# فاعلية نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية وتأثيرها على تحسين مخرجات التعلم المعرفية وقدرة طلاب المرحلة الثانوية على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية

# The Effect of 9E Learning Cycle Model using Interactive Learning Media on Improving the Cognitive Learning Outcomes and secondary school Students' Mathematical Representation Ability in solving verbally Problems


**إعداد**

**د. مروة نبيل عبد النبي الاحول**

**مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات**

**كلية التربية – جامعة طنطا**

**marwa_nabeel@edu.tanta.edu.eg**

**مستخلص البحث:**
في عصر التطور السريع للتكنولوجيا، تتزايد بشكل متوال بلا انقطاع مساهمة استخدام المواد التعليمية المدعومة بالوسائط المتعددة في تعليم الرياضيات.لذا فقد هدف البحث الحالي إلي التعرف علي فاعلية نموذج دورة التعلم E٩ باستخدام وسائط التعلم التفاعلية وتأثيرها على تحسين مخرجات التعلم المعرفية وقدرة طلاب المرحلة الثانوية علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية، وللوصول لهدف البحث والإجابة عن أسئلته والتحقق من صحة فروضه، تم اتباع إجراءات البحث واستخدام المنهج شبه التجريبي نظام المجموعتين، وتمثلت ادوات البحث في اختبار مخرجات التعلم المعرفية واختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية من إعداد الباحثة، كما تم اختيار عينة البحث من مدرسة ش عيد فتحى عطية الثانوية بمحلة منوف بإدارة شرق طنطا التعليمية للعام الدراسي (٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ م)، وتكونت عينة البحث من ( ٤٣ ) طالب، تم تقسيمها لمجموعتين إحداهما تجريبية قوامها (٢٣)، والأخرى ضابطة وقوامها (٢٠) طالب. وأسفرت نتائج البحث عن فاعلية تأثير نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية علي تحسين مخرجات التعلم المعرفية والقدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية لدي طلاب المجموعة التجريبية بالمرحلة الثانوية مقارنة بالطريقة التقليدية، بالإضافة لوجود علاقة ارتباطية دالة موجبة بين مخرجات التعلم المعرفية والقدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية لدي طلاب المجموعة التجريبية.
**الكلمات المفتاحية:** دورة التعلم 9E، وسائط التعلم التفاعلية، مخرجات التعلم المعرفية، التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية، طلاب المرحلة الثانوية.

**Abstract:**
This research aimed to investigate the effectiveness of 9E Learning Cycle Model using Interactive Learning Media on Improving the Cognitive Learning Outcomes and secondary school Students' Mathematical Representation Ability in solving verbally Problems. To achieve the aims of this research, to answer its questions, and to verify its hypotheses, a semi experimental design involving two groups was followed Cognitive Learning Outcomes test and Mathematical Representation Ability in solving verbally Problems test. The sample of the research was. Directorate during the academic year 2022/ 2023. The participants in the research were students, represented in an experimental group (N=23) and a control group (N=20). Findings revealed the effectiveness of the 9E Learning Cycle Model using Interactive Learning Media on Improving the Cognitive Learning Outcomes. In addition, Mathematical Representation Ability in solving verbally Problems in the experimental group as compared to their peers in the control group who studied the same materials conventionally; In addition, the results showed that there was a statistically significant positive correlation between Cognitive Learning Outcomes and Mathematical Representation Ability in solving verbally Problems in the experimental group.
**Key words:**
9E - Learning Cycle Model, Interactive Learning Media, Cognitive Learning Outcomes, Mathematical Representation Ability in solving verbally Problems, secondary school Students.

## مقدمة:

لا توجد اِستراتيجية تدريس واحدة يمكنها تلبية احتياجات جميع الطلاب وجميع أنماط التعلم. إلى جانب ذلك يتم تطوير استخدام التكنولوجيا في التعلم، وهذا ما دفع الحكومات والهيئات التعليمية الى تجهيز المدرسة الثانوية بالعديد من ادوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)، وقد سعت وزارة التربية والتعليم المصرية الى أن تمتلك ١٠٠٪ من المدارس الثانوية إمكانية الوصول إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والمرافق المختبرية المناسبة، ومع هذه التطورات في التكنولوجيا والمعلومات يتطلب من المعلمين اختيار الوسائط المختلفة التي تدعم تسليم المواد، و من الضروري ان يتماشى مع النقلة التي تقدم أجواء جديدة متعددة ومبتكرة ومنفتحة، ويرجع ذلك أساسًا إلى التقنيات المتغيرة والازدهار السريع للمعرفة، فضلاً عن تحويل التعليم، و التعلم التفاعلي القائم على الوسائط المتعددة هو شيء ممكن من الجهود كنموذج تعليمي في شكل خدمة تعليمية تركز على تعلم الطلاب ، ولكنه يحتاج الى نموذج تعليمي إرشادي لتنظيم السيناريوهات التربوية المناسبة لتحقيق الأهداف التعليمية، وممارسة إنشاء الخبرات التعليمية للمساعدة في تسهيل التعلم بشكل أكثر فاعلية.

يمكن بذل الجهود لتطوير إمكانات الطلاب من خلال عملية تعلم الرياضيات، أي التعلم الذي يعطي الأولوية للمعرفة الدقيقة والصحيحة والمباشرة للهدف بحيث يمكن تشكيل الانضباط في التفكير، وتدريب الطلاب على التفكير ببساطة ووضوح ودقة وبسرعة .لذلك، يجب إعطاء مواضيع الرياضيات لجميع الطلاب في كل مستوى تعليمي لتزويد الطلاب بالقدرة على التفكير المنطقي والتحليلي والمنهجي والنقدي والإبداعي بالإضافة إلى القدرة على العمل معًا، وتهدف موضوعات الرياضيات إلى جعل الطلاب يتمتعون بسلوك تقدير فائدة الرياضيات في الحياة، أي امتلاك الفضول والاهتمام بتعلم الرياضيات، فضلاً عن تكوين موقف ثابت وان يكون واثق في حل المشكلات (Vioskha, 2021,665) *.

ولكن تتغير مخرجات التعلم والتي تعد بمثابة إنجازات تعليمية يحققها الطلاب في عملية التدريس وأنشطة التعلم من خلال إحداث تغيير وتشكيل سلوك الفرد (Masdafni, 2020). وفي الوقت نفسه، في جوانب أخرى، تعتبر مخرجات التعلم كفاءات أو قدرات معينة على حد سواء (معرفية-مهارية النفس الحركية – وجدانية) التي يحققها الطلاب أو يتقنوها بعد المشاركة في عملية التدريس والتعلم (Kunandar, 2013). تتميز مخرجات التعلم بالتغيرات في المواقف والسلوك لدى الطلاب (Dwijayani, 2019).

* اعتمد البحث في توثيق المرجع على الاصدار السابع apa 7 وكذلك في الجداول والاشكال

وقد أكدت دراسة سحر السيد (٢٠١٨) على تعزيز قدرة نظام التعليم لتلبية متطلبات التنمية واحتياجات سوق العمل، والتعرف على مدى استيفائها كافة مجالات مخرجات التعلم في طرائق تدريس الرياضيات المبني على مخرجات التعلم، وإثراء أساليب قياس مخرجات التعلم عن طريق البحوث الكمية والوصفية. وقد أكدت دراسة عائشة فخرو، بدرية المالكي، ومباركة المري (٢٠١٣) على ضرورة إعداد أدوات تقويم مخرجات تعلم الطلبة في جوانب التعلم الرئيسية (المعرفية -المهارية-والوجدانية)، ووضع معايير لها في بداية تجربة تطوير تعليم الرياضيات خصوصا ان هناك حاجه ماسة لذلك.

وبشكل عام، يتكون العلم من ثلاثة مكونات، وهي: (١) العمليات العلمية. (٢) المنتجات العلمية، و (٣) المواقف العلمية. المكونات الثلاثة مرتبطة ببعضها البعض. يحدث التعلم المتمحورة حول الطالب عندما ينخرط الطلاب بنشاط في الأنشطة التي تجعلهم يكتسبون خبرة حقيقية في فهم المواد، والعلم هو التعلم البناء لأنه يؤكد على عملية الاستيعاب والدمج، بحيث يجب دائمًا تحديث معرفة الطلاب وبناءها بشكل مستمر، وتتمثل المعرفة العلمية في الحقائق والقوانين والفرضيات والنظريات، أما اكتساب المعرفة العلمية له بعدين وهما: العاطفي والمعرفي ( Hayati, Supardi, & Miswadi, 2013;Ozgelen, 2012).

ومع هذا التغيير هناك زيادة كبيرة بين النتائج المستقلة ومخرجات التعلم للطلاب الذين يتعلمون باستخدام الطرق التقليدية في تعلم الرياضيات والتي يجب ان تتوافق مع ما يقدمه العصر الحالي من ادوات وتقنيات متغيرة يمكن الاستفادة منها في تطوير محتوي الرياضيات بديلاً عن التعلم التقليدي (Suprianto, Ahmadi, & Suminar, 2019).

كما يجب أن يأخذ المعلمون هذه التغييرات في الاعتبار، بحيث يحاولون دائمًا إنشاء ابتكارات في الكسب كحل لزيادة جاذبية الطلاب في تعلم الرياضيات حتى تزداد نتائج التعلم لطلابهم، ويجب استخدام التطورات التكنولوجية التي تؤدي إلى العديد من التطبيقات المبتكرة لتطوير وسائط تعليمية مناسبة(Vioskha, 2021) . لكن هذا يتطلب تكرار المهام الرياضية التي تنطوي على تمثيلات متعددة تصمم بشكل إيجابي بتحسن الطلاب في حل الأسئلة المعقدة، وإن تكرار المهام الرياضية ذات الطلب المعرفي العالي لم تتنبأ بأي من نتائج التعلم المعرفي الثلاثة .ومع ذلك، فقد يكون التنبؤ بشكل إيجابي باهتمام الطلاب بتعلم الرياضيات، والمشاركة الصفية، والنظرة الديناميكية لتعلم الرياضيات، و أهمية الطلب المعرفي للمهام التعليمية -وربط الجوانب الإجرائية والمفاهيمية للرياضيات - في تسهيل العلاقات الإيجابية للطلاب مع فصول الرياضيات، ومن الممكن ان يأتي بتوفير النتائج التي تشتد الحاجة إليها لوصف منهجي يربط السمات المعرفية الثلاث للمهام التعليمية بمخرجات تعلم

الطلاب المحددة في بيئة تعليمية ، وهي إضافة فريدة لأدب علم أصول التدريس في المهام التعليمية للرياضيات(Ni et al.,2018,704)

والرياضيات هي أداة لتوسيع قوة وذكاء العقل، مما يجعل العقل مبدعًا، وتعتمد التنمية البشرية والثقافة على تطوير الرياضيات (Yadav, 2017). وقد حدد المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات أن معايير القدرة الرياضية هي حل المشكلات والاستدلال والبرهان، والتواصل، والترابط، والتمثيل(NCTM ,2000) ولذلك أحد الأهداف العامة لتعلم الرياضيات في المدارس هو القدرة على التمثيل الرياضي، وترتبط قدرة التمثيل الرياضي ارتباطًا وثيقًا بقدرة التواصل الرياضي وحل المشكلات، وأحدى الكفاءات التي يجب أن يكملها الطلاب هي القدرة على توصيل الأفكار الرياضية بوضوح وفعالية، وإحدى القدرات التي يحتاجها الطلاب لحل المشكلات الرياضية هي القدرة على التمثيل الرياضي (Nadia, Waluya, & Isnarto ,2017)، ويتضح التمثيل الرياضي دائمًا عندما يتعلم الطلاب الرياضيات في أي مستوى تعليمي. يتم تعريف التمثيل على أنه شكل أو ترتيب يمكن أن يوضح شيئًا ما أو يمثله أو يرمز إليه بطريقة معينة (Hwang, 2007). والتمثيل الرياضي عبارة عن تكوين علامة، وكائن يمكنه تقديم شيء آخر لترميز كائن ما أو تمييزه أو ترميزه أو وصفه، ويمكن أن تتنوع الكائنات التي يتم تمثيلها وفقًا لسياق التمثيل أو استخدامه(Adnan et al., 2019) .

واستخدام التمثيل مهم في حل المشكلات اللفظية، ويعني قيام الطلاب بعملية نمذجة الأشياء الملموسة في العالم الحقيقي إلى مفاهيم أو رموز مجردة، وله دور في تقوية فهم الطلاب لبناء المفاهيم وحل المشكلات خاصة في المشكلات اللفظية، ويعمل التمثيل كوسيلة لمساعدة الطلاب في فهم ودمج المعلومات المسترجعة مع المعلومات الجديدة المقدمة في المشكلة، ويقلل التمثيل من صعوبة حل المشكلات اللفظية كـ (توصيل الأفكار بين العلامات أو الكلمات أو الرموز أو التعبيرات أو الصور)، وهو ضروري في حل المشكلات اللفظية وفي هذا الصدد تؤكد دراسة Supandi et al (2018,) على أن تجريد المفاهيم الرياضية والتمثيلات الرياضية مهمة لتسهيل حل المشكلات الرياضية الصعبة على الطلاب، ويحتاج الطلاب إلى كتابة نوع المعلومات التي يعرفونها والأسئلة التي يتم طرحها، وبذلك فإن قدرة التمثيل الرياضي ضرورية (Aristiyo ,Rochmad, & Kartono ,2014) ، وقد أكدت دراسة وليد أبو المعاطي (٢٠١٨) الى ضرورة تدريب طلاب الصف الأول الثانوي وامتلاكهم القدرة على حل المشكلات اللفظية. ويوكد (Zhe ,2012) ان معايير التمثيل التي يجب إكمالها في تعلم الرياضيات تكون قادرة على الاختيار والتنفيذ والترجمة بين التمثيلات الرياضية لحل المشكلات، و بعض أنواع التمثيل الرياضي التي يمكن تنفيذها لإيجاد الحل في مهمة رياضية وهم: (١) التمثيل المرئي أو البيانات الحالية أو المعلومات في

شكل رسوم بيانية أو جداول؛ (٢) التمثيل اللفظي، كتابة الخطوات لإكمال مهمة رياضية بالكلمات؛ (٣) التمثيل الرمزي، عمل معادلة أو نموذج رياضي للمشكلات الرياضية ويتطلب التمثيل الرياضي قدرات الطلاب على: (١) استخدام التمثيلات لعمل نماذج رياضية وظواهر فيزيائية واجتماعية ورياضية؛ (٢) إنشاء واستخدام التمثيلات لتنظيم وتسجيل وتوصيل الأفكار الرياضية؛ (٣) اختيار التمثيلات الرياضية وتطبيقها وترجمتها لحل المشكلات.

وقد أكدت دراسة (Fitrianna, Dinia, Mayasari, & Nurhafifah, 2018) على تطوير القدرة علي التمثيل الرياضي لطلاب المدارس الثانوية ، ودراسة (Utami,2019) ان التمثيل الرياضي ضروري في حل المسائل الرياضية في المرحلة الثانوية ، و أن معظم الطلاب لا يزالون يتمتعون بقدرة منخفضة على التمثيل الرياضي، و يجد الطلاب صعوبة في فهم المسائل وكتابة المعادلات بشكل صحيح، و هذا لأن الطلاب غير معتادين على حل المشكلات في شكل تمثيلات بصرية ولفظية ورمزية. لذلك، يجب على المعلم تدريب الطلاب على مهارات التمثيل الرياضي من خلال تطبيق نماذج تعليمية متعددة التمثيل .

فالرياضيات مادة يتم تدريسها دائمًا في كل مستوى تعليمي. وتلعب دورًا مهمًا في الجهود المبذولة لتحسين جودة الموارد البشرية، وهي أيضًا وسيلة للتفكير المنطقي والنظامي والنقدي نظرًا لأن الرياضيات مجردة، فهي تحتاج إلى طريقة لإدارة عملية التدريس والتعلم بحيث يسهل على الطلاب استيعاب الرياضيات وتكون أكثر فائدة لحياتهم (Kuznetsova & Matytcina, 2018). لذلك، يجب أن يكون المعلم ذكيًا في اختيار نموذج التعلم. حيث أكدت دراسة (Strømskag,2018) ان هناك حاجه الى تقديم نماذج للتصميم التعليمي في الرياضيات وتقارير من تجارب المعلمين والطلاب معها في المدرسة الثانوية. وأكدت دراسة رولا قواسمي (٢٠١٩) بضرورة تحسين جودة تعلم الطلاب للرياضيات المدرسية للصف الأول الثانوي والقدرة على التخطيط لحل المسائل الرياضية، وممارسة مظاهر التفكير الرياضي أثناء حل المسائل الرياضية، وإدراك قيمة تعلم الرياضيات.

والاعتماد على نماذج تعليمية تعمل على تقديم المعرفة وتعزيز القدرة على التمثيل الرياضي لحل المشكلات اللفظية الرياضية ويقدم تعلمًا تعاونيًا مبتكرًا، ويعد نموذج دورة التعلم 9E احد نماذج التعلم المبتكرة فهو نموذج تعليمي يشجع المتعلمين على أن يكونوا نشيطين، ويوفر فرصًا للطلاب للمناقشة والتفاعل مع بعضهم البعض، مما يؤدي إلى زيادة أنشطة تعلم الطلاب بحيث تتحسن نتائج تعلم الرياضيات وقدرات الطلاب الرياضية(Akhsani, Kartono, Junaedi, & Asih, 2022) ، ويرتبط نموذج دورة التعلم ارتباطًا وثيقًا بالنظرية البنائية (Suleyman,2018). وتستند النظرية البنائية إلى حقيقة أن الطلاب يبنون معارفهم الخاصة، وليس من استنساخ

معرفة الآخرين(Moussiaux & Norman 2003) . يؤكد نموذج التعلم هذا على أهمية الاستكشاف والمعرفة الأولية ونقل التعلم (Eisenkraft, 2003). ونموذج دورة التعلم 9E هو تطوير لنموذج دورة التعلم 7E، ويعمل نموذج دورة التعلم 9E على تدعيم القدرات الفكرية للطلاب، ويحسن بشكل كبير نتائج التعلم للطالب (Sarac,2018) وتحسين كفاءات ومهارات الطلاب وهو دعم جيد للتكنولوجيا في التعليم (Kaur & Gakhar, 2014).

وقد أظهرت نتائج بعض الدراسات أن استخدام الوسائط ومقاطع الفيديو كوسيلة تعليمية في الرياضيات يلعب دورًا في تحسين تحفيز الطلاب على التعلم، وتعزيز معرفة الطلاب وفهمهم للدرس وتحسين مخرجات التعلم الطلاب (Lalian, 2018)، وتتأثر عملية التعليم والتعلم الجيدة بأهداف التعلم حتى تكون قادرة على تقديم نتائج مرضية لنتائج تعلم الطلاب، وتتمثل إحدى طرق لتحقيق ذلك في القيام بالتعلم المبتكر باستخدام الوسائط التعليمية، لأنها ليست مجرد أداة أو مادة، ولكن أيضًا شيء يسمح للطلاب باكتساب المعرفة (Asyhari & Silvia, 2016)، ومعالجة المعلومات وتحصيل الطلاب، لذا فإن التنوع في عملية التعلم ضروري باستخدام وظيفة وسائط التعلم(Gietz & McIntosh, 2014)، ولكن هذا الدمج بين النموذج والوسائط يتطلب أن يضع النموذج في نموذج انتقائي يجمع بشكل مناسب عناصر من نماذج نظرية السلوكية والبنائية، واستراتيجيات التصميم السياقية، ويساعد المستخدمون وضعهم كمشاركين نشطين يتم منحهم ويتحملون المسؤولية في نموذج التعليم والتعلم (Martin, Hoskins, Brooks, & Bennett, 2013).

وقد أكدت دراستي (Darmanto et al., 2019; Madona, 2017) أن وسائط التعلم التفاعلية تزيد من اهتمام الطلاب بالتعلم وستؤثر على تحسينات مخرجات التعلم، اما دراسة ((Anwar et al.,2019; Yaniawati et al.,2020 بضرورة تطوير تعليم متعدد الوسائط باستخدام نماذج التصميم لزيادة اهتمام الطلاب بتعلم الرياضيات. كما أكدت دراسة (Saad, Surendran, & Sankaran, 2023) ان تنفيذ نموذج دورة التعلم (9E) يمكن ان يكون له تأثير فيما يتعلق بآثارها الهامة على تعليم الطلاب وتطويرهم، وتقدمهم الأكاديمي ، وله تأثير كبير على التعلم ودمجه في نهاية المطاف في إستراتيجية التدريس الخاصة.

بالاطلاع على العرض السابق يتضح ان استخدام تكنولوجيا الوسائط التفاعلية يوفر فرصًا جديدة لدمج التعلم التقليدي والتعلم عبر الإنترنت، ولكن في عرض الادبيات والدراسات السابقة كان ميلًا لاستخدام سيناريوهات التعلم باستخدام نماذج التصميم ويعد نموذج دورة التعلم 9E من النماذج المستحدثة وقد تكون قادرة على تزويد الطلاب بالمهارات العملية، والعلمية عند التعلم من خلال خطوات أنشطة التعلم التي يتم تنفيذها. ويكون من المثير للاهتمام إذا كان نموذج دورة التعلم 9E مرتبطًا

بالتكنولوجيا. حيث يمكن للمعلم استخدام وسائط التعلم التفاعلية القائمة على البيئة لذا فإن التعلم يصبح أكثر إثارة للاهتمام.

## الإحساس بمشكلة البحث:

١. **الدراسة الاستكشافية:** من خلال علم الباحثة اتضح انه لم يتم تحقيق الهدف من تعلم الرياضيات والقدرات الرياضية الأساسية بالكامل لأنه بناءً على نتائج الدراسة الاستكشافية التي قامت بها الباحثة على (٣٠) طالبة من طلاب المرحلة الثانوية في الفصل الدراسي الاول والتي تضمنت مجموعة من المشكلات اللفظية المرتبطة بمادة الرياضيات، تم الكشف عن أن ما يصل إلى ٤٨ ٪ من الطلاب كانوا مخطئين في العمل على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية. كان الخطأ بسبب افتقار الطلاب إلى قدرات التمثيل الرمزي، كما اتضح ان العديد من العوامل التي أثرت على الطلاب في تعلم تطوير قدراتهم في التمثيل الرياضي، كان أحدها الأسلوب المعرفي للطالب. كما اتضح من خلال الملاحظة التي أجرتها الباحثة، والتي وجدت ان الطلاب غير قادرين على تصور مفاهيم الرياضيات بحيث يواجهون صعوبات في فهم المفاهيم الأساسية التي تنعكس في التحصيل الدراسي المنخفض للطلاب وبالتالي خفض نتائجهم التعليمية. ولدعم الدراسة الاستكشافية تمكنت من اجراء بعض المقابلات مع أحد المعلمين وبتحليلها اتضح ان الطلاب لا يزالون يفتقرون إلى تمثيل أفكارهم الرياضية في شكل صورة أو رمز أو كلمات، في حين أنه يسهل فهم الأسئلة الرياضية وحلها، ولكنه يتطلب تحديد ما إذا كانت هناك علاقة بين اداء الطلاب الرياضي فى التمثيل و مخرجات التعلم المعرفية لتعلم الرياضيات للطلاب.

٢. **الدراسات والبحوث السابقة:** أكدت عديد من الدراسات ومنها (Hasnunidah et al., 2020; Ilma et al.,2020) أن مخرجات التعلم المعرفي محدودة في جانب التذكر والفهم حيث اكتشف استطلاع أُجري في المدرسة الثانوية عن النسبة المئوية للمهارات المعرفية للطلاب، فتبين ارتفاع جانب التذكر والفهم. أما جانب التطبيق فنسبته كانت اقل، بينما كانت جوانب التحليل والتقييم والابداع فكانت قليلة، الامر الذي يتطلب ضرورة تطوير المهارات المعرفية ذات البعد الأعلى. تؤكد دراسة(Supandi et al ,2018 ) على أن تجريد المفاهيم الرياضية والتمثيلات الرياضية مهمة لتسهيل حل المشكلات الرياضية الصعبة على الطلاب، وقد أكدت دراسة (Fitrianna et al., 2018) على تطوير القدرة في التمثيل الرياضي لطلاب المدارس الثانوية ، ودراسة ( Thompson et al.,2012) اختيار التمثيلات الرياضية وتطبيقها وترجمتها لحل المشكلات، ودراسة (Utami,2019) ان التمثيل الرياضي ضروري في حل المسائل

الرياضية في المرحلة الثانوية ، و أن معظم الطلاب لا يزالون يتمتعون بقدرة منخفضة على التمثيل الرياضي، و يجد الطلاب صعوبة في فهم المسائل وكتابة المعادلات بشكل صحيح، و هذا لأن الطلاب غير معتادين على حل المشكلات في شكل تمثيلات بصرية ولفظية ورمزية. لذلك، يجب على المعلم تدريب الطلاب على مهارات التمثيل الرياضي.

٣. كما أظهرت الدراسات حول التحصيل المتدني للطلاب في مواد المرحلة الثانوية أن أساليب التدريس غير الفعالة من قبل المعلمين كانت عاملاً رئيسياً في ضعف التحصيل لدى الطلاب.

