فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في تنمية مهارات التفكير المنظومي والتميّز الرياضي لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غـزة

د. ماجد حمد الديب
قسم المناهج والتدريس
كلية التربية – جامعة الأقصى
majeddeeb@hotmail.com

http: //dx.doi.org/10.12785/jeps/210205

فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في تنمية مهارات التفكير المنظومي والتميّز الرياضي لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غـزة

د. ماجد حمد الديب
قسم المناهج والتدريس
كلية التربية – جامعة الأقصى

الملخص

هدفت الدراسة إلى تعرّف فاعليّة نموذج التعلم البنائي (7E's) في تنمية مهارات التفكير المنظومي ومهارات التميّز الرياضي لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غـزة. تم استخدام التصميم شبه التجريبي، وشملت أدوات الدراسة: دليل المعلم، واختبار التفكير المنظومي، واختبار التميّز الرياضي في مادة الهندسة. وتكونت عينة الدراسة من (٩٤) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي في مديرية التربية والتعليم شرق غزة، تم تقسيمها إلى مجموعتين متساويتين: تجريبية وضابطة، قوام كل منهما (٤٧) طالبة، حيث تعلّمتْ طالبات المجموعة التجريبية مادة الهندسة باستخدام نموذج التعلم البنائي (7E's)، أما طالبات المجموعة الضابطة فقد تعلمنها بالطريقة العادية. وأبرزت نتائج الدراسة فرقاً ذا دلالة إحصائية لصالح طالبات المجموعة التجريبية، واللاتي استخدمن نموذج التعلم البنائي (7E's) في مادة الهندسة، كما أبرزت فاعليةً للنموذج المذكور في تنمية كل من التفكير المنظومي والتميّز الرياضي. كما أظهرت الدراسة حجم تأثير كبير للنموذج في تنمية هاتين المهارتين لدى الطالبات في وحدة الهندسة والقياس، وعلاقةً ارتباطيةً إيجابيةً وقويةً بين التفكير المنظومي والتميّز الرياضي للطالبات اللاتي استخدمن النموذج المذكور.

الكلمات المفتاحية: نموذج التعلم البنائي (7E's)، التفكير المنظومي، التميّز الرياضي.

* تاريخ تسلم البحث: ٢٠١٩/١/١٦م * تاريخ قبوله للنشر: ٢٠١٩/١١/٢٥م

The Effectiveness of the Constructive Learning Model (7e's) in Developing Systemic Thinking and Mathematical Excellence Skills among the Seventh Grade Female-Students in Gaza Governorate

Dr. Majed H. Al-Deeb
Faculty of Education
Al-Aqsa University

Abstract

The study aimed to measure the effectiveness of the constructive learning model (7E's) in developing of systemic thinking and mathematical excellence skills among the seventh-grade students in Gaza. A semi-experimental design was used. The study tools included: teacher's guide, systemic thinking test, and mathematical excellence test in geometry. The sample of the study consisted of (94) seventh grade female-students in the Directorate of Education in Eastern Gaza. It was divided into two equal groups: experimental and control, each has (47) students. The experimental group students learned geometry using the constructive learning model (7E's) While the students of the control group learned it in the normal way. The results of the study showed a statistically significant difference in favor of the students of the experimental group, who used the (7E'S) constructive learning model in geometry. It also highlighted the effectiveness of this model in developing both systemic thinking and mathematical excellence.The study also showed a significant impact of the model on developing these two skills on students in the geometry and Measurement Unit, and a positive- strong correlation between the systemic thinking and the mathematical excellence of the students who used this model.

Keywords: constructive learning model (7E's), systemic thinking, mathematical excellence.

فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في تنمية مهارات التفكير المنظومي والتميّز الرياضي لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غـزة

د. ماجد حمد الديب
قسم المناهج والتدريس
كلية التربية - جامعة الأقصى

المقدمة

أسهم الانفجار المعرفي المعاصر والثورة الكبيرة في تكنولوجيا المعلومات، في تبني النظام التربوي للنماذج والاستراتيجيات التدريسية الحديثة؛ تلك النماذج التي ترتقي بأداء المعلم ومهاراته في مستوى التخطيط والتنفيذ والتقويم لكامل أبعاد العملية التعليمية، آخذاً بعين الاعتبار كافة العوامل المادية والبشرية المؤثرة من ناحية، وطبيعة وخصائص المتعلمين العقلية والنفسية والجسمية من ناحية أخرى.

