم وتعلم الرياضيات داخل الفصول الدراسية ومنها: (علي الزهراني، ٢٠١٩، ٢٠٠)، (زيد العدوان وأخرون، ٢٠١٧، (إيمان نوار، ٢٠١٠)؛ (سحر قابيل، ٢٠٠٩، ٤٨)؛ (Lee, 2008) ، (Grabowski, 2009, 5 – 7)

- يسهم في تنمية مهارات التفكير العليا.
- ينمى لدى المتعلمين مهارات ما وراء المعرفة.
- يعمل على وضع المتعلم مركزاً للعملية التعليمية كونه مطالب بالبحث والتقصي ليصل إلى المفاهيم بذاته.
- يساعد الطالب على تطبيق المعلومات في حل ما يواجهه من مشكلات رياضية خلال مرحلة التطبيق.
- تعميق فهم الطلاب للخبرات الرياضية المكتسبة من موقف التعلم من خلال ربطها بخبراتهم السابقة.
- خلق جو ديمقراطي يتيح التفاعل النشط بين المتعلمين وبعضهم البعض وبينهم وبين المعلم.
- يؤكد على مشاركة المتعلمين في عملية التعلم، ويزيد من ثقة الطلاب بأنفسهم فيتمكنوا من مواجهة المشكلات الحياتية بأنفسهم.
- يؤكد على التعلم ذي المعنى.
- يثير انتباه المتعلمين أثناء التعلم.
- يزيد من دافعية المتعلمين للتعلم.
- ينمى لدى المتعلمين القدرة على الحوار والمناقشة.
- يساعد المتعلمين على تصحيح المفاهيم الرياضية الخاطئة لديهم.
- يزيد الفهم لدي المتعلمين ذوي المستويات المرتفعة والمنخفضة.

- أهمية استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تعليم وتعلم الرياضيات:

في إطار الاهتمام باستراتيجية التعلم التوليدي، فقد أُجريت العديد من الدراسات التي استخدمت الاستراتيجية في التدريس بصفة عامة، وفي تدريس الرياضيات بصفة خاصة، ومنها:

- ✓ دراسة (خلف الله فاوي، ٢٠١٩) والتي توصلت إلى فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية الترابط الرياضي والتحصيل والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- ✓ دراسة (سيد عبد ربه، ٢٠١٨) والتي توصلت إلى فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية الحس العددي والترابط الرياضي وتقدير الذات لدى التلاميذ المعاقين بصرياً بالصف الخامس الابتدائي.
- ✓ دراسة (علي الزهراني، ٢٠١٨) والتي توصلت إلى فاعلية تدريس وحدة في الرياضيات قائمة على نموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بالسعودية.
- ✓ دراسة (عيد الشمري، ٢٠١٨) والتي توصلت إلى فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية بعض العمليات الرياضية ودافعية الانجاز لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية منخفضي التحصيل.
- ✓ دراسة (حمزة المجدلاوي، عدنان العابد، ٢٠١٨) والتي توصلت إلى أهمية استخدام النموذج التوليدي في اكتساب المفاهيم الرياضية وحل المسألة لدى طلبة الصف السابع الأساسي في ضوء تفكيرهم المنطقي.
- ✓ دراسة (متولي الصعيدي، ٢٠١٦) والتي أظهرت نتائجها فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي لتدريس الهندسة في التحصيل المعرفي لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي وتنمية بعض مهارات التفكير البصري لديهم.
- ✓ دراسة (Ulusoy & Onen, 2014) والتي أظهرت نتائجها فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية التحصيل والاتجاه لدى طلاب الصف العاشر.
- ✓ دراسة (Reid & Morrison,2014) والتي توصلت إلى فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية القدرة على فهم وقراءة النصوص الرقمية.
- ✓ دراسة (رياض الشرع، ٢٠١٣) والتي توصلت إلى فاعلية استخدام أنموذج التعلم التوليدي لتدريس مادة الرياضيات في مهارات التواصل الرياضي والتفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة المتوسطة.
- ✓ دراسة (ياسر بيومي، حسن الجندي، ٢٠١٣) والتي اسفرت نتائجها إلى فاعلية التعلم التوليدي في تنمية تحصيل الرياضيات ومهارات التفكير الاستدلالي والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- ✓ دراسة (عدنان العابد، ٢٠١٢) والتي توصلت إلى فاعلية استخدام أنموذج التعلم التوليدي في حل المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الاساسية.

- ✓ دراسة (عبد الواحد الكبيسي، وعمار الساعدي، ٢٠١٢) والتي توصلت إلى أهمية استخدام نموذج التعلم التوليدي في تحصيل طلبة الصف الثاني المتوسط للمفاهيم الرياضية واستبقائها.
- ✓ دراسة (Lawler, 2010) والتي توصلت إلى فاعلية التعلم التوليدي في فهم السلوك التوليدي والخصائص الشخصية للمتعلمين عند دراسة الرياضيات.
- ✓ دراسة (Trespalacios, 2008) والتي أظهرت نتائجها فاعلية أنشطة مبنية على (الأسئلة والأمثلة) وفقاً لاستراتيجية التعلم التوليدي في تنمية التحصيل ومستوى فهم تلاميذ الصف الثالث الابتدائي للأعداد الكسرية.

- دور معلم الرياضيات عند استخدام استراتيجية التعلم التوليدي.

في حصص الرياضيات عند قيام المعلم بتوظيف مبادئ وعمليات التعلم التوليدي لضمان تحقيق نتائج تعليمية فعّالة يجب عليه اتباع ما يلي: (خلف الله فاوي، ٢٠١٩، ١٥٦)، (ياسر بيومي وحسن الجندي، ٢٠١٣، ١٦٣)، (عدنان العابد، ٢٠١٢، ٥)، (Trespalacios, 2008)

- ✓ يوضح للتلاميذ أن تعلم الرياضيات من أجل الفهم عملية توليدية نشطة.
- ✓ يبين للتلاميذ أن النجاح في تعلم الرياضيات يتطلب تعزيز ثقة التلاميذ بأنفسهم وبقدراتهم وبتقدير قيمة ما يبذلونه من جهد.
- ✓ يؤكد للتلاميذ على أن يبدأوا في بناء معنى نشط لتعلم الرياضيات.
- ✓ يشجع التلاميذ نحو توليد معنى لمى يتعلمونه من محتوى رياضي.
- ✓ تصميم التعليم الذي يسمح للطلاب بتوليد العلاقات عبر مفاهيم مادة الرياضيات، وتوليد العلاقات بين ما يمتلكه الطلاب من معرفة ونماذج وربطها أو دمجها في محتوى الرياضيات.
- ✓ تصميم مواقف تعليمية تمكن التلميذ من معرفة خبرات جديدة وربطها بالبناء المعرفي الموجود فعلياً لدى المتعلم.

وقد تم مراعاة هذه التوجيهات عند بناء أنشطة دليل المعلم لمساعدة معلم الرياضيات في تنفيذ مهامه أثناء تنفيذ دروس الوحدة التجريبية.

- دور المتعلم وفق استراتيجية التعلم التوليدي:

المتعلم وفق استراتيجية التعلم التوليدي لم يعد سلبياً يتلقى المفاهيم والنظريات الهندسية من المعلم، ولكنه أصبح دوره نشطاً وفعالاً ومسئولاً عن توليد المعرفة الرياضية بنفسه، ومشاركاً ما توصل إليه من حقائق واستنتاجات مع باقي زملائه في المجموعة. ويمكن تحديد أدوار المتعلم وفق استراتيجية التعلم التوليدي فيما يلي: (مروه جابر، ٢٠١٥، ٣٦)، (زاهر فنونه، ٢٠١٢، ١٨)، (Romberg,2010)

- ✓ المشاركة والتعاون مع افراد مجموعته في القيام بالمهام المطلوبة.

- ✓ إدارة الحوار والاستماع بين أفراد المجموعة الواحدة وبين المجموعات الأخرى.
- ✓ نقد الأفكار والآراء المطروحة أمامه، والتعبير عن رأيه وما لديه من معلومات.
- ✓ التأمل والتعمق في المعرفة والأفكار وفهمها وتفسيرها.
- ✓ استخدام المعلومات السابقة لديه وما تعلمه لاستخلاص النتائج والحقائق.
- ✓ القيام بعمليات توليد للأفكار والمعارف لربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة.
- ✓ عمل بناء مفاهيمي لمعرفته السابقة والمعرفة الحالية بصورة تساعده على توليد الأفكار لتنمية هذه المعرفة.

- تصميم الأنشطة التعليمية في استراتيجية التعلم التوليدي:

تعتمد استراتيجية التعلم التوليدي عند تطبيقها داخل الفصل على تصميم وتنفيذ مجموعة متنوعة من الأنشطة التوليدية Generative Activities والتي تهدف إلى تحقيق مخرجات تعلم الرياضيات ومن هذه الأنشطة ما يلي: (خلف الله فاوي، ٢٠١٩، ١٥٥)، (سيد عبد ربه، ٢٠١٨،١٤٢)، (زاهر نمر، ٢٠١٢، ١٧)، (Griff, 2003,3)، (Grabowski,2004,720)

١- **الأنشطة التي تولد علاقات تنظيمية بين أجزاء المعلومات ومكونات البيئة المختلفة.** ومن أمثلة ذلك: ابتكار عناوين، أسئلة ، أهداف ، خلاصات، رسوم بيانية، أفكار رئيسة، إنشاء جداول.

٢- **الأنشطة التي تولد علاقات متكاملة** بين ما يسمعه أو يراه أو يقرأه التلاميذ من معلومات جديدة والمعلومات السابقة مثل إعادة الصياغة، التناظرات والمقارنات، والاستدلالات، والتفسيرات والتطبيقات.

٣- **أنشطة التنظيم والاتقان:** وفيها يطلب المعلم من التلاميذ تحديد كيفية ربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة.

٤- **أنشطة تدوين الملاحظات**: يطلب المعلم من التلاميذ تدوين الملاحظات من مصدر تعليمي مثل الكتب المدرسية ، مواقع الانترنت، أشرطة الفيديو.

٥- **أنشطة التفسير الذاتي**: وفيها يطلب المعلم من التلاميذ التعبير بكلماتهم الخاصة عن المعلومات الجديدة التي تعلموها.

٦- **أنشطة طرح الأسئلة**: وفيها يطلب المعلم من التلاميذ توليد أسئلة عن الموضوعات التي تم تعلمها واتقانها.

المحور الثاني: التخيل الرياضي Mathematical Imagination

التخيل هو عملية ذهنية يتم من خلالها تركيب وتفاعل بين الصور العقلية المتكونة من خلال التعرض للخبرات وبين مكونات الذاكرة والإدراك، مما ينتج عنه بنى معرفية جديدة يتم التعبير عنها بالرسم أو المناقشة الشفهية(Thomas,2004)

ويعرفه (Beeghetto,2008) بأنه قدرة الفرد على التصور وبناء خيالات عقلية متعددة، حيث يفكر المتعلم بأشياء لم تحدث من قبل ويتميز تفكيره بالحدس وحب التخمين.