لذلك يجب على المعلمين في فصولهم محاولة إنشاء تفاعل بناء وهادف بينهم وبين الطلاب، واختيار طريقة التدريس المناسبة مع المحتوى وهو أحد الركائز الأساسية للتعلم الجيد، يتمثل أحد أهداف التعليم الحالي في مساعدة المتعلمين حتى يتمكنوا من استخدام معرفتهم بشكل فعال، وبما أن حياة كل مجال من مجالات المعرفة البشرية يتم تقصيرها باستمرار والقواعد الجديدة تحل محلها باستمرار، لذلك يجب أن يكون المتعلمون مجهزين بمعرفة التعلم والمهارات حتى لا تتعثر أبدًا. كما أن الأساليب التي يستخدمها المعلمون في عملية تعلم الرياضيات هي أحد العوامل المحددة في زيادة نجاح الطلاب في التعلم. ولتحقيق هذه الأهداف هناك حاجة إلى استخدام أساليب فعالة وجديدة في التدريس ومن بين هذه الأساليب نموذج تعليمي جديد يعطي عملية تعلم ذات مغزى للطلاب وحتى يتمكنوا من فهم المفاهيم وبالتالي سيزيد من نتائج التعلم الخاصة بهم. تعد دورة التعلم نموذجًا تعليميًا يسهل على الطلاب المشاركة بنشاط في تقديم ونقل معارفهم. أحد نماذج التعلم هو نموذج 9E الذي يعتمد على النهج البنائي. ويساعد هذا النموذج الطلاب على فهم المحتوى وتطبيق المفاهيم في مواقف حقيقية ويخلق الظروف المناسبة لعرض أفكارهم، وهو عامل مهم في نجاح الطلاب. في هذا النموذج وبدعم من المعلم بدلاً من التأكيد على الإجابات الصحيحة، يركز الطلاب على عملية التفكير، وهذا يحسن نتائج التعلم المعرفية ويزيد من نشاطهم وتعلمهم. هناك العديد من العوامل الداعمة الأخرى في أنشطة التعلم، أحدها هو استخدام الوسائط. يجب تحسين الوسائط التعليمية في المدارس لمواكبة العصر. ويتم استخدام الوسائط كأداة لتسهيل المعلمين والطلاب في أنشطة التعلم. يمكن أن يؤدي اختيار وسائط التعلم المناسبة إلى تحسين الفهم والتحفيز ونتائج التعلم والتغلب على قيود المكان والزمان وجعل التعلم أكثر إثارة حتى لا يشعر الطلاب بالملل. تم إجراء معظم الأبحاث التي أجريت باستخدام نموذج دورة التعلم 9E لتحديد مدى فعاليته في تحسين الكفاءة الذاتية والقدرة على التفكير الرياضي والفهم المفاهيمي والدافع الأكاديمي. لذلك من الضروري دراسة تأثير هذه الطريقة على متغيرات أخرى

مثل القدرة على التمثيل الرياضي الذي كان هدف هذا البحث .كما أن الأبحاث التي أجريت في مجال تدريس وتعليم الرياضيات تمت دراستها في الغالب بنموذجين 5E, 7E ويفتقران إلى البحث الداخلي باستخدام النموذج التدريسي 9E. وتأسيسا على ما سبق أحد الجهود التي يمكن القيام بها لتحسين مخرجات التعلم المعرفية وقدرة الطلاب على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية هي محاولة تطبيق نموذج دورة التعلم 9E.

## مشكلة البحث وأسئلته:

وفي ضوء ما سبق أمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيس التالي:

**ما فاعلية نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية وتأثيرها على تحسين مخرجات التعلم المعرفية وقدرة طلاب المرحلة الثانوية على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية؟**

**وينبثق من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:**

١. ما تأثير نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية علي تحسين مخرجات التعلم المعرفية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟
٢. ما تأثير نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية على قدرة طلاب المرحلة الثانوية على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية؟
٣. ما العلاقة الارتباطية بين مخرجات التعلم المعرفية والتمثيل الرياضي لدي طلاب المرحلة الثانوية؟
٤. ما حجم الأثر من توظيف نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية علي تحسين مخرجات التعلم المعرفية وقدرة طلاب المرحلة الثانوية على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية؟

## أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلي استقصاء تأثير نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية علي تحسين مخرجات التعلم المعرفية وقدرة طلاب المرحلة الثانوية علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية من خلال:

١. التعرف على فاعلية نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية علي تحسين مخرجات التعلم المعرفية لدي طلاب المرحلة الثانوية.
٢. التعرف على فاعلية نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية على قدرة طلاب المرحلة الثانوية علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية.

٣. التعرف على العلاقة بين تنمية بين مخرجات التعلم المعرفية والتمثيل الرياضي لدي طلاب المرحلة الثانوية، وأن هذا التفاعل يكمن في كفاءة نموذج دورة التعلم E٩.

## مصطلحات البحث:

**نموذج دورة التعلم 9E Learning Cycle Model :9E**

وتعرفه الباحثة إجرائياً بانه: استراتيجية تدريسية قائمة على النظرية البنائية تتكون من تسع مراحل منظمة ومتسلسلة هي (الاستنباط، المشاركة، الاستكشاف، التفسير، الصدي، التوضيح، التقويم، التنقيح، البحث الالكتروني)، ينفذها معلم الرياضيات بمشاركة طلابه في الصف الأول الثانوي، عند تدريسية وحدة " الجبر والعلاقات والدوال" باستخدام وسائط التعلم التفاعلية بهدف تحسين مخرجات التعلم المعرفية وقدرة التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية.

**وسائط التعلم التفاعلية Interactive Learning Media**

وتعرفه الباحثة إجرائياً بانها: هي شاشة عرض وسائط مصممة لعرض المحتوي التفاعلي وتم تصميم الوسائط التفاعلية باستخدام تطبيق thinglink وهو تطبيق على الويب والجهاز اللوحي ويمكن لهذا التطبيق إنتاج أنظمة تعليمية مثل إضافة الصوت والفيديو والنص إلى الصور ومقاطع الفيديو والصور بزاوية ٣٦٠ درجة. ويسمح لطلاب الصف الاول الثانوي بمشاهدة أعمال زملاء الصف أيضًا، بحيث يمكنهم التفاعل والتعلم من بعضهم البعض وذلك لتحسين مخرجات التعلم المعرفية.

**مخرجات التعلم المعرفية Cognitive Learning Outcomes**

وتعرفها الباحثة إجرائياً بانها: هي نتائج التعلم المتعلقة بالتغييرات التي تم الحصول عليها من طالب الصف الاول الثانوي في شكل استرجاع المعلومات والتعريفات والحقائق (معرفة) وتطبيقها في مواقف المشكلات المألوفة (استيعاب) وحل المشكلات غير الروتينية (استدلال) في نهاية تعلم الوحدة الاولي " الجبر والعلاقات والدوال"، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعُد لذلك.

**التمثيل الرياضي: Mathematical Representation**

وتعرفه الباحثة إجرائياً بانه: القدرة على التعبير عن الأفكار والمفاهيم الرياضية (ضمن محتوى المادة) لتسهيل فهمها وتيسير تعلمها من خلال بناء النماذج المفاهيمية مثل الرسومات والجداول والرسوم البيانية (الرسم)؛ إنشاء معادلات أو نماذج رياضية من التمثيلات التي تم إجراؤها (تعبير رياضي)؛ وحجج لفظية تستند إلى تحليل الصور والمفاهيم الرسمية (نصوص مكتوبة)، وكتابة تمثيلات لحل المسائل الرياضية اللفظية.

**حل المشكلات اللفظية Solving verbally Problem**

وتعرفها الباحثة إجرائياً بانها: هي أسئلة في شكل قصص ذات مغزى يتم تقديمها في شكل رموز وتدوين رياضي أو في شكل سردي ذي مغزى ويمكن قياسها وفهمها والإجابة عليها رياضيًا من خلال المراحل التالية:

- **مرحلة فهم المشكلة اللفظية:** من خلال تحديد المعلومات المتوفرة في المسألة (المعطيات) وتحديد ما المطلوب منها (المطلوب).
- **مرحلة التمثيل:** ترجمة المشكلة الرياضية اللفظية (تلخيصها أو تمثيلها)، (الرسم – تعبير رياضي (الرموز) – نصوص مكتوبة (لفظي)).
- **مرحلة اقتراح خطة الحل:** تحديد الاستراتيجية المناسبة للحل.
- **مرحلة تنفيذ الخطة:** شرح خطوات الحل وتبرير كل خطوة من خطوات الحل.
- **مرحلة التحقق من صحة الحل:** التأكد من صحة ما توصل إليه من حلول.

هي الدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد لقياس القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية.

## أهمية البحث:

**تحددت أهمية البحث فيما يلي:**

١. **بالنسبة للمعلمين والموجهين:** يمكن ان يساعدهم بتقديم نموذج دورة التعلم 9E باستخدام الوسائط التفاعلية، لتدريس موضوعات الرياضيات المختلفة، ودليل معلم تم صياغته وفقا لخطوات هذا النموذج يمكن استخدامه في تدريس موضوعات ووحدات أخري، بالإضافة إلى تقديم اختبار لقياس مخرجات التعلم المعرفية واختبار لقياس القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية.

٢. **بالنسبة للقائمين على تدريب المعلمين:** يمكنهم الاستفادة من نتائج هذا البحث عند بناء برامجهم التدريبية بحيث يتضمن هذه البرامج استخدام نموذج دورة التعلم 9E باستخدام الوسائط التفاعلية وتدريب المعلمين على استخدامها، والتعريف بمهارات التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية.

٣. **بالنسبة للقائمين على تصميم مناهج الرياضيات وتطويرها:** يمكنهم الاستفادة من نتائج هذا البحث في تصميم أنشطة تعلم للوحدة الدراسية في صورة محتوي تفاعلي تم صياغته وفقاً لنموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية.

٤. **بالنسبة للمستفيدين من الطلاب:** يمكن ان يقدم هذا البحث للطلاب مجموعة من الانشطة والمشكلات اللفظية يمكن استخدامها لتحقيق الاهداف المرجوة من الوحدة الدراسية ويفيد في تحسين القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية كما يفيد في تحسين مخرجات التعلم المعرفية لدي طلاب الصف الاول الثانوي.

## محددات البحث:

**اقتصر البحث الحالي على المحددات التالية:**

- وحدة " الجبر والعلاقات والدوال" بكتاب الرياضيات المقرر علي طلاب الصف الاول الثانوي للعام الدراسي ٢٠٢٢ – ٢٠٢٣م؛ والمتمثلة في (حل معادلات الدرجة الثانية في متغير واحد، مقدمة عن الاعداد المركبة، تحديد نوع جذري المعادلة التربيعية، العلاقة بين جذري معادلة الدرجة الثانية ومعاملات حدودها، إشارة الدالة، متباينات الدرجة الثانية في مجهول واحد)، والتي قد يشجعهم استخدامهم لها في حل مشكلات حياتية لفظية علي ممارسة التمثيل الرياضي وتحسين مخرجات التعلم المعرفية لديهم، علاوة علي ذلك مناسبة مدة دراستها نسبيا والتي تمتد لـ ( ١٠) اسابيع، بواقع ( ١٥ ) حصة دراسية، مما يتيح تنمية متغيري البحث، كما ان موضوعاتها مناسبة لاستخدام نموذج دورة التعلم 9E ووسائط التعلم المعرفية.
- عينة من طلاب الاول الثانوي مدرسة الشهيد عيد فتحى عطية الثانوية بمحلة منوف بإدارة شرق طنطا التعليمية.
- قياس مخرجات التعلم المعرفية عند مستويات (المعرفة والاستيعاب والاستدلال).
- قياس قدرة التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية عند المهارات (فهم المشكلة اللفظية: من خلال تحديد المعلومات المتوفرة في المسألة (المعطيات) وتحديد ما المطلوب منها (المطلوب)، التمثيل: (الرسم – تعبير رياضي (الرموز) – نصوص مكتوبة (لفظي))، اقتراح خطة الحل: تحديد الاستراتيجية المناسبة للحل، تنفيذ الخطة: شرح خطوات الحل وتبرير كل خطوة من خطوات الحل، التحقق من صحة الحل: التأكد من صحة ما توصل إليه من حلول.

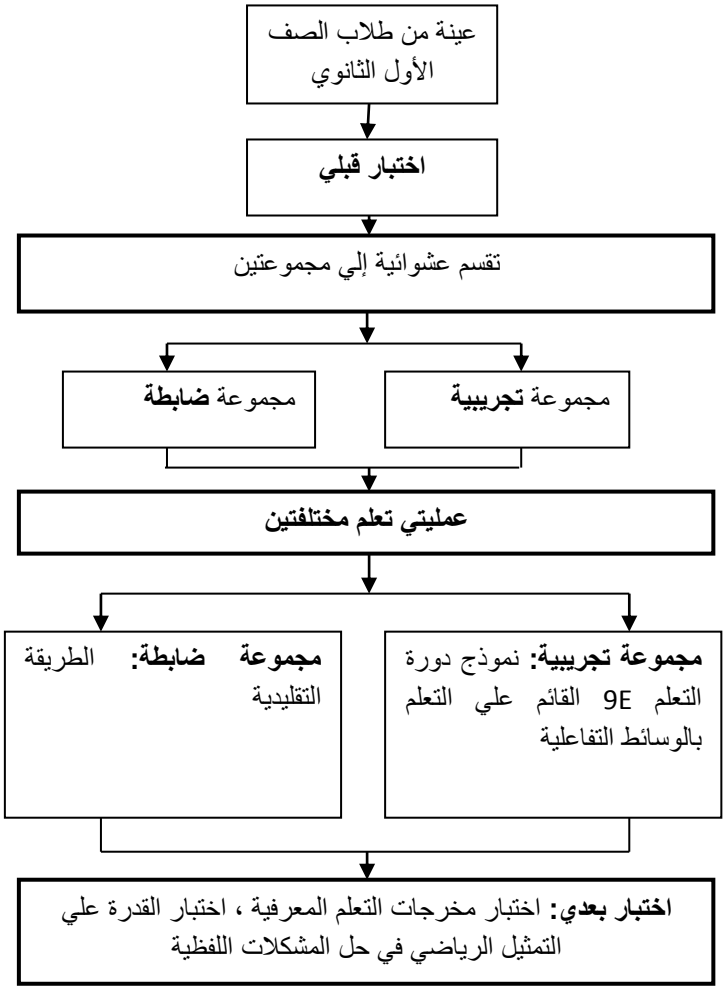
## مجتمع البحث وعينته:

يعتبر مجتمع البحث طلاب الصف الاول الثانوي، وقد تم اختيار عينة عشوائية من مدرسة الشهيد عيد فتحى عطية الثانوية بمحلة منوف بإدارة شرق طنطا التعليمية للعام الدراسي (٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ م)، وتكونت عينة البحث من (٤٣) طالب وطالبة، تم تقسيمها لمجموعتين إحداهما تجريبية قوامها (٢٣)، والأخرى ضابطة وقوامها ( ٢٠) طالب وطالبة.

## منهج البحث وتصميمه التجريبي:

في ضوء طبيعة البحث استخدمت الباحثة المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي القائم على مجموعتين تجريبية وضابطة ذات القياس القبلي والبعدي، من خلال تطبيق

اختبار مخرجات التعلم المعرفية واختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية قبليا على المجموعتين، ثم التدريس لطلاب المجموعة التجريبية وفق نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية، والتدريس لطلاب المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، ثم تطبيق الاختبارين بعديا عليهما.




***شكل ١***

***التصميم شبه التجريبي القائم على مجموعتين تجريبية وضابطة ذات القياس القبلي والبعدي***

## أدوات البحث:

**استخدم البحث الحالي الأدوات التالية:**

١. المواد التعليمية وتمثلت في:

- دليل المعلم لتدريس وحدة " الجبر والعلاقات والدوال" من خلال نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية

٢. ادوات القياس وتمثلت في:
- اختبار مخرجات التعلم المعرفية (إعداد الباحثة).
- اختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (إعداد الباحثة).

## الإطار النظري والدراسات السابقة:

**تتناول الباحثة الإطار النظري في المحاور التالية:**

١. المحور الأول: نموذج دورة التعلم E٩ باستخدام وسائط التعلم التفاعلية
٢. المحور الثاني: مخرجات التعلم المعرفية
٣. المحور الثالث: التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية

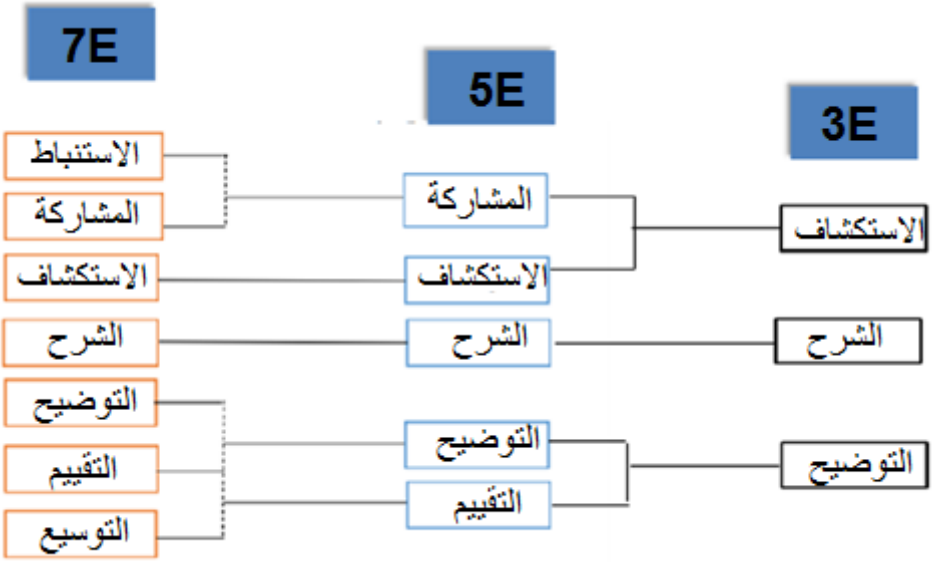
### المحور الأول: نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية:

النموذج التعليمي هو الذي يمكن استخدامه للتحقيق في كيفية بناء المعرفة في ممارسة الفصل الدراسي (Eisenkraft, 2003). وهو عملية التعلم والتدريس التي تساعد في قيادة التحليل بطريقة واضحة ودقيقة لتحقيق الكفاءة العالية وهو نموذج يتم دمجه عن طريق التعلم للتحقيق في المعرفة الموضوعية، وصعوبة موضوع المعرفة، ومعرفة طريقة التدريس، والمعرفة والتقييم ومعرفة البحث للحصول على مزيد من التعلم المفصل في نظام التعليم بأكمله.

ونموذج دورة التعلم يعرفه نائل الناطور (٢٠١١، ١٨٣) بانة ترجمة لبعض أفكار النظرية البنائية المعرفية في مجال التدريس، وتتميز دورة التعلم عن الأساليب الأخرى في أنها تأخذ بعين الاعتبار القدرات العقلية للمتعلم، وتساعده على التفكير وتشجعه على التعاون والعمل الجماعي أثناء السير وفق خطوات محددة.

ويمكن للمعلم تنفيذ ذلك من خلال منح المتعلمين الفرصة لاستخدام ما تم تعلمه من خلال التمارين والتدريبات ، وربطه بالواقع كلما أمكن ذلك، و قد تختلف مراحل دورة التعلم في ترتيبها وعددها وفقًا لطبيعة المفهوم الذي يتم تدريسه، و ومن هذا نجد إن مراحل دورة التعلم متكاملة فيما بينها، ولكي تكتمل دورة التعلم لابد ان يتم تنظيم المعلومات التي يكتسبها المتعلم ضمن ما لدية من تراكيب معرفية من خلال ممارسة الانشطة التعليمية والتي قد يتصادف فيها خبرات جديدة تستدعيه الى القيام بعملية التمثيل (عباس المشهداني، ٢٠١٨، ٢٧٥)

ونموذج دورة التعلم لها اشكال منها نموذج دورة التعلم والذي يتكون من ثلاث مراحل، وهي الاستكشاف والشرح والتوضيح / الإرشاد، والتي تُعرف باسم دورة التعلم 3E، وقد تم تطوير المراحل الثلاث بشكل أكبر إلى خمس مراحل: المشاركة، والاستكشاف، والشرح، والتوضيح، والتقييم، والتي تُعرف باسم دورة التعلم 5E. تم تطويره مرة أخرى إلى سبع مراحل، وهي الاستنباط والمشاركة والاستكشاف والشرح والتوضيح والتقييم والتوسيع، والتي تُعرف باسم دورة التعلم 7E (Kusumawardan, 2019).




***شكل 2***

***يوضح فروق بين بعض نماذج دورة التعلم***

وفى ذلك التطورات ظهر ما يعرف باسم نموذج دورة التعلم التساعي هو تطوير وتحسين للنماذج السابقة خصوصا 7E ، ويعتمد النموذج على تسع مراحل إجرائية منتظمة ومتسلسلة وهم (**الاستنباط، المشاركة، الاستكشاف، الشرح، الصدى، التوضيح، التقويم، التنقيح، والبحث الإلكتروني).** بصرف النظر عن وجود تسع مراحل، فإن دورة التعلم 9E التي اقترحها "كافور وجاكار" تضع البحث الإلكتروني في مركز الدورة، مما يعني استخدام البحث الإلكتروني في كل مرحلة من المراحل الثماني الأخرى. إلى جانب ذلك، يقدم 9E شروطًا جديدة لتمثيل مرحلتين؛ الصدى والتنقيح. تؤكد مرحلة الصدى على مزيد من الممارسة من قبل المتعلمين في الفصل بالإضافة إلى أنشطة التفصيل، بينما يعمل التنقيح على إكمال دورة درس اليوم من

خلال تصحيح المفاهيم الخاطئة والأخطاء التي ربما لا تزال موجودة في الدرس. في جوهرها، يحاول سد الفجوة في الآراء الخاطئة التي يتبناها المتعلمون (Kaur & Gakhar, 2014). وفيها يتمتع المعلم بالحيوية نظراً للاعتماد على طريقة جديدة لتحقيق مهارات التفسير والتحليل. إذا اتبع المعلم نموذج التعلم9E واستخدمه أثناء التدريس كدور نشط. يحصل الطلاب على نتائج أفضل في محتوى موضوع التفسير والتحليل (Mertler & Reinhart 2016).

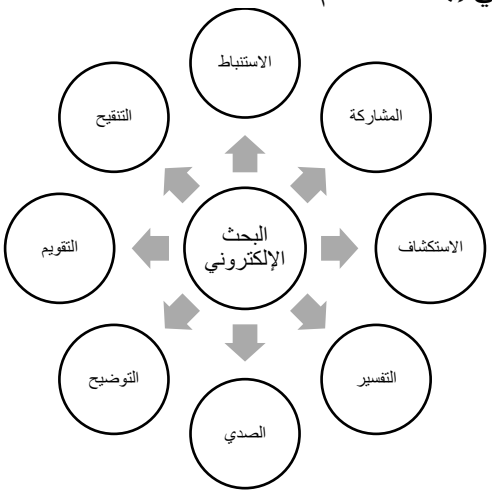
وقد سعت عدد من الدراسات الى التعرف على نموذج دورة التعلم 9E في تعليم الرياضيات ومنها دراسة (Buwono, Kartono, & Asih, 2022) التي وصفت مهارات الاستدلال الرياضي للمتعلمين بناءً على أنواع شخصياتهم في دورة التعلم9E باستخدام قواعد التقييم الملائمة للطلاب، وبينت دراسة (Ramaligela, Ogbonnaya, & Mji, 2019) مقارنة معرفة معلمي الرياضيات والتكنولوجيا قبل الخدمة بـ معرفة المحتوى التربوي فى ضوء نموذج دورة التعلم 9E، واستخدمت نهج دراسة الحالة لخمسة معلمين للرياضيات وخمسة معلمين للتكنولوجيا قبل الخدمة بإجمالي عشرة معلمين، واظهرت الدراسة البيانات بناءً على طريقة تحليل المحتوى النوعي ووجدت أن معظم معلمي ما قبل الخدمة في كل من الرياضيات والتكنولوجيا يمتلكون معرفة محدودة عن معرفة المحتوى التربوي في كلا الموضوعين، لم تُظهر معظم ممارسات الفصول الدراسية لمعلمي ما قبل الخدمة معرفة شاملة بالموضوع أو معرفة المتعلمين. ومع ذلك، فإن الاختلاف هو أن معلمي الرياضيات فقط قبل الخدمة لديهم بعض المعرفة بالتقييم، تشير البيانات أيضًا إلى أن نموذج دورة التعلم 9E يمكن أن يكون أداة قيمة لتعزيز معرفة المحتوى التربوي في مجال الرياضيات وموضوعات تعليم التكنولوجيا. لذلك، تقترح هذه الدراسة مزيدًا من البحث في النموذج التعليمي 9E الذي يمكن استخدامه كمجال لمعرفة المحتوي التربوي في مجالات الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا.

**مراحل دورة التعلم التساعي 9E**

يتكون نموذج التعلم لدورة التعلم التساعي من تسع مراحل بما في ذلك ( Kaur &Gakhar, 2014):

١. **الاستنباط Elicitation:** تعمل هذه المرحلة على جذب انتباه الطلاب إلى المواد التي سبق دراستها والتي تعمل على تحسين فهم الطلاب.
٢. **المشاركة Engagement:** وتركز هذه المرحلة على قدرات الطلاب الأساسية. يوفر المعلم تمارين لمعرفة مدى فهم الطلاب للمواد التي تم تدريسها سابقًا باستخدام نظام التدريس الجديد.

٣. **الاستكشاف Exploration:** المرحلة التالية يكمل الطلاب التمرين باستخدام الأفكار المعرفية وتطوير أفكار إضافية لتعميق فهم المادة قيد الدراسة.
٤. **التفسير Explanation:** تركز هذه المرحلة على عدة جوانب خاصة للاهتمام الأولي للطلاب في مرحلتي المشاركة والاستكشاف ثم توفر فرصًا لإظهار ما تعلموه أو فهموه.
٥. **صدى Echo:** هذه المرحلة هي مرحلة تمرين أو تحسين للطلاب لتقوية نتائج التعلم التي تم الحصول عليها في مراحل الاستكشاف والشرح.
٦. **التوضيح (التوسع) Elaboration:** تهدف هذه المرحلة إلى تطبيق وتوسيع المفاهيم والمهارات في مواقف أخري.
٧. **التقويم Evaluation:** تقوم هذه المرحلة بتقييم الطلاب الذين أحرزوا تقدمًا في تحقيق أهداف التعلم، بحيث يمكن للطلاب أيضًا معرفة قدراتهم على الفهم والتعلم.
٨. **التنقيح Emendation:** تقدم هذه المرحلة أفكارًا إضافية من خلال التركيز على طرق التدريس والتعلم. نتيجة هذه العملية هي فهم الطلاب وقدرتهم على التعلم.
٩. **البحث الإلكتروني E-Search:** هذه المرحلة الأخيرة هي مركز دورة التعلم التي تربط جميع مراحل النموذج من خلال الجمع بين استخدام التكنولوجيا في إيصال التعلم.




***شكل3***
***دورة التعلم التساعي 9E***

وتتضمن دورة التعلم ثلاثة أهداف رئيسية، وهي تطوير الفهم المفاهيمي للمتعلمين ومهاراتهم العملية والتفكير الناقد، وهذه هي الكفاءات المرغوبة التي يجب على كل متعلم أن يصل إليها، ويجب على كل معلم أن يسعى جاهداً لنقلها (Habinshuti, & Gakuba (Nicol, 2020) **و**أظهرت نتيجة دراسة (SAAD & ASSI, (2022 SANKARAN, أن هناك تأثيراً قوياً وإيجابياً لنموذج دورة التعلم 9E علي تطوير الكفايات المرغوب فيها لطلاب الصف الثاني عشر.