وقد بيّن بايبار وكوكوزر (Baybars & Kucukozer, 2018) أن توظيف الاستراتيجيات والنماذج المختلفة في تدريس الرياضيات يسهم بشكل مباشر في إثارة دافعية الطلبة وجذب اهتمامهم وزيادة تحصيلهم وتفكيرهم. ويعتبر نموذج التعلم البنائي في الرياضيات (7E's) من النماذج التي تحتوي على مجموعة من المهارات والأنشطة الرياضية التي تلبي حاجات واهتمامات الطلبة وتركز على تطبيق المفاهيم الرياضية بشكل فاعل ونشط، لاسيما وأن هذا النموذج يحفِّز الطالب على توظيف المستويات العليا لعمليات التفكير بأنواعه المختلفة.

واعتبر كور وقاخار (Kaur & Gakhar, 2014) أن النموذج البنائي يتكون من عدد من المراحل بحيث يتم تمثيل كل مرحلة بالحرف الكبير (E) والذي يشير إلى مراحل عملية التعلم، حيث بدأت النظرية البنائية بالنموذج الثلاثي (3E'S)، ثم توسّعت إلى النموذج الرباعي (4E's) ثم النموذج الخماسي (5E's)، وصولاً للنموذج السباعي (7E's) وذلك بعد إضافة مرحلتين جديدتين على النموذج الخماسي وهما: الإثارة والتفاعل أو المشاركة، وذلك من خلال التركيز على الفهم المسبق والمعرفة المتضمنة التي يمكن توظيفها بالممارسة العملية وانتقال أثر التعلم من مواقف سابقة إلى مواقف جديدة.

ويرى بايبي (Bybee, 1990)، وفوسنت (Fosnot, 2013) أن من النماذج التي تناولت النظرية البنائية نموذج (بايبي في التعليم النموذجي) الذي تدرج في مراحله عبر إثارة الدافعية والتشويق بتقديم مواقف أو مشكلة، ومحاولة استكشاف المفاهيم والقواعد لحل المشكلات الرياضية من خلال الأنشطة المخططة، ثم اقتراح الحلول وتفسيراتها بالحوار والمناقشة وبتوجيه وإرشاد من المعلم، وأخيراً توظيف التقويم بأساليبه وأدواته المختلفة.

وقد قام أتكين وكاربلس (Atkin, & Karplus, 1962) بتصميم نموذج في النظرية البنائية يعتمد على أفكار ومعتقدات بياجيه في النظرية المعرفية من خلال استقبال المعارف الجديدة وإعادة ترتيبها وتنظيمها داخل البناء المعرفي في ظل خبرات الطالب السابقة حيث تبدأ بمرحلة الاستكشاف ثم تقديم المفاهيم.

ويضيف زيتون (٢٠٠٨، ص٢٤) أن نموذج وتلي (Wheatly, 1991) "يمكن توظيفه في تعليم الرياضيات والعلوم من خلال التمحور حول المشكلة؛ حيث يكون المتعلم علاقات ومفاهيم ذات معنى من خلال تقديم المشكلات أثناء العمل داخل مجموعات والبحث في إيجاد الحلول لهذه المشكلات، وتعتبر عناصر هذا النموذج هي: المهام، المجموعات، التعاون".

ويرى الديب والخزندار (٢٠٠٩) أنَّ توظيف الطلبة للمفاهيم والتعميمات الرياضية في ظل مبادئ وخطوات النظرية البنائية في الرياضيات؛ يراعي حاجات واهتمامات الطلبة وإعداد الأنشطة التعليمية المرتبطة بالمفاهيم الرياضية والتمحور حول المتعلم في توظيف طرق بنائية تعتمد على العمليات العقلية والمعرفية والتي تؤدي بالطلبة إلى مرحلة الإتقان والتمكن وتبني الطلبة التعلم ذي المعنى من خلال الدور الفاعل والنشط في العملية التعليمية، وتوظيف مشكلات حياتية مرتبطة بالبيئة المحلية للطالب، والتفاعل مع المعرفة من خلال التكيف والتمثيل وبناء المخططات الذهنية، والسعي نحو تفكير الطلبة بشكل فردي بهدف تكوين شخصية متميزة، وكذلك يفكر الطلبة بشكل جماعي وتشاركي لتكوين معنى مشترك خلال المواقف التعليمية.