ويعرف نوفل (٢٠٠٨) التخيل بأنه عادة عقلية تمكن الفرد من توليد استجابات متعددة لمثيرات محددة، وتعتمد هذه العادة على تحويل المثيرات إلى صور ذهنية في الدماغ وفق مجموعة من العمليات المعرفية، وأن توافر معرفة سابقة لدى الفرد حول قضايا معينة تمكنه من ممارسة عملية التخيل بطريقة مناسبة.

كما يجسد التخيل القدرة على الإبداع والابتكار والخروج عن المألوف، والارتقاء بمستوى التفكير والتدريب للمساعدة في زيادة القدرات الإبداعية مثل الطلاقة، والأصالة، واستخدام التخيل والصور العقلية لتوسيع المدارك، كما أن فهم عملية التخيل المعرفي والعاطفي هو أمر حاسم بالنسبة للمعلمين لتشجيع عملية التفكير الخلاق والمبدع في بيئات التعلم، فالعمليات المعرفية التي يبينها الطفل على التخيل والإبداع تؤثر كثيراً على مكونات البيئة التعليمية التي يمكن أن تدعم قدرات الأطفال الخيالية (Eckhoff & Urbach, 2005,).

ويعرف التخيل الرياضي إجرائياً في البحث الحالي بأنه: قدرة التلميذ على رؤية وتبصر المفاهيم والعلاقات الرياضية بعين العقل لتتكون صور وأفكار عقلية ثم القيام بمعالجتها، وتقاس قدرة الطفل على التخيل من خلال الاختبار المعد لهذا الغرض.

ـ أهمية تنمية التخيل الرياضي عند التلاميذ:

تظهر أهمية التدريب على التخيل الرياضي وتنميته عند التلاميذ من خلال دراسة موضوعات الهندسة فيما يلي:(زينب العطيفي، ريهام المليجي، ٢٠١٥، ٤٥٥)، (رافع الزغلول وعماد الزغلول، ٢٠٠٣، ١٩٩) (صفيه الجدبة، ٢٠١٢، ١٣- ١٤) costa (2000 & Kallic , 2000)، (spencer, 2003)

- ✓ تجسيد القدرة على الإبداع والابتكار والخروج عن المألوف.
- ✓ الارتقاء بمستوى التفكير والتدريب للمساعدة في زيادة القدرات الإبداعية مثل(الطلاقة، الأصالة، المرونة)
- ✓ استخدام الخيال والصور العقلية لتوسيع المدارك.
- ✓ تسهيل عملية ربط المعلومات معاً بالذاكرة.
- ✓ تسهيل تخزين المعلومات بالذاكرة والاحتفاظ بها لفترة أطول.
- ✓ تسهيل عملية استرجاع بشكل أسرع.
- ✓ تنشيط المخ بجانبيه الأيمن والأيسر.
- ✓ تقوية مهارة التركيز.
- ✓ المساعدة في تعلم واكتساب معارف ومهارات جديدة لحل المشكلات.
- ✓ المساعدة في تحسين وتطوير المهارات.

- ✓ خلق صورة ذاتية وإيجابية والتخلص من الأفكار السلبية.
- ✓ تعزيز فرصة الاستفادة من أقصى الطاقات والامكانات.

- مهارات التخيل الرياضي Mathematical Imagination Skills

يتضمن التخيل مجموعة من المهارات التي تتطلب تآزر الجانب المعرفي والمهاري معاً، ومن هذه المهارات: (هبه ، ٢٠١٩)، (حمادة الشريف، ٢٠١٨)، (آمال محمود ، ٢٠١٥)، (Beeghetto,2008)

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

ومن خلال دراسة التلاميذ لموضوعات الرياضيات سعى البحث الحالي إلى تنمية بعض مهارات التخيل الرياضي وهي:

١- **مهارة استرجاع الصور العقلية:** ويقصد بها ذلك النشاط الذي يقوم به المتعلم بهدف تخزين المعلومات في الذاكرة والاحتفاظ بها وإعادة استرجاعها مرة أخرى.

٢- **مهارة التحويلات العقلية:** ويقصد بها قدرة المتعلم إجراء تعديلات على التمثيل العقلي للأشياء والمواقف الرياضية سواء بالحذف أو الاضافة أو التجميع أو التدوير أو الدوران بهدف التوصل إلى أفكار جديدة.

٣- **مهارة إعادة التركيب:** ويقصد بها قدرة المتعلم على إعادة بناء عناصر الصور العقلية لإنتاج حلول أو معاني غير مألوفة وجديدة.

٤- **مهارة التوظيف:** ويقصد بها استخدام الصور الذهنية التي تم التوصل إليها وتوظيفها في مواقف جديدة.

المحور الثالث: المهارات الحياتية وتعليم الرياضيات Life Skills and Mathematics Education

- مفهوم المهارات الحياتية:

يعرفها (محمود عامر،٢٠٠١،٢) بأنها أي عمل يقوم به التلاميذ في الحياة اليومية التي يتفاعلون فيها مع الأشياء المختلفة، وبالتالي فإن هذا التفاعل يحتاج من التلاميذ التمكن من مهارات أساسية قد يكون بعضها صفيًا والبعض الآخر لا صفيًا، ويعد اكتساب تلك المهارات الجانب العملي في حياة التلاميذ داخل بيئتهم المختلفة .

ويعرفها (سليمان إبراهيم،٢٠١٠،٢٠) بأنها مجموعة من المهارات الضرورية التي يحتاجها الفرد في حياته ويسعي أن يمارسها بنفسه ولا يمكن أن يستعيض عنها بمساعدة الآخرين كما أنها تلبي حاجات المتعلم بصورة متكاملة بما يسهم في بناء الشخصية بناء متكاملاً ومتوازيًا بدنيًا وعقليًا واجتماعيًا وروحيًا.

كما عرفها (Burkhardt ,2000,70) بأنها " المعرفة الأساسية التي يكتسبها الفرد مدى الحياة، وكم المهارات الحياتية التي يؤديها والتي تمكنه من المشاركة المؤثرة في المجتمع ".

وعرفها (ابراهيم الغامدي، ٢٠١٥، ٧٢٠) بأنها مجموعة من السلوكيات والقدرات العقلية والاجتماعية والذاتية التي يكتسبها الطالب بصورة مقصودة بعد مروره بخبرات منهجية رياضية، والتي تساعده على ممارسة الحياة اليومية بفاعلية وتجعله يتكيف عمليا واجتماعيا وفكريا وثقافيا مع المجتمع والعصر الذي يعيش فيه.

ويعرفها (Akfirat,2016,11) بأتها المهارات التي تمكن الفرد من التكيف على نحو إيجابي في محيطه وتجعله قادراً على التعامل بإيجابية مع متطلبات الحياة اليومية ومشكلاتها، وتشمل إدارة الوقت والتواصل الاجتماعي وحسن استخدام الموارد والتفاعل مع الاخرين واحترام العمل، مما يؤدي إلى نجاح المتعلم في العمل والحياة.

مما سبق يمكن تعريف المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات بأنها: مجموعة السلوكيات والمهارات العقلية والاجتماعية والانفعالية التي يكتسبها التلميذ بعد مروره بالعديد من الخبرات، والتي تساعد ممارستها والتدريب عليها التمكن من التفاعل بإيجابية وموضوعية مع متطلبات الحياة اليومية ، وتكسبه القدرة على توظيف ما تعلمه في جميع مجالات الحياة، وحل المشكلات الحياتية، واتخاذ قرارات صحيحة وتحمل مسئولية تعلمه.

- أساليب تنمية المهارات الحياتية:

نظرًا لأهمية اكتساب المهارات الحياتية في كونها تساعده الأفراد على تنمية سلوكهم والتعامل بفاعلية مع متطلبات الحياة وتحدياتها اليومية ظهرت اتجاهات عديدة لتنمية وتعليم هذه المهارات وهي: (عبد السلام الناجي،٢٠١٠،٥٤) و (رأفت الجديبي ، ٢٠١٠، ٦٧)

- **الاتجاه الأول (الاتجاه المباشر)**: يقصد به تعليم المهارات الحياتية كمادة مستقلة بذاتها كغيرها من المواد.
- **الاتجاه الثاني (اتجاه التجسير):** وهو يتفق مع الاتجاه السابق بتعليم المهارات الحياتية في مقرر مستقل بذاته ولكن يفرق عنه بمد جسور تربط بين هذا المقرر وبين المقررات الدراسية الأخرى ويعني تطبيق المهارات الحياتية التي تعلمها في المقرر المستقل في محتوى المقررات الأخرى .
- **الاتجاه الثالث (اتجاه الصهر):** وهو يجمع بين الاتجاه المباشر واتجاه التجسير، حيث تعلم المهارات الحياتية بصورة صريحة أثناء تعليم أي محتوى دراسي، ويتطلب هذا الاتجاه إعادة بناء محتوى الدرس بما يحقق تعليم المهارات الحياتية.
- **الاتجاه الرابع (الاتجاه الإثرائي):** ويعني بتعليم المهارات الحياتية من خلال أنشطة إثرائية متعددة داخل أو خارج المدرسة بإشرافها أو بغير إشرافها مثل، عقد البرامج التدريبية المقننة في المهارات الحياتية .

وأشار (أحمد عبد المعطي ودعاء مصطفي، ٢٠٠٨،١١٦) أن اليونيسيف دعمت مدخل فهم المهارات الحياتية بإتباع الخطوات التالية :

١- **تحديد المهارات الحياتية**: وتشمل مجموعة من المهارات النفسية، والاجتماعية، والشخصية بشكل يجعلها تتصل مع بعضها، فمثلًا قد يشترك صنع القرار بمهارة التفكير الناقد والإبداعي وتحليل القيم .

٢- **تحديد المحتوي المعرفي للمهارات الحياتية**: وذلك من خلال استخدام مهارة في مجال محتوى معين له علاقة بالمهارة مع مراعاة إحداث التوازن بين عدد من العناصر وهي(المعرفة، الاتجاهات، المهارات) .

٣- **تحديد الأساليب التدريسية الفاعلة**: حيث لا يمكن أن يحدث التعلم المبني على المهارات دون وجود تفاعل بين المشتركين في العملية التعليمية .

ـ أهمية تنمية المهارات الحياتية للتلاميذ من خلال تعليم وتعلم الرياضيات:

دراسة الرياضيات تمثل مجالاً خصباً لتنمية المهارات الحياتية التي يحتاجها التلميذ يوميًا في حياته، وذلك لِما تقدمه من معارف، وعلاقات، وقواعد تساعده عند التعامل مع مواقف الحياة اليومية. لذلك هناك العديد من المبررات التي تدعو إلى أهمية تنمية المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات والتي أكدت عليها العديد من الدراسات والتي تتمثل في:(Gatumu,2018,6)، (Kivaunja, 2016,9) ، (أمل أبراهيم، ٢٠١٧، ٥٠)، (سامية هلال، ٢٠١٣، ٣٩٨).