ولكي يتحقق التأثير القوي لتوظيف النماذج يجب ان يتم الجمع بين أشكال مختلفة باستخدام تكنولوجيا الوسائط التفاعلية ودمجها في مجموعة متنوعة من الطرق للوصول إلى المحتوى في نموذج دورة التعلم. حيث تعمل وسائط التعلم التفاعلية على توضيح معنى الرسالة المنقولة؛ لذلك، يمكن أن تحقق أهداف التعلم بشكل أفضل وبشكل مثالي، وهي تطبيق وسائط أو أكثر، بما في ذلك الصوت والنص والرسومات والصور ومقاطع الفيديو، مما يكون العرض أكثر إثارة ومتعة (Potter, 2018) بالإضافة إلى تحفيز الطلاب واهتمامهم، يمكن أن تساعد وسائط التعلم التفاعلية الطلاب أيضًا على تحسين الفهم والحصول على المعلومات من أجل المتعة. ويمكن أن يؤدي تطبيق هذه المواد إلى جذب اهتمام الطلاب بالتعلم باستخدام مؤشر جيد للدرجات (Purwati et al.,2020)

وتوكد دراسة (Utari et al .,2013) ان تحسين نتائج التعلم المعرفي للطلاب يمكن ان يأتي بدمج دورة التعلم المعتمدة على الوسائط ، ويمكن أن تحفزهم على تحقيق نتائج تعليمية أفضل ويثني على وضوح مقاطع الفيديو والرسوم المتحركة ، وأكدت دراسة (Muliyati, Marizka, & Bakri, 2019) ان تطوير أدوات التعلم الإلكتروني في تعلم طلاب المدرسة الثانوية باستخدام نموذج دروة التعلم الخماسي يركز على المتعلم بحيث تكون هناك حاجة إلى وسائط التعلم القائمة على الإنترنت والتي يمكن أن تحدد تنفيذ التعلم بعد مراحل دورة التعلم.

ويشكل استخدام **وسائط التعلم التفاعلية في عملية التعلم** تحديا للمعلمين يجب على الطلاب أن يكونوا أكثر استقلالية. أي هناك حاجة لتحفيز الطالب، فالدافع ليس شيئًا متأصلًا في الشخص ولكنه جهد يمكن الحصول عليه من قبل أي شخص يرغب في إشراك نفسه في القيام بما يعتبره مثيرًا للاهتمام الطلاب (Galishnikova, 2014)، وتحفيز التعلم باهتمام الطلاب حتى يتمكنوا من النمو في شكل وسائط تعلم مثيرة ، ويمكن لوسائط التعلم الجيدة أن تجذب انتباه الطلاب وتكون قادرة على تحفيز الطلاب وتعلمهم (Rachmadtullah Zulela & Sumantri,2019)، واستخدام وسائط التعلم التفاعلية التي تركز على كيفية التعلم بشكل مستقل سيجعل الطلاب يحققون بسهولة نتائج التعلم المناسبة لأن التعلم بشكل مستقل يعطي الأولوية لضبط النفس لكل طالب.

وتتنوع الوسائط المستخدمة كأداة لعرض المواد القادرة على إثارة الاهتمام بالتعلم للطلاب ، و تزيد من الدافع للتعلم ، وتزيد من الاهتمام بالتعلم ، وتقصير الوقت ، وتقوي المفاهيم وتقدم المساعدة في التعلم ، والرغبة في التعلم المواد الأخرى ذات الوسائط المماثلة ، وانها تجعل الطلاب أكثر حماسًا مما كانوا علية ( Hingan, & Qomariyah, 2020,383)، ويتعلق ذلك التغيير بتحقيق مخرجات التعلم بعد عملية التعلم، ومن أدوات التفاعل المتاحة يعد ThingLink إحدى أدوات Web 2.0 التي يمكنها دمج الوسائط الرقمية مثل الفيديو التعليمي والصوت والرسومات في كائنات التعلم الخاصة بها.

وهى من بين المرئيات التفاعلية المستخدمة في الفصول الدراسية المعاصرة، لا غنى عنها تساعد المعلمين على تقديم موضوعات تعلم جديدة ، وتوحيد التعلم الجماعي والفردي وتعزيز فهم الطلاب، و ThingLink عبارة عن منصة وسائط تفاعلية تمكن المعلمين والمتعلمين من إنشاء وسائط رقمية عن طريق إضافة محتوى وسائط غنية (مقاطع الفيديو والنصوص والرسومات والأصوات ومرفقات البيانات والمزيد) إلى الرسومات والصور المحددة، مع الإضافة الأخيرة للصور بزاوية ٣٦٠ درجة والواقع الافتراضي ، أصبح ThingLink أحد أكثر الأدوات إثارة في مجموعة أدوات المعلم ( Inozemtseva, Kirsanova, Troufanova, & Semenova, 2018, 3487 ). بالإضافة إلى ان ThingLinkمبنيًا على نظرية الترميز المزدوج التي تنص على الجمع بين قدرة القنوات المرئية والسمعية في معالجة المعلومات بشكل فعال مما يؤدي إلى اكتساب ذو مغزى للمعرفة الجديدة، وقد أكدت عديد من الدراسات ومنها (Nakatsuka,; Budi, 2021; Yulianti, 2022) علي انها منصة رقمية تتمتع بمزيا عديدة يمكن الاستفادة في تحقيق مخرجات تعليمية تتناسب مع ميول الطلاب في العصر الحالي.

**المحور الثانى: مخرجات التعلم المعرفية:**

**تعريف مخرجات التعلم:**

مخرجات التعلم هي بيانات لما يتوقع أن يكون الطالب قادرًا على فعله كنتيجة لتعلم النشاط (Jenkins & Unwin, 2001, p. 1) وتشكل مخرجات التعلم قدرة الطالب على تقييمه من خلال عملية التعلم التي يتم تحديدها في شكل أرقام، وهي القدرات التي يمتلكها الطلاب بعد تلقي خبراتهم التعليمية (Utari, 2013). وهي عبارات توضح ما هو متوقع من الطالب معرفته وفهمه أو ان يكون قادرا علي إظهاره بعد الانتهاء من عملية التعلم (ECTS USERS GUIDE,2005, P10).

وتتنوع المسميات بين **مخرجات التعلم / او** نتائج التعلم: وهي اكتساب القيم في شكل أحرف أو أرقام حصل عليها الطلاب في نهاية التعلم (Reich. 2015). ترتبط مخرجات التعلم بتحصيل التعلم لمعرفة ما إذا كان قد تم تحقيق أهداف التعلم أم لا،

ويمكن رؤيتها من نتائج التعلم التي حصل عليها الطلاب على أنها علامات مرجعية بحيث تصبح في المستقبل مادة تقييمية لتطوير مهارات التدريس (Sahronih, Purwanto & Sumantri, 2020).

**أهمية مخرجات التعلم:**

تكمن أهمية مخرجات التعلم في قدراتها علي تحسين عمليتي التعليم والتعلم، وتوجيه الطلاب في تعلمهم في ضوء اهداف محددة وواضحة تشرح ما هو متوقع منهم بدقة وتقيمهم باستخدام أدوات التقييم التي تساعد على الحكم بواقعية علي مدي تحقيق هذه المخرجات. تتلخص أهمية نواتج التعلم في الآتي (كينيدي، ديكلان،٢٠١٢):

١. جودة العملية التعليمية وبالتالي ضمان جودة مخرجات المؤسسة التعليمية بشكل عام.
٢. توحيد جهود العاملين بالمؤسسة التعليمية نحو تحقيق أهداف محددة.
٣. المحاسبة والشفافية بما يحقق جودة العملية التعليمية.
٤. زيادة وعي وإدراك الطلاب لما يتعلمونه من معرف ومهارات وقيم
٥. إطار عام يمكن من خلاله إعداد وتصميم المقررات والمناهج الدراسية والبرامج الاكاديمية كما يمكن تقييم فاعلية البرنامج بشكل عام.
٦. أداة فاعلة للتخطيط والتحسين والتطوير للعملية التعليمية والممارسات الاكاديمية.
٧. زيادة فاعلية وتحسين الإرشاد الأكاديمي.
٨. دعم أسلوب التعلم المعتمد علي الطالب والي يركز على الخبرة التي يجب ان يكتسبها الطالب.

**مخرجات التعلم المعرفية:**

تتعلق مخرجات التعلم بالمجال المعرفي للمعلومات والمعرفة والمفاهيم والمبادئ ونتائج التعلم (Sudjana, 2009, pp. 22-23)وهي نتائج التعلم المتعلقة بالتغييرات التي تم الحصول عليها في شكل المعرفة في نهاية عملية التعلم، وغالبًا ما يشار إليه على أنه إتقان المفهوم والذي يمكن تعريفه على أنه العلاقة بين المفاهيم الموضحة والمستخدمة لحل مشكلات الحياة اليومية (Nieto-Márquez, Baldominos, & Pérez-Nieto,2020; Zorluoğlu &Güven, 2020). تلعب مخرجات التعلم المعرفي في تعلم الرياضيات دورًا في تعويد الطلاب على مهارة التفكير (Prachagool &Nuangchalerm, 2019) بالإضافة إلى ذلك، تعتبر مخرجات التعلم المعرفي معيار المنتج لتطوير التعلم، ويجب أن تركز المهارات المعرفية على التفكير، واستخدام المعرفة المكتسبة، والعرض بكلمات المرء، وإيجاد المقارنات، وخلق الأفكار، ومساعدة الطلاب علي استيعاب المفهوم والتفكير فيه وإتقان المفهوم بشكل شامل (Adom, Adu-Mensah, & Dake,2020). ويمكن تلخيص

مخرجات التعلم المعرفية والقدرة على استرجاع المعلومات وفهمها وتقديمها، والتي تشمل بما يلي:

- معرفة حقائق معينة.
- معرفة مفاهيم واسس ونظريات محددة.
- معرفة إجراءات معينة.

**عمليات المجال المعرفي للرياضيات:**

إن تعريف المجال المعرفي الذي يستخدمه علماء الإدراك هو وصف لمستوى الصعوبة والدرجة المطلوبة من التحكم المعرفي من حيث صلتها بالسلوكيات التي يتم إنفاقها أثناء إكمال مهام محددة. يستخدم معلموا الرياضيات المجال المعرفي لفهم احتياجات الطالب ومواءمة المحتوى مع مستويات قدرة الطالب، ومن خلال محاذاة المحتوى، يمكن لمعلمي الرياضيات ضمان عدم فرض هيمنة مفرطة على الطلاب إذا كان المجال المعرفي مرتفعًا جدًا، أو عندما يشعر بالملل إذا كان المجال المعرفي منخفضًا للغاية، كما يمكن للمعلمين أيضًا فهم ما إذا كان المجال المعرفي مشتقًا من مصادر أخرى غير العمليات والإجراءات الرياضية (Lamb et al., 2016).

وهذا يتطلب اكتساب فهم أفضل لمعلمي الرياضيات بالتعرف على الممارسات، وكيف تتوافق مع إطار المجال المعرفي لتصنيف بلوم كمجموعة من المهام أو المشكلات التي من المفترض أن تدعم التعلم (على سبيل المثال، عن طريق تنشيط المعرفة السابقة، أو تكثيف الفهم، أو تطبيق المعرفة على مهام جديدة أو مشكلات). وهذا يتطلب ان يكون المجال المعرفي للرياضيات تشمل تصنيف بلوم(Bedford, 2014) ،و يتكون تصنيف بلوم من ستة مستويات من المهارات المعرفية، مرتبة بشكل هرمي من مهارات التفكير الأدنى التي تتطلب الحد الأدنى من المعالجة المعرفية إلى مهارات التفكير العليا التي تتطلب تعلمًا أعمق ودرجة أكبر من المعالجة المعرفية وهم التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم (Adams, 2015).

وقدم تصنيف بلوم إطارًا لتقييم سلوك الطلاب بشكل منهجي نتيجة لمشاركتهم في تجربة تعليمية، ويتم استخدامه أيضًا كنموذج لتحديد العمليات المعرفية التي يستخدمها الفاحصون لحل عناصر الاختبار. يوفر التصنيف دليلاً مفيدًا لمساعدة المعلمين في بناء وتسلسل نتائج التعلم لتعكس عمليات التعلم الصعبة بشكل تدريجي من خلال توفير السقالات لمساعدة المتعلمين على التقدم من مستويات التعلم الأدنى، مثل المعرفة والفهم، إلى مستويات أكثر تطلبًا من الناحية المعرفية مثل الانشاء/ او التصميم (Ramirez, 2017). كما قدم تصنيف بلوم للأهداف التعليمية أساسًا لفهم نتائج التعلم. وفقًا لأندرسون وكراتهول (Anderson & Krathwohl ,2009) في مراجعته لتصنيف بلوم هناك ستة أبعاد للعمليات التي تحدث في المجال المعرفي وهم:

التذكر، والفهم، والتطبيق، والتحليل والتقييم والابتكار، وعلى الرغم من تطوير المزيد من التصنيفات الحديثة، فقد استخدم المعلمون تصنيف بلوم الأصلي على نطاق واسع لتحديد المهام التي تتضمن مهارات التفكير العليا وذات المستوى الأدنى ( Cullinane & Liston, 2016; Irvine, 2017).

تم تصميم تقييم الرياضيات في TIMSS من تصنيف بلوم للأهداف التعليمية ويستخدم ثلاثة مستويات من المجالات المعرفية، وهي المعرفة والتطبيق والاستدلال، في تقييم الرياضيات للصفين الرابع والثامن. واعتمدت CXC أيضًا على تصنيف بلوم في إنشاء اختبار الرياضيات الإقليمي (Martin & Mullis,2019). ويوضح الجدول التالي مقارنة تصنيف بلوم مع المجالات المعرفية لـ TIMSS و CXC (Caribbean Examination Council).

***جدول (١)***

***المجالات المعرفية: تصنيف بلوم و (الاتجاهات الدولية في دراسة الرياضيات والعلوم) TIMSS والمجلس الكاريبي للامتحانات CXC***

| تصنيف بلوم | المجال المعرفي TIMSS | المجال المعرفي CXC |
|---|---|---|
| المعرفة -استدعاء المعلومات والأساليب والإجراءات والنمط والبنية والإعدادات | المعرفة -تغطي مفاهيم الحقائق والإجراءات | المعرفة -استدعاء القواعد والإجراءات والتعريف والحقائق |
| استيعاب - فهم مادة التقييم وترجمتها إلى كلمات خاصة | التقديم - يركز على القدرة على تطبيق المعرفة والفهم المفاهيمي لحل المشكلات أو الإجابة على الأسئلة | استيعاب - استخدام الخوارزميات وتطبيق هذه الخوارزميات على مواقف المشاكل المألوفة |
| التطبيق -تطبيق المعرفة على المواقف الجديدة | الاستدلال -يشمل المواقف غير المألوفة والسياقات المعقدة والمشاكل متعددة الخطوات | الاستدلال -حل المشكلات غير الروتينية، وعمل الاستدلالات والتعميمات، والتحليل والتوليف |

تم اعتماد المجالات المعرفية المستخدمة في اختبارات الرياضيات CSEC من تصنيف بلوم الأصلي للأهداف التعليمية، ويتم استخدام أول مستويين، المعرفة والفهم، على النحو المحدد في تصنيف بلوم، والمستوى الثالث، التطبيق، أعيدت تسميته الاستدلال، في منهج الرياضيات CSEC (CSEC, 2008). حددت CXC المجالات المعرفية على النحو التالي (CSEC, 2008):

١. **معرفة**: العناصر التي تتطلب استدعاء القواعد والإجراءات والتعريف والحقائق، أي العناصر التي تتميز بالذاكرة عن ظهر قلب بالإضافة إلى الحساب البسيط والحساب في القياس والبناء والرسومات.
٢. **استيعاب**: العناصر التي تتطلب التفكير الحسابي الذي يتضمن الترجمة من وضع رياضي إلى آخر. استخدام الخوارزميات وتطبيقها على مواقف المشكلات المألوفة.
٣. **الاستدلال:** العناصر التي تتطلب:

أ- ترجمة المشكلة غير المألوفة إلى رموز رياضية ثم اختيار الخوارزميات المناسبة لحل المشكلات.
ب- الجمع بين خوارزميتين أو أكثر لحل المشكلات.
ج- استخدام خوارزمية أو جزء من خوارزمية، بترتيب عكسي، لحل مشكلة.
د- إجراء الاستدلالات والتعميمات من البيانات المعينة.
ه- تبرير النتائج أو البيان.
و- التحليل والتوليف.

وتوكد دراسة (Tan, Ismail, & Abidin, 2018 ) ان التحقيق في مستويات المجالات المعرفية التي تحقق مخرجات التعلم في الرياضيات، والتي تم تطويرها في إطار المناهج القديمة والجديدة بناءً على الاتجاهات في دراسة الرياضيات من حيث نوع المهام والمجال المعرفي. أظهرت نتائج الدراسة أن جزءًا كبيرًا من المهام الرياضية وفي مجال "المعرفة" يتطلب تحديث في المحتوي ليتناسب مع التغيرات العالمية الحالية من خلال زيادة المهام في مجال التطبيق والاستدلال. وهذا يتطلب التخطيط بعناية بحيث يمكن للطلاب ذوي القدرات المختلفة الاستفادة. وفي الوقت نفسه، يجب على الممارسين أن يكونوا أذكياء في اختيار وتوفير موارد تكميلية إضافية لتلبية احتياجات طلابهم.

**المحور الثالث: التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية:**

التمثيل مهم جدًا في تعلم الرياضيات، فهو وصف كائن أو عملية، أي كلمات ومخططات ورسومات ومحاكاة حاسوبية ومعادلات رياضية وغيرها. يمكن استخدامه أيضًا لوصف العمليات المعرفية لفهم فكرة في الرياضيات (Hwang, chen,Dung & yang,2007). والتمثيل الرياضي يكون تمثيلات لتنظيم الأفكار الرياضية وتسجيلها وتواصلها ويستخدمها، ويختار عبر التمثيلات الرياضية لحل المشكلات ويطبقها ويترجمها، ويستخدم التمثيلات والنمذجة لتفسير الظواهر رياضيات (عوض الطراونة ٢٠١٦، ٢١).

وقد ورد في (NCTM ,2000) والذي ينص على أن القدرة على التمثيل هي أحد أهداف تعلم الرياضيات في المدرسة. يمكن للطلاب تطوير وتعميق فهمهم للمفاهيم والعلاقات الرياضية أثناء إنشاء ومقارنة واستخدام تمثيلات متعددة. تساعد التمثيلات مثل الأشياء المادية والصور ومسح الرموز الطلاب على توصيل أفكارهم. يمكن أن تمثل التمثيلات عقول الطلاب للتمثيلات التي يلتقطها الدماغ، ويتم إعادة إنتاجها مرة أخرى في شكل آخر (Sanwidi, 2018). ومن فوائد التمثيلات الرياضية بأنها (Fennel & Rowan, 2001 :289):

١. تستخدم كأداة قوية للتفكير وجعل الافكار أكثر واقعية.
٢. تساعد المتعلم في التعرف على الافكار الرياضية من خلال الموقف التعليمي.

٣. تحقق فهم المتعلمين عند الانتقال من المحسوس الى المجرد او بين صور التمثيلات الرياضية المختلفة.

**تصنيف التمثيلات الرياضية:**

إن التمثيلات مفيدة في التعلم الرياضي. وتشمل أهداف تعلم الطلاب تطوير أنظمة التمثيل الداخلية، وفهم أنظمة التمثيل الخارجي التقليدية، وإنشاء واستخدام العروض التقديمية كأداة للتواصل وحل المشكلات. ويتمثل أحد الموضوعات الناشئة في أن تعلم الطلاب يتضمن إقامة علاقات بين أنواع مختلفة من التمثيل منها: (**التصويرية والرمزية؛ اللفظية والبصرية؛ داخلي وخارجي**). عادة ما تكون أنظمة التمثيل الخارجية رمزية، ويتكون نظام التمثيل الداخلي في عقل المرء فهو المعرفة والبنية في الذاكرة التي هي جزء من العملية المعرفية ويستخدم لتعريف المعاني الرياضية، أي أنظمة التدوين الشخصية، ولغة الطبيعة، والصور المرئية، واستراتيجيات حل المشكلات، وأنظمة الترقيم والمعادلات الرياضية والتعبيرات الجبرية والرسوم البيانية والأشكال الهندسية والخطوط الرقمية هي أمثلة على العروض الخارجية. تم تطوير التمثيل الخارجي واستخدامه على نطاق واسع في مختلف التعلم. فالتمثيل الخارجي هو لغة مكتوبة ومنطوقة(Salkind ,2017).

من المؤكد أن عملية التمثيل الداخلي لا يمكن ملاحظتها بصريًا ولا يمكن تقييمها مباشرة لأنها تمثل نشاطًا عقليًا للشخص. بعبارة أخرى، فإن الشخص الذي ينفذ عملية تمثيل داخلي في تعلم الرياضيات سيفكر في الأفكار أو المفاهيم الرياضية التي يدرسها من أجل فهم المشكلة بوضوح، وربط المشكلة بمعرفة الطالب، ووضع خطة (Sahendra et al 2018)، لاستخدام لتمثيل الخارجي لوصف ما هو الطالب والمعلم وعالم الرياضيات، والتي يجب ان يتم تجميعها في ثلاثة أشكال، وهي: الشكل المرئي، والرمز، واللفظي. ويحتفظ التمثيل المرئي بمعظم المعلومات التفصيلية للسياقات الأصلية ويمثل بوضوح التصور الملموس للكائنات لمساعدة الطلاب على فهم سياقات المشكلة ويتضمن مخططات أو جداول أو رسوم بيانية ورسومات هندسية ورسومات تخطيطية ( Viseu et al., 2021).

وذكر كرامارسكي (Kramarski ,2000) أن التمثيلات الرياضية للطلاب تم تصنيفها إلى أربع فئات:

(أ) الحجج اللفظية القائمة على التحليل المرئي للمخطط.

(ب) الحجج الشفهية القائمة على الشكل.

(ج)الحجج العددية / الجبرية.

(د) الحجج القائمة على الرسومات التي أضافها الطلاب إلى الرسم البياني.

بناءً على (أ)، (ب) ذات الصلة بالنصوص المكتوبة، أما (ج) فهي ذات الصلة بالتعبير الرياضي، و(د) ذات الصلة بالرسومات. هناك ثلاثة جوانب رياضية سيتم تقييمها في

البحث وهي بناء النماذج المفاهيمية مثل الرسومات والجداول والحروف الرسومية والرسوم البيانية (الرسم) ؛ إنشاء نماذج رياضية (تعبير رياضي) وحجج لفظية تستند إلى تحليل الصور والمفاهيم الرسمية (نصوص مكتوبة).

وقد ذكرت بعض الدراسات أن معلمي الرياضيات غالبًا ما يقدمون تمثيلات تخطيطية محددة مسبقًا ويطلبون من الطلاب حفظ تلك التمثيلات لحل المشكلات اللفظية (Fagnant & Vlassis,2013). ومع ذلك، كشفت نتائج بعض الدراسات أن حل مشكلات اللفظية مع التمثيلات يؤدي إلى زيادة أداء الطلاب، ومنها دراسة (Sanwidi, 2018) أكدت على ان تطبيق التمثيلات المختلفة للطلاب أمرًا مهمًا للغاية لتحسينه من قبل الطلاب من أجل النجاح في حل المشكلات اللفظية الرياضية المختلفة. كما أكدت نتائج دراسة (Sahendra, , Budiarto , & Fuad ,2018) على استخدام التمثيلات المتعددة لحل المشكلة اللفظية يؤدي إلي زيادة الكفاءة الذاتية لكل طالب لتحقيق أفصي قدر من التحصيل الرياضي.

**التمثيل الرياضي وحل المشكلات اللفظية:**

عند مواجهة أفكار جديدة ومعقدة، يمكن للطلاب تجربة تمثيلات مختلفة كمظهر من مظاهر استراتيجياتهم في حل المشكلات في الرياضيات، ويسمى استخدام التمثيلات المختلفة في حل مشكلة التمثيل المتعدد، ولتكون قادرًا على تحديد وتمثيل نفس المفهوم في نماذج تمثيلية مختلفة، من المهم الفهم المفاهيمي في الرياضيات، ويمكن أن تكون مسائل الرياضيات مشكلة لفظية، و يتم تقديم المشكلة اللفظية في شكل سرد ذي مغزى يمكن فهمه والإجابة عليه رياضياً بناءً على خبرة التعلم السابقة، فضلاً عن ارتباطه بالموقف الذي يمر به الطلاب في الحياة اليومية (Boonen etal.,2016) . وتمنح المشكلة اللفظية الرياضية الطلاب تحديات في تطبيق التفكير الرياضي في المواقف المختلفة، ويتطلب الحل تكامل بعض العمليات المعرفية التي يحتاج فيها الطلاب إلى فهم اللغة والمعلومات الواقعية في المشكلة، وترجمة المشكلة باستخدام المعلومات ذات الصلة لإنشاء التمثيل العقلي المناسب، وتجميع خطط حل المشكلات ومراقبتها، وتنفيذ الخطط المناسبة، والحسابات الإجرائية (Desoete , Roeyers , & De Clercq ,2003)

ويعد حل المشكلة اللفظية في الرياضيات جانبًا مهمًا في تعلم الرياضيات (NCTM, 2000)، وتساعد المشكلات اللفظية الطلاب على بناء تمثيلات رياضية وفهم العلاقات والتراكيب الرياضية، وفي استكشاف العلاقة بين الواقع والمفاهيم والعمليات الرياضية المجردة (Jitendra, 2019).

وتتضمن خطوات حل مشكلة اللفظية الرياضية وفقًا لبوليا ما يلي: (١) فهم المشكلة، (٢) وضع خطة، (٣) تنفيذ الخطة، (٤) النظر إلى الخلف. أظهرت الدراسات أن الطلاب يمرون عادةً بمراحل تمثيل المشكلات لحل المشكلات اللفظية (Depaepe

et al., 2010; Jitendra, 2019). في مرحلة تمثيل المشكلة، يفهم الطلاب المشكلة ويقومون ببناء التمثيلات (أو النماذج) لتوضيح حالة المشكلة بوضوح. ومع ذلك، يعمل الطلاب من خلال التمثيلات التي تم إنشاؤها في مرحلة حل المشكلة ويقومون بتفسير وتقييم النتيجة(Leea & Hwang, 2022) .