وأظهر خشان (Khashan, 2016) أن المبادئ الأساسية للنموذج البنائي تَعْتَمِدُ على استنتاج الأسئلة ومراعاة اهتمامات الطلبة وإعداد الأنشطة التعليمية المرتبطة بمحتوى الدرس والأهداف التعليمية، والتمحور حول المتعلم باعتباره محور العملية التعليمية التعلمية في توظيف طرق بنائية تعتمد على العمليات العقلية والمعرفية والتي تسهم في تقديم الحلول وتفسيراتها، وتوظيف مشكلات حياتية مرتبطة بالبيئة المحلية للطالب، وتشكيل تعلم حول المفاهيم الأساسية لبناء المنهج، والتفاعل مع المعرفة من خلال التكيف والتمثيل وبناء المخططات الذهنية، ويفكر الطلبة بشكل فردي بهدف تكوين شخصية متميزة خلال المواقف التعليمية، ويفكر الطلبة

بشكل جماعي وتشاركي لتكوين معنى مشترك خلال المواقف التعليمية، وربط المعلومات السابقة وخبرات الطلبة بالمعلومات الحاضرة لهم، ويطرح الطلبة الأسئلة ويجيبون عن الأسئلة المتعلقة بالمواقف التعليمية، وإبراز الطلبة تفكيرهم حول الموقف التعليمية، وانعكاس تفكير الطلبة الفردي والجماعي في المواقف التعليمية.

ويعتبر نموذج التعلم البنائي (7E's) نسخةً موسعةً ومطورةً عن النموذج (5E's) والذي يسعى لبناء وتشكيل المفاهيم الرياضية الجديدة، ومساعدة الطلبة على تشكيل المعرفة وفقاً لسبعِ مراحل رئيسية، حيث يؤكد كل من أديسوجي وأديكا (Adesoji & Idika, 2015, p9)، وهارتونو (Hartono, 2013)؛ وكوكاي وقونن (Kocakaya & Gonen, 2010) أن نموذج التعلم البنائي (7E's) يسهم في الكشف عن ماهية المعرفة السابقة التي يمتلكها الطلبة للمحتوى الجديد المراد تعلمه، حيث يتم إجراء عملية التعلم عبر سبع خطوات والمتمثلة في التشويق أو الإثارة (Engagement): ويهدف إلى تحفيز المتعلم وإثارته لتعلم المفاهيم الرياضية الجديدة والمرتبطة بالمعرفة السابقة لديه من خلال طرح الأسئلة السابرة. في محاولة لنقل المعرفة واستنتاجها بشكل جديد، وفي استخلاص المعلومات (Eliciting): والتي تهدف إلى انتزاع المعرفة السابقة من المتعلم من خلال المشاركة الفاعلية والنشطة وذلك باستثارة تفكير الطلبة في المحتوى، والذي يوفر فرصا للمشاركة والتفاعل بين جميع الطلبة، وليس لعدد قليل فقط، والاستكشاف (Exploration): الذي يهدف إلى تنمية حب الاستطلاع والتعاون وتمكن الطلبة من تسجيل البيانات وتصميم التجارب وإنشاء الرسومات البيانية وتفسير النتائج وتنظيمها بهدف الحصول على معلومات جديدة باستخدام معرفتهم السابقة، والتفسير (Explanation): وذلك من خلال شرح وتفسير المفاهيم والمبادئ والحقائق والعلاقات والقوانين، وذلك بتبني المعلم دورًا أكثر مركزية أثناء مناقشة المعلومات وشرح المفاهيم الرياضية المرتبطة بما تم اكتشافه من قبل الطلبة. ويتم خلال هذه المرحلة تقدم المصطلحات العلمية للطلبة والتي تهدف إلى وصف التجارب المنفذة، بالإضافة إلى إتاحة الفرصة للطلبة لربط تجاربهم بالمفاهيم العلمية التي يتم استكشافها، والتفصيل (Elaboration): والذي يتم فيه اكتشاف تطبيقات جديدة للمفاهيم والعلاقات التي تم تعلمها من خلال إعطاء الطلبة فرصة في تطبيق معارفهم على نطاقات جديدة، والتي قد تتضمن طرح الأسئلة وصياغة الفروض واكتشاف صحتها. قد تتضمن هذه المرحلة أيضاً المشكلات العددية المرتبطة بواقع الحياة، والتوسع أو التمدد (Expansion): حيث يوضح المتعلم العلاقة بين المفاهيم الجديدة وذلك بتذكير الطلبة وتوضيح أهمية الممارسة العملية فيما تم تعلمه. حيث يحتاج المعلمون إلى