١- تعمل المهارات الحياتية على تشجيع المتعلمين وتدريبهم على التحليل المكثف للمشكلات من أجل تطوير وتنمية قدراتهم على حلها.

٢- تعليم المهارات الحياتية يعد من الأهداف الرئيسة للتربية المعاصرة ومن المهام الجديدة للمتعلم في القرن الحادي والعشرين.
٣- امتلاك الطلاب للمهارات الحياتية يساعدهم على اتقان محتوى الرياضيات وتحقيق الفهم العميق لها، وتنمية دافعية الطلاب لتعلم الرياضيات، ويساعد الطلاب على تطبيق المهارات الرياضية في حل المشكلات الحياتية.
٤- فتح الفرص للتعلم النشط والتعلم المستمر والمشاركة الفعالة في العملية التعليمية.
٥- توفر المهارات الحياتية فرص تعلم تثير التحدي البناء والدوافع الذاتية.
٦- تساعد المهارات الحياتية المتعلمين في صنع وعمل القرارات.
٧- تهيئ خبرات تعليمية وحياتية متنوعة لتنمية الذكاء الاجتماعي .
٨- تساعد المهارات الحياتية على مشاركة المتعلمين الفعالة في تحديات ذات معنى مع الآخرين مما تجعلهم أكثر نشاطًا ودافعية .
٩- تسهم في تطوير وتنمية شخصية المتعلم ومواهبه وقدراته إلى أقصى درجة ممكنة.
١٠-تؤهل المتعلم لتحمل المسئولية والثقة بالنفس والقدرة على اتخاذ قرار عند حل المشكلات من خلال التعامل مع المواقف الحياتية المختلفة.

- تصنيف المهارات الحياتية:

تتعدد تصنيفات المهارات الحياتية تبعًا للظروف المحيطة بالتلاميذ واحتياجاتهم وميولهم وتطلعاتهم كما أنه يتم في ضوء العلاقة التبادلية بين أفراد المجتمع، وطبيعة وخصائص ذلك المجتمع.

وفيما يلي عرضًا لبعض الجهود التي حاولت تصنيف المهارات الحياتية وتحديدها:

تصنيف (مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية،٢٠٠٠،٦٥) التابع لوزارة التربية والتعليم ويتمثل في:

١- **مهارات انفعالية وتشمل:** (ضبط المشاعر- المرونة والقدرة على التكيف- تقدير مشاعر الآخرين- القدرة على مواكبة التغير- سعة الصدر والتسامح– تحمل الضغوط بأشكالها).
٢- **مهارات اجتماعية وتشمل**: (تحمل المسئولية– المشاركة في الأعمال الجماعية - اتخاذ القرارات السليمة– احترام الذات- القدرة على تكوين علاقات – القدرة على التفاوض والحوار) .
٣- **مهارات عقلية وتشمل**: (القدرة على التفكير الناقد– القدرة على التخطيط السليم- القدرة على الابتكار والإبداع– القدرة على البحث والتجريب- القدرة على التعلم المستمر– إدراك العلاقات).

كذلك صنفت دراسة (Harrington,2006,7) المهارات الحياتية كالآتي:

(التفكير الاستدلالي– التواصل- التعامل الوظيفي- التفكير المنظومي- المسئولية الاجتماعية والمدنية- التذوق الجمالي- النمو الشخصي والتطور الذاتي).

تصنيف منظمة اليونيسيف (٢٠١٥): حيث صنفت المهارات الحياتية إلى:

١. (مهارات التواصل والعلاقات بين الأشخاص) وتضم: التواصل اللفظي وغير اللفظي، والإصغاءَ الجيد، والتعبير عن المشاعر، وإبداء الملاحظات.
٢. (مهارات التفاوض والرفض) وتضم: مهارات التفاوض وإدارة النزاع، ومهارات توكيد الذات، ومهارات الرفض.
٣. (مهارات التقمُّص العاطفي) - تفهُّم الغير والتعاطف معه، وتضم: القدرةَ على الاستماع لاحتياجاتِ الآخر وظروفِه، وتفهمها والتعبير عن هذا التفهُّم.
٤. (مهارات التعاون وعمل الفريق) وتضم: مهارات التعبير عن الاحترام، ومهارات تقييم الشخص لقدراته، وإسهامه في المجموعة.
٥. (مهارات الدعوة لكسبِ التأييد) وتضم: مهارات الإقناع، ومهارات الحفز، ومهارات صُنع القرار، والتفكير الناقد.
٦. (مهارات جمع المعلومات) وتضم: مهارات تقييم النتائج المستقبلية، وتحديد الحلول البديلة للمشكلات، ومهارات التحليل المتعلقة بتأثير القيم والتوجهات الذاتية، وتوجهات الآخرين عند وجود الحافز المؤثر.
٧. (مهارات التفكير الناقد) وتضم: مهارات تحليلِ تأثير الأقران ووسائل الإعلام، ومهارات تحليل التوجهات والقيم والأعراف والمعتقدات الاجتماعية، ومهارات تحديدِ المعلومات ومصادر المعلومات، ومهارات التعامل وإدارة الذات.
٨. (مهارات لزيادة تركيز العقل الباطني للسيطرة) وتضم: مهارات تقدير الذات، ومهارات الوعي الذاتي، ومهارات تحديد الأهداف، ومهارات تقييم الذات.
٩. (مهارات إدارة المشاعر) وتضم: مهارات إدارة امتصاص الغضب، ومهارات التعامل مع الحزن والقلق، ومهارات التعامل مع الخسارة والصدمة والإساءة.
١٠. (مهارات إدارة التعامل مع الضغوط) وتضم: مهارات إدارة الوقت، ومهارات التفكير الإيجابي، ومهارات تقنيات الاسترخاء.

- المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات:

يوجد العديد من المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات والتي توصلت إليها العديد من الدراسات ومنها: (رشا محمد، ٢٠١٨، ١١٥)، (هبه عبد العال، ٢٠١٦، ١٤٣)، (ابراهيم الغامدي، ٢٠١٥، ٧٢٦)، (هالة عبد الكريم، ٢٠١٤، ٢٢١).

– **مهارة حل المشكلات:** وتتضمن القدرة على البحث عن حل مسالة أو مشكلة رياضية أو قضية من خلال القيام بعدد من الخطوات المتتالية والت تمثل

خطوات حل المشكلة الرياضية(تحديد المشكلة وتحليلها، جمع المعلومات، ووضع البدائل والحلول، اختيار أنسب الحلول وتجريبها، التأكد من صحة الحلول وإصدار الحكم عليها وتقويمها)

- **مهارة التواصل الرياضي:** وهي قدرة الطلاب على التفاعل اللفظي والغير لفظي مع زملائهم والمعلم أثناء تعلم الرياضيات، مما يساعد الطلاب على تبادل الافكار الرياضية ونقل البراهين والحجج الرياضية فيما بينهم.
- **مهارة التفكير الناقد:** وهي قدرة الطلاب على تحليل الموقف التعليمي وطرح الأسئلة وتقييمها واصدار الحكم حول هذا الموقف.
- **مهارة التفكير العليا:** القدرة على تحليل المعلومات والخبرات بطريقة موضوعية وتمييز وتقويم العوامل المؤثرة فيها بمرونة وربط بين الاسباب والنتائج وتوليد أفكار جديدة عن الاشياء أو المواقف.
- **مهارة اتخاذ القرار:** وتتمثل في قدرة الطالب على اتخاذ قرار مناسب بشأن مشكلة رياضية معينة من خلال جمع المعلومات المتعلقة بها.
- **مهارة الثقة بالنفس**: تتضمن إدراك الطالب لكفاءته ومهاراته الرياضية أثناء تفاعله مع أقرانه، وقدرته على نفسه لاتخاذ القرارات الصحيحة.
- **مهارة التعاون وفريق العمل:** وتتضمن قدرة الطلاب على المساهمة بفاعلية مع اقرانهم لانجاز المهام الرياضية بفاعلية.

وقد اقتصر البحث الحالي على تنمية المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم و تعلم الرياضيات التالية:

١- مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية: وتتضمن المهارات الفرعية التالية:
(فهم وتحليل المشكلة - تكوين خطة الحل – تنفيذ خطة الحل- مراجعة وتقويم الحل).

٢- مهارة اتخاذ القرار: وتتضمن قدرة التلميذ على اتخاذ قرار صحيح عندما يواجه مشكلة أو موقف حياتي، من خلال توليد أكبر عدد من البدائل والحلول، واختيار أفضل هذه البدائل، من أجل الوصول إلى تحقيق الهدف المرجو.

ومبررات اختيار هذه المهارات الحياتية يرجع إلى الأسباب التالية:

- يعد حل المشكلة منشطًا هامًا ومناسبًا في الرياضيات، كونه النتاج الأخير لعملية التعليم والتعلم فليس هناك رياضيات بدون تفكير وليس هناك تفكير بدون مشكلات.
- يحتاج المتعلم إلى الخبرة والتدريب، وإلى اكتساب المعلومات التي تفيد في اتخاذ قراراته وتحمل مسئولية هذه القرارات.

- نجاح عمل التلاميذ داخل حجرات الدراسة يتطلب من المعلم تدريبهم على تحليل المشكلات ولإيجاد أكثر من بديل للحل ومشاركة زملائهم في تبادل الأفكار واتخاذ قرارات صحيحة، إذ أن تعليم التلاميذ هذه المهارات يؤثر في قدرتهم على تنظيم انفعالاتهم وحل المشكلات التي تواجههم بهدوء.
- يؤدي تعامل التلاميذ مع المواقف والمشكلات التي تتضمن مشكلات حياتية إلى زيادة القدرات التفكيرية لديهم.

ـ إعداد مواد المعالجة وأدوات قياس البحث:

تم إعداد مواد المعالجة وأدوات القياس وفق الإجراءات التالية:

أولاً: إعداد مواد المعالجة:

١ـ اختيار الوحدة: تم اختيار وحدة "المساحات" بمقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الثاني مجالاً للبحث وذلك للأسباب التالية:

- تتضمن الوحدة مجموعة من المفاهيم الهندسية الأساسية (كالمساحة- مساحة متوازي الاضلاع – مساحة المعين – تساوي مساحة مثلثين ...) وغيرها من المفاهيم التي تعتبر ضرورية في دراسة الرياضيات العليا.
- تتسم موضوعات الوحدة بالترابط وتوجد علاقات رياضية بين النظريات مما يساعد على ترابط وتكامل المعلومات الواردة بها.
- احتواء موضوعات الوحدة مجموعة من النظريات والعلاقات، التي لها العديد من التطبيقات في الحياة اليومية مما يسهم في تنمية المهارات الحياتية للتلاميذ.
- يمكن صياغة مجموعة متنوعة من الأنشطة والمشكلات الهندسية والمهام المرتبطة بموضوعات الوحدة والتي تساعد على ممارسة التلميذ للتخيل الرياضي من خلال تقسيم الشكل إلى إجزاء لحساب المساحة الكلية، أو من خلال قدرة التلميذ على تخيل الاشكال التي يتضمنها شكل هندسي معطى.