لكن العديد من الدراسات تكشف أن الطلاب يعبرون عن صعوبة كبيرة في التعامل مع الكلمات أو موضوع القصة (Boonen et al, 2014). ومن الصعوبات التي يجدها الطلاب عادةً في حل المشكلة اللفظية هي ترجمة تمثيل الكلمات إلى تمثيلات رياضية. حيث تختلف المشكلات اللفظية عن الحساب لأنها تتضمن معلومات لغوية بالإضافة إلى الحساب وتتطلب تحديد المعلومات المفقودة، وبناء جملة رقمية للعثور على المعلومات المفقودة، وإجراء العمليات الحسابية للعثور على العدد المفقود (Wang, Fuchs, & Fuchs, 2016)، وتميز بعض الباحثين بالعديد من مكونات المشكلة اللفظية، وهي (١) الهيكل الرياضي: طبيعة المعطى وغير المعروف المتعلق بالمشكلة؛ (٢) البنية الدلالية: الطريقة التي يشير بها تفسير النص إلى علاقة رياضية معينة ؛ (٣) السياق: ما هي المشكلة ؛ و (٤) الشكل: صياغة وعرض المشكلة (Verschaffel et al. 2000).وتشير الدراسات إلى أن هذه المكونات المعقدة قد تخلق صعوبات مختلفة عند قيام الطلاب بحل المشكلات اللفظية، ومن وجهة النظر هذه، أجرى الباحثون دراسات خاصة في مشكلات الحساب والجبر اللفظية مع الطلاب في مختلف المراحل الدراسية من أجل فهم الصعوبات التي يواجهها الطلاب والتغلب عليها. تكشف نتائج هذه الدراسات أن الطلاب واجهوا صعوبات لأسباب مختلفة، ويوجد العديد من العوامل التي تؤثر على حل الطلاب للمشكلة اللفظية منها:

١. عدم كفاية قدرات فهم القراءة (Erdem, 2016)
٢. الهيكل الدلالي والنحوي للعبارات في المشكلات (Çelik & Taşkın, 2015)
٣. أنواع الأرقام المستخدمة في المشكلة (Haghverdi, Semnani, & Seifi, 2012)
٤. أنواع العمليات المطلوبة (Varol & Kubanç, 2015)
٥. وجود بيانات ذات صلة وغير ذات صلة بالمشكلات (Wang et al., 2016)
٦. أنواع التمثيلات المقدمة في حالة المشكلة (Deliyianni et al., 2016)

علاوة على ذلك، فإن ضرورة تطوير حلول فعالة لتعزيز أداء الطلاب في المشكلات اللفظية من خلال التغلب على الصعوبات المذكورة أعلاه. حيث اكت دراسة (Delice & Sevimli 2010) ان الطلاب يكون لديهم قدرة تمثيل عالية في حل المشكلات اللفظية في التمثيل الجبري، وان ينتقل الطلاب من الحساب الملموس إلى

اللغة الرمزية للجبر في المدارس الثانوية في حلول المشكلات الرياضية، وأكدت دراسة (Adebola, Taiwo & Akorede, 2018) ان الامر يتطلب التعرف على قدرة الطلاب على التمثيل في موضوعات الرياضيات لحل المشكلات اللفظية وإنجازهم في الرياضيات.

**نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية ومخرجات التعلم والتمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية**

تم إجراء عدد من الدراسات في المعرفة التربوية في مجال تعليم الرياضيات على مستوى العالم. مع التركيز على أهداف وغايات مختلفة بدلاً من تقييم معرفة المحتوى التربوي، وأنشطة الفصل الدراسي ، فقد ركزت معظم الدراسات على المجالات: فهم كيفية قيام معلمي ما قبل الخدمة ببناء معرفة المعلم ومعرفة المحتوى التربوي للرياضيات مثل (Depaepe et al.2013)، ومراجعة الطريقة التي تم بها تصور معرفة المحتوى التربوي ودراستها (تجريبيًا) في أبحاث تعليم الرياضيات وضع تصور للمعرفة الرياضية للمعلمين بموضوع معين للطلاب ( Petrou & Goulding, 2011).

وقد قام (Ramaligela, Ogbonnaya & Mji, 2019, 7) على ربط المخرجات المعرفية بنموذج دورة التعلم 9E، و شرح المراحل لهذا النموذج على النحو التالي: **الاستنباط** يتضمن حث المتعلمين على معرفة مسبقة. **المشاركة** تتضمن ربط الخبرة / المعرفة اليومية بمفهوم جديد. **الاستكشاف** يتضمن الإدخال الدقيق للمفاهيم أو العمليات أو المهارات الجديدة بطريقة متماسكة لإزالة الالتباس. و**التفسير** تتضمن شرحًا مستمرًا للمفاهيم المختلفة لتعزيز فهم المتعلمين. على سبيل المثال، يمكن لمعلمي ما قبل الخدمة استخدام أساليب مختلفة، مثل الجدل أو التبرير أو الوصف أو التفسير لشرح المفاهيم المختلفة التي قد تكون صحيحة أو غير صحيحة. **الصدي** تتضمن استخدام أفكار المتعلمين لتحديد لحظة قابلة للتعليم. على سبيل المثال ، يمكن لمعلمي ما قبل الخدمة استخدام استجابات المتعلمين لبناء فهم للمفاهيم المختلفة وأيضًا لتصحيح المفاهيم الخاطئة لدى المتعلمين. **التقويم** المستمر لتقييم تعلم المتعلمين والذي يجب أن يتم خلال جميع التفاعلات مع الطلاب في جميع مراحل العرض. **التوضيح** ملخصًا للمفاهيم يمكن لمعلم ما قبل الخدمة استخدام أوضاع مختلفة مثل الخاتمة أو الإيجاز أو الملخص المستمر لاختتام الدرس. و**التنقيح** تتضمن استخدام استراتيجيات خاصة وذات صلة بالموضوع. **والبحث الالكتروني** لتحفيز فضول المتعلمين واهتمامهم ولضمان المشاركة المستمرة للمتعلمين طوال الدرس كمشاركين نشطين ، مما يساعدهم على تطوير الفهم المفاهيم.

وعلى ذلك أكدت دراسة (Tukiran, Mubarokah & Nasrudin , 2020) علي فاعلية نموذج دورة التعلم 9E علي تحسين نتائج التعلم. كما أكدت ( Nurrita,

2018) يمكن أن يؤدي وجود وسائط التعلم الإبداعية إلى تحسين نتائج تعلم الطلاب لأنه يجعل عملية التدريس والتعلم سهلة وممتعة. كان استخدام مقاطع الفيديو التعليمية في التعلم عبر الإنترنت مناسبًا لأنه في مقاطع الفيديو التعليمية كانت هناك صور / رسوم متحركة جعلتها أكثر تشويقًا ولم تُضجر الطلاب. بالإضافة إلى ذلك، حتى إذا كان اتصال الطلاب بالإنترنت غير مستقر، فهذه ليست مشكلة لأن مقاطع الفيديو التعليمية مرنة ويمكن تكرارها. أوضح (Agustiningsih ,2015) أن استخدام جميع الحواس، وخاصة حاستي البصر والسمع عند الدراسة، يمكن أن يسهل على الطلاب فهم الموضوع وإتقانه.

وفقًا لنتائج دراسة (Sarac, tarhan ,2017) يمكن القول أن المواد التعليمية التي يتم إعدادها وفقًا لنموذج دورة التعلم المدعوم بالوسائط تؤثر على التحصيل الأكاديمي بشكل إيجابي وتكون المعلومات المكتسبة أكثر قابلية للتذكر، وفي هذا الصدد أكدت نتائج دراسة (Hakim, Asikin & Cahyono, 2021) أن استخدام وحدات التعلم مع الوسائط التفاعلية المستند إلى دورة التعلم 9E يمكن ان يكون له تأثير فعالًا لتحسين مهارات حل المشكلات، وما أكدته دراسة (Sadrae, et al., 2022) علي التأثير الإيجابي للنموذج 9E والذي يؤدي إلي تحسن كبير في فهم المفهوم ؛ ونتائج دراسة(Assi ( , Saad & Sankaran, 2023أوضحت أن نموذج دورة التعلم 9E هي طريقة تعلم أكثر فاعلية لتحسين الاستدلال ضمن مستويات مخرجات التعلم المعرفية. كما أشارت دراسة (Nurfitriyanti et al. ,2020) بأن هناك فرقًا كبيرًا في قدرات التمثيل الرياضي بين الطلاب الذين يتعلمون من خلال نموذج دورة التعلم 9E ونموذج التعلم المباشر.

وتقترح الباحثة الخطوات التالية كنموذج لحل المشكلة الرياضية اللفظية بما يتناسب مع طلاب المرحلة الثانوية، وهي كالتالي:

١. **مرحلة فهم المسألة اللفظية :**تهيئة الطلاب لوجود مشكلة رياضية. قراءة المشكلة الرياضية اللفظية قراءة أولية بالاعتماد على النفس (الاستقلال). قراءة المشكلة الرياضية اللفظية قراءة متأنية (تحديد معطياتها والمطلوب فيها).
٢. **مرحلة التمثيل:** ترجمة المشكلة الرياضية اللفظية (تلخيصها أو تمثيلها)
٣. **مرحلة اقتراح خطة الحل:** استعراض البدائل الممكنة لاكتشاف خطة الحل
٤. **مرحلة تنفيذ الخطة:** تنفيذ خطة الحل المناسبة.
٥. **مرحلة تقويم خطة الحل:** التحقق من الحل، للتأكد من صحة تنفيذ خطوات الحل.

## فروض البحث:

بعد استقراء الإطار النظري والدراسات والبحوث السابقة، يمكن صياغة فروض البحث الحالي على النحو التالي:

١- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (المعرفة، الاستيعاب، الاستدلال).

٢- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل) وعند كل مهارة من مهاراته.

٣- توجد علاقة ارتباطية دالة موجبة بين درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) ودرجاتهم على اختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل).

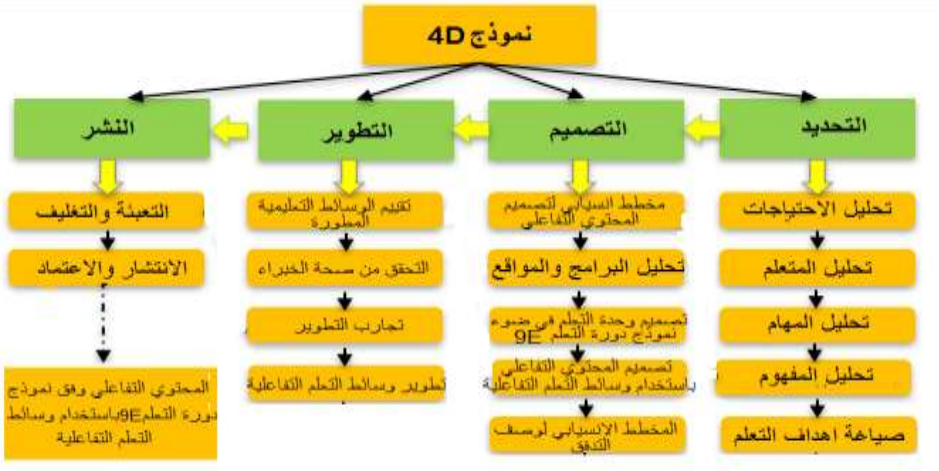
## الخطوات الإجرائية للبحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه، مر البحث الحالي بالإجراءات والخطوات التالية:

**أولا: إعداد أدوات البحث:**

**١) تصميم المحتوي التفاعلي وفق نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية:**

يشير التصميم التعليمي إلى العملية المستخدمة لإنشاء المواد التعليمية، ويتم استخدامه لتحديد الفجوات في المعرفة والمهارات لدى الطلاب، وتحليل احتياجات التعلم وتطوير المواد التعليمية لسدها، وقد قامت الباحثة بالاطلاع على العديد من نماذج التصميم التعليمي لتوظيف وسائط التعلم التفاعلية مع نموذج دورة التعلم 9E، بينما استندت الباحثة إلى نموذج 4D (Trianto, 2007). وقد اعتمد البحث الحالي على هذا النموذج لأنه حدد خطوات لجذب انتباه الطلاب من خلال محفزات، وأبلغ الطلاب بأهداف أو نتائج الدرس قبل إعطاء التعليمات. وتقديم المحتوى للمتعلمين بطريقة يسهل فهمها، ويتكون من أربع مراحل هي الإعداد والتصميم والتطوير والنشر بالشكل التالي.




***شكل (٣) التصميم التعليمي لتوظيف وسائط التعلم التفاعلية مع نموذج دورة التعلم ٩ E***

**أولاً**: يتم تنفيذ **مرحلة التحديد** هي المرحلة الأولى في تجميع الوسائط لتحديد وتعريف متطلبات التعلم في هذه المرحلة، ما يتم عمله هو تحديد تطور وسائط التعلم والمواد المستخدمة، والتي اشتملت على:

(أ) **تحليل الاحتياجات:** في هذه المرحلة، تم التعرف على عوامل تحقيق تعلم الرياضيات للطلاب الصف الأول الثانوي بمدارس التعليم العام، وذلك عن طريق طرح السؤال على معلمي الرياضيات لمعرفة ما إذا كان استخدام الوسائط التفاعلية يمكن تشغيله في المدارس من قبل الطلاب، وما إذا كان يمكن للطلاب استخدام الهواتف المحمولة، وتم إجراء مقابلة مع معلم الرياضيات للصف الأول الثانوي حول تقرير تعلم الطالب ووسائل التعلم المستخدمة حتى الآن خصوصا ان الرياضيات مادة متعلقة بالحياة .ولا تقتصر الرياضيات على الحفظ فحسب، بل يتطلب أيضًا أمثلة حقيقية في الحياة اليومية حتى لا يشعر الطلاب بالملل والتشبع في دراسة الموضوع، وقد أوضح معلمي الرياضيات أن الاعتماد على وسائط التعليمية المستخدمة لا تزال أقل فعالية وكفاءة في تحقيق مخرجات تعلم تتناسب مع اهداف مادة الرياضيات في المرحلة الثانوية، ومن الضروري تطوير وسائط متعددة تعليمية وفق نموذج يتم دمجه عن طريق التعلم للتحقيق في المعرفة الموضوعة حول الرياضيات حتى تصبح عملية التعلم أكثر نشاطًا ومتعة. وعن تزويد بعض قاعات الدروس باستخدام جهاز عرض دائم وسيتم توفير عدد من الفصول التي لم يتم تجهيزها بجهاز عرض دائم محمول .بالإضافة

إلى ذلك، تم تجهيز كل فصل أيضًا بلوحة بيضاء وغرفتي معمل كمبيوتر داعمين جدًا لتطوير الوسائط المتعددة التفاعلية في عملية التعلم، كما ان الطلاب لديهم أجهزة مزودة بشبكة انترنت تم تسليمها من الوازرة ولديهم أجهزة هواتف ذكية ولكن لديهم قصور في الوصول الى استراتيجية تتناسب مع ميولهم في تحقيق تعلم الرياضيات، وتحديد الحاجات التعليمية انهم بحاجه الى تحسين مخرجات التعلم المعرفية وقدرة طلاب المرحلة الثانوية على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية التي هم في حاجة فعلية لها.

(ب) **تحليل الطالب / المتعلم:** وقد اشتملت على تحديد خصائص المتعلمين وتوصيفهم، وهم طلاب الصف الأول الثانوي العام بمدرسة الشهيد عيد فتحى عطية الثانوية بمحلة منوف بإدارة شرق طنطا التعليمية، ويختلف أسلوب التعلم للطلاب وفقا لأنماط بصرية وسمعية وحركية، وهذا تطلب تنويع وسائط تعليمية تفاعلية تتوافق وفق خطوات النموذج وتتناسب مع أنماط الطلاب.

(ج) **تحليل المهام:** تم تحليل أداء الطلاب في المهام وفق نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية، ويتم ذلك في ضوء مراحل النموذج لكي تساعد الطلاب على إدارة المعلومات والمعرفة بفاعلية، وأدوات تساعد في تنفيذ المهام المطلوبة من الطلاب حيث يقوم بدراسة المحتوى (الذي تم إنشائه لوحدة" الجبر والعلاقات والدوال" للصف الاول الثانوي الفصل الدراسي الاول)، ثم التعرض للتقويم الذاتي، ثم أداء الأنشطة والمهام المتعلقة بالمواد الموجودة في الوسائط المتعددة التفاعلية ويمكن إجراؤها في مجموعات أو أفراد بعد قراءة النشاط التعليمي/المهمة، ويقوم بأدائها من خلال مشاركة أقرانه والتفاعل معهم في ضوء مراحل النموذج وتخطيط المحتوي.

(د) **تحليل المفهوم:** تم تحديد المادة الأساسية في التعلم وترتيبها بشكل منهجي والعمل على تم تطويرها في ضوء النموذج والوسائط المتعددة التفاعلية الملائمة للمحتوى، وتصميم الرسالة التعليمية على الوسائط التي تم إنتاجها، وتصميم عناصر عملية التدريس، وتصميم أساليب التفاعل وفق نموذج دورة التعلم 9E.

**(ه) صياغة أهداف التعلم**: وفيها تم صياغة الأهداف التعليمية لمحتوي وحدة" الجبر والعلاقات والدوال" للصف الاول الثانوي الفصل الدراسي الاول علي ستة موضوعات، والتي بلغت (٦) هدف عام، و(٣٥) هدفا معرفيا إجرائيا، وقد تم تحديد عناصر المحتوي طبقا للأهداف، وتم تقسيم هذه العناصر إلى الى سته موضوعات لتحديد الكفاءة ومؤشرات التحصيل التعليمي التي يجب

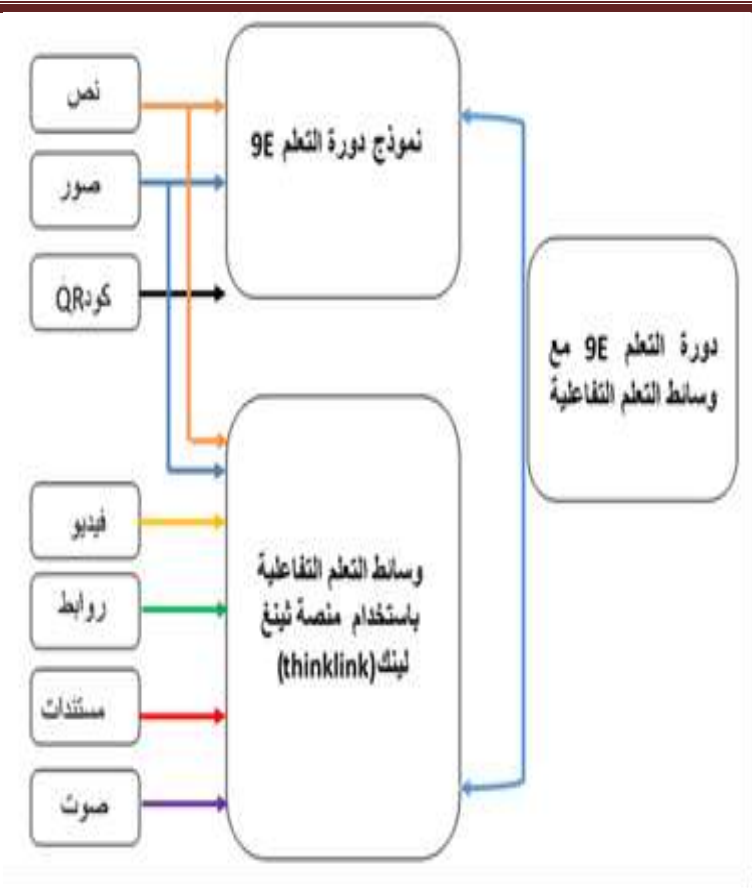
أن يحققها الطلاب. وفي **نهاية الوحدة من المتوقع أن يكون الطالب قادراً على أن:**

- يذكر مفهوم المعادلة الجبرية ذات المتغير الواحد.
- التمييز بين المعادلات والعلاقات والدوال.
- فَهْم أنه يمكن إيجاد حلول المعادلة التربيعية عندما يقطع التمثيل البياني المحور س.
- تقريب حلِّ المعادلة التربيعية من خلال رسم تمثيلها البياني.
- معرفة التمثيل البياني للمعادلة التربيعية بعد حلِّها جبريًّا.
- يذكر مفهوم العدد التخيلي.
- تذكر تعريف ت وهو ت$^{٢}$ = -١.
- يدرك مفهوم العدد المركب.
- يكتب العدد المركب على الصورة أ+ ب ت.
- يحدد الجزء الحقيقي والجزء التخيلي للعدد المركب.
- حل المعادلات التي تكون حلولها هي أعداد تخيلية بحتة.
- يدرك تساوي عددين مركبين ((معرفة أنه عند تساوي الأعداد المركَّبة، أو جمعها أو طرحها، يمكن النظر إلى الأجزاء الحقيقية والتخيلية، كلٌّ على حدة).
- تفسير المسائل التي تتضمَّن جمع او طرح عددين مركَّبين، وحلِّها.
- ضرب الأعداد المُركَّبة في أعداد مُركَّبة أخرى.
- يجد مرافق العدد المركب لعدد مركَّب مُعطى.
- فَهم العلاقة بين العدد المركَّب ومرافقه.
- تبسيط وإيجاد قيمة المقادير التي تتضمن أعدادًا مركَّبة ومرافقاتها.
- تذكُّرمعادلة مُميِّزالمعادلة التربيعية.
- تحديد نوع جذري المعادلة التربيعية.
- يستخدم المُميِّزلتحديد عدد الجذورالحقيقية لمعادلة تربيعية.
- يستخدم المُميِّز لتحديد إذا ما كانت المعادلة التربيعية تحتوي على جذور نسبية.
- يستخدم المميز لإيجاد القيم المجهولة التي تحقق شروطًا معينة تتعلق بأنواع الجذور.
- تحليل معادلة تربيعية لها جذور مركبة.
- إيجاد الجذور المركبة لمعادلة تربيعية ليس لها جذور حقيقية.

- إيجاد المعادلة التربيعية بمعلومية جذورها المركبة.
- معرفة العلاقة بين جذور المعادلة التربيعية ومعاملاتها.
- تحديد مجموع وحاصل ضرب الجذور.
- تكوين معادلة تربيعية بمعلومية جذورها، عندما تكون الجذور أعدادًا صحيحة وأعدادًا نسبية وأعدادًا حقيقية وأعدادًا مركَّبة، وحلِّ المسائل المرتبطة بها.
- كتابة معادلة تربيعية يرتبط جذراها بجذرَي معادلة تربيعية أخرى
- تحديد إشارة دالة ثابته على فترات محددة بيانيا وجبريا
- تحديد إشارة دالة خطية على فترات محددة بيانيا وجبريا
- تحديد إشارة دالة تربيعية على فترات محددة بيانيا وجبريا
- تحديد الفترة التي تكون للدالة إشارة محددة عليها.
- حل المتباينات التربيعية في متغير واحد جبرياً.
- حل المتباينات التربيعية في متغير واحد بيانياً.

**ثانيًا**: **مرحلة التصميم:** وتهدف إلى إنتاج وتصميم وسائط تعليمية تفاعلية بناءً على نموذج دورة التعلم 9E التي سيتم تطويرها.

(أ) **تصميم مخطط انسيابي لتصميم المحتوي التفاعلي:** تم تصميم مخطط انسيابي لتصميم المحتوي التفاعلي لوحدة التعلم باستخدام نموذج دورة التعلم 9E ووسائط التعلم التفاعلية، وتضمين التصميم بيانات ومعلومات والمخطط الشكلي (Layout) لعناصر وحدة التعلم باستخدام نموذج دورة التعلم 9E مع وسائط التعلم التفاعلية:



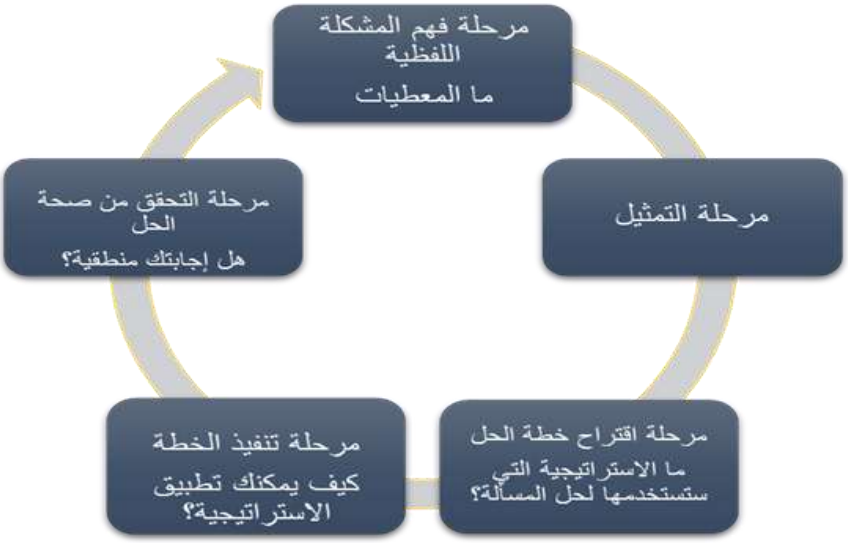

***شكل (٤)***
***تصميم مخطط انسيابي لوحدة التعلم باستخدام نموذج دورة التعلم 9E ووسائط التعلم التفاعلية.***

(ب) **تحديد البرامج والمواقع اللازمة لتصميم المحتوي التفاعلي:** تم استخدام منصة thinglink لتصميم المحتوي التفاعلي بالوسائط التفاعلية مع نموذج دورة التعلم 9E، وفي هذه الوسائط التفاعلية، تبدأ بمشاهدة مقاطع فيديو للمحتوي، وتقديم أسئلة الممارسة والتقييم، وتم الاعتماد في عرض المادة على شكل صور أو نصوص أو صوتيات أو فيديو يتم عرضها في شكل وسائط تعليمية متعددة.