التأكيد على تطبيق المعرفة في سياق جديد وفي حياتهم الحقيقية بالتفسير وربط العلاقات وليس مقصوراً على التوضيح البسيط، والتقويم (Evaluation): والذي يتم تقييم فهم المتعلم للمفاهيم والعلاقات والقوانين والمهارات وذلك بقيام المعلم بتقويم الطلبة في مدى تحقق الأهداف المنشودة، وذلك من خلال رسم الأشكال والمجسمات وتصميمها وإعطاء الملخصات اللازمة، وكذلك يجد الطلبة فرصة لتقييم أنفسهم حلو تطوير مفاهيمهم ومهاراتهم بتوظيف أدوات وأساليب القياس المختلفة.

وإذا ما تم مقارنة نموذج التعلم البنائي (7E's) بباقي الطرق والنماذج التدريسية؛ فإنه قد أثبت أن نموذج التعلم البنائي (7E's) يعطي الطالب الفرصة في الحصول على المزيد من المفاهيم العلمية والمهارات العملية؛ ويسهم في القضاء على المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة، والتقليل من الآثار السلبية للمنهج التقليدي (Turgut, Colak, & Salar, 2016).

وقد أفادت العديد من الأبحاث في مجال طرق التدريس عن وجود آثار إيجابية لنموذج التعلم البنائي (7E's) من خلال تقديم مجموعة من المهارات التدريسية أثناء الموقف التعليمي وزيادة المستوى التحصيلي لدى الطلبة. (Balta & Sarac, 2016)

ويرى شادقولي وأكدينز (Şadoğlu & Akdeniz, 2015) أن استخدام نموذج التعلم البنائي (7E's) في تدريس المفاهيم العلمية يزيد من الإنجاز الأكاديمي والتحصيل لدى الطلبة بشكل أكثر كفاءة وفاعلية؛ حيث أن هذا النموذج يعطي الطلبة الفرصة في اكتشاف المفاهيم واستقراء الحقائق، مما يجعل البيئة الصفية بيئة تعلم نشط وفعال خاصة عبر مهاراته المتعددة.

ويشير أدسوجي وإدكا (Adesoji & Idika, 2015) إلى أن مناهج الرياضيات تفتقر إلى تطبيق نموذج التعلم البنائي (7E's) على الرغم من أن العديد من الدراسات السابقة التي بيّنت أنه يسهم في رفع أداء الطلبة بشكل أفضل، ويعزز اتجاهات إيجابية نحو المادة من خلال تطبيق العديد من الأنشطة التي تهدف إلى إثارة دافعية الطلبة وجذب اهتمامهم نحو المادة، ومن أبرز الدراسات التي تناولت نموذج التعلم البنائي (7E's) هي دراسة أمين (٢٠١٢) عن فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الجبري وتعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الجبرية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمصر، وتكونت عينة الدراسة من (٧٦) تلميذاً، وأشارت النتائج إلى فاعلية نموذج التعلم البنائي على تنمية مهارات التفكير الجبري وتعديل التصورات البديلة للمفاهيم الجبرية، وتحسين مستوى تحصيل التلاميذ عينة الدراسة. وسعت دراسة شحاتة (٢٠١٢) إلى قياس فاعلية وحدة