٢ـ تحليل محتوى الوحدة: تم تحليل محتوى وحدة "المساحات" بمقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي، وذلك بهدف استخراج ما تتضمنه من مفاهيم، تعميمات، ومهارات. وبعد إجراء عملية التحليل تم حساب صدق وثبات التحليل كما يلي:

أ- **صدق التحليل:** تم عرض نتائج التحليل على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وموجهي ومدرسي الرياضيات، وذلك بهدف تعرف مدى شمولية نتائج التحليل. وقد أكدت أراء المحكمين شمولية التحليل لجوانب التعلم المتضمنة بالوحدة. ملحق (١)

ب- ثبات التحليل: تم التوصل إلى حساب ثبات التحليل باتباع الخطوات التالية:

- قيام الباحث بعملية التحليل.
- قيام إحدى الزميلات بعملية التحليل.

- حساب معامل الثبات للتحليل باستخدام معامل سكوت Scott. وقد وجد أنه (٠.٩٨) مما يدل على ثبات التحليل.

٣- إعداد دليل المعلم وكراسة نشاط التلميذ:

في ضوء نتائج عملية تحليل المحتوى وحدة "الهندسة" بمقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي تم إعداد دليل للمعلم وفق خطوات استراتيجية التعلم التوليدي حيث تضمن **دليل المعلم** ما يلي: ملحق (٢)

- **مقدمة**: تعطي فكرة مختصرة للمعلم عن استراتيجية التعلم التوليدي، وكيفية تطبيقها في تدريس موضوعات وحدة "المساحات"، وكذلك التخيل الرياضي والمهارات الحياتية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات.
- **الأهداف العامة** لوحدة "المساحات" بمقرر الرياضيات للصف الثاني الإعدادي.
- **الخطة الزمنية** لتدريس موضوعات الوحدة.
- **عرض موضوعات الوحدة** في صورة دروس، وقد اشتمل كل درس على ما يلي:

* **أهداف الدرس**: وتمت صياغتها في صورة سلوكية.
* **الوسائل والأدوات التعليمية**: وقد تضمنت مجموعة متنوعة من الوسائل لتنفيذ أنشطة الوحدة وفق خطوات الاستراتيجية المقترحة.
* **خطوات السير في الدرس**: وتضمن الخطوات الاجرائية الأربعة للاستراتيجية المقترحة وهي: (مرحلة التمهيد- مرحلة التركيز- مرحلة التحدي- مرحلة التطبيق).

- كما تم إعداد **كراسة أنشطة للتلميذ** في الوحدة وقد تضمنت: مجموعة متنوعة من الأنشطة والمشكلات الحياتية المرتبطة بوحدة "المساحات، بالإضافة إلى مجموعة من الاسئلة والأشكال الهندسية البصرية التي تحفز التلاميذ على ممارسة التخيل الرياضي. ملحق (٣)

ثانياً: إعداد أدوات البحث: وتمثلت في:

١- إعداد اختبار التخيل الرياضي:

أ- هدف الاختبار: قياس قدرة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي على مهارة التخيل الرياضي.

ب- صياغة مفردات الاختبار: بالرجوع إلى العديد من الاختبارات والدراسات مثل: (هبه عبد العال، ٢٠١٩)،(سميه ربيع، ٢٠١٩)،(أسماء عبد الصمد، ٢٠١٧)، (آمال محمود، ٢٠١٥)، (زينب العطيفي وريهام المليجي، ٢٠١٥)، (حمزة الدهيسات، ٢٠١٣)، (صفيه الجدبة، ٢٠١٢)، تم بناء مفردات الاختبار في صورة مواقف وأشكال هندسية يتطلب حلها قدرة التلميذ على التخيل، وتضمنت المفردات أسئلة في

المهارات الفرعية للتخيل الرياضي: (مهارة استرجاع الصور العقلية، مهارة التحويلات العقلية، مهارة إعادة التركيب)

جـ صدق الاختبار: تم التعرف على صدق محتوى الاختبار بعرضه على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وقد تم إجراء التعديلات في ضوء أراء المحكمين، بحذف الأسئلة غير المناسبة لصعوبتها، وإعادة صياغة بعض الأسئلة. وأصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (١٨) مفردة موزعة على محاور الاختبار الثلاثة. ملحق (٤)

والجدول التالي يبين مفردات الاختبار موزعة على مهارات التخيل الرياضي.

جدول (١): جدول مواصفات اختبار مهارات التخيل الرياضي

مهارات التخيل الرياضي	عدد مفردات	أرقام المفردات	الدرجة الكلية لكل مهارة
استرجاع الصور العقلية	٦	١، ٢، ٣، ٩، ١٠، ١٣	٧
التحويلات العقلية	٦	٦، ٧، ٨، ١١، ١٤، ١٨	٧
إعادة التركيب	٦	٤، ٥، ١٢، ١٥، ١٦، ١٧	١٢
الاختبار ككل	١٨		٢٦

(د) **طريقة تصحيح الاختبار:** تم تصحيح مفردات الاختبار بحيث تُعطى درجة واحدة لكل مفردة من الاختيار من متعدد، ودرجة واحدة لكل حل صحيح، أو تفسير رياضي مناسب. وبذلك تكون درجة الاختبار الكلية (٢٦) درجة.

(هـ) التجربة الاستطلاعية للاختبار: بعد التأكد من صدق الاختبار، تم تطبيق الاختبار على "٣٠" تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي - ليسوا ضمن مجموعة البحث- وذلك بغرض تحديد:

- **زمن الاختبار**: تم حساب زمن الاختبار، وقد تبين أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلاميذ من الإجابة عن جميع مفردات الاختبار حوالي (٩٠) دقيقة.
- **ثبات الاختبار**: تم حساب ثبات الاختبار ككل، ولكل مهارة من مهارته الثلاثة على حدة باستخدام معادلة ألفا كرونباخ (∝.Cronbach). والجدول التالي يبين معاملات الثبات.

جدول (٢): معاملات الثبات لاختبار مهارات التخيل الرياضي ككل، ولأبعاده

مهارات التخيل الرياضي	معامل الثبات
استرجاع الصور العقلية	٠,٧٩
التحويلات العقلية	٠,٧٨
إعادة التركيب	٠,٧٦
الاختبار ككل	٠,٧٨

وقد وجد أن معامل الثبات للاختبار ككل يساوي (٠,٧٨) وهي درجة مقبولة من الثبات.

٢- إعداد اختبار مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية:

أ- هدف الاختبار: قياس قدرة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي على مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية في محتوى وحدة " المساحات" بمقرر الرياضيات.

ب- صياغة مفردات الاختبار: بالرجوع إلى العديد من الاختبارات والدراسات مثل: (أسماء السروجي، ٢٠١٨)، (رشا محمد، ٢٠١٨) ،(أنوار جعفر وآخرون، ٢٠١٦) ،(هبه عبد العال، ٢٠١٦)، (رباب السيد، ٢٠١٥)، (سعاد علي، ٢٠١٢)، (عزة عبد السميع ، ٢٠٠٩)، تم بناء مفردات الاختبار في صورة أسئلة ومشكلات رياضية حياتية صيغت بعضها في شكل موضوعي وعددها (٢٠) مفردة والبعض الآخر مقالي وعددها (٣) مشكلات حياتية، موزعة على مهارات حل المشكلات الرياضية الحياتية الأربعة وهي: (فهم وتحليل المشكلة- تكوين خطة الحل- تنفيذ خطة الحل- مراجعة خطة الحل)

جـ- صدق الاختبار: تم التعرف على صدق محتوى الاختبار بعرضه على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وقد تم إجراء التعديلات في ضوء أراء المحكمين، بحذف الأسئلة غير المناسبة لصعوبتها، وإعادة صياغة بعض الأسئلة. وأصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (٢٣) مفردة موزعة على محاور الاختبار. ملحق (٥)

والجدول التالي يبين مفردات الاختبار موزعة على مهارات حل المشكلات الرياضية الحياتية.

جدول(٣): جدول مواصفات اختبار مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية

مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية	عدد المفردات		الدرجة	أرقام المفردات
	موضوعية	مقالية		
فهم وتحليل المشكلة	٥	٣	٨	١-٢-٣-٤-٥-٢١-٢٢-٢٣
تكوين خطة الحل	٥	٣	٨	٦- ٧-٨-٩-١٠-٢١-٢٢-٢٣
تنفيذ خطة الحل	٥	٣	٨	١١-١٢- ١٣-١٤-١٥-٢١-٢٢-٢٣
مراجعة وتقويم الحل	٥	٣	٨	١٦ – ١٧- ١٨- ١٩-٢٠-٢١-٢٢-٢٣
الاختبار ككل	٢٣		٣٢	١: ٢٣

(د) **طريقة تصحيح الاختبار:** تم تصحيح مفردات الاختبار بحيث تُعطى درجة واحدة لكل مفردة من الاختيار من متعدد، ودرجة واحدة لكل خطوة صحيحة من خطوات حل المشكلات الرياضية الحياتية المقالية، وبذلك درجة الاختبار الكلية (٣٢) درجة.

(هـ) التجربة الاستطلاعية للاختبار: بعد التأكد من صدق الاختبار، تم تطبيق الاختبار على "٣٠" تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي- ليسوا ضمن مجموعة البحث- وذلك بغرض تحديد:

- **زمن الاختبار**: تم حساب زمن الاختبار، وقد تبين أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلاميذ من الإجابة عن جميع مفردات الاختبار حوالي (١٠٠) دقيقة، أي بواقع حصتين دراسيتين.

- **ثبات الاختبار**: تم حساب ثبات الاختبار ككل، ولكل مهارة من مهارته الاربعة على حدة باستخدام معادلة ألفا كرونباخ (∝.Cronbach). والجدول التالي يبين معاملات الثبات.

جدول(٤): معاملات الثبات لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية الحياتية ككل، ولأبعاده

مهارات حل المشكلات الرياضية الحياتية	معامل الثبات
فهم وتحليل المشكلة	٠,٨١
تكوين خطة الحل	٠,٧٨
تنفيذ خطة الحل	٠,٧٩
مراجعة وتقويم الحل	٠,٨٢
الاختبار ككل	٠,٨٠

وقد وجد أن معامل الثبات للاختبار ككل يساوي (٠,٨٠) وهي درجة عالية من الثبات.

٣- إعداد مقياس اتخاذ القرار:

أ- هدف المقياس: قياس قدرة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي على مهارة اتخاذ القرار، وذلك في المواقف والمشكلات الرياضية الحياتية، التي تتطلب وضع بدائل للحل واختيار أفضل هذه البدائل.