(ج)**تصميم وحدة التعلم في ضوء نموذج دورة التعلم 9E: وقد تضمنت الوحدة التعليمية المحددة موضوعات:** تتضمن الوحدة الاولي " الجبر والعلاقات والدوال" للصف الاول الثانوي الفصل الدراسي الاول علي ستة موضوعات: (حل معادلات الدرجة الثانية في متغير واحد. مقدمة عن الاعداد المركبة. تحديد

نوع جذري المعادلة التربيعية. العلاقة بين جذري معادلة الدرجة الثانية ومعاملات حدودها. إشارة الدالة. متباينات الدرجة الثانية في مجهول واحد.) وفى تصميم الوحدة لتحقيق اهداف التعلم للموضوعات المطروحة فقد تم:

- **اختيار الاستراتيجيات والأساليب التدريسية المتضمنة بالوحدة في ضوء نموذج دورة التعلم 9E:** تنوعت الاستراتيجيات والأساليب التدريسية وفقا لأهداف كل درس وما يتضمنه من موضوعات ووفقا لكل مرحلة من مراحل النموذج وما تتطلبه كل مرحلة من أدوار يجب ان يقوم بها الطالب للوصول إلي المرحلة التي تليها، حيث يجب اختيار الأساليب التي تحقق مهارات البحث والاستقصاء لدي الطلاب، لذا تم استخدام استراتيجيات مثل: طرح أسئلة استقصائية – السؤال والجواب – التعلم التعاوني – العمل في ازواج أو في مجموعات صغيرة - مقاطع الفيديو - عروض باوربوينت – وسائط تعليمية تفاعلية- لعب الأدوار- البحث الالكتروني – استخدام الأسئلة مفتوحة النهاية التي تشجع الطلاب علي التفكير في حلول المشكلات.
- **تحديد الأنشطة المناسبة في ضوء نموذج دورة التعلم 9E:** تم تحديد الانشطة وفقا للأدوار التي يجب ان يقوم بها التلاميذ في كل مرحلة من مراحل النموذج بما يحقق اهداف الوحدة، ومنها أنشطة مشاهدة عرض توضيحي، ومقطع فيديو؛ والاستماع إلى تقرير ذات صلة وإشراك الفصل بسؤال مفتوح لاستنباط الإجابات، وانشطة وصف الملاحظات التي تم إجراؤها، وتقديم إجابات وحلول للأسئلة العالقة من خلال المشاركة التفاعلية واستيعاب محتوى، تمارين الفصل، لعب الأدوار، الاختبارات القصيرة، انشطة التلخيص. وانشطة البحث والاستقصاء الالكتروني، وانشطة تتضمن تمثيلات متعددة لاستكشاف موضوع الدرس حيث تم وضع مشكلات لفظية للتمثيلات المتعددة وتتضمن: العبارات اللفظية والعددية والجبرية والتمثيل البياني والجداول بحيث تساعد الطلاب علي تصور المفاهيم وتعميق الفهم. وذلك وفقا لاستراتيجية تساعد الطلاب على كيفية حل المشكلات اللفظية غير التقليدية وتتضمن المراحل التالية:




***شكل (٥)***
***خطوات استراتجية حل المشكلات اللفظية غير التقليدية***

- **تحديد الوسائل المعينة لتحقيق اهداف الوحدة في ضوء نموذج دورة التعلم 9E:** وتم الاعتماد عبر ThingLink على مجموعه من الأدوات المعينة لتحسين المشاركة ونتائج التعلم بشكل جذري باستخدام الوسائط التفاعلية: الصور ومقاطع الفيديو، ورسوم بيانية وQR كود.
- **تحديد أساليب التقويم المناسبة في ضوء نموذج دورة التعلم 9E:** تنوعت أساليب التقييم ذلك لتطوير فهم واقعي لما اكتسبه الطالب في المحتوي المقدم لطلاب الصف الأول الثانوي العام وللحكم على التقدم نحو أهداف التعلم الموضوعة وقد تم تضمين: **التقويم القبلي:** تم قبل تدريس الوحدة من خلال التطبيق القبلي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية واختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية/ **التشخيص**: تم التقويم من خلال اختبار للتأكد من المعارف السابقة الضرورية. / **بداية كل درس**: تم التقويم من خلال نشاط السابق – الحالي – لماذا. / **التقويم التكويني (أثناء كل درس)**: يقصد به مراقبة التقدم وذلك من خلال تحديد إذا كان الطلاب يحققون تقدما مناسبا في كل درس أثناء تعلمهم أم لا وتم التقويم من خلال أسئلة شفهية وعند ادائهم لتمارين (تأكد من فهمك) وهي تمارين مدرجة في كل درس./ **التقويم الختامي (بعد كل درس)**: يقصد به تقويم مدي نجاح الطلاب في تعلم مفاهيم الوحدة وتم التقويم من خلال ما

لخصه الطلاب لما تم تعلمه وأيضا حل الاختبار التراكمي من خلال التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية واختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية علي المجموعة التجريبية.

*شكل (٦) اضافة رابط اسئلة التقيم*

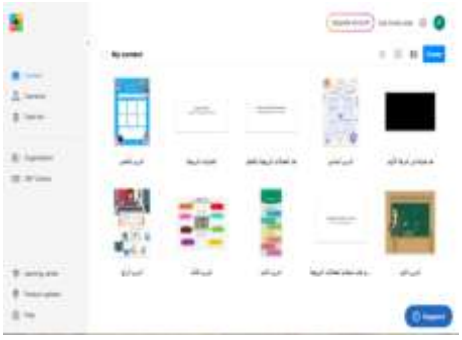
- **تحديد الخطة الزمنية لتدريس موضوعات الوحدة الدراسية**: تم تدريس موضوعات الوحدة الاولي " الجبر والعلاقات والدوال" للصف الاول الثانوي الفصل الدراسي الاول في (١٥) حصة. وقد تم تصميم الدروس وفق نموذج دورة التعلم 9E والتي تمثلت فيما يلي: **البيانات الاساسية للدرس:** وتضمنت: المادة ـ الوحدة التدريسية – موضوع الدرس – زمن التدريس – محتوي الدرس -مخرجات التعلم الخاصة بكل درس**:** تم وضع الاهداف وفق المجال المعرفي CXC مصنفة إلى ثلاث مستويات وهم المعرفة والاستيعاب والاستدلال-المفردات الأساسية: تتضمن المفاهيم والمصطلحات العلمية الخاصة بالدرس – المتطلبات التعليمية السابقة- الأدوات والمواد التعليمية المستخدمة. و**إجراءات الإدارة الصفية:** وتكون في ضوء مراحل نموذج دورة التعلم 9E متضمنة المراحل التالية:

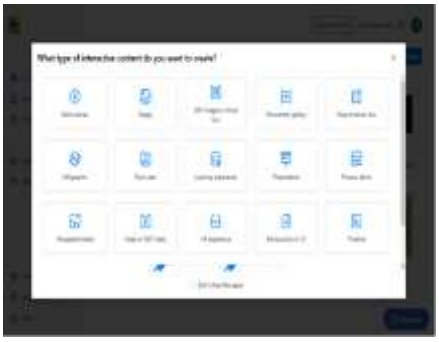
| خطوات نموذج دورة التعلم 9E في تطوير وحدة التعلم التفاعلي |
| --- |
| **المرحلة الاولي - الاستنباط Elicit** –التعرف على الخبرات السابقة واسترجاع المعرفة الموجودة وربطها بالمعرفة الجديدة والتي تتعلق بموضوع الدرس وتحديد المفاهيم الخاطئة التي قد تكون لدي الطلاب، وتم دمج مرحلة البحث الالكتروني |
| - يجيب الطالب على اختبار وذلك للتأكد من فهم الطلاب للمهارات السابقة الضرورية.<br>- تمت إضافة بعض الكلمات في الدروس مع الارتباطات التشعبية ، للسماح للنوافذ المنبثقة لمزيد من الشرح |
| **المرحلة الثانية - المشاركة Engage** - لجذب الانتباه وتوفير الدافع وتحفيز الطلاب على بدء التعلم، وتم دمج مرحلة البحث الالكتروني |
| – تم دمج مرحلة البحث الالكتروني من خلال تقديم مقطع فيديو لإثارة اهتمام وفضول الطلاب يتناول قصة وامثلة واقعية ذات صلة بالمحتوى كمشهد تمهيدي عن موضوع الدرس.<br>– تمت إضافة أسئلة متعلقة بالمحتوى في مقطع الرسوم المتحركة القصير لإثارة الفضول<br>– تم استخدام الصور المتحركة في الدروس لجذب انتباه الطالب. |
| **المرحلة الثالثة - الأستكشاف Explore**- إجراء الاكتشافات وطرح الأسئلة الاستقصائية لتحفيز المزيد من التفكير وتسجيل الملاحظات، وتم دمج مرحلة البحث الالكتروني |
| - تم وضع النشطة لاستكشاف احد المفاهيم بشكل جماعي<br>- تم استخدام التمثيلات الرياضية لاستكشاف العلاقة بين المفاهيم |
| **المرحلة الرابعة - التفسير Explain** -لتقديم محتويات جديدة بشكل هادف للطلاب وتفسير النتائج والمعلومات المستمدة من الانشطة السابقة، وتم دمج مرحلة البحث الالكتروني |
| - تم ترتيب تفسيرات النص في شكل فقرات ونقاط<br>- تم توفير تفاصيل إضافية مع الارتباطات التشعبية المحددة<br>- تم استخدام مقطع فيديو لتقديم الشرح بتفاصيل مرئية أكثر<br>- تم استخدام الصوت لتوفير بديل يمكن للطلاب التعلم من خلال الاستماع إلى الخطاب.<br>- تم عرض للمشكلات الحياتية وكيفية حلها باستخدام التمثيلات الرياضية المتعددة.<br>- كما تتضمن التقييم التكويني المتمثل في المشكلات للتحقق من فهم الطلاب وذلك بعد كل مثال.<br>- قام الطالب باثبات فهمه المفاهيمي من خلال وصف الملاحظات التي تم إجرائها وتتدخل الباحثة بالتعريفات والتفسيرات والتصحيحات المناسبة . كما قامت الباحثة بنماذج الإجابة على الأسئلة بالإضافة إلى التركيز على الأدلة للتوصل إلى الاستنتاج ويقوم بالكثير من فحوصات الفهم من خلال طرح أسئلة مناسبة للتقييم التكويني. |
| **المرحلة الخامسة - الصدي Echo** - للتمرن على المعرفة المكتسبة لتعزيز فهم الطلاب وتحسين نتائج التعلم، وتم دمج مرحلة البحث الالكتروني |
| - تم توفير تحكم المستخدم وإرشاداته للتنقل إلى أجزاء مختلفة من المحتويات.<br>- تم تضمين الأنشطة التفاعلية للتمرن على المعرفة المكتسبة الجديدة .<br>- تم استخدام الرسم البياني التفاعلي لكشف المعلومات بشكل تسلسلي. |
| **المرحلة السادسة - التوسع Elaborate** -لتطبيق وتوسيع جميع المفاهيم والمهارات المكتسبة في المراحل السابقة بشكل مباشر، وتم دمج مرحلة البحث الالكتروني |
| - تم إعداد أقسام البرنامج التعليمي في نهاية كل جزء من أجل التدريب الذاتي وتم تحديد مهام تتعلق بتلك التي تمت مناقشتها في الفصل والتحقق من تقدم الطلاب في تطبيق ما تعلموه وتقديم الملاحظات .<br>- تمت إضافة أنشطة بسيطة في الدرس للطلاب لاختبار فهمهم وتم استخدام الأنشطة في هذه المرحلة كأساس للتقييم ، فإن هذه المرحلة تمنح الطلاب الذين فاتهم فهم المفاهيم التي يتم التحقيق فيها بفرة فرصة تعلم أخرى |
| **المرحلة السابعة - التقويم Evaluate** -لتقييم مستوى إتقان المعرفة لتعزيز المعرفة الجديدة وتقديم تغذية راجعة تكوينية لنتيجة ممارسة المهارات الجديدة ، وتم دمج مرحلة البحث الالكتروني |
| - تم أعداد ملخص عن موضوع الدرس<br>- تمت إضافة قسم المراجعة مع بعض مقاطع الفيديو القصيرة لتعزيز المعرفة.<br>- تم إعداد أسئلة لتقييم الطالب<br>- تقديم الملاحظات عند الانتهاء من البرنامج التعليمي.<br>- تتضمن هذه الملاحظات إظهار الإجابة التي قدمها الطالب، إرشادات محددة والصحيح الإجابة على المحاولات غير الصحيحة.<br>- تم إجراء اختبار الأداء لتقييم أداء الطلاب بعد التعلم باستخدام وحدة التعلم التفاعلي<br>- تم تقديم ملخص أداء الطالب لكشف نتائج الطلاب<br>- تم اضافة بعض الاقتراحات حسب مستوى التحصيل لتحفيز الطلاب. |
| - **المرحلة الثامنة - التنقيح Emend** - لتصحيح المفاهيم الخاطئة والأخطاء التي لا تزال موجودة في الدرس وسد الفجوة في الآراء الخاطئة التي يتبناها الطلاب. وتم دمج مرحلة البحث الالكتروني |
| - تم تصميم الدروس للطلاب وطلبت من الطلاب تطبيق معارف جديدة في عملية صنعها. |

***شكل (٧)***
***خطوات نموذج دورة التعلم 9E في تطوير وحدة التعلم التفاعلي***

**تصميم المحتوي التفاعلي باستخدام وسائط التعلم التفاعلية:** وتم إنشاء لوحة عمل **لمنتج الوسائط المتعددة** لوصف كل مشهد، من خلال سرد جميع كائنات الوسائط المتعددة وفيما يلي لتحميل المحتوي التفاعلي على موقع thinglink انقر فوق الزر الأزرق "إنشاء create" وحدد الملفات التي تريد تحميلها وفيما يلي وصف لمكونات عرض وسائط التعلم المختلفة:

- **وسائط نصية ووسائط متعددة الأغراض وقد تم فيها (إضافة المادة العلمية**: سيؤدي ملء "الوصف" و / أو "العنوان" إلى إنشاء علامة تحتوي على نص فقط. - **واضافة رابط**: يُستخدم حقل الارتباط لإنشاء زر ارتباط يعيد توجيه المستخدم إلى صفحة ويب أخرى عند النقر عليه .يمكنك إضافة ارتباط عن طريق إدخال عنوان URL في الحقل المقابل .إذا تُرك حقل "نص الزر" فارغًا، فسيعرض الزر عنوان URL مختصرًا للرابط .وإلا، فسيعرض الزر النص الذي تضعه في حقل "نص الزر."- **واضافة ملفات الوسائط** ((فيديو – مستندات)): ستؤدي إضافة صورة أو مقطع فيديو مع ترك الحقول الأخرى فارغة إلى إنشاء علامة تعرض الصورة / الفيديو فقط .ستسمح إضافة وسائط متعددة للمستخدم بمشاهدتها بالنقر فوق أزرار الأسهم .ينطبق هذا أيضًا على التخطيطات الأخرى التي تستخدم الصور. ويؤدي الجمع بين الصورة / الفيديو والوصف إلى إنشاء علامة تعرض نص الوصف أسفل الصورة .لا يوجد حد لعدد الأحرف، ولكن إذا أضفت أكثر من ٧ أسطر من النص، فسيشغل نصف الحاوية ويصبح قابلاً للتمرير. - **وتحميل الصوت**: يمكن أن تحتوي كل علامة أيضًا على صوت خلفية مسجل مسبقًا سيتم تشغيله تلقائيًا . بدلاً من ذلك، يمكنك تسجيل صوتك مباشرة في علامة.





أ ب

***شكل (٨) .***
***(أ) غلاف وحدة التعلم في ضوء نموذج دورة التعلم 9E، (ب) مرحلة التفسيرلمادة التدريس***

- **اضافة محتوي من موقع الويب: تم** استخدام هذه العلامة كبديل لعلامة "إضافة فيديو" و "كود التضمين" من خلال الجمع بين إمكانيات كليهما يتيح لك إضافة رمز طرف ثالث أو رمز ThingLink مختلف لإنشاء تجارب تفاعلية داخل المشهد .هذا يتضمن:( تضمين مقاطع فيديو من YouTube عبر رابط؛ وتضمين الاستطلاعات والاختبارات مثل نموذجGoogle ؛ وتضمين مشاهد ThingLink الأخرى ليتم عرضها داخل علامة - كبديل لعلامات الجولة الموضحة أدناه؛ وتضمين عروض تقديمية كاملة من SlideShareأوGoogle Slides ؛ وتضمين صفحات الويب (مثل ويكيبيديا).

***شكل (٩)***
***شاشات تضمين مقاطع فيديو من YouTube وتضمين المستندات من نموذج Google ،و تضمين رابط جيوجيبرا اونلاين والمشهد فى محتوي الوحدة***

– **اضافة تسمية النص**: علامة تسمية نصية. تعرض هذه العلامة ما يصل إلى ١٠٠ رمز عند التمرير فوقها ويفيد ذلك في التعليقات.

***شكل (١٠)***
***اضافة تسمية النص***

- **علامة الاستطلاع**: تم الاعتماد على علامات الاستطلاع بجمع ملاحظات مجهولة أو آراء المشاهدين باستخدام أسئلة الاختيار الفردي. حيث لا يوجد حد لعدد الأحرف المسموح به للسؤال والإجابات .ويمكن لكل مشاهد

التصويت مرة واحدة فقط، وتكمن المشاهدون من رؤية نتائج الاستطلاع بعد التصويت.

***شكل (١١)***

***الصورة النهائية للمحتوي التفاعلي لدرس من دروس الوحدة***

(د) **المخطط الانسيابي:** لوصف التدفق من مشهد إلى وقد اعتمدت الباحثة لعي استخدام سلسلة معقدة من الخطوات وتنظيمها وذلك في شكل يسهل فهمه بصريًا لعرض ماتم المحتوي التفاعلي باستخدام وسائط التعلم التفاعلية وفى ضوء نموذج دورة التعلم المستخدم تضمن:

***شكل(١٢ ) مخطط التنقل لوسائط التعلم التفاعلية***

**ثالثا مرحلة التطوير:** هي المرحلة التى قامت فيها الباحثة بإنشاء وتجميع أصول المحتوى التي تم إنشاؤها في مرحلة التصميم لدمج التقنيات، وفحص تنفيذ إجراءات التصحيح ومراجعته وفقًا لأي ملاحظات يتم تقديمها، وقد تم فيها:

(أ) **المرحلة المبكرة تقييم الوسائط التعليمية المطورة:** في هذه المرحلة عرضت الباحثة وسائط تعليمية تفاعلية مع نموذج دورة التعلم 9E على العديد من المحاضرين ليتم تقييمها، خاصة فيما يتعلق بجوانب المفاهيم والحداثة واللغة وسهولة الاستخدام وتم التقييم من قبل مجموعه من السادة المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم حول الوسائط التعليمية التي تم تصميمها والأسئلة جنبًا إلى جنب مع مجموعه من المحكمين في تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات وبعض معلمى المرحلة الثانوية. وفى ضوء الملاحظات تم إجراؤها وبعد الانتهاء تم التحقق من صحتها من خلال التجربة الاستطلاعية قبل تطبيقها على عينة البحث الأساسية.

(ب) **التحقق من صحة المحتوى والمواد:** تم التحقق من أدوات التعلم، من خلال عرضها علي مجموعة من السادة المحكمين للحصول على تقييم في شكل اقتراحات للتاكد من خلو المحتوي المقدم لطلاب الصف الأول الثانوي من الأخطاء العلمية واللغوية ووضوح المادة بما يتوافق مع نموذج دورة التعلم E٩، وفى ضوء بطاقة التقيم المعدة والجدول يوضح نتائج التحقق من صحة المحتوي.

***جدول (٢)***

***البيانات الكمية لنتائج التحقق من صحة المحتوي***

| جوانب التقييم | النسبة % | المعيار |
|---|---|---|
| ملاءمة المواد مع أهداف التعلم | ٩٤ | مناسب جدا |
| اللغة | ٩٠ | مناسب جدا |
| محتوى تقديم مواد التدريس | ٨٥ | مناسب جدا |
| وضوح المادة | ٨٧ | مناسب جدا |
| سهولة فهم المادة | ٨٩ | مناسب جدا |
| المتوسط | ٨٩ | مناسب جدا |

**يتضح** من الجدول ان نسب اتفاق المحكمين على المحتوي كانت عالية وقد تخطت ٨٩% في نتائج التحقق من صحة المواد والمحتوي من قبل المحكمين وبذلك تعد جاهزة للتطبيق.

**(ج)تجارب التطوير:** تم استخدام اقتراحات السادة المحكمين لتحسين وسائط التعلم التي طورتها الباحثة في ضوء بطاقة معايير تضمين الوسائط التفاعلية في نموذج دورة التعلم 9Eحول موضوع البحث وقد أظهرت نتائج تقييم المحكمين.

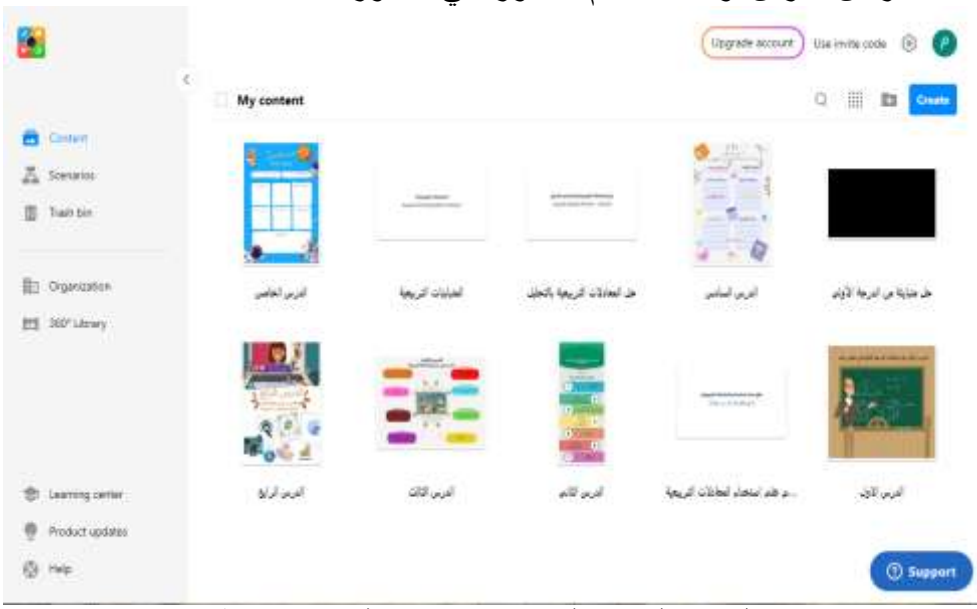
*جدول (٣)*

*البيانات الكمية لنتائج التحقق من صحة الوسائط*

| جوانب التقييم | % | المعيار |
|---|---|---|
| عرض المواد التعليمية | ٨٥ | صالح جدا |
| عرض الفيديو والصور | ٨٦ | صالح جدا |
| عرض الباركود | ٨٣ | صالح جدا |
| عرض الأسئلة | ٨١ | صالح جدا |
| ملاءمة كل مرحلة في نموذج دورة التعلم 9E | ٨٨ | صالح جدا |
| المتوسط | ٨٤.٦ | صالح جدا |

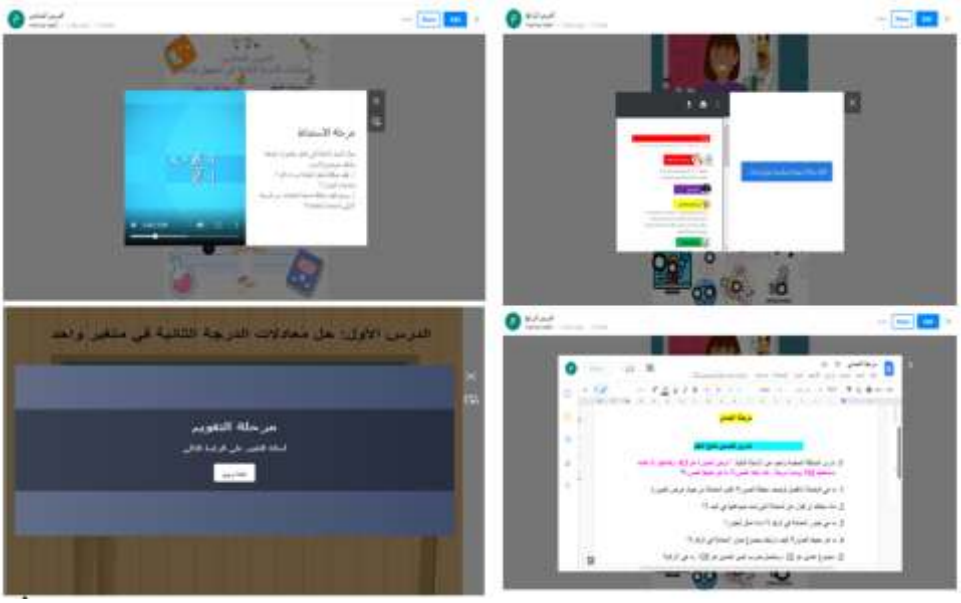
**(د) تطوير وسائط التعلم التفاعلية**

- إعطاء الأولوية القصوى لتنفيذ نموذج أولي؛ حيث اعتبرت هذه الخطوة في غاية الأهمية؛ لأنها تحول معظم الأفكار الواردة في مرحلة التصميم إلى واقع ملموس يقرب بشكل كبير بين التصور الأساسي ومدى استيعاب وفهم فريق العمل.
- تصميم الشكل العام لمكونات الوسائط التفاعلية المعتمد على نموذج دورة التعلم في عرض المحتوي ومسودة واجهة المستخدم وكيفية التنقل والتحكم في الشاشات المختلفة. وتم تصميم الصفحة الرئيسية للوسائط التعليمية التفاعلية بناءً على نموذج دورة التعلم E٩: تعرض الصفحة الرئيسية لوسائط التعلم عناوين الدروس .بالضغط على عنوان الدرس يمكنك عرض محتوياته. ويمكن رؤية عرض الدرس لوسائط التعلم المطورة في الصورة أدناه.




*شكل(١٣) عرض مقدمة / القائمة الرئيسية لوسائط التعلم تفاعلية بناءً على نموذج دورة التعلم E ٩*

- عرض محتوى الوسائط وتصميم الشكل الجرافيكي والوسائط المتعددة ببرمجة جزء من قسم التقييم، وقد تم عرضها على الخبراء المتخصصين، وتم مناقشة جميع الجوانب الفنية والتقنية والتعليمية وفق اراء الخبراء لتنفيذ جميع العناصر التعليمية المكونة للمحتوى العلمي.




*شكل (١٤)*

***مواد العرض وعرض الفيديو وعرض التمرين وعرض التقويم في ضوء النموذج المستخدم***

**رابعا: مرحلة نشر المحتوى: وقد تضمنت الخطوات التالية:**

(أ) **التعبئة والتغليف**: يرتبط مجال نشر المحتوى وتبنيه ارتباطًا وثيقًا بعمليات الاستخدام والتوظيف، وتشمل هذه المرحلة خطوتين، هما: نشر المحتوى وتأمينه عبر منصة ThingLink، ثم ضبط المنصة ومراقبته من خلال استخدام كلمة السر للدخول، ومراقبة أداء الطلاب عبر المنصة من خلال تقديم المواد التعليمية باستخدام وسائط التعلم التفاعلية مع نموذج دورة التعلم 9E التي تم تصنيعها حتى يتمكن الطلاب من رؤية الوسائط التي تم تطويرها، وتم تغليف المنتج عن طريق طباعة دليل التطبيق الذي يتم نشره بعد ذلك بحيث يمكن نشره أو فهمه من قبل الآخرين ويمكن استخدامه او اعتماده في فئته.