مقترحة في الجبر مطورة في ضوء معايير NCTM وتدريسها باستخدام نموذج التعلم البنائي، ودراسة فاعلية تطبيقها في تنمية المهارات العليا للتفكير لدى عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمصر، وتكونت عينة الدراسة من (٦٦) تلميذ، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست وحدة الجبر باستخدام نموذج التعلم البنائي، وذلك في اختبار المهارات العليا للتفكير، وكذلك أظهرت النتائج فاعلية الوحدة المقترحة وفق نموذج التعلم البنائي في تنمية المهارات العليا للتفكير لدى تلاميذ المجموعة التجريبية. وهدفت دراسة عبد العزيز (٢٠١٢) التعرف إلى أثر برمجية قائمة على نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير الرياضي لمادة الإحصاء لدى طلاب المرحلة الثانوية التجارية بمصر، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالب وطالبة، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود فروق في تنمية مهارات التفكير الرياضي في القياس البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وأن متوسط كل من: مهارة الاستقراء والاستنباط وإدراك العلاقات للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام برمجة قائمة على نموذج التعلم البنائي؛ أكبر منه في المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة. وقد سعت دراسة السرحاني (٢٠١٤) إلى التعرف على أثر استخدام التعلم البنائي على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، وقد تكونت عينة الدراسة من (٩٤) طالبةً، قسمت إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية (٤٨) طالبة، والمجموعة الضابطة (٤٦) طالبة. وتمثلت أدوات الدراسة بدليل للمعلمة وأوراق عمل للطالبات في وحدة "النسبة المئوية" المقررة على طالبات الصف الأول المتوسط باستخدام نموذج التعلم البنائي، واختبار للتفكير الرياضي، ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات،، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود فروق لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ولمقياس الاتجاه نحو الهندسة وبحجم أثر مرتفع، وأن هناك علاقة ارتباطية موجبة بين درجات الطالبات اللاتي تم تدريسُهُنَّ وفق نموذج التعلم البنائي في القياس البعدي لاختبار التفكير الرياضي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات، والذي يفيد أن الزيادة في قدرة الطالبات على التفكير الرياضي صاحبها اطراد في نمو اتجاهاتهن نحو الرياضيات. وهدفت دراسة الغامدي (٢٠١٤) التعرف إلى فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي الخماسي (5E's) في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل والتواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وطبقت الدراسة على عينة بلغت (٤٤) تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمنطقة الباحة التعليمية، حيث قسمت العينة إلى مجموعتين:

إحداهما المجموعة التجريبية (٢٤) تلميذاً، والأخرى المجموعة الضابطة (٢٠) تليمذاً، وقد كان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود فروق لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي عند مستوى التذكر والفهم والمهارة وحل المشكلات والتحصيل الكلي وبحجم تأثير مرتفع، وتفوق المجموعة التجريبية في اختبار التواصل الرياضي ككل وبحجم تأثير مرتفع، وأن هناك علاقة ارتباطية موجبة بين التحصيل والتواصل الرياضي. وكشفت دراسة طنوس (٢٠١٤) عن أثر استخدام إستراتيجية (7E's) التدريسية في فهم المفاهيم العلمية واكتساب مهارات التفكير الاستقصائي لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء مفهوم الذات الأكاديمي بمحافظة مأدبا بالأردن، وقد تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبة في من طالبات الصف الثامن الأساسي، وقد كان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة تفوق إستراتيجية التدريس (7E's) البنائية على الطريقة الاعتيادية في فهم المفاهيم العلمية واكتساب مهارات التفكير الاستقصائي لدى طالبات عينة الدراسة، وتفوق الطالبات ذوات مفهوم الذات الأكاديمي المرتفع على الطالبات ذوات مفهوم الذات الأكاديمي المنخفض في فهم المفاهيم العلمية واكتساب مهارات التفكير الاستقصائي. وكان الغرض من دراسة القحطاني (٢٠١٦) تقصي فاعلية برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية في تطوير أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية، وتكونت عينة الدراسة من (٦) مدارس ابتدائية وبواقع (٣٢) معلماً للرياضيات، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة تحسن أداء معلمي الرياضيات من خلال أنشطة التنمية المهنية المقدمة في البرنامج المقترح في ضوء النظرية البنائية، وقد وجد فروق بين التطبيقين القبلي والبعدي على بطاقة الملاحظة لصالح التطبيق البعدي، وكذلك أوضحت النتائج حجم الأثر الكبير والأهمية التربوية للبرنامج المقترح والقائم على النظرية البنائية في تطوير أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية كبر حجم الأثر عند تطبيق البرنامج المقترح في ضوء النظرية البنائية. وكان الغرض من دراسة تارقت وكلوك وسلار (Turgut, Colak & Salar, 2016) التعرف إلى أثر مواد الدورة التدريبية والتي وضعت وفقاً لنموذج التعلم البنائي (7E's) في وحدة الكهرومغناطيسية في ارتفاع مستوى التحصيل المفاهيمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في الفيزياء بتركيا، وتكونت عينة الدراسة من (٥٢) طالباً وطالبةً، من طلبة المرحلة الثانوية، تم تقسيمها إلى مجموعتين متساويتين: تجريبية وضابطة، قوام كل منهما (٢٦) طالباً وطالبةً ، وتمثلت أدوات الدراسة باختبار للتحصيل المفاهيمي من نوع الاختيار من متعدد، وكذلك المقابلات الفردية، وأوراق العمل المطورة وفقاً لنموذج التعلم البنائي (7E's)، وقد كان من أهم النتائج