ب- تحديد أبعاد مقياس اتخاذ القرار: بعد الاطلاع على بعض الادبيات والدراسات السابقة والتي اهتمت ببناء مقاييس لاتخاذ القرار مثل دراسة: (خالد الليثي، ٢٠١٧)، (يسري محمد، ٢٠١٨)، (Cristy, 2007)، (Maier & Fisher, 2006)،(Baysal,2009) اقتصر البحث الحالي على مهارات: (فهم المشكلة أو الموقف - فهم البدائل المتاحة للحل- اختيار البديل المناسب).

جـ- صياغة مفردات المقياس: تم صياغة مفردات المقياس في صورة عدد من المواقف الحياتية والمشكلات الهندسية، ولكل موقف ثلاثة بدائل يعكس كل بديل حلاً للموقف أو المشكلة المطروحة، وعلى التلميذ أن يختار بديلاً واحداً يراه صحيحاً من وجهة نظره الشخصية.

د- عرض الصورة الاولية للمقياس على مجموعة من المحكمين: تكون الاختبار في صورته الاولية من (١٥) موقفاً، تم عرضه على مجموعة من المحكمين من

أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات لمعرفة آرائهم، وتم إجراء التعديلات التي قاموا باقتراحها، والتي تضمنت حذف بعض المواقف لصعوبتهما، ومن ثم تم تعديل صياغة بعض البدائل. وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية يتكون من (١٢) موقفاً تقيس مهارة اتخاذ القرار (فهم المشكلة- فهم البدائل – واختيار البديل المناسب). ملحق (٧)

هـ- طريقة تصحيح المقياس: كل موقف من مواقف مقياس مهارات اتخاذ القرار تضمن ثلاثة بدائل، كل بديل يقيس مهارة من المهارات الثلاثة، لذلك تم توزيع الدرجات على المقياس بحيث: تُعطى درجة واحدة لفهم المشكلة، ودرجتان لفهم البدائل، وثلاثة درجات لاختيار البديل المناسب، وبذلك أصبحت الدرجة العظمى للمقياس هي(٣٦) درجة.

و- **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** بعد التأكد من صدق المقياس، تم تطبيق المقياس على "٣٠" تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي- ليسوا ضمن مجموعة البحث- وذلك بغرض تحديد:

- **زمن المقياس**: تم حساب زمن تطبيق المقياس، وقد تبين أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلاميذ من الإجابة عن جميع مواقف المقياس حوالي (٤٥) دقيقة.
- **ثبات المقياس**: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة ألفا كرونباخ (∝.Cronbach) وقد وجد أنه يساوي (٠,٧٩) وهي درجة مقبولة من الثبات.

- مجموعة البحث والتصميم التجريبي:

تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة اسماعيل القباني الإعدادية بمدينة أسيوط. وتكونت مجموعة البحث من (٨٢) تلميذاً من فصلين تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية درست وحدة "المساحات" وفق استراتيجية التعلم التوليدي، والأخرى ضابطة درست بالطريقة التقليدية، وكل منها يتكون من (٤١) تلميذاً.

- إجراءات تجربة البحث:

تم تطبيق مواد وأدوات البحث حيث تم تدريس وحدة "المساحات" باستخدام استراتيجية التعلم التوليدي للمجموعة التجريبية، بينما تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة حسب الخطة الزمنية الموضوعة من قبل توجيه الرياضيات بمحافظة اسيوط، وذلك في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٨- ٢١٩ م .

- القائم بالتدريس:

قام بالتدريس للمجموعة التجريبية معلم بالمدرسة وذلك بعد توضيح الهدف من البحث، وكيفية تطبيق خطوات الاستراتيجية التعلم التوليدي، وأنشطة التخيل الرياضي والمهارات الحياتية، وتذويده بدليل المعلم المعد لهذا الغرض، وحضور الباحث بعض

الحصص أثناء التطبيق، كما قام بالتدريس للمجموعة الضابطة معلم أخر بالمدرسة له الخبرة نفسها.

- تطبيق أدوات البحث:

أولاً: التطبيق القبلي:

تم تطبيق أدوات القياس والمتمثلة في: اختبار التخيل الرياضي، واختبار حل المشكلات الرياضية الحياتية، ومقياس اتخاذ القرار تطبيقاً قبلياً على كل من تلاميذ المجموعة (التجريبية – الضابطة)، وتم حساب قيمة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وقيمة (ت) لحساب الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين وذلك باستخدام برنامج SPSS, V(20). كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول (٥): دلالة الفرق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التخيل الرياضي قبليًا

البيانات / المهارات	المجموعة التجريبية ن = ٤١		المجموعة الضابطة ن = ٤١		قيمة " ت"	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع		
استرجاع الصور العقلية	١,٤١	١,٧٥	١,٣٢	١,٥٤	٠,٢٤٤	غير دالة
التحويلات العقلية	١,٣٧	١,٣٦	١,١٩	١,٨١	٠,٥٠٣	غير دالة
إعادة التركيب	٢,٩٨	٢,١٧	٢,٥٣	٢,٦٤	٠,٦٤٥	غير دالة
الاختبار ككل	٥,٧٦	٣,٣٩	٥,١٥	٣,٨٩	٠,٧٢٨	غير دالة

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) لدلالة الفروق غير دالة عند أي مستوى من مستويات الدلالة بالنسبة لنتائج اختبار التخيل الرياضي ككل، وكذلك بالنسبة لمهارته الفرعية، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية، وبالتالي تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التخيل الرياضي.

جدول (٦): دلالة الفرق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار حل المشكلات الرياضية الحياتية قبلياً

البيانات / المهارات	المجموعة التجريبية ن = ٤١		المجموعة الضابطة ن = ٤١		قيمة " ت"	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع		
فهم وتحليل المشكلة	١,١٨	١,٨٩	٠,٩٣	١,٥٧	٠,٦٤٣	غير دالة
تكوين خطة الحل	١,٤٣	١,٩٦	١,١٢	١,٧٣	٠,٧٤٩	غير دالة
تنفيذ خطة الحل	٠,٩٧	١,٢٦	٠,٧٦	١,٩٥	٠,٥٧٢	غير دالة
مراجعة وتقويم الحل	٠,٥٣	١,٧٥	٠,٢٣	١,٢٩	٠,٨٧٢	غير دالة
الاختبار ككل	٤,١٥	٣,٩٦	٣,٠٤	٣,٨٢	١,٢٧٥	غير دالة

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) لدلالة الفروق غير دالة عند أي مستوى من مستويات الدلالة بالنسبة لنتائج اختبار حل المشكلات الرياضية الحياتية ككل، وكذلك

بالنسبة مهاراته الفرعية، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية، وبالتالي تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار حل المشكلات الرياضية الحياتية.

جدول (٧): دلالة الفرق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس اتخاذ القرار قبليا

البيانات	المجموعة التجريبية ن =٤١		المجموعة الضابطة ن = ٤١		قيمة " ت"	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع		
المقياس	١٤,٣٢	٢,٦٥	١٣,٩٧	٢,٤٧	٠,٦٦١	غير دالة

تشير نتيجة الجدول السابق إلى تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس اتخاذ القرار للصف الثاني الإعدادي، حيث إن قيمة (ت) غير دالة إحصائيًا.

ـ التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة، تم تطبيق أدوات القياس والمتمثلة في: اختبار التخيل الرياضي، واختبار حل المشكلات الرياضية الحياتية، ومقياس اتخاذ القرار تطبيقاً بعدياً على مجموعتي البحث.

ـ نتائج البحث وتفسيرها:

*** اختبار صحة الفرض الأول والإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث.**

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث ونصه: **" ما فاعلية استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات لتنمية التخيل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟ "**

ولاختبار صحة الفرض التنبؤي الأول للبحث والذي ينص على أنه:**" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التخيل الرياضي في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.**

بعد التطبيق البعدي لاختبار التخيل الرياضي على المجموعتين الضابطة والتجريبية، تم تصحيح الاختبار ورصد الدرجات، ومن ثم تم معالجة البيانات إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS, V(20). وحساب قيمة حجم الأثر (بمعامل إيتا ^{2}) لاستخدام استراتيجية التعلم التوليدي في التدريس مقارنة بالطريقة التقليدية.

جدول (٨): دلالة الفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة وحجم الأثر في التطبيق البعدي لاختبار التخيل الرياضي بمكوناته والاختبار ككل

البيانات / المهارات	المجموعة التجريبية ن = ٤١		المجموعة الضابطة ن = ٤١		قيمة " ت"	مستوى الدلالة	η^2
	م	ع	م	ع			
استرجاع الصور العقلية	٦,٧٨	١,٦٥	١,٧٣	١,٨٩	١٢,٧٣١	دالة عند ٠,٠١	٠,٨٠٢
التحويلات العقلية	٦,٤٣	١,٧٩	١,٤٥	١,٦٢	١٣,٠٤٦	دالة عند ٠,٠١	٠,٨٠٩
إعادة التركيب	٩,٩٧	١,١٣	٢,٨٧	٢,٤٥	١٣,٨٣١	دالة عند ٠,٠١	٠,٨٢٧
الاختبار ككل	٢٣,١٨	٣,٦٧	٦,٠٥	٣,٥١	٢١,٠٦٢	دالة عند ٠,٠١	٠,٩١٧

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعتي البحث، لصالح المجموعة التجريبية وذلك في مهارات التخيل الرياضي كلٍ على حده، وفي الاختبار ككل. كما يتضح أيضاً من نتائج الجدول أن قيم معامل إيتا^2 أكبر من (٠,١٤) في كل مهارة من مهارات التخيل الرياضي وفي الاختبار ككل حيث بلغت قيمة معامل η^2 (٠,٩١٧)، مما يعني أن حجم الأثر كبير، وبالتالي وجود أثر كبير وفعال في التدريس باستخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية مهارات التخيل الرياضي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي استخدمت استراتيجيات وأساليب تدريسية متنوعة وأدت إلى تنمية القدرة التخيل بصفة عامة كدارسة: (آمال محمود، ٢٠١٥)، ، (أسماء عبد الصمد، ٢٠١٧)، (السعدي الغول، ٢٠١٢)، وتنمية التخيل من خلال دراسة الرياضيات كدراسة (هبة عبد العال، ٢٠١٩)، (حمزة الدهيسات، ٢٠١٣)، (زينب العطيفي وريهام المليجي، ٢٠١٥)، (Leahy & Sweller, 2004)، (Handelman, 2019).

كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي أكدت على أهمية استخدام أنشطة استراتيجيات التخيل في تدريس الرياضيات كدراسة: (سمية ربيع، ٢٠١٩) ، (إيمان قاسم، ٢٠١٦)، (Eckhoff & Urbach, 2005,).