(ب) **اختبار التحقق من الصحة**، تم تقييم وسائط التعلم التفاعلية مع نموذج دورة التعلم 9E من قبل مجموعه من السادة المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم ومناهج وطرق تدريس الرياضيات جنبًا إلى جنب معلمي الرياضيات ، وتم الحصول على النتيجة النهائية في شكل منتجات وسائط التعلم التفاعلية مع

نموذج دورة التعلم 9E . وبعد التنفيذ، قامت الباحثة بمراقبة نتائج تحقيق الأهداف من تطبيقة على عينة استطلاعية لتفادى الأخطاء الفنية والتكنولوجية، وشرح الحلول التي لم تتحقق حتى لا تكرر نفسها بعد نشر المنتج.

(ج)**الانتشار والاعتماد**: بعد ان تم التحقق من فاعلية الوسائط المقدمة وفق نموذج دورة التعلم، تم تطبيق البحث على عينة أساسية، وتحليل أداء الطلاب، وتنفيذ الاستراتيجيات والموضوعات، وتوقيت النشر، واختيار وسائل النشر.

**٢) إعداد اختبار مخرجات التعلم المعرفية:**

**تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس مخرجات التعلم المعرفية عند مستويات المعرفة والاستيعاب والاستدلال وذلك بصورة قبلية وبعدية لطلاب الصف الأول الثانوي (عينة البحث) في مادة الرياضيات في الفصل الدراسي الأول ٢٠٢٢/٢٠٢٣ م.

**تحديد نوع مفردات الاختبار: تضمنت بنود الاختبار ما يلي: وهي** مفردات الإكمال والتي تتكون من (١٢) مفردة متدرجة في مستوي الصعوبة ويحصل الطالب على الدرجة (١) لكل إجابة صحيحة والدرجة (٠) لكل إجابة خاطئة. ومفردات الاختبار من متعدد والتي تتكون من (١٣) مفردة ولها أربعة بدائل متدرجة في مستوي الصعوبة ويحصل الطالب على الدرجة (١) لكل إجابة صحيحة والدرجة (٠) لكل إجابه خاطئة وبذلك يكون اجمالى عدد الأسئلة (٢٥) سؤال.

**صياغة الاهداف السلوكية:** تم صياغة الاهداف السلوكية لموضوعات (حل معادلات الدرجة الثانية في متغير واحد، مقدمة عن الاعداد المركبة، تحديد نوع جذري المعادلة التربيعية، العلاقة بين جذري معادلة الدرجة الثانية ومعاملات حدودها، إشارة الدالة، متباينات الدرجة الثانية في مجهول واحد) وفق مستويات (المعرفة والاستيعاب والاستدلال) وقد تم عرض صياغة الأهداف في صورتها الأولية على السادة المحكمين، ومن ثم قامت الباحثة بإجراء التعديلات المناسبة على الأهداف السلوكية في ضوء آراء السادة المحكمين في صورتها النهائية.

**تحديد الاهمية النسبية والوزن النسبي لمكونات الاختبار:** تم تحديد الأهمية والوزن النسبي للموضوعات التي حددت في القائمة النهائية لمخرجات التعلم المعرفية المستهدفة، وفقا للمستويات (المعرفة والاستيعاب والاستدلال) وهي تقابل مستويات المجال المعرفي CXC والجدول (٤) يوضح الأهمية والوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات الوحدة الاولي " الجبر والعلاقات والدوال".

***جدول (٤)***

***الأهمية والأوزان النسبية لموضوعات الوحدة الاولي " الجبر والعلاقات والدوال"***

**جدول مواصفات اختبار مخرجات التعلم المعرفية**

| الموضوعات | الوزن النسبي | المستويات المعرفية | | | عدد المفردات |
|---|---|---|---|---|---|
| | | المعرفة 17% | استيعاب 37% | الاستدلال 46% | |
| حل معادلات الدرجة الثانية في متغير واحد | 21% | 1 | 2 | 2 | 5 |
| مقدمة عن الاعداد المركبة | 16% | 1 | 1 | 2 | 4 |
| تحديد نوع جذري المعادلة التربيعية | 13% | 1 | 1 | 1 | 3 |
| العلاقة بين جذري معادلة الدرجة الثانية ومعاملات حدودها | 19% | 1 | 2 | 2 | 5 |
| إشارة الدالة | 19% | 1 | 2 | 2 | 5 |
| متباينات الدرجة الثانية في مجهول واحد | 13% | 1 | 1 | 1 | 3 |
| المجموع | 100% | 6 | 9 | 10 | 25 |

**التجربة الاستطلاعية للاختبار (ضبط الاختبار):**

- **صدق المحتوي:** تم عرض مفردات اختبار مخرجات التعلم المعرفية في صورته الأولية علي عدد من السادة المحكمين أعضاء هيئة التدريس في التخصص، وذلك للتعرف علي آرائهم في الاختبار من حيث شمول وتغطية الاختبار لكل هدف من الأهداف المعرفية للموضوعات، الوضوح والسهولة والدقة في الأسئلة، قياس المستويات المختلفة من الأهداف، مدى صحة الصياغة اللغوية للأسئلة، وتم إجراء التعديلات المشار إليها علي صياغة بعض المفردات الاختبارية، وبذلك يكون قد خضع لصدق المحتوي وبذلك أصبح مكون من (٢٥) مفردة، ويوضح الجدول (٥) معامل الاتفاق علي الاختبار.

***جدول (٥)***

***معامل اتفاق المحكمين على اختبار مخرجات التعلم المعرفية (ن=١٩)***

| بنود التحكيم | عدد مرات الاتفاق | عدد مرات عدم الاتفاق | معامل الاتفاق |
|---|---|---|---|
| شمول وتغطية الاختبار وفقاً للأوزان النسبية | ٣ | ٠ | ١٠٠% |
| سهولة ووضوح أسئلة الاختبار | ٣ | ٠ | ١٠٠% |
| قياس مخرجات التعلم المعرفية المستهدفة من المقرر. | ٣ | ٠ | ١٠٠% |
| مدى صحة الصياغة اللغوية للأسئلة. | ٣ | ٠ | ١٠٠% |

تم استخدام طريقة اتفاق المحكمين البالغ عددهم (٣) في حساب ثبات المحكمين لتحديد بنود التحكيم التي يتم تنفيذها بشرط أن يسجل كل منهم ملاحظاته مستقلاً عن الآخر، وتم تحديد عدد مرات الاتفاق بين المحكمين باستخدام معادلة كوبر Cooper:

نسبة الاتفاق= (عدد مرات الاتفاق / (عدد مرات الاتفاق + عدد مرات عدم الاتفاق)) × ١٠٠، وكانت نسبة الاتفاق (١٠٠% ) وهي نسب اتفاق مرتفعة ومقبولة.

- **صدق الاتساق الداخلي:** تم التطبيق على عينة قوامها (١٩) طالباً وطالبة بالصف الاول الثانوي في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣ وبعد التطبيق تم حساب صدق المفردات بطريقة معامل ألفا لـ كرونباخ Alpha Cronbach (حساب الثبات الكلي وصدق المفردات) وهو نموذج الاتساق الداخلي المؤسس على معدل الارتباط البيني بين المفردات والاختبار (ككل) معامل الثبات الكلي وصدق المفردات يساوي (٠.٨٩٣) وهو معامل ثبات مرتفع. والجدول (٦) يوضح معاملات ارتباط بيرسون بين المفردات الفرعية والاختبار ككل:

***جدول (٦)***

***معاملات ارتباط بيرسون بين مفردات الاختبار الفرعية واختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل)***

| المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٠.٧١٦** | ١١ | ٠.٥٤٨* | ٢١ | ٠.٨٧٩** |
| ٢ | ٠.٨٠٥** | ١٢ | ٠.٦٥٩** | ٢٢ | ٠.٦٦٥** |
| ٣ | ٠.٦٥٥** | ١٣ | ٠.٨٨٢** | ٢٣ | ٠.٦٨٩** |
| ٤ | ٠.٨٨٩** | ١٤ | ٠.٨٨٩** | ٢٤ | ٠.٦٨٥** |
| ٥ | ٠.٦٧٥** | ١٥ | ٠.٥٩٦** | ٢٥ | ٠.٨٩٩** |
| ٦ | ٠.٧٩٧** | ١٦ | ٠.٦٤٥** | | |
| ٧ | ٠.٦٨٥** | ١٧ | ٠.٨٠٥** | | |
| ٨ | ٠.٦٥٥** | ١٨ | ٠.٧٨٤** | | |
| ٩ | ٠.٧٨٤** | ١٩ | ٠.٧٢٥** | | |
| ١٠ | .٧٩٧** | ٢٠ | ٠.٨١٥** | | |

***دالة عند مستوي (٠.٠٥)،، **دالة عند مستوي (٠.٠١).**

**من الجدول السابق يتضح أن** جميع معاملات الارتباط بين كل مفردة والاختبار(ككل) هي معاملات ارتباط طردية قوية، وهي دالة عند مستوى ٠.٠١، وتأسيساً على ما سبق فإن هذه النتائج تدل على أن المفردات الفرعية تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي للمقياس.

- **ثبات اختبار مخرجات التعلم المعرفية:** تم حساب ثبات الاختبار بطريقة إعادة الاختبار حيث تم تطبيق الاختبار على عينة قوامها (١٩) من طلاب الصف الاول الثانوي في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣، ثم أعيد تطبيق الاختبار مرة أخري بعد فاصل زمني قدرة ثلاثة أسابيع، وقد تم استخدام الحزمة الإحصائية $SPSS_{24}$ لحساب معاملات الارتباط.

**جدول (٧)**

***معاملات الثبات لمكونات اختبار مخرجات التعلم المعرفية***

| المستويات التي تقابل تصنيف المجال المعرفي CXC | معامل الثبات |
|---|---|
| المعرفة | ٠.٦٨٠ |
| الاستيعاب | ٠.٨٨٧ |
| الاستدلال | ٠.٨٧٩ |
| مخرجات التعلم المعرفية (ككل) | ٠.٩١٠ |

من الجدول السابق يتضح أن معاملات الثبات مرتفعة، ومن ثم يمكن الوثوق بالنتائج التي يزودنا بها كل مكون من مكونات الاختبار، كما يمكن الاعتماد عليها كأدوات بحثية.

- **حساب زمن اختبار مخرجات التعلم المعرفية:** تم تقدير زمن الاختبار بحساب متوسط ازمنه جميع الطلاب افراد المجموعة الاستطلاعية، وقد بلغ زمن الاختبار (٩٠) دقيقة.
- **حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات اختبار مخرجات التعلم المعرفية:** تم حساب معاملات السهولة والصعوبة للاختبار ووجد أنها تراوحت ما بين (٠.٢٢ – ٠.٧٨ ) لمعامل السهولة بينما كانت النسبة(٠.٢٢- ٧٩) لمعامل الصعوبة وقد كانت قيمة معامل الصعوبة ٥١% وتفسر بأنها ليست شديدة السهولة أو شديدة الصعوبة، وبالتالي ظل الاختبار بمفرداته كما هو (٢٥) مفردة، كما تم حساب معاملات التميز للاختبار وتراوحت ما بين (٠.٣٩ - ٠.٨٢) وبذلك تعتبر مفردات الاختبار ذات قدرة مناسبة للتمييز.
- **وضع اختبار مخرجات التعلم المعرفية في الصورة النهائية للتطبيق:** بعد حساب المعاملات الإحصائية، أصبح الاختبار جاهزا للتطبيق في صورته النهائية بحيث أشتمل اختبار على (٢٥) مفردة وكانت الدرجة العظمي للاختبار (٢٥) درجة وبذلك أصبح الاختبار صالح وجاهز للتطبيق في شكله النهائي كما هو موضح بالجدول (٨):

**جدول(٨)**

**مكونات اختبار مخرجات التعلم المعرفية في صورته النهائية**

| المستويات التي تقابل تصنيف المجال المعرفي CXC | مفردات الاختبار التي تقيسها | عدد المفردات | الدرجة العظمي |
|---|---|---|---|
| المعرفة | ١،٣، ٤، ١٣، ١٦، ٢٥ | ٦ | ٦ |
| الاستيعاب | ٢، ٥، ٦، ٧،١١، ١٤، ١٧، ١٩، ٢٠ | ٩ | ٩ |
| الاستدلال | ٨، ٩، ١٠، ١٢،١٥، ١٨،٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤ | ١٠ | ١٠ |
| مخرجات التعلم المعرفية (ككل) | | ٢٥ | ٢٥ |

**٣) إعداد اختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية:**

تم إعداد اختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية وفق ثلاث مراحل هي:

**المرحلة الأولى: التخطيط وإعداد الاختبار:** تمت وفق الخطوات التالية:

أ. **تحديد الهدف من الاختبار:** ويهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة طلاب الصف الاول الثانوي على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية.

ب. **مهارات التمثيل الرياضي أثناء حل المشكلات اللفظية التي تقيسها الاختبار،** كما يلي:

- فهم المشكلة اللفظية: من خلال تحديد المعلومات المتوفرة في المسألة (المعطيات) وتحديد ما المطلوب منها (المطلوب).
- التمثيل: (الرسم – تعبير رياضي (الرموز) – نصوص مكتوبة (لفظي)).
- اقتراح خطة الحل: تحديد الاستراتيجية المناسبة للحل.
- تنفيذ الخطة: شرح خطوات الحل وتبرير كل خطوة من خطوات الحل.
- التحقق من صحة الحل: التأكد من صحة ما توصل إليه من حلول.

ج. **إعداد الصورة الأولية للاختبار:** قامت الباحثة بإعداد مجموعة من المشكلات اللفظية تتطلب استخدام مهارات التمثيل الرياضي، والتي روعي فيها أن تكون الاسئلة مناسبة لمستوى الطلاب، ووضوح الاسئلة، ومناسبة الاسئلة لمهارات التمثيل الرياضي، وصياغة تعليمات الاختبار وتم إعداد الصورة الأولية للاختبار.

***جدول (٩)***

***توزيع مفردات الاختبار***

| مفردات الاختبار | الدرجة الكلية |
|---|---|
| المشكلة الاولي | ٧ |
| المشكلة الثانية | ٦ |
| المشكلة الثالثة | ٧ |
| المشكلة الرابعة | ٧ |
| المشكلة الخامسة | ٧ |
| المشكلة السادسة | ٦ |
| الدرجة الكلية للاختبار | ٤٠ |

من الجدول يتضح ان الاختبار تم وضعه في هيئة عدد ٦ مشكلات تتضمن المهارات الأساسية للتمثيل الرياضي اثناء حل المشكلات اللفظية وقد تم توزيع درجات خطوات المشكلات وفقا للجدول التالي:

***جدول (١٠)***

***توزيع درجات المشكلات وفقا لخطوات مهارات التمثيل الرياضي أثناء حل المشكلات اللفظية***

| المهارات | المشكلة الاولي | المشكلة الثانية | المشكلة الثالثة | المشكلة الرابعة | المشكلة الخامسة | المشكلة السادسة | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| فهم المشكلة اللفظية. | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ٦ |
| التمثيل. | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ٦ |
| اقتراح خطة الحل. | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ٦ |
| تنفيذ الخطة. | ٣ | ٢ | ٣ | ٣ | ٣ | ٢ | ١٦ |
| التحقق من صحة الحل. | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ٦ |
| المجموع | ٧ | ٦ | ٧ | ٧ | ٧ | ٦ | ٤٠ |

يتضح من الجدول السابق أن عدد مفردات الاختبار (٦) مفردة ووزعت الدرجات في ضوء مستويات محددة rubrics تصف شكل الاداءات وتترجم إلى درجات، وبلغت الدرجة الكلية (٤٠) درجة للاختبار (ككل).

**المرحلة الثانية: ضبط الاختبار:** بعد صياغة مفردات الاختبار، وتعليماته، وتحديد طريقة تصحيحه، تم ضبط الاختبار من خلال:

**(أ) التأكد من صدق الاختبار:**

١. **صدق المحكمين:** تم عرض الاختبار في صورته الأولية على عدد من السادة المحكمين أعضاء هيئة التدريس في التخصص، وذلك للتأكد من صدق المحتوي وللتعرف على آرائهم في الاختبار من حيث شمول وتغطية الاختبار لكل موضوعات الوحدة، الوضوح والسهولة والدقة في الأسئلة، مدى صحة الصياغة اللغوية للأسئلة، وتم إجراء التعديلات المشار إليها على صياغة بعض المفردات الاختبارية، وبذلك يكون قد خضع لصدق المحتوي وبذلك أصبح مكون من (٦) مفردات، ويوضح الجدول (١١) معامل الاتفاق على الاختبار.

***جدول (١١)***

***معامل اتفاق المحكمين علي القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ن=19)***

| بنود التحكيم | عدد مرات الاتفاق | عدد مرات عدم الاتفاق | معامل الاتفاق |
|---|---|---|---|
| مدى وضوح ودقة تعليمات الاختبار | ٥ | ٠ | %١٠٠ |
| سهولة ووضوح أسئلة الاختبار | ٤ | ١ | %٨٠ |
| مدى مناسبة الأسئلة لقياس قدرة الطلاب على التمثيل الرياضي | ٥ | ٠ | %١٠٠ |
| مدى صحة الصياغة اللغوية للأسئلة. | ٥ | ٠ | %١٠٠ |
| صحة مقياس تقدير الاداءات الخاصة بكل مشكلة | ٤ | ١ | %٨٠ |

تم استخدام طريقة اتفاق المحكمين البالغ عددهم (٥) في حساب ثبات المحكمين لتحديد بنود التحكيم التي يتم تنفيذها بشرط أن يسجل كل منهم ملاحظاته مستقلاً عن الآخر، وتم تحديد عدد مرات الاتفاق بين المحكمين باستخدام معادلة كوبر Cooper: نسبة الاتفاق= (عدد مرات الاتفاق / (عدد مرات الاتفاق + عدد مرات عدم الاتفاق)) × ١٠٠، وكانت نسبة الاتفاق على الاختبار كلل (٩٢%) وهي نسب اتفاق مرتفعة ومقبولة.

٢. **صدق الاتساق الداخلي للاختبار:** تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (١٩) من طلاب الصف الاول الثانوي وتم التأكد من صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل الارتباط بين درجات مهارات التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية بدرجة التمثيل الرياضي الكلية التي تم الحصول عليها من الدراسة الاستطلاعية، وقد استخدمت الباحثة في إيجاد معاملات الارتباط برنامج (SPSS,v24) وكانت معاملات الارتباط كما يوضحها الجدول التالي:

***جدول (١٢)***
***مصفوفة الارتباط بين مهارات التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية بالدرجة الكلية للتمثيل الرياضي***

| مهارات التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية | معامل الارتباط |
|---|---|
| - فهم المشكلة اللفظية: من خلال تحديد المعلومات المتوفرة في المسألة (المعطيات) وتحديد ما المطلوب منها (المطلوب). | ٠.٨٨٥** |
| - التمثيل: (الرسم – تعبير رياضي (الرموز) – نصوص مكتوبة (لفظي)). | ٠.٧٧٨** |
| - اقتراح خطة الحل: تحديد الاستراتيجية المناسبة للحل. | ٠.٨٨٣** |
| - تنفيذ الخطة: شرح خطوات الحل وتبرير كل خطوة من خطوات الحل. | ٠.٧٨٤** |
| - التحقق من صحة الحل: التأكد من صحة ما توصل إليه من حلول. | ٠.٨١٥** |

يتضح من الجدول السابق: أن معاملات اتساق مهارات التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية مع الدرجة الكلية للتمثيل الرياضي تراوحت ما بين (٠.٧٨٤- ٠.٨٨٥) وجميعها معاملات ارتباط دالة إحصائيا عند مستوى ٠.٠١، وهي معاملات مرتفعة، مما يدل على صدق الاختبار.

**(ب) التأكد من ثبات الاختبار:**

وقد تم التحقق من ثبات الاختبار من خلال التجربة الاستطلاعية عن طريق حساب "معامل ألفا – كرونباخ" لمهارات اختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية والاختبار (ككل)، وقد وُجد أن معامل ألفا – كرونباخ" للاختبار ككل يساوي (٠.٨١٠)، مما يشير إلى تمتع اختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية بدرجة عالية من الثبات، والجدول التالي يوضح ذلك:

*جدول (١٣)*
*معاملات ثبات اختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية بمهاراته باستخدام معامل" ألفا – كرونباخ"*

| مهارات التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية | معامل الثبات |
|---|---|
| فهم المشكلة اللفظية: من خلال تحديد المعلومات المتوفرة في المسألة (المعطيات) وتحديد ما المطلوب منها (المطلوب). | ٠.٨٣٢ |
| التمثيل: (الرسم – تعبير رياضي (الرموز) – نصوص مكتوبة (لفظي)). | ٠.٧٤٣ |
| اقتراح خطة الحل: تحديد الاستراتيجية المناسبة للحل. | ٠.٨٧٣ |
| تنفيذ الخطة: شرح خطوات الحل وتبرير كل خطوة من خطوات الحل. | ٠.٨٩١ |
| التحقق من صحة الحل: التأكد من صحة ما توصل إليه من حلول. | ٠.٧١٤ |
| الاختبار ككل | ٠.٨١٠ |

**(جـ) حساب زمن الاختبار:** تم حساب الزمن باستخدام طريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل طالب في الإجابة عن الاختبار، ثم تم حساب المتوسط لهذه الأزمنة وقد توصلت الباحثة إلى أن زمن الاختبار بالتقريب (٩٠) دقيقة.

**المرحلة الثالثة: الصورة النهائية للاختبار:**

بعد أن قامت الباحثة بإعداد الاختبار، وعرضه على السادة المحكمين، وقامت بتعديله في ضوء مقترحاتهم، وتحديد زمن الاختبار، والتأكد من صدقه وثباته، أصبح الاختبار صالحاً للتطبيق، وتم تجربته في صورته النهائية، ووضع التعليمات الخاصة به، وقد أشتمل الاختبار على (٥) مهارات رئيسة وتضمن (٦) مشكلات لفظيةً، والدرجة النهائية له (٤٠) درجة.

## ثانيا: إجراءات البحث:

يتناول هذا الجزء عرضاً للإجراءات التي اتُبعت في هذا البحث؛ بهدف استقصاء تأثير نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية علي تحسين مخرجات التعلم المعرفية وقدرة طلاب المرحلة الثانوية على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية. وللأجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه. مر البحث الحالي بالإجراءات التالية:

١. الاطلاع على الأدبيات التربوية والبحوث والدراسات السابقة المرتبطة بنموذج دورة التعلم 9E ووسائط التعلم التفاعلية ومخرجات التعلم المعرفية، وقدرة طلاب المرحلة الثانوية على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية للاستفادة منها في بناء وتصميم أدوات البحث.
٢. تصميم المحتوي التفاعلي وفقاً لنموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية وتم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في تدريس الرياضيات لضبطها وإجراء التعديلات المطلوبة في ضوء أرائهم،

وذلك وفق المراحل التالية: مرحلة التحديد، مرحلة التصميم ، مرحلة التطوير، مرحلة النشر

٣. قياس فاعلية تأثير نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية علي تحسين مخرجات التعلم المعرفية وقدرة طلاب المرحلة الثانوية على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية، وتحديد العلاقة الارتباطية ونوعها بين المتغيرين التابعين لدي أفراد مجموعة البحث التجريبية، وتم ذلك من خلال بناء اداتي القياس المتمثلتين في اختبار مخرجات التعلم المعرفية واختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية لتلاميذ الصف الاول الثانوي، وضبطهما.

٤. الجدول الزمني لتدريس الوحدة الاولي في الفصل الدراسي الأول ٢٠٢٢-٢٠٢٣ والذي امتد من ٩-١٠-٢٠٢٢ واستمر حتي١٤ -١٢-٢٠٢٣ بانتهاء التطبيق البعدي للأدوات (١٠) اسابيع، بواقع (١٥) حصة.

٥. تحميل المحتوي التفاعلي على منصة Thinglink وتسجيل الطلاب عليه.

٦. تضمنت اللقاءات المباشرة داخل حجرة الصف انشطة يقوم فيها الطلاب بالتدريب على مهارات التمثيل الرياضي.

٧. اختيار عينة البحث من طلاب الصف الاول الثانوي بمدرسة الشهيد عيد فتحى عطية الثانوية بمحلة منوف بإدارة شرق طنطا التعليمية ، التابعة لمدرية التربية والتعليم بمحافظة الغربية. وتم تقسيمها إلى مجموعتين المجموعة التجريبية (التي تدرس من خلال نموذج دورة التعلم 9E ووسائط التعلم التفاعلية) وبلغ قوامها (٢٣) طالب، والمجموعة الضابطة (والتي تدرس بالطريقة التقليدية) وقوامها (٢٠).

٨. التطبيق القبلي لأدوات البحث على مجموعتي البحث للتأكد من تكافؤا مجموعتي البحث المتمثلة في: اختبار مخرجات التعلم المعرفية. واختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية

***جدول (١٤):*** **قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق القبلى لادوات البحث**

| المستوي | المجموعه | ن | م | "ع" | درجة الحرية "د.ح" | قيمة "ت" | مستوي الدلالة واتجاهها |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مخرجات التعلم المعرفية | التجريبية | ٢٣ | ٩.٨٣ | ١.٦٤ | ٤١ | ٠.٧١٣ | ٠.٤٨٠ |
| | الضابطة | ٢٠ | ١٠.٢٠ | ١.٧٩ | | | |
| حل المشكلات اللفظية | التجريبية | ٢٣ | ١١.٢٢ | ١.٧٨ | ٤١ | ٠.٤٣٠ | ٠.٦٦٩ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| الضابطة | ٢٠ | ١١.٠٠ | ١.٤٩ |

يتضح من الجدول أن قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق القبلى غير دالة احصائيا عند مستوي ٠.٠٥ وهذا يدل على ان المجموعات متكافئة قبل بدراء التجربة الأساسية للبحث وان أي تغيير سوف يتم بين المجموعتين سوف يتم اسنادة الى التدرس من خلال نموذج دورة التعلم 9E ووسائط التعلم التفاعلية.

٩. تنفيذ التجربة الأساسية للبحث: تم تدريس محتوي وحدة وفقا لنموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية للمجموعة التجريبية، في حين تم تدريس نفس المحتوي لأفراد المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية.
١٠. التطبيق البعدي لأدوات البحث.
١١. إجراء المعالجات الإحصائية للبيانات الكمية ثم مناقشتها وتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات.