التي توصلت إليها الدراسة أن هناك تحسنا وارتفاعا في المستوى التحصيلي لدى طلبة المجموعة التجريبية مقابل المجموعة الضابطة، وحصول الطلبة على مستوى عال في المتغيرات المفاهيمية، وأن الأنشطة والمواد التعليمية المقدمة قد أسهمت بشكل مباشر في تحسن وتعديل المفاهيم الخاطئة الموجودة لدى الطلبة في موضوع الكهرومغناطيسية. وقام خشان (Khashan, 2016) بالتعرف إلى فاعلية استخدام إستراتيجية دورة التعلم (7E's) في تدريس الرياضيات على التحصيل الفوري والمؤجل واستبقائه لدى طلبة السنة التحضيرية في جامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية، وتكونت عينة الدراسة من (٧٣) طالبا، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن إستراتيجية دورة التعلم (7E's) أكثر فاعلية من الطريقة التقليدية في تحقيق المفاهيم الرياضية الفورية والمؤجلة، وأن إستراتيجية دورة التعلم (7E's)لها التأثير الكبير والإيجابي في الاحتفاظ بالمفاهيم والحقائق الرياضية بشكل فاعل ونشط. أما دراسة تورمان وديمر (Toraman, & Demir, 2016) فقد هدفت إلى تحليل الدراسات التي أجريت حول توظيف معلمي الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا للنظرية البنائية داخل قاعة الدراسة واتجاهاتهم نحوها، وتكونت عينة الدراسة من (٤٣) بحثاً في الدراسات العليا، تم تقسيمها إلى (٢٨) رسالة علمية، (١٥) مقالاً، وتمثلت أدوات الدراسة ببطاقة تحليل المضمون واختبار، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن توظيف المعلمين للنظرية البنائية في التدريس أكثر له الأثر الإيجابي والفعال، وأن تدريس العلوم والتكنولوجيا كان أكثر إيجابية وفاعلية من دروس الرياضيات. وتحققت دراسة ديو وهارهاب (Dewi & Harahap, 2016) من فاعلية تدريس وحدة في الهندسة قائمة على النظرية البنائية على التفكير الرياضي والمنطقي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بنيجيريا، وتكونت عينة الدراسة من طلبة الصف الثامن الأساسي والمكونة من (٥) صفوف، وتمثلت أداة الدراسة باختبار تحصيلي في الهندسة، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة صلاحية المواد التعليمية القائمة على النظرية البنائية في زيادة قدرة الطلبة على التفكير الهندسي، وأن التطبيق العملي للهندسة والقائم على النظرية البنائية زاد من قدرة الطلبة على التفكير الوظيفي والربط مع واقع الحياة. وقامت دراسة الصعيدي (٢٠١٧) بقياس فاعلية نموذج تدريسي قائم على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي في وحدة الإحصاء لطلبة الصف السادس الابتدائي بمصر، وتكونت العينة من (٧٣) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار التفكر المنظومي على تلاميذ المجموعة الضابطة، وكذلك وجود فروق بين تلاميذ

المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي لصالح الإناث. وقد أشارت دراسة ساريس وتارهان (Sarac & Tarhan, 2017) إلى تأثير تطبيقات النموذج البنائي (7E's) بمساعدة الوسائط المتعددة على الإنجاز الأكاديمي والاحتفاظ بالمعرفة المكتسبة لدى طلبة الصف الخامس الأساسي بتركيا، حيث تكونت عينة الدراسة من (٩٢) طالب وطالبة، تم تقسيم العينة إلى مجموعتين الأولى المجموعة التجريبية وبلغت (٢٣) طالبا، (٢٣) طالبة بواقع (٤٦) طالبا وطالبة، والمجموعة الضابطة (٢٧) طالبا، (١٩) طالبة وبواقع (٤٦) طالبا وطالبة، وقد تمثلت أداة الدراسة باختبار تحصيلي، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود فروق في تطبيق النموذج البنائي (7E's) وتوظيف الوسائط المتعددة وبقاء أثر التعلم والاحتفاظ به لصالح طلبة المجموعة التجريبية، وأن المواد التي تم إعدادها وفقاً للنموذج البنائي (7E's) بالوسائط المتعددة تؤثر بدرجة كبيرة على كل من التحصيل الأكاديمي والاحتفاظ بالمعلومات بحيث يسهل تذكرها ويصعب نسيانها. وهدفت دراسة أداك (Adak, 2017) التعرف إلى فعالية النموذج البنائي (7E's) على التحصيل الأكاديمية والإنجاز في العلوم لدى طالبات المرحلة الثانوية بالهند، وتكونت عينة الدراسة من (٥٨) طالبة، وقد كان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة تفوق طالبات المجموعة التجريبية والذين استخدموا النموذج البنائي (7E's) في تدريس العلوم في كل من التحصيل الأكاديمي والذكاء على أقرانهن في المجموعة الضابطة ممن درسن بالطريقة المعتادة. وكان أداء الطالبات اللاتي استخدمن النموذج البنائي (7E's) أعلى بكثير من أقرانهن في الدرجات المكتسبة لمستويات الذكاء، وأن توظيف النموذج البنائي (7E's) يؤدِّي إلى تحسين أداء الطالبات وإتقانهن لمحتوى المادة بشكل إيجابي. وسعت دراسة سوردانا وردهانا وسودتميكا وسلمات (Suardana, Redhana, Sudiatmika, Selamat, 2018) إلى تحديد فاعلية نموذج دورة التعلم البنائي (7E's) في تنمية مهارات التفكير الناقد في تعلم الكيمياء لدى طلبة الصف الحادي عشر في المرحلة الثانوية بإندونيسيا، حيث تكونت عينة الدراسة من (١١١) طالباً وطالبة، وقد كان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدارسة أن لنموذج دورة التعلم البنائي (7E's) أثراً كبيراً وإيجابياً في تنمية مهارات التفكير الناقد في تعلم الكيمياء لدى طلبة الصف الحادي عشر في المرحلة الثانوية؛ حيث لوحظ تفوق طلبة المجموعة التجريبية على زملائهنّ من طلبة المجموعة الضابطة في مهارات التفكير الناقد لجميع مستويات الطلبة (المتوسط، والمتدني، والمرتفع). وقد استهدفت دراسة بايبارس وكوكوزر (Baybars, Kucukozer, 2018) الكشف عن أثر نموذج (7E's) في تنمية المعرفة المفاهيمية لدى معلم العلوم المستقبلي بتركيا، وتكونت عينة الدراسة

من (٤٨) معلماً ومعلمةً يدرسون العلوم، وتمثلت أداة الدراسة باختبار في المفاهيم الأساسية للفيزياء، وقد كان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن معلم العلوم يمتلك المفاهيم العلمية والفيزيائية اللازمة لتدريس الطلبة، وأن تعلم الطلبة باستخدام نموذج التعلم البنائي (7E's) يزيد من فاعلية المعلمين في توظيف المفاهيم العملية والفيزيائية وذلك من خلال تطبيق الأنشطة والنماذج المختلفة، وأن مبادئ النموذج البنائي أدى إلى زيادة قدرة المعلمين على تحديد