ويفسر الباحث هذه النتيجة بأن استخدام استراتيجية التعلم التوليدي كان لها دور فعّال في تنمية التخيل الرياضي من خلال دراسة الهندسة قد يرجع إلى المبررات التالية:

- تميزت خطوات استراتيجية التعلم التوليدي بأنها أتاحت للتلاميذ فرصاً لممارسة مهارات التخيل الرياضي من خلال ما تضمنته من أنشطة متنوعة في كل مرحلة:

* احتوت **مرحلة التمهيد** على مجموعة متنوعة من الأسئلة والخبرات اليومية المحيرة والأحداث المتناقضة والمواقف الحياتية المختلفة عن موضوع الدرس، مما أدى إلى إثارة أفكار التلاميذ وتخيل الأشكال الهندسية المعروضة عليهم للتوصل إلى تفسير منطقي أو حل التناقض.

* تضمنت **مرحلة التركيز** على مجموعة من الأنشطة والمشكلات الهندسية التي تتطلب من التلاميذ ممارسة التخيل لتقسيم الشكل الهندسي إلى إجزاء وتعيين المساحة الكلية.
* إتاحة **مرحلة التحدي** الفرصة للتلاميذ للمساهمة بملاحظاتهم وتفسيراتهم حول الأفكار والمفاهيم التي توصلوا إليها، والاستماع إلى وجهات نظر زملائهم، وتشجيعهم على مقارنة أفكارهم بأفكار زملائهم الآخرين.
* تضمنت **مرحلة التطبيق** أنشطة مستقلة تتطلب ممارسة التخيل الرياضي حيث تتضمن أنشطة لتدوير الشكل الهندسي، أو تجزئة الشكل أو تجميع الأجزاء وتكوين شكل هندسي.
- كما كان لتنوع التمارين والمشكلات الرياضية بكل درس إضافة إلى تعداد أفكارها الرياضية وشمولها لجميع المستويات المعرفية أثر ايجابي في استثاره فكر التلاميذ وإعمال ذهنهم لجميع أنواع التمارين وأفكارها المتنوعة.

*** اختبار صحة الفرض الثاني والإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث.**

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث ونصه: **" ما فاعلية استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات لتنمية مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟"**

ولاختبار صحة الفرض التنبؤي الثاني ونصه: ***" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارة حل المشكلات الرياضية الحياتية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية."*** تم استخدام اختبار "ت" ، وكذلك حساب حجم الأثر.

والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (٩): دلالة الفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية الحياتية بعدياً

البيانات / المهارات	المجموعة التجريبية ن = ٤١		المجموعة الضابطة ن = ٤١		قيمة " ت"	مستوى الدلالة	η^2
	م	ع	م	ع			
فهم وتحليل المشكلة	٦,٨٧	١,٧٣	١,٥٢	١,٦٢	١٤,٢٧٦	دالة عند ٠,٠١	٠,٨٣٦
تكوين خطة الحل	٦,٣٢	١,٤٢	١,٧٦	١,٥٧	١٣,٦٢٣	دالة عند ٠,٠١	٠,٨٢٣
تنفيذ خطة الحل	٥,٦٩	١,٣٩	١,٣١	١,٩٢	١٢,٤٠٧	دالة عند ٠,٠١	٠,٧٩٤
مراجعة وتقويم الحل	٦,٣٩	١,٦٥	١,٠١	١,٨٧	١٣,٦٤٣	دالة عند ٠,٠١	٠,٨٢٣
الاختبار ككل	٢٥,٥٤	٣,٧٥	٥,٦	٣,٨٤	٢٣,٤٩٦	دالة عند ٠,٠١	٠,٩٣٢

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعتي البحث، لصالح المجموعة التجريبية وذلك في مهارات حل المشكلات

الرياضية الحياتية كلٍ على حده، وفي الاختبار ككل. كما يتضح أيضاً من نتائج الجدول أن قيم معامل إيتا^2 أكبر من (٠,١٤) في كل مهارة من مهارات حل المشكلات الرياضية الحياتية، وفي الاختبار ككل حيث بلغت قيمة معامل η^2 (٠,٩٣٢)، مما يعني أن حجم الأثر كبير، وبالتالي وجود أثر كبير وفعال في التدريس باستخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية الحياتية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي توصلت إلى أنه يمكن تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية من خلال توظيف استراتيجيات وأنشطة تعليمية متنوعة كدراسة كلٍ من: (يسري محمد، ٢٠١٨)، (أسماء السروجي، ٢٠١٨)، (خالد الليثي، ٢٠١٧)، (أنوار جعفر وآخرون، ٢٠١٦) ، (رباب السيد، ٢٠١٥)، (عزة عبد السميع، ٢٠٠٩)، ((Dittmer, 2013

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء الأسباب التالية:

- إن استخدام استراتيجية التعلم التوليدي بما تضمنته من أنشطة، ومهام، ومشكلات حياتية متنوعة لتقديم الدعم للتلميذ من خلال توضيح العلاقات بين المعطيات الموجودة في المشكلة والمطلوب، وكذلك كيفية التخطيط للحل المناسب، والتأكد من صحة الحل وتقويمه، ساهم في تنمية قدرة التلميذ على فهم المشكلات الحياتية، ومن ثم اختيار البديل الصحيح من بين البدائل المعطاة.
- إيجابية ونشاط وتفاعل التلاميذ في التعلم داخل المجموعات وفي التعبير عن آرائهم وفي مناقشتها ونقدها، ساعد التلميذ في مواصلة نشاطه وتفكيره للتوصل إلى حل للمشكلات الرياضية.
- تسمح استراتيجية التعلم التوليدي بأن يكون للتلميذ إيجابياً في فهم المحتوى الرياضي وربطه بالحياة العملية من خلال ممارسة أنشطة حل المشكلات بما تسهم في تعميق عملية التعلم وتنمية مهارات التفكير مما يؤدي إلى تنمية القدرة على حل المشكلات الحياتية.
- تساعد استراتيجية التعلم التوليدي التلاميذ على توظيف ما تعلموه في التعامل مع مشكلات حقيقية ذات ارتباط بالواقع وتوفير فرص تعلم خارج نطاق الغرفة الصفية.
- الأنشطة والمهام والمشكلات المعدة وفق التدريس باستخدام استراتيجية التعلم التوليدي توفر فرص تعلم تثير التحدي الذاتي للتلاميذ وتجعلهم في

حالة من اليقظة المرغوبة في التعلم مما يحثهم على حل المشكلات التي تعرض عليهم.

- ساعدت استراتيجية التعلم التوليدي في مشاركة التلاميذ في حل مشكلاتهم الواقعية، من خلال المعالجة النشطة باستبصار المشكلة و ووضع الفروض واختيار طريقة الحل الصحيحة.

*** اختبار صحة الفرض الثالث والإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث.**

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث ونصه: ***ما فاعلية استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات لتنمية مهارة اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي؟***

ولاختبار صحة الفرض التنبؤي الثالث ونصه: ***يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس مهارة اتخاذ القرار في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.***

تم استخدام اختبار "ت" ، وكذلك حساب حجم الأثر. والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (١٠): دلالة الفرق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة وحجم الأثر في التطبيق البعدي لمقياس اتخاذ القرار بعدياً

البيانات	المجموعة التجريبية ن = ٤٢		المجموعة الضابطة ن = ٤٢		قيمة " ت"	مستوى الدلالة	η^2
	م	ع	م	ع			
المقياس	٢٩,٣٤	٣,١٦	١٤,٦٧	٣,٢٥	٢٠,٥٤٨	دالة عند ٠,٠١	٠,٩١٢

يتضح من الجدول السابق أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارة اتخاذ القرار، وبحجم أثر كبير حيث أن قيمة معامل η^2 بلغ (٠,٩١٢) أي أكبر من (٠,١٤) مما يدل على وجود أثر مرتفع لاستخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية مهارة اتخاذ القرار لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي في المجموعة التجريبية مقارنة بتلاميذ المجموعة الضابطة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي استخدمت استراتيجيات تدريسية متنوعة، بهدف تنمية قدرة التلاميذ في مهارة اتخاذ القرار كدراسة: (ابراهيم رفعت، ٢٠١٠)،(خالد الليثي، ٢٠١٧)، (يسري محمد، ٢٠١٨)، (Cristy, 2007)، (Maier & Fisher, 2006)، (Baysal,2009)، (Hasircy & Demirkan, 2007)، (Putman & paulus, 2009)

ويفسر الباحث هذه النتيجة : بأن استخدام استراتيجية التعلم التوليدي أدت إلى تنمية مهارة اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي يرجع إلى:

- إتاحة الفرص للتلميذ لتقديم عدة حلول وأفكار للسؤال الواحد، ومن ثم اختبار أفضل هذه الحلول.
- تشجيع التلميذ على تحديد مواضع الخطأ في إجابات معطاة ومناقشة زملائه في الحلول التي توصلوا إليها وتقييمها.
- توجيه التلميذ على تفسير وتوضيح استراتيجيات الحل التي قام باختيارها، بحيث تكون واضحة ومفهومة للآخرين، حيث أن التلميذ لا يستطيع تفسير شيء إلا إذا كان فاهماً ومدركاً للحل.
- اعتماد التلميذ على نفسه وعلى ما يمتلكه من معارف ومهارات لإنجاز المهمات، وقدرته على تجاوز ما يعتريه من صعوبات وعقبات دون اللجوء إلى المعلم لتقديم يد المساعدة له لتجاوز تلك الصعوبات والعقبات وتقييم الحل في ضوء المعطيات.

كل ذلك ساهم في تنمية قدرة التلميذ على فهم المشكلات الرياضية، والمواقف الرياضية وتحليلها، ووضع البدائل والفروض، واختيار البديل الصحيح من بين تلك البدائل، مما أدى إلى تنمية مهارة اتخاذ القرار.

توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنة نتائج البحث الحالي يوصي الباحث بما يلي:

١- ربط موضوعات الرياضيات المدرسية بالمشكلات الحياتية، وتشجيع التلاميذ على ممارسة التخيل الرياضي ومهارات حل المشكلات واتخاذ القرار.

٢- ضرورة الاهتمام باستخدام وتوظيف استراتيجية التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة.

٣- إعادة صياغة محتوى الرياضيات للمرحلة الإعدادية بحيث يتضمن العديد من الأنشطة والمواقف الحياتية التي تساعد التلاميذ على ممارسة مهارات التخيل، ومهارات حل المشكلات، واتخاذ القرار.

٤- تشجيع المعلمين على تنمية مهارات التخيل الرياضي ومهارات حل المشكلات الرياضية الحياتية، من خلال إتاحة الفرصة لتلاميذهم بالتفكير وإيجاد ترابطات بين ما هو معطى للوصول لحل المشكلات الرياضية.

٥- تضمين دليل المعلم لتدريس الرياضيات مجموعة من الأنشطة والمشكلات والمواقف التي تشجع التلاميذ على ممارسة التخيل الرياضي كما في الدليل الذ تم إعداده.

٦- تطوير برامج إعداد المعلمين بكلية التربية بحيث تتضمن مداخل واستراتيجيات تدريسية متنوعة كاستراتيجيات التعلم التوليدي.