## نتائج تحليل البيانات الخاصة بالبحث ومناقشتها:

**اولا: تحليل ومناقشة نتائج استقصاء مخرجات التعلم المعرفية لدي طلاب الصف الاول الثانوي عينة الدراسة:**

**للتحقق من صحة الفرض الاول من فروض البحث والذي ينص على "** لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (المعرفة، الاستيعاب، الاستدلال)".

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (المعرفة، الاستيعاب، الاستدلال)، وتم التأكد من توافر شرط التجانس للمجموعتين، وتم تطبيق اختبار(t-test ) لمتوسطين غير مرتبطين للمقارنة بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (المعرفة، الاستيعاب، الاستدلال)، والجدول التالي يلخص هذه النتائج.

**جدول (١٥)**

***قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (المعرفة والاستيعاب والاستدلال)***

| المستوي | | المجموعة | ن | م | "ع" | درجة الحرية "د.ح" | قيمة "ت" | مستوي الدلالة واتجاهها | مربع إيتا η2 | حجم التأثيرd | قوة دلالة التأثير |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المعرفة | | التجريبية | ٢٣ | ٥.١٣ | ٠.٧٦ | ٤١ | ٢.٩٠١ | ٠.٠١ | ٠.١٨٥ | ٠.٨٨٧ | كبير |
| | | الضابطة | ٢٠ | ٤.٥٥ | ٠.٥١ | | | | | | |
| الاستيعاب | | التجريبية | ٢٣ | ٧.٨٧ | ٠.٧٦ | ٤١ | ٧.٢١٢ | ٠.٠١ | ٠.٥٥٣ | ٢.١٧٧ | كبير جدا |
| | | الضابطة | ٢٠ | ٦.١٠ | ٠.٨٥ | | | | | | |
| الاستدلال | | التجريبية | ٢٣ | ٩.٠٩ | ٠.٧٩ | ٤١ | ٨.٥٧٠ | ٠.٠١ | ٠.٦٤٢ | ٢.٦٢ | كبير جدا |
| | | الضابطة | ٢٠ | ٧.٠٥ | ٠.٧٦ | | | | | | |
| مخرجات التعلم (ككل) | | التجريبية | ٢٣ | ٢٢.٠٩ | ١.١٢ | ٤١ | ١٢.٧٣٨ | ٠.٠١ | ٠.٧٩٨ | ٣.٨٩٢ | كبير جدا |
| | | الضابطة | ٢٠ | ١٧.٧٠ | ١.١٣ | | | | | | |

***النهاية العظمي للاختبار ٢٥ درجة**

**تفسير ومناقشة الفرض الأول:**

يتضح من جدول (١٥) ما يلي:

١. ارتفاع متوسط درجات الاداء البعدي لطلاب المجموعة التجريبية عن متوسط درجات الاداء البعدي لطلاب المجموعة الضابطة لاختبار مخرجات التعلم المعرفية ككل وعند كل مستوي من مستوياته، حيث حصل طلاب المجموعة التجريبية على متوسط (٢٢.٠٩) والمجموعة الضابطة على متوسط (١٧.٧٠) مما يعكس زيادة أداء الطلاب التجريبية في الاختبار.

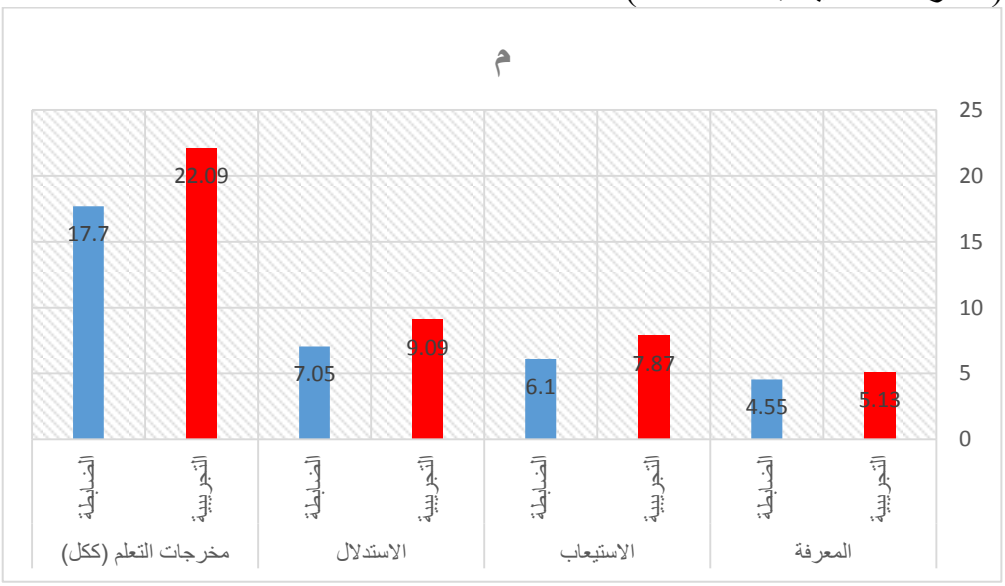
٢. قيمة ت= ١٢.٧٣٨ وهي دالة إحصائيا عند مستوي (٠.٠١) مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (المعرفة، الاستيعاب، الاستدلال)، لصالح المجموعة التجريبية، الامر الذي يسفر عن فاعلية مادة المعالجة التجريبية المستخدمة في هذا البحث.

وبذلك تم رفض الفرض الأول من فروض البحث الذي ينص علي " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (المعرفة، الاستيعاب، الاستدلال)، وقبول

الفرض البديل والذي ينص علي: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (α≤٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (المعرفة، الاستيعاب، الاستدلال)- لصالح المجموعة التجريبية .

٣. ان قيمة مربع إيتا $\eta 2$ **هي (٠.٧٩٨) وهذا يعني أن نسبة (٩٥%) من التباين الحادث في محرجات التعلم المعرفية (المتغير التابع) يرجع إلى تأثير** نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية (المتغير المستقل)، كما ان قيمة (d) = ٣.٨٩٢ وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

فيما يلي الرسم البياني لمتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية ككل وعند كل مستوي من مستوياته (المعرفة، الاستيعاب، الاستدلال):




***شكل (١٥)***

***مخطط بياني لمتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (المعرفة والاستيعاب والاستدلال)***

يتضح من التمثيل البياني أن طلاب المجموعة التجريبية حصلوا على متوسط اعلى في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية وهو أكبر من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة. فإن الزيادة في مستويات النجاح وحجم التأثير بين المتوسطات أعلى بكثير من الزيادة في مستويات نجاح الطلاب في المجموعات الضابطة وضخامة التأثير بين المتوسطات .وفقا لذلك يمكن الإشارة إلي أن غالبية

الطلاب تقدموا نحو نتائج تعليمية أفضل. وانه مع استخدام مدخل غني بالوسائط ومدخل منظم في التطوير ساعد الطلاب على التعلم واستكشاف وبناء المعرفة الجديدة وتحسين نتائج تعلمهم والاحتفاظ بالمعلومات التي تعلموها أثناء عملهم، وأيضا ساعد الطلاب على الانتباه إلي الدرس وزاد من اهتمامهم الإيجابي نحو الدرس وجعل المعلومات المستفادة دائمة. ومن هنا فإن استخدام نموذج دورة التعلم 9E القائم على وسائط تعليمية تفاعلية أدي إلى تحسين مخرجات التعلم المعرفية للطلاب وبالتالي يعتبر فعال في تعلم الرياضيات لطلاب الصف الاول الثانوي. وهذا ما أكدته الدراسات التالية (Assi, Saad & Sankaran, 2023), (Sadrae, et al., 2022), (Assi, Saad and Sankaran, 2022) , (Hernawati, Nandiyanto &,Mohammad, 2021), (Sahronih, Purwanto and Sumantri,2020 ) , (Tukiran,Mubarokah and Nasrudin , 2020), (Darmanto et al., 2019; Madona, 2017, Sarac, tarhan ,2017)

**ثانيا: تحليل ومناقشة نتائج تقييم أداءات طلاب الصف الأول الثانوي المتصلة بالقدرة على التمثيل الرياضي فى حل المشكلات اللفظية:**

**للتحقق من صحة الفرض الثانى من فروض البحث والذي ينص على "** لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل) وعند كل مهارة من مهاراته."

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل) وعند كل مهارة من مهاراته، وتم التأكد من توافر شرط التجانس للمجموعتين، وتم تطبيق اختبار (t-test ) لمتوسطين غير مرتبطين للمقارنة بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل) وعند كل مهارة من مهاراته، والجدول التالي يلخص هذه النتائج.

**جدول (١٦)**

***قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل) وعند مهارة من مهاراته***

| المستوي | المجموعه | ن | م | "ع" | درجة الحرية "د.ح" | قيمة "ت" | مستوي الدلالة واتجاهها | مربع إيتا η2 | حجم التأثيرd | قوة دلالة التأثير |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| فهم المشكلة اللفظية | التجريبية | ٢٣ | ٥.٦١ | ٠.٥٨ | ٤١ | ٣.٧٥٦ | ٠.٠١ | ٠.٢١٥ | ١.٠٢٤ | كبير |
| | الضابطة | ٢٠ | ٤.٧٠ | ٠.٩٨ | | | | | | |
| التمثيل | التجريبية | ٢٣ | ٥.٧٨ | ٠.٤٢ | ٤١ | ٦.٩٥٦ | ٠.٠١ | ٠.٥٤١ | ٢.١٢٥ | كبير جدا |
| | الضابطة | ٢٠ | ٤.٥٠ | ٠.٧٦ | | | | | | |
| اقتراح خطة الحل | التجريبية | ٢٣ | ٥.٧٨ | ٠.٥٢ | ٤١ | ٤.١٠٦ | ٠.٠١ | ٠.٢٩١ | ١.٢٥٤ | كبير جدا |
| | الضابطة | ٢٠ | ٤.٨٠ | ١.٠١ | | | | | | |
| تنفيذ الخطة | التجريبية | ٢٣ | ١٣.٦١ | ١.٠٣ | ٤١ | ١٠.٠٦٦ | ٠.٠١ | ٠.٧١٢ | ٣.٠٧٣ | كبير جدا |
| | الضابطة | ٢٠ | ٨.٨٥ | ١.٩٨ | | | | | | |
| التحقق من صحة الحل | التجريبية | ٢٣ | ٥.٧٠ | ٠.٤٧ | ٤١ | ٤.٨٥٨ | ٠.٠١ | ٠.٣٦٥ | ١.٤٨٣ | كبير جدا |
| | الضابطة | ٢٠ | ٤.٧٥ | ٠.٧٩ | | | | | | |
| التمثيل الرياضي ككل | التجريبية | ٢٣ | ٣٦.٣٠ | ١.٦٩ | ٤١ | ٦.٤٨١ | ٠.٠١ | ٠.٥٠٦ | ١.٩٨١ | كبير جدا |
| | *الضابطة* | ٢٠ | ٢٥.٤٠ | ٧.٨٨ | | | | | | |

***النهاية العظمي للاختبار ٤٠ درجة**

**<u>تفسير ومناقشة الفرض الثاني:</u>**

يتضح من جدول (١٦) ما يلي:

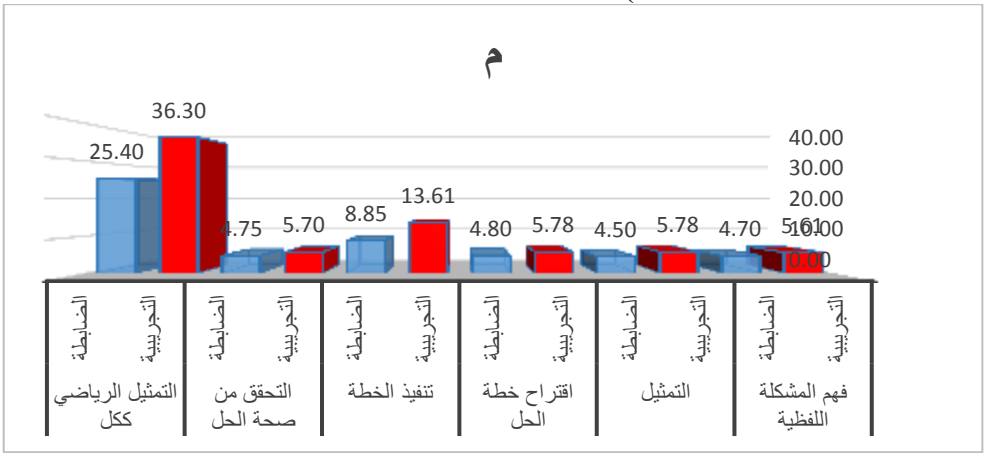
١. ارتفاع متوسط درجات الاداء البعدي لطلاب المجموعة التجريبية عن متوسط درجات الاداء البعدي لطلاب المجموعة الضابطة لاختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية ككل وعند كل مهارة من مهاراته، حيث حصل طلاب المجموعة التجريبية علي متوسط (٣٦.٣٠) والمجموعة الضابطة علي متوسط (٢٥.٤٠) مما يعكس زيادة أداء الطلاب التجريبية في الاختبار.

٢. قيمة ت= ٦.٤٨١وهي دالة إحصائيا عند مستوي (0.01) مما يشير إلي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل) وعند كل مهارة من مهاراته، لصالح المجموعة التجريبية، الامر الذي يسفر عن فاعلية مادة المعالجة التجريبية المستخدمة في هذا البحث.

وبذلك تم رفض الفرض الثاني من فروض البحث الذي ينص علي " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل) وعند كل مهارة من مهاراته."، وقبول الفرض البديل والذي ينص علي: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq ٠.٠١$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل) وعند كل مهارة من مهاراته - لصالح المجموعة التجريبية .

٣. ان قيمة مربع إيتا $\eta 2$ هي (٠.٥٠٦) وهذا يعني أن نسبة (٥٠%) من التباين الحادث في القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (المتغير التابع) يرجع إلي تأثير نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية (المتغير المستقل)، كما ان قيمة (d) = ١.٩٨١ وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

فيما يلي الرسم البياني لمتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية ككل وعند كل مهارة من مهاراته (فهم المشكلة اللفظية، التمثيل، اقتراح خطة الحل، تنفيذ الخطة، التحقق من صحة الحل):




***شكل(١٦)***

***مخطط بياني لمتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل) وعند كل مهارة من مهاراته***

يتضح من التمثيل البياني أن طلاب المجموعة التجريبية حصلوا على متوسط اعلى في التطبيق البعدي لاختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية

وهو أكبر من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة، وفقا لذلك يمكن الإشارة إلى أنه عند استخدام نموذج دورة التعلم 9E القائم على وسائط تعليمية تفاعلية حقق طلاب الصف الاول الثانوي درجات أعلي بكثير في المهام والتقييمات التكوينية حيث قام الطلاب بحل المشكلات اللفظية خلال وقت الفصل وتمكنوا من التواصل والتفاعل والمشاركة والانخراط في بيئة التعلم. حيث كان الطلاب قبل التدريس بنموذج دورة التعلم 9E القائم على وسائط تعليمية تفاعلية يجدون صعوبة في العمل مع أقرانهم خارج الفصل. ولكن بعد توظيف نموذج دورة التعلم 9E القائم على وسائط تعليمية تفاعلية أصبح الطلاب يحصلون على درجات أعلي بكثير في المهام عبر منصة Thinglink وتحولوا إلى متعلمين موجهين ذاتيا ويصبحون فاعلين تجاه عملية التعلم بأكملها وتبين من ذلك أن أداء الطلاب عالي. ومن هنا يمكن القول أن نموذج دورة التعلم 9E بمثابة طريقة تربوية سليمة لاستخدامها حيث يوفر أسلوبًا تعليميًا مناسبًا وسليمًا لاستخدامه في توجيه التصميم محتوى التعلم لبيئة التعلم المتمحورة حول الطالب .إلى جانب ذلك، يُظهر أيضًا أن هذا النموذج يمكنه استيعاب استخدام عناصر الوسائط المتعددة بمرونة في تقديم المعلومات بطريقة غير خطية.

بالإضافة إلى ذلك حصل طلاب المجموعة التجريبية في اختبار القدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية على درجات أعلي من طلاب المجموعة الضابطة. استنادا إلى هذا التحليل فإن الطلاب الذين قضوا المزيد من الوقت في حل المشكلات اللفظية مستخدمين مهارات التمثيل الرياضي مع معلميهم وأقرانهم حققوا أداء أعلي في هذا المجال، وتمكنوا من القدرة على استخدام التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية حيث تم إنفاق مقدار هائل من وقت الفصل على التدريب على استخدام مهارات التمثيل الرياضي. تشير النتائج إلى أن التعلم وفق نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية فعال ويساهم في زيادة القدرة على التمثيل الرياضي للطلاب. يمكن أن يقود التعلم الذي يستخدم هذا المدخل الطلاب إلى أن يكونوا قادرين على إيجاد حلولهم الخاصة من المعلومات التي يمتلكها الطلاب بالفعل. واستخدام التمثيل الرياضي عندما يحل الطلاب مشكلة لفظية وهي عبارة عن نصوص مكتوبة ورسومات وتعبيرات رياضية. وهذا ما أكدته الدراسات التالية (Buwono, Kartono, & Asih, 2022; Hakim, Asikin & Cahyono, 2021; Nurfitriyanti et al. ,2020)

**بناءً على نتائج تحليل البيانات والمناقشة يمكن استنتاج للفرض الاول والثاني: أن** الطلاب ذوو مخرجات التعلم المعرفية العالية في حل مشكلات الرياضية اللفظية، يقدمون البيانات أو المعلومات المعروفة والمطلوبة فيما يتعلق بالمسألة في شكل رموز، وتميل استراتيجية إكمال المشكلة المعطاة إلى تضمين متطلبات التمثيل المتعدد في الشكل المرئي للرسومات ورموز الصيغ أو النماذج الرياضية، والتلاعب

بالرسومات التخطيطية والصيغ التي تم إجراؤها .على وجه الخصوص، بالنسبة للنماذج الرياضية على مواد تعلم المعادلات التربيعية، قام الطلاب بتحليل الإجابات المحتملة التي تتوافق مع النموذج الرياضي الذي تم إنشاؤه بناءً على خبرة الطلاب في العمل على المشكلات المتعلقة بالمعادلات التربيعية .يتم تفسير النتائج التي تم الحصول عليها في شكل كلمات مكتوبة .المرحلة التالية هي إعادة النظر في استراتيجية حل المشكلات من خلال رسم الرسومات التخطيطية وإعادة حساب توافق النتائج على النماذج الرياضية التي تم إجراؤها والتأكد أيضًا من أن الخطوات المتخذة هي الأفضل .وفي الوقت نفسه، قدم الطالب ذوو مخرجات التعلم المعرفية المنخفضة المعلومات المعروفة والمطلوبة عن القضية في شكل كلمات مكتوبة. يتم تكييف النتائج مع المشكلة عن طريق اختيار استراتيجية إكمال المشكلة المعينة والتي تميل إلى استخدام صيغة تمثيل واحدة في شكل رسم اسكتشات أو رموز تعتبر صيغًا نماذج رياضية فقط .بالإضافة إلى ذلك، تم التلاعب بالرسم التخطيطي بعد ذلك. بينما في النموذج الرياضي لمواد تعلم المعادلات الخطية، استخدم الطلاب طرق الحذف والاستبدال لإيجاد حل .ثم تم تفسير النتائج التي تم الحصول عليها في شكل شفهي من النص المكتوب .بعد ذلك، عند النظر إلى الوراء في استراتيجية حل المشكلات من خلال الرسم التخطيطي أو إعادة حساب توافق النتائج على النموذج الرياضي، وتم إجراء ذلك للتأكد من أن الخطوات المتخذة هي الأفضل.

**ثالثا: تحليل ومناقشة نتائج العلاقة الارتباطية بين مخرجات التعلم المعرفية والتمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية لطلاب الصف الأول الثانوي**

**للتحقق من صحة الفرض الثالث من فروض البحث والذي ينص على:** توجد علاقة ارتباطية دالة موجبة بين درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) ودرجاتهم علي اختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل). تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) ودرجاتهم علي اختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل)، كما هو موضح بالجدول التالي:

***جدول(١٧)***

***يوضح قيمة "ر" ودلالتها الاحصائية للعلاقة الارتباطية بين متغيرات البحث***

| المتغيرات | القدرة على التمثيل الرياضي | مستوي الادلة |
|---|---|---|
| مخرجات التعلم المعرفية | ٠.٥٣٥** | ٠.٠١ |
| القدرة على التمثيل الرياضي | | |

** دالة عند مستوي (٠.٠١)

ويتضح من جدول (١٧):
وجود علاقة إرتباطية دالة موجبة عند مستوي ٠.٠١ بين درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) ودرجاتهم علي اختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل مشكلات لفظية (ككل) حيث بلغت قيمة "ر" (٠.٥٣٥) وبناء على ذلك يمكن قبول الفرض الثالث من فروض البحث والذي ينص علي" توجد علاقة ارتباطية دالة موجبة بين درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) ودرجاتهم علي اختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل)".

**تفسير ومناقشة الفرض الثالث:**

- كان الطلاب ذوو مخرجات التعلم المعرفية العالية قادرين على تقديم أفكار أو معلومات من التمثيل، وإنشاء معادلات أو نماذج رياضية (أفكار رياضية) من التمثيل الذي تم إجراؤه، وإكمال المهام التي تتضمن معادلات أو نماذج رياضية، وكتابة تمثيلات لحل المشكلات الرياضية بالكلمات .
- الطلاب ذوو مخرجات التعلم المعرفية العالية والمنخفضة يمارسون جميع خطوات مفهوم حل المشكلات. بينما يميل الطلاب ذوو مخرجات التعلم المعرفية العالية، في مرحلة فهم المشكلة، إلى استخدام الرموز في تقديم المعلومات وتقديم ما يتم طرحه في السؤال، ولكنه غير قادر بعد على شرح معنى الرموز المستخدمة بشكل صحيح .بالإضافة إلى ذلك، فإنهم يميلون إلى اختيار التمثيلات في شكل مرئيات ورموز، والخطوة التالية هي معالجة الشكل المرئي والرموز وفقًا للخطة، ثم يتم تفسير النتائج في شكل نص مكتوب .ولكن عند وضع خطة وتنفيذ الخطة، استخدموا بشكل سائد أكثر من شكل واحد من أشكال التمثيل أو التمثيل المتعدد، وفي الوقت نفسه، نظروا إلى استراتيجيات حل المشكلات وإعادة حسابها لإثبات أن الإجابات التي تم الحصول عليها كانت صحيحة من خلال الرسومات والصيغ التي تم إنشاؤها وقادرة على حل المشكلات اللفظية الرياضية بشكل مناسب ومتسق مع تصورات إيجابية في الرياضيات. فيما يتعلق بالسلوك، فإن الطلاب ذوو مخرجات التعلم المعرفية العالية في حل مشكلات الرياضية اللفظية، يستخدموا بشكل كبير التمثيل المتعدد للتأكد من أن الإجابات التي تم الحصول عليها صحيحة .
- يميل الطلاب ذوو مخرجات التعلم المعرفية المنخفضة إلى استخدام الكلمات المكتوبة في تقديم المعلومات وتقديم ما هو مطلوب في المشكلة، واختيار التمثيلات في شكل مرئي أو رموز كاستراتيجية حل .لم يتمكن الطلاب ذوو

مخرجات التعلم المعرفية المنخفضة من شرح معنى الرموز المستخدمة بشكل صحيح .علاوة على ذلك، في مرحلة وضع خطة وتنفيذ الخطة، يخطط للمشكلة بشكل رئيسي باستخدام التمثيل المرئي أو الرمز وفقًا للخطة، ثم تم تفسير النتائج في شكل كلمات مكتوبة. في مرحلة النظر إلى الوراء، أعاد فحص استراتيجية حل المشكلات وأعيد حسابها لإثبات أن الإجابة التي تم الحصول عليها صحيحة من خلال رسم المخطط أو الصيغة التي يتم إجراؤها .في كل مرحلة، يميل الطلاب ذوو مخرجات التعلم المعرفية المنحفض إلى استخدام شكل واحد فقط من التمثيل. لم يُظهر الطلاب ذوو مخرجات التعلم المعرفية المنحفضة الاتساق في حل مشكلات اللفظية الرياضية. فيما يتعلق بالسلوك، الطلاب ذوو مخرجات التعلم المعرفية المنخفضة في حل مشكلات اللفظية الرياضية يستخدم بشكل سائد شكلاً واحدًا فقط من العرض التقديمي بناءً على تجربة التعلم.