البحوث المقترحة:

في ضوء نتائج البحث الحالي يقترح الباحث إجراء البحوث التالية:

١- دراسة أثر التدريس باستخدام استراتيجية التعلم التوليدي على فروع أخرى للرياضيات (كالجبر، والتفاضل وحساب المثلثات ...) ولمتغيرات أخرى كمهارات التفكير الهندسي والاتجاه نحو الهندسة واختزال القلق نحو مادة الرياضيات والتفكير الابداعي، والبراعة الرياضية .

٢- دراسة أثر برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية لكيفية استخدام استراتيجية التعلم التوليدي على تنمية المهارات الحياتية لِدى التلاميذ.

٣- دراسات مماثلة لتوظيف استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية مهارات حياتية أخرى (مهارات التفكير الإبداعي، مهارات التفكير الناقد، المهارات الشخصية)

٤- دراسة أثر التفاعل بين التعلم التوليدي وأنماط التعلم في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية اللفظية.

المراجع:

ابراهيم بن محمد الغامدي (٢٠١٥). واقع تضمين المهارات الحياتية في مقررات الرياضيات المطورة بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. **مجلة كلية التربية بالأزهر**، يوليو، ع ١٦٤، ج٢، ٧١١- ٧٦٦.

ابراهيم رفعت ابراهيم(٢٠١٤). فاعلية استراتيجية مقترحة في ضوء نموذج التعليم بالقرن الحادي والعشرين لتنمية بعض المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات**، مج ١٧، ع٤، ابريل، ٦- ٥٢.

أحمد حسين عبد المعطي ودعاء محمد مصطفى (٢٠٠٨). **المهارات الحياتية**. القاهرة، دار السحاب للنشر.

أسماء السيد عبد الصمد (٢٠١٧).أساليب حكي القصص الرقمية عبر تقنية البودكاستنج على تنمية الذكاء اللغوي والقدرة على التخيل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المعاقين بصرياً. **مجلة كلية التربية**، جامعة الأزهر، ع١٧٦، ج١، ١١٥-٢١٨.

أسماء سامي السروجي (٢٠١٨). فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية الحياتية والاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. ***المؤتمر العلمي السنوي السادس عشر: تطوير تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٤- ١٥ يوليو، دار الضيافة، جامعة عين شمس.

آمال محمد محمود (٢٠١٥). فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية توليد الأفكار (سكامبر) في تنمية التفكير التخيلي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي، **مجلة التربية العملية** ، مج١٨، ع٤.

أنوار جعفر وأماني الموجي وأميمة عفيفي (٢٠١٦). فاعلية استراتيجيتي الخرائط الذهنية والتعلم التوليدي في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق. **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ع ٧٠، فبراير، ٣٠٥- ٣٣٨.

آية صابر صالح (٢٠١٧). استخدام نموذج التعلم التوليدي في الفلسفة لتنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب المرحلة الثانوية. ***ماجستير***، جامعة عين شمس ، كلية التربية.

إيمان صبحي قاسم (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية التخيل في الهندسة لتنمية القدرة المكانية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة البحث العلمي في التربية**، كلية البنات، جامعة عين شمس، ع١٧، ج٢، ١٧٣-١٩١.

السعدي الغول السعدي(٢٠١٢). فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في تنمية التفكير التخيلي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. **مجلة التربية العملية**، الجمعية المصرية للتربية العملية، ١-٢٥.

جمال الدين محمد أحمد (٢٠١٥). دور الرياضيات المجتمعية في تنمية المهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، مج٣١، ع٥، ج١، أكتوبر ، ٤٦٦- ٤٩٠.

حمادة السيد الشريف (٢٠١٨). تنمية الخيال العلمي ضرورة ملحة في المؤسسات التعليمية العربية: دراسة وصفية. **مجلة العلوم الانسانية والاجتماعية**، مركز جيل البحث العلمي، الجزائر،ع٣٨، ٣٩- ٥٢.

حمزة المجدلاوي وعدنان العابد (٢٠١٨). أثر استخدام النموذج التوليدي في اكتساب المفاهيم الرياضية وحل المسألة لدى طلبة الصف السابع الأساسي في ضوء تفكيرهم المنطقي. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، جامعة البحرين، مج ١٩، ع٢، يونيو، ٣٩١- ٤٢٣.

حمزة منصور الدهيسات (٢٠١٣). أثر استخدام الدراما والمسرح في تنمية قدرة طلبة الصف الرابع الأساسي في مادة الرياضيات في محافظة الكرك، **ماجستير**، عمادة الدراسات العليا، جامعة مؤتة، الأردن.

خالد جمال الدين الليثي (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***، مج٢٠، ع٣، أبريل، ١٦٥- ٢١٣.

خالد سلمان ضهير (٢٠١٢). أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الاساسي. **ماجستير**، الجامعة الاسلامية، غزة.

خلف الله حلمي فاوي (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية قائمة على التعلم التوليدي في تنمية الترابط الرياضي والتحصيل والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات**، مج٢٢، ع١، يناير، ١٤٤-١٨٠.

رأفت محمد الجديبي (٢٠١٠). المهارات الحياتية لدي طلاب المرحلة الثانوية في ضوء التحديات والاتجاهات المعاصرة رؤية تربوية إسلامية. **رسالة دكتوراه**، جامعة أم القرى، كلية التربية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

رافع النصير الزغلول وعماد عبد الرحيم الزغلول (٢٠٠٣).**علم النفس المعرفي**. الأردن، عمان، دار الشروق.

رباب طه السيد (٢٠١٥). فاعلية برنامج قائم على التعلم النشط لتنمية حل المشكلات الهندسية والميل نحو المادة لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية، **رسالة دكتوراه**، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة

رشا هاشم عبد الحميد محمد (٢٠١٨). استخدام مدخل STEM التكاملي المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية لتنمية المهارات الحياتية والترابط الرياضي والميل نحو الدراسة العلمية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. **مجلة تربويات الرياضيات**، مج ٢١، ع٧، يوليو، ٧٦- ١٥٢.

رضا مسعد السعيد (٢٠١٨). TABLET: معمل رياضيات افتراضي لتدريس المهارات العملية والتطبيقات الحياتية للرياضيات. **مجلة تربويات الرياضيات**، مج٢١، ع٤، أبريل، ج١، ٦-٣٩.

رياض فاخر الشرع (٢٠١٣). فاعلية استخدام أنموذج التعلم التوليدي لتدريس مادة الرياضيات في مهارات التواصل الرياضي والتفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة المتوسطة، **مجلة الفتح**، ع٥٣، ١٣٩- ١٦٩.

زاهر نمر محمد فنونه(٢٠١٢). أثر استخدام التعلم التوليدي والعصف الذهني في تنمية المفاهيم والاتجاه نحو الأحياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بمحافظة غزة. **ماجيستير**، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

زيد سليمان العدوان، أحمد عيسى داود (٢٠١٦). **النظرية البنائية الاجتماعية وتطبيقاتها في التدريس**. عمان، مركز ديبونو لتعليم التفكير.

زيد سليمان العدوان، محمد أبراهيم قطاوي، أحمد عيسى داود (٢٠١٧). **استراتيجيات معاصرة في تعليم الدراسات الاجتماعية وتعلمها**. عمان، دار المسيرة.

زينب محمد العطيفي، ريهام رفعت المليجي(٢٠١٥). استخدام الواقع الافتراضي في تنمية بعض المفاهيم الرياضية والعلمية لأطفال ما قبل المدرسة وأثره على تنمية قدرتهم على التخيل. **مجلة الطفولة والتربية**، كلية رياض الأطفال، بجامعة الاسكندرية، مج ٧، ع ٢٣، ٤٢٧- ٤٩٠.

سامية حسنين هلال (٢٠١٣). فاعلية استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على المدخل الانساني في تحصيل الرياضيات وتنمية بعض المهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، **مجلة كلية التربية**، جامعة بنها، مج٢٤، ع٩٤: ٣٨١-٤٣٢.

سعاد عبد الكريم علي (٢٠١٢). فاعلية استراتيجيتين للتفكير فوق المعرفي في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى تلميذات المرحلة الإعدادية، **رسالة دكتوراه**، كلية التربية، جامعة اسيوط.

سليمان عبد الواحد يوسف ابراهيم (٢٠١٠). **المهارات الحياتية ضرورة حتمية في عصر المعلوماتية**. القاهرة، إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع .

سميه محمود ربيع (٢٠١٩). أثر استخدام استراتيجية التخيل في تدريس الرياضيات على تنمية القدرة المكانية والتحصيل الدراسي لدى التلاميذ المكفوفين بالصف الخامس الابتدائي، **مجلة كلية التربية**، جامعة بنها، مج ٣٠، ع١١٧، ٣٢١- ٣٦٢.

سيد محمد عبد ربه (٢٠١٨). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدى في تنمية الحس العددي والترابط الرياضي وتقدير الذات لدى التلاميذ المعاقين بصرياً بالصف الخامس الابتدائي. **مجلة تربويات الرياضيات**، مج٢١، ع١٢ ، أكتوبر، ١٢٨- ١٩٦.

صفية أحمد الجدبة (٢٠١٢). "فاعلية توظيف استخدام التخيل الموجه في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي". **رسالة ماجستير**. كلية التربية، الجامعة الاسلامية بغزة.

عبد السلام عمر الناجي (٢٠١٠). ما هي المهارات التي ينبغي أن يتعلمها طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة المعرفة**، ع ١٧٠، ٤٢-٦٥.

عبد السلام مصطفي عبد السلام: "تدريس العلوم ومتطلبات العصر"، درا الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠٦ م.

عبد الواحد الكبيسي، وعمار الساعدي (٢٠١٢). اثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تحصيل طلبة الصف الثاني المتوسط للمفاهيم الرياضية واستبقائها. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، مج٢، ع١٣، ١٨٣- ٢١٠.

عدنان العابد (٢٠١٢). أثر استخدام أنموذج التعلم التوليدي في حل المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الاساسية. **مجلة الدراسات التربوية والنفسية**، مج٢ ، ع٦، ١- ١٦.

عزة محمد عبد السميع (٢٠٠٩). فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية والتفكير الناقد والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي، **مجلة تربويات الرياضيات**، مج ١٢، أكتوبر، ١٧٣- ٢١٨.

عزو عفانة و يوسف الجيش (٢٠٠٨). **التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين**. غزة، مكتبة آفاق.

عصام محمد سيد (٢٠١٧). **تدريس المفاهيم: النماذج والاستراتيجيات المطورة**. عمان، دار المسيرة.

علي محمد الزهراني (٢٠١٨). فاعلية تدريس وحدة في الرياضيات قائمة على نموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. **مجلة كلية التربية**، جامعة اسيوط، كلية التربية، مج ٣٤، ع٩، ١٦٢- ١٨٥.

ماجدة راغب بلابل (٢٠١٢). استخدام نموذج ويتروك البنائي في تنمية المهارات المنطقية والتفكير المنطقي لدى طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**، ٤١، ١٣- ٦٠.

متولي سعد الصعيدي (٢٠١٦). فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي لتدريس الهندسة في التحصيل المعرفي لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي وتنمية بعض مهارات التفكير البصري لديهم. **ماجستير**، كلية التربية، جامعة المنيا.

محمود علي عامر (٢٠٠١). **الاتجاهات العالمية في تطوير مناهج الجغرافيا في إطار المهارات الحياتية**. القاهرة، المجلس الأعلى للجامعات.

مدحت محمد صالح (٢٠٠٩). أثر أنموذج التعلم التوليدي في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. ***المؤتمر العلمي الحادي والعشرون : تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصر***ة، جامعة عين شمس، القاهرة.

مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية. (٢٠٠٠). **القضايا والمفاهيم المعاصرة في المناهج الدراسية من أجل السلام والمهارات الحياتية.** وزارة التربية والتعليم، مطابع الأهرام.

مروة جابر محمد جابر (٢٠١٥).تنمية قيم التسامح لدى طلاب المرحلة الثانوية الدارسين لمادة الفلسفة من خلال استراتيجية التعلم التوليدي. **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة عين شمس.

نوفل، محمد (٢٠٠٨). **تطبيقات عملية في تنمية التفكير باستخدام عادات العقل**. الأردن – عمان: دار السيرة للنشر والتوزيع.

هالة محمد عبد الكريم (٢٠١٤). فاعلية برنامج مقترح قائم على التواصل الرياضي في تنمية المهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. **مجلة تربويات الرياضيات**، مج١٧، ع٢، يناير، ٢١٦- ٢٣٨.

هبه محمد عبد العال (٢٠١٦). فاعلية استخدام التعلم القائم على المشروعات في تنمية المفاهيم الرياضية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. **مجلة تربويات الرياضيات**، مج١٩، ع١٢، اكتوبر، ١٢٧-١٦٢.

هبه محمد عبد العال (٢٠١٩). برنامج أنشطة رياضية قائم على المدخل البصري وفاعليته في تنمية التخيل والدافعية لتعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات**، مج٢٢، ع٣، يناير، ٦-٣٥.

ياسر عبد الرحيم بيومي، حسن عوض الجندي (٢٠١٣). فعالية التعلم التوليدي في تنمية تحصيل الرياضيات ومهارات التفكير الاستدلالي والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة كلية التربية** بالمنصورة، مج ٨٣، ج١، ابريل، ١٢٧- ٢٥١.

يسري أحمد محمد (٢٠١٨). برنامج قائم على التعلم المست ند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات لتنمية حل المشكلات واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ***مجلة القراءة والمعرفة***، ع٢٠١، ٢٧٥- ٢٩٧.

يونيسيف (٢٠١٥). التعليم القائم على المهارات الحياتية. متاح من: https: //www.unicef.org/arabic/education/24272_47815.html

Akfirat, O. (2016). A Program implementation for the development of Life Skils of Primary School 4 th grade students, ***journal of Educational and Practice***. 7 (3),9-16.

Anderman, E. (2010). Reflections on Wittrocks generative model of learning: A motivation perspective. ***Educational Psychologis***,45(1), 55-60

Baysal, Z. Nurdan (2009). An Application of the decision making model for democracy education. Educational sciences, ***Theory & Practice***. 9(1), 75- 84.

Burkhardt, M.(2000). ***Corcers With Children Work Based Learning Monticello***, Indiana.

Cassidy, K.(2018). Preparation for Adulthood: A Teacher inquiry for facilitating Life Skills in secondary education in the

United States. ***Journal of Educational Issues***, 4(1), 33-46.

Chin, C. & Brown, D. (2000). Learning in science: A comparison of Deep and surface Approaches. ***Journal of Research in science teaching***, 37 (2), 109– 138.

Clabaugh , G. & Rozycki , E. (2007). **School and Society**. Oreland (Pennsylvania) : New Foundations Press.

Cristy, J., (2007). Identity Theft and Consumer Health Education: A case study teaching the skill of Decision Making , ***Journal of School Health,*** 77, (7), 373- 383.

Dittmer, Lucinda (2013). Use of scaffolding in Problem-Based Learning in an elementary classroom: A case study, **PHD**, Northern Illinois University.

Eckhoff, Angela, and Urbach, Jennifer (2005). Understanding Imaginative Thinking during Childhood: Sociocultural Conceptions of Creativity and Imaginative Thought Images. 36 (2).

Gale, F., (2006). Generative Instruction and Learning: Strategies for Increasing Student Achievement in low performing and at-risk students. **PHD**, College of Education/Department of Curriculum Studies, University of South Carolina.

Gatumu, J (2018). An Exploration of Life Skills program on pre school children in Embu West, Kenya, ***Journal of Curriculum and Teaching***, 7(1), 1-6.

Grabowski, B. (2004). ***Generative learning contributions to the design of instruction and learning***. In D. H. Jonassen (Ed.), Handbook of research on educational communications and technology (2nd ed. 719-743). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.

Griff, Steven, J. (2003). Using written summaries as a Generative learning strategy to increase comprehension of science text. **PhD**, Pennsylvania State University.

Handelman, Matthew (2019). ***The Mathematical Imagination***: On the Origins and Promise of Critical Theory. Fordham University press.

Harrington ,P.(2006). ***Life Skills*** .Utah State Office of Education. Available at: http://www. Schools .Utah. gov/curr/life skills/pdf/Life Skills Handbook.pdf

Hasircy, D. & Demirkan, H. (2007). Understanding the effect cognition in Creative decision making: A Creative Model for enhancing the design studio process***. Creativity research Journal***, 19(2-3), 259- 271.

Ian, W. & Kim, W. (2006). ***Communities Generative Learning Model Unit for Grade 3***, CA, US: Corwin Press.

Kivunja, C (2016). Teaching Students to learn and to work well with 21st Century Learning Paradigm***, International journal of Higher Education***, 4(1), 1-11.

Laehy, W. & Sweller, J. (2004). Cognitive Load and the Imagination Effect. ***Cognitive Psychology***. 18(1) , 857-875.

Lawler, B. (2010). The generative adolescent mathematical learner. Paper presented at ***the annual meeting of the American educational research association***, San Diego, April 30,

Leavitt, C. (2011). A comparative analysis of three unique theories of organizational learning. ERIC Number: ED523990, Sep, 14

Lee, H., Lim, K & Grabowski, B. (2009).Generative Learning Strategies and Metacognitive Feedback to Facilitate comprehension of Complex Science Topics and Self-Regulation. ***Journal of Educational Multimedia and Hypermedia***, 18(1), 5-25.

Maier, R. & Fisher, M. (2006). Strategies for digital storytelling via Tablet video: building decision making skills in middle schools students in Marginalized communities, ***Journal of Educational Technology Systems***, 35(2), 175- 192.

Marian. J. & Peter. F. (2005). Mental Imagery in Program Design and Visual Programming, ***Journal of Human-Computer studies***, 1: 7-30.

Mayer, K.(2016). Students' preparation of Life Skills development in project – based learning schools, ***Journal of Educational Issues***, 2(1), 91-114.

National Council of Teachers of Mathematics.(NCTM). (2000). ***Principles And Standards For School Mathematics***. Reston, VA: NCTM.

Ogunleye B.& Babajide V. (2011). Generative Instructional Strategy Enhances Senior Secondary School Students Achievement

in Physics, ***European Journal of Educational Studies***, 3(3), 453-463.

Putman, Vicky, L. & Paulus, Paul, B.(2009). Brainstorming rules and decision making. ***Journal of Creative Behavio***r, 43(1), 23- 39.

Reid , A. & Morrison , G.(2014). Generative Learning Strategy Use and Self- Regulatory Prompting in Digital Text. ***Journal of Information Technology Education***, 13.

Reid, A. & Morrison, G. (2014). Generative learning strategy use and self-regulatory Prompting in digital text. ***Journal of Information Technology,*** 13, 49-72.

Reiner, M. & Gilbert, J. (2002). Epistemological resources for thought experimentation in science teaching. ***International Journal of Science Education***, 22(5), 489-506.

Romberg, T. A. (2010). Wittrok's influence on mathematics education. Some personal comments. ***Educational Psychology,*** 45(1) , 61-63.

Schaveien, L. (2003). Teacher education in the generative virtual classroom: developing learning theories through a web-delivered technology and science education context. ***International journal of science Education***, 25(12),151 – 164.

Schaverien , L. (2003). Teacher education in the generative virtual classroom: developing learning theories through a web-delivered, technology-and-science education context, ***International Journal of Science Education***. 25 (12).

Schwab, K. (2016). The Global Competitiveness Report 2015/2016. The World Economic Forum. https://www.weforum.org. reports.

Sharp, D.C., Knowlton, D. S. & Weiss, R. E. (2005). Application of generative learning for the survey of international economics course. ***Journal of Economics Education,*** 4, 337-379.

Spencer, M.M. (2003). What more needs saying about imagination?. ***Reading Teacher,*** 57(1).

Swan, M., Lacey, P. & Mann. S.,(2008). **Mathematics Matters**: Final Report. [pdf] Available at

:https://www.ncetm.org.uk/public/files/309231/Mathematics+Matters+Final+Report.pdf

Thomas, N. J. (2004). Imagery and the Coherence of Imagination: Critique of White. ***Journal of Philosophical Research,*** 22: 95-127.

Trespalacios , J.(2008). The Effects of Two Generative Activities on Learner Comprehension of Part-Whole Meaning of Rational Numbers Using Virtual Manipulates, ***Ph.D***. Dissertation , U.S.A , Virginia University.

Trespalacios, J. (2008). The effect of two generative activities on learner comprehension of part-whole meaning of rational numbers using virtual manipulatives. Unpublished Doctoral Dissertation, Virginia Tech, Blacksburg, VA

Ulusoy, F. & Onen, A. (2014). A research on the generative learning model supported by context-based learning, EURASIA. ***Journal of Mathematics, Science & Technology Education,*** 10(6), 537-546.

Van, Zee,E. (2000). Analysis of a student – generated inquiry discussion. ***International Journal of science Education***, 22(2),115 – 142.

Wittrock, M. (1992). Generative learning processes of the brain. ***Educational psychologist***, 27(4), 531 – 541.

Wittrock, M. (2000). Knowledge acquisition and education **,** ***The Journal of Mind and Behavior***, 21 (1-2)

Woo Lee, H. & Others (2008). **Generative Learning**: Principles and Implications for Making Meaning, In : Spector, M. & Others : Handbook of Research on Educational Communications and Technology (3rd Ed), New York : Lawrence Erlbaum Associates.

Zimmerman, B. (2000). **Attaining self-regulation: A social cognitive perspective**. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), Handbook of self-regulation (pp.13-41). San Diego, CA: Academic Press.