- وجود علاقة إيجابية وعالية بين قدرة الطلاب على التمثيل ومخرجات التعلم المعرفية في الرياضيات. وتظهر النتيجة أن الأداء الأكاديمي للطلاب في الرياضيات يتأثر بشكل مباشر بقدرتهم على التمثيل في الرياضيات. يشير هذا إلى أن التمثيلات الرياضية المختلفة لها فوائد محتملة لتعلم الرياضيات والتمثيلات التي يختار الطلاب استخدامها والطريقة التي يستخدمونها بها هي عوامل مهمة في تعلم الطلاب. وهذا ما أكدته الدراسات التالية (Calzada & Scariano ,2006; Delice & Sevimli 2010; Adebola, Taiwo & Akorede, 2018

**أهم نتائج البحث وتفسيرها:**

كشفت النتائج التي توصل إليها البحث الحالي عن تفوق طلاب المجموعة التجريبية علي أقرانهم من طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (المعرفة، الاستيعاب، الاستدلال)، وفي التطبيق البعدى لاختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل) وعند كل مهارة من مهاراته (فهم المشكلة اللفظية، التمثيل، اقتراح خطة الحل، تنفيذ الخطة، التحقق من صحة الحل)، كما اوضح البحث ان هناك علاقة ارتباطية دالة موجبة بين درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مخرجات التعلم المعرفية (ككل) ودرجاتهم علي اختبار القدرة علي التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية (ككل)، بالإضافة إلي ما حقق توظيف نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية فاعلية في تحسين مخرجات التعلم المعرفية، القدرة علي التمثيل الرياضي، وفق النسبة الكسب المعدل لبلاك. **استنادًا إلى النتائج الواردة في هذا البحث،** تم تطوير إطار لبيئة التعلم

التفاعلي الفعال التي تركز علي الطالب باستخدام الوسائط المتعددة وتم دمج منهج تعليمي وهو نموذج دورة التعلم 9E بشكل فعال لتزويد الطلاب بمواد تعليمية تفاعلية تشاركهم وتعزز عملية التعلم الخاصة بهم، ولتحسين مخرجات التعلم المعرفية للطلاب بشكل فعال والقدرة على التمثيل الرياضي في حل المشكلات اللفظية في الفصول الدراسية. ويقدم هذا الإطار مجموعة من المكونات المختلفة، مع وحدة التعلم في قلب بيئة التعلم ويمكن أن يكون بمثابة دليل لتزويد الأكاديميين المهتمين بالتعليم الثانوي ببديل عملي أكثر للانتقال من النهج التقليدي للتدريس والتعلم في الفصول الدراسية ويمكن تلخيص النتائج لبيئة التعلم المتحورة حول الطالب في ضوء النموذج ووسائط التعلم التفاعلية في الشكل (١٧)

*شكل (١٧)*

***تلخيص النتائج لبيئة التعلم المتحورة حول الطالب في ضوء النموذج ووسائط التعلم التفاعلية***

## توصيات البحث:

**في ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث الحالي يمكن تقديم مجموعة من التوصيات التالية.**

١. أن يقوم المعلمون بتمثيل المعلومات بصبر عند تدريس المشكلات اللفظية في الرياضيات وأن يتم توجيه الطلاب بشكل فعال لاستخدام ما هو مناسب للتمثيل عند حل المشكلات اللفظية في الرياضيات.
٢. يجب تشجيع المعلمين على استخدام نموذج التعليم والتعلم 9Eلأنه له تأثير كبير على التعلم ودمجه في نهاية المطاف في استراتيجية التدريس الخاصة بهم الأكثر فعالية.
٣. يساعد استخدام تطبيق ThingLink على تلبية احتياجات تعليم القرن ٢١.
٤. يجب أن يكون المعلمون مستعدين في الأبعاد التكنولوجية والتجهيزات والمحتوى لاستخدام تطبيق ThingLink .
٥. يجب أن يكون الطلاب مستعدين لاعتماد ThingLink من حيث عقليتهم وموقفهم (أي الاستعداد النفسي) وكفاءات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (أي الاستعداد التكنولوجي)

## مقترحات البحث:

**بناءً على نتائج البحث الحالي يمكن اقتراح ما يلي:**

١. بحث فاعلية نموذج التعليم والتعلم 9Eعلى تحسين مهارات التفكير الناقد في الإحصاء لدى طلاب المرحلة الثانوية وعلاقة ذلك بنوع الجنس.
٢. إجراء دراسة لتحسين الكفاءة الذاتية ومخرجات تعلم الرياضيات باستخدام نموذج دورة التعلم E٩ لدي طلاب المرحلة الإعدادية.
٣. بحث فاعلية تأثير تطبيقات نموذج التعلم 9E بمساعدة الوسائط المتعددة على اتجاه الطلاب المعلمين نحو بيئة تعلم.
٤. إجراء دراسة لتوظيف مواد تعليمية تفاعلية قائمة علي دورة التعلم 9E المجهزة بتطبيق ThingLink لطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة
٥. يمكن دراسة تأثير نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية على المهارات الرياضية الأخرى
٦. يمكن إجراء دراسة في استخدام نموذج دورة التعلم 9E باستخدام وسائط التعلم التفاعلية في مواد مثل اللغات الأجنبية والعلوم الاجتماعية.

## قائمة المراجع

### أولا: المراجع العربية:


عباس ناجي عبد الأمير المشهداني.(٢٠١٨). **طرائق ونماذج تعليمية في تدريس الرياضيات**. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع .

عوض عبداللطيف بركات الطراونة. (٢٠١٦). **الجودة الشاملة في تنمية مهاراتي تحليل المحتوى والتقويم لدى معلمي الرياضيات**. عمان: دار الخليج للنشر والتوزيع.

نائل جواد الناطور.(٢٠١١). **أساليب تدريس الرياضيات المعاصرة**. عمان: دار غيداء للنشر والتوزيع

سحر عبده محمد السيد. (٢٠١٨). طرائق تدريس الرياضيات المبني على مخرجات التعلم في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠. **المؤتمر العلمي السنوي السادس عشر: تطوير تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة**، القاهرة: جامعة بنها - كلية التربية - الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٠٤ - ٢٢٢ .

رولا ذيب أحمد قواسمي (٢٠١٩). فاعلية استخدام استراتيجية تنشيط المعرفة السابقة (KWL) في تحسين جودة تعلم الطالبات للرياضيات المدرسية. **(رسالة دكتوراه غير منشورة).** جامعة اليرموك، اربد.

عائشة فخرو ، بدرية المالكي ، و مباركة المري. (٢٠١٣). برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات إعداد أدوات تقييم مخرجات التعلم في ضوء المعايير المهنية للمعلمين بدولة قطر. **المجلة التربوية**، مج ٢٧، ع ١٠٦ ، ١٢٣ - ١٨١

وليد محمد أبو المعاطي. (٢٠١٨). مهارات التجهيز اللغوي وعلاقتها بمهارات التواصل الرياضي وحل المشكلات اللفظية. **المجلة التربوية**، مج٣٢، ع١٢٧ ، ١٦٥ - ٢٠١.


### ثانيا: المراجع الأجنبية:


Adams, N. E. (2015). Bloom's taxonomy of cognitive learning objectives. ***Journal of Medical Library Association***, *103*(3), 152–153.

Adebola, I. , Taiwo, A. and Akorede, A. (2018). Students' Representation Ability in some Secondary School Mathematics-Themes Involving word problems as related to achievement in Mathematics, ***Journal of the science teachers association of Nigeria***

Adnan, S., Juniati, D., & Sulaiman, R. (2019). The Students Mathematical Representation in Geometry Problem Solving Based Sex Differences. **International Journal of Trends in Mathematics Education Research**, 2(4), 184–187.

Adom, D. Adu-Mensah, J. and Dake, D. A. (2020). "Test, measurement, and evaluation: Understanding and use of the concepts in education," **International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)**, vol. 9, no. 1, p. 109.

Agustiningsih, A. (2015). Video sebagai alternatif media pembelajaran dalam rangka mendukung keberhasilan penerapan kurikulum 2013

di sekolah dasar. **PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan**, 4(1), 50-58.

Akhsani, L., Kartono, K., Junaedi, I., & Asih, T. S. N. A. (2022, September). Pengaruh Motivasi Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa pada Model PBL dengan Metode Socrates. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)* (Vol. 5, No. 1, pp. 625-629).

Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2009). **A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing**: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Longman.

Anwar, S., Bascou, N. A., Menekse, M., & Kardgar, A. (2019). A systematic review of studies on educational robotics. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 9*(2), 2.

Aristiyo, D. N., Rochmad, & Kartono. (2014). "Pembelajaran Matematika Model Ikrar Berpendekatan RME Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematika". **Unnes Journal of Mathematics Education Research**, 3 (2): 110-116.

ASSI, K. J., SAAD, N. and SANKARAN, S.( 2022). THE EFFECT OF 9 E INSTRUCTIONAL LEARNING AND TEACHING MODEL ON STUDENTS' IMPROVEMENT CRITICAL THINKING SKILLS, **Journal of Tianjin University Science and Technology**, Vol:55 .

Assi,K. Saad , N. & Sankaran , S.( 2023). 9E Learning And Teaching Model And Its Application In Higher Secondary Education School System, ***Journal of Intercultural Communication***, 23(1), 2023 | PP: 45–54

Asyhari, A. & Silvia, H. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran BerupaBuletin dalam Bentuk Buku Saku untuk Pembelajran IPA Terpadu. **JurnalIlmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni**. 5(1). 1-13.

Bedford, L. (2014). *The art of museum exhibitions: How story and imagination create aesthetic experiences*. Left Coast Press.

Boonen A. J. H., de Koning B. B., Jolles J., and van der Schoot M. (2016). Word Problem Solving in Contemporary Math Education: A Plea for Reading Comprehension Skills Training Frontiers in psychology 7 th February p 191.

Boonen, A. J., van Wesel, F., Jolles, J., & van der Schoot, M. (2014). The role of visualrepresentation type, spatial ability, and reading

comprehension in word problemsolving: An item-level analysis in elementary school children. **International Journal ofEducational** Research, 68, 15-26.

Budi, D. N. W. (2021). PEMANFAATAN MEDIA THINGLINK UNTUK MENGEMBANGKAN LITERASI SAINS SISWA DALAM PEMBELAJARAN IPA SAAT PANDEMI DI MTs N 34. *Wawasan: Jurnal Kediklatan Balai DiklatKeagamaan Jakarta*, *2*(1), 40-48.

Buwono, I. S., Kartono, K., & Asih, T. S. N. (2022). Mathematics Reasoning Ability based on Personality Types on 9E Learning Cycle with Kid-Friendly Rubrics. ***Unnes Journal of Mathematics Education Research***, *11*(2), 212-219.

Caribbean Secondary Education Certificate (CSEC). (2008). ***Mathematics Syllabus***. Effective for examination from May/June 2010. CXC 05/G/SYLL 08. Caribbean Examinations Council. St. Michael: Barbados

Çelik, D., & Taşkın, D. (2015). Investigation of 5th, 6th, and 7th grade students' solving processes in arithmetic word problems. **Elementary Education Online**, 14(4), 1439-1449.

Cullinane, A., & Liston, M. (2016). Review of the leaving certificate biology examination papers (1999–2008) using Bloom's taxonomy–an investigation of the cognitive demands of the examination. ***Irish Educational Studies***, *35*(3), 249–267.

Darmanto, E. Hari, Yulius, Hermawan, Budi, Setyawati, (2019). "Chinese Content Management System Application to Support the Hanyu Shuiping Kaoshi Exam," J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 6, no. 1, pp. 9–16.

Delice, A., & Sevimli, E. (2010). Öğretmen adaylarının çoklu temsil kullanma becerilerinin problem çözme başarıları yönüyle incelenmesi: Belirli integral örneği. ***Educational Sciences: Theory & Practice***, *10*, 111-149.

Deliyianni, E., Gagatsis, A., Elia, I., & Panaoura, A. (2016). Representational flexibility and problem-solving ability in fraction and decimal number addition: a structural model. **International Journal of Science and Mathematics Education**, 14, 397-417

Depaepe, F., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2010). Teachers' approaches towards word problem solving: Elaborating or restricting the

problem context. **Teaching and Teacher Education**, 26(2), 152–160. https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.03.016

Depaepe, F., Verschaffel, L., & Kelchtermans, G. (2013). Pedagogical content knowledge: A systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematics educational research. **Teaching and Teacher Education**, 34, 12-25.

Desoete A., Roeyers H., and De Clercq A. (2003). Can offline metacognition enhance mathematical problem solving? ,**Journal of Educational Psychology** ,95(1) ,188–200.

Dwijayani, N. M. (2019, October). Development of circle learning media to improve student learning outcomes. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1321, No. 2, p. 022099). IOP Publishing.

ECTS Users Guide (2005) Brussels: ***Directorate – General for Education and Culture***.

Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *Science Teacher*, 70(6), 56-59.

Eisenkraft, A.(2003) "Expanding the 5E model: a proposed 7E model emphasizes: transfer of learning and the importance of eliciting prior understanding," **The Science Teacher**, vol. 70.

Erdem, E. (2016). Relationship between mathematical reasoning and reading comprehension: the case of the 8th grade. Necatibey Faculty of Education **Electronic Journal of Science & Mathematics Education**, 10(1). 393-414.

Fagnant, A., & Vlassis, J. (2013). Schematic representations in arithmetical problem solving: Analysis of their impact on grade 4 students. **Educational Studies in Mathematics**, 84(1), 149–168.

Fennel, F and Rowan (2001). Representation: An Important Process for Teaching and Learning Mathematics. **Teaching Children Mathematics,** Vol. 7, No.5.

Fitrianna, A. Y., Dinia, S., Mayasari, M., & Nurhafifah, A. Y. (2018). Mathematical representation ability of senior high school students: An evaluation from students' mathematical disposition. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education), 3*(1), 46-56.

Galishnikova. E. M. (2014). Language learning motivation: A look at theadditional program. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**. 152.1137-1142.

Gietz. C.. & McIntosh. K. (2014). Relations between student perceptions oftheir school environment and academic achievement. **CanadianJournal of School Psychology**. 29(3). 161-176.

Haghverdi, M., Semnani, A. S., & Seifi, M. (2012). The relationship between different kinds of students' errors and the knowledge required to solve mathematics word problems. **Bolema: Boletim de Educação Matemática,** 26(42B), 649-666.

Hakim, A. R. , Asikin, M. and Cahyono, A. N.(2021). The Development of Learning Module with Mobile Augmented Reality Based on 9E Learning Cycle to Improve Problem Solving Skills, **Unnes Journal of Mathematics Education Research, UJMER** ,10 (1),1-9

Hasnunidah, N. Susilo, H. Irawati, M. and Suwono, H.(2020). "The contribution of argumentation and critical thinking skills on students' concept understanding in different learning models," **Journal of University Teaching and Learning Practice**, vol. 17, no. 1, pp. 80–91.

Hayati, M. N., Supardi, K. I., & Miswadi, S. S. (2013). Pengembangan Pembelajaran IPA SMK dengan Model Kontekstual Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa. ***Jurnal Pendidikan IPA Indonesia***. *2*(1) 1-6.

Hingan, F. B., & Qomariyah, I. N. (2020, November). Pengembangan Media Pembelajaran Focusky Berbasis Learning Cycle 5E pada Materi Sistem Sirkulasi Manusia Siswa Kelas XI SMA. In *Prosiding Seminar Nasional IKIP Budi Utomo* (Vol. 1, No. 01, pp. 383-391).

Hwang, W. Y., Chen, N. S., Dung, J. J., & Yang, Y. L. (2007). Multiple Representation Skillsand Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a MultimediaWhiteboard System. **Journal of Educational Technology & Society**, 10(2), 191–212.

Ilma, S. Al-Muhdhar, M. H. I. Rohman, F.and Saptasari, M. (2020). "The correlation between science process skills and biology cognitive learning outcome of senior high school students," **JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)**, vol. 6, no. 1.

Inozemtseva, K., Kirsanova, G., Troufanova, N., & Semenova, Y. (2018). Using Thinglink Digital Posters in Teaching Esp to Business and Economics Students (A Case Study of Bauman Moscow State

Technical University). In *ICERI2018 Proceedings* (pp. 3487-3492). IATED.

Irvine, J. (2017). A comparison of revised Bloom and Marzano's new taxonomy of learning. ***Research in Higher Education Journal***, 33, 1–16 .

Jenkins, A. & Unwin, D. (2001) How to write learning outcomes. Retrieved from http://www.ncgia.ucsb.edu/education/curricula/giscc/units/format/outcomes.html

Jitendra, A. K. (2019). Using schema-based instruction to improve students' mathematical word problem solving performance. In A. Fritz, V. G. Haase, & R. Pekka (Eds.), **The international handbook of mathematical learning difficulties** (pp. 595–609). ). Springer.

Kaur, P. & Gakhar, A. (2014). "9E Model And E-Learning Methodologies for The Optimisation of Teaching and Learning". ***IEEE International Conference on MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE)***, 342-34

Kunandar. (2013). Penilaian Autentik (Penilaian hasil belajar peserta didik berdasarkan kurikulum). Jakarta: Rajagrafindo

Kusumawardan, R. (2019). Difference in Learning Outcomes Between High School Student Taught Using Learning Cycle 5E and Learning Cycle 7E on Colloid Subjec

Kuznetsova, E., & Matytcina, M. (2018). A multidimensional approach to training mathematics students at a university: improving the efficiency through the unity of social, psychological and pedagogical aspects. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, 49(3), 401-41

Lalian, O. N. (2018, October). The effects of using video media in mathematics learning on students' cognitive and affective aspects. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2019, No. 1, p. 030011). AIP Publishing LLC.

Lamb, R., Cavagnetto, A., & Akmal, T. (2016). Examination of the Nonlinear Dynamic Systems Associated with Science Student Cognition While Engaging in Science Information Processing**. International Journal of Science and Mathematics Education**, 14(1), 187–205.

Lara Nieto-Márquez,N., Baldominos, A. and Pérez-Nieto, M. Á. (2020)."Digital Teaching Materials and Their Relationship with

the Metacognitive Skills of Students in Primary Education," **Education Sciences**, vol. 10, no. 4, p. 113.

Leea, j. & Hwang, S. ( 2022). Elementary Students' Exploration of the Structure of a Word Problem Using Representations, **International Electronic Journal of Elementary Education**, January 2022, Volume 14, Issue 3, 269-281.

Madona, A. S. (2017). "Design of Interactive Multimedia Based IPS Learning Module Using CTL Approach Based on Student Tendency Response in the Use of Learning Module in Grade IV," in 1st **International Conference on Educational Sciences**.

Martin, M. O., & Mullis, I. V. S. (2019). TIMSS 2015: Illustrating advancements in large-scale international assessments. ***Journal of Educational and Behavioral Statistics***, *44* (6), 752–781.

Masdafni, M. (2020). Pembelajaran daring menggunakan video animasi meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas VIIC SMPN 1 Seberida. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *4*(2), 1752-1763.

Mertler CA, Reinhart RV (2016) Advanced and multivariate statistical methods: practical application and interpretation, 6th edn. Routledge, New York

Moussiaux and Norman (2003) "Constructivist teaching practices: perceptions of teachers and students,".

Muliyati, D., Marizka, H., & Bakri, F. (2019). E-learning using wordpress on physics materials with the 5E learning cycle strategy. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, *5*(2), 101-112.

Nadia, L. N., Waluya, S. B., & Isnarto. (2017). "Analisis Kemampuan Representasi Matematis Ditinjau dari Self Efficacy Peserta Didik melalui Inductive Discovery Learning". **Unnes Journal of Mathematics Education Research**, 6 (2): 242 – 250.

Nakatsuka, K. (2018). Making history come to life: ThingLink virtual museums. *Social Studies Review*, *57*, 47-52.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). **Principle and Standars for School Mathematics.** Reston, VA: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). **Principles and standards for schoolmathematics**. Reston/VA: National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics. (2003). **Standards for Secondary School Mathematics**. Reston, VA: NCTM.

Ni, Y., Zhou, D. H. R., Cai, J., Li, X., Li, Q., & Sun, I. X. (2018). Improving cognitive and affective learning outcomes of students through mathematics instructional tasks of high cognitive demand. *The Journal of Educational Research*, *111*(6), 704-719.

Nicol, C., Gakuba, E., & Habinshuti, G. (2020). An Overview of Learning Cycles in Science Inquiry-based Instruction. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, *16*(2), 76-81.

Nurfitriyanti, M., Rita Kusumawardani, R., & Lestari, I. (2020). Kemampuan representasi matematis peserta didik ditinjau penalaran matematis pada pembelajaran berbasis masalah**.** ***Jurnal Gantang***, 5(1), 19–28. https://doi.org/10.31629/jg.v5i1.1665

Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. **MISYKAT: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah**, 3(1). 171.

Ozgelen, S. (2012). Student's Science Process Skills within a Cognitive Domain Framework. ***Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education***. *8*(4), 283-292.

Petrou, M., & Goulding, M. (2011). Conceptualising teachers' mathematical knowledge in teaching. In Mathematical knowledge in teaching (pp. 9-25). **Netherlands: Springer**.

Potter, J. (2018). "Problematising learning in the age of data 'acquisition': issues in research, teaching and learning with digital media and technology," **Learn. Media Technol**., vol. 43, no. 2, pp. 117–118.

Prachagool, V. & Nuangchalerm, P. (2019). "Investigating understanding the nature of science," **International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)**, vol. 8, no. 4, p. 719.

Purwati, W. M. Yuli, Sagita, Selvi, Utomo, Fandy Setyo, Baihaqi, (2020). "Development of Solar Reality-Based Solar Learning Media for Class 6 Elementary School Students With Evaluation of User Satisfaction of Multimedia Elements," J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 7, no. 2, pp. 259–266.

Rachmadtullah. R., Zulela. M. S., & Sumantri. M. S. (2019). Computer-basedinteractive multimedia: a study on the effectiveness of integrativethematic learning in elementary schools. **Journal of Physics: Conference Series**. 1175(1).

Ramaligela, S. M., Ogbonnaya, U. I., & Mji, A. (2019). Comparing pre-service teachers' PCK through 9E Instructional Practice: A case of

mathematics and technology pre-service teachers. ***Africa Education Review***, *16*(3), 101-116.

Ramirez, T. V. (2017). On pedagogy of personality assessment: Application of Bloom's taxonomy of educational objectives. ***Journal of Personality Assessment***, *99*(2), 146–152.

Reich. A. (2015). Is the road to effective assessment of learning outcomespaved with good intentions? Understanding the roadblocks toimproving hospitality education. **Journal of Hospitality. Leisure. sport& Tourism Education** . 18. 21-23.

Saad, N. B., Surendran, A., & Sankaran, L. (2023). 9E Learning And Teaching Model And Its Application In Higher Secondary Education School System. *Journal of Intercultural Communication*, *23*(1), 45-54.

Sadraei, H., Vahedi, S., Gargari, R. and Fathi, E.(2022). Investigating The Effectiveness of The 9-Stage Cycle Teaching Model (9E) In Science Teaching on Students' Conceptual Understanding And Academic Motivation, ***Journal of Research in Teaching***, *Vol 10, No 3, Autumn , 2022*

Sahendra,A. , Budiarto M. T. , and Fuad, Y.(2018). Students' Representation in Mathematical Word ProblemSolving: Exploring Students' Self-efficacy, **Journal of Physics**: Conf. Series 947 .

Sahronih. S.. Purwanto. A..& Sumantri. M.S. (2020). The effect of Use Interactive Learning Media Environment-based and Learning Motivation on ScienceLearning Outcomes. **International Journal for Educational and Vocational Studies**, 1 – 5.

Salkind, G., M. (2017). Mathematical Representations. EDCI 857 Preparation and Professional Development of Mathematics Teachers

Sanwidi, A. (2018). Students' Representation in Solving Word Problem.**Infinity**, 7(2), 147-154.

Sarac, H.(2018) " The effect of learning cycle models on achievement of students: a meta-analysis study," **Int. J. Edu**. Method., vol. 4.

Sarac,H., tarhan ,D.(2017). Effect of Multimedia Assisted 7e Learning Model Applications on Academic Achievement and Retention in Students, ***European Journal of Educational Research***, Volume 6, Issue 3, 299 - 311.

Strømskag, H. (2018, April). A model for instructional design in mathematics implemented in teacher education. In *INDRUM 2018*.

Sudjana, N. (2009). **Penilaian hasil proses belajar mengajar**. Bandung, Indonesia: Remaja Rosdakarya.

Suleyman, Y.(2018). "Effects of learning cycle models on science success: a meta-analysis," **J. Baltic Sci. Edu**., vol. 17.

Supandi, S., Waluya, S. B., Rochmad, R., Suyitno, H., & Dewi, K. (2018). Think-talk-write model for improving students' abilities in mathematical representation. **International Journal of Instruction**, 11(3), 77–90.

Suprianto, A., Ahmadi, F., & Suminar, T. (2019). The Development of Mathematics Mobile Learning Media to Improve Studentsâ€™ Autonomous and Learning Outcomes. *Journal of Primary education*, *8*(1), 84-91.

Tan, K. J., Ismail, Z., & Abidin, M. (2018). A comparative analysis on cognitive domain for the Malaysian primary four textbook series. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *14*(4), 1273-1286.

Thompson, D. R., Senk, S. L., & Johnson, G. J. (2012). Opportunities to learn reasoning and proof in high school mathematics textbooks. **Journal for Research in Mathematics Education**, 43(3), 253–295.

Tukiran, Mubarokah, F. A. and Nasrudin, H. (2020). Improvement of Self-Efficacy and Student LearningOutcomes on Acid Base Material Using 9E LearningCycle Model, **nternational Joint Conference on Science and Engineering,** volume 196.

Trianto. (2007). **Integrated Learning Model inTheory and Practice**. Jakarta: PrestasiPustaka Publisher.

Utami, C. T. P. (2019, March). Profile of students' mathematical representation ability in solving geometry problems. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 243, No. 1, p. 012123). IOP Publishing.

Utari, S.(2013). Application of Learning Cycle 5e Model Aided Cmaptools-Based Media Prototype to Improve Student Cognitive Learning Outcomes.

Utari, S., Feranie, S., Aviyanti, L., Sari, I. M., & Hasanah, L. (2013). Application of learning cycle 5e model aided Cmaptools-based media prototype to improve student cognitive learning outcomes. *Applied Physics Research*, *5*(4), 69.

Varol, F., & Kubanç, Y. (2015). Öğrencilerin bölme işlemi gerektiren aritmetik sözel problemlerde yaşadığı zorlukların incelenmesi [Requiring students to beat the experienced by the verbal and arithmetic division operation investigation of problems], **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 34(1), 99- 123.

Verschaffel, L., De Corte, B., & Greer, E. (2000). **Making sense of word problems**. Lisse, The Netherlands: Swets & Zeitlinger.

Vioskha, Y. (2021). Improving Mathematics Cognitive Learning Outcomes Through the Application of Bandicam Video to Class X Senior High School Students in Kampar Regency. *Journal of Educational Sciences*, *5*(4), 665-677.

Viseu, F., Pires, A. L., Menezes, L., & Costa, A. M. (2021). Semiotic representations in the learning of rational numbers by 2nd grade Portuguese students. **International Electronic Journal of Elementary Education**, 13(5), 611-624.

Wang, A. Y., Fuchs, L. S., & Fuchs, D. (2016). Cognitive and linguistic predictors of mathematical word problems with and without irrelevant information. **Learning and Individual Differences**, 52, 79-87.

Yadav, D. K. (2017). Associated Asia Research Foundation (AARF) Publication. **International Research Journal of Mathemathics**, Engineering and IT, 4(1), 34–42.

Yaniawati, P., Kariadinata, R., Sari, N., Pramiarsih, E., & Mariani, M. (2020). Integration of e-learning for mathematics on resource-based learning: Increasing mathematical creative thinking and self-confidence. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, *15*(6), 60-78.

Yulianti, M. (2022). Peningkatan Self Regulation Learning melalui Layanan Bimbingan Belajar Daring Model STAD Berbantuan Media Thinglink. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, *7*(1), 114-123.

Zhe, L. (2012). Survey of primary students' mathematical representation status and study on the teaching model of mathematical representation. *Journal of Mathematics education*, *5*(1), 63-76.

Zorluoğlu, S. L. and Güven, Ç.(2020). "Analysis of 5th Grade Science Learning Outcomes and Exam Questions According to Revised Bloom Taxonomy," **Journal of Educational Issues**, vol. 6, no. 1, p. 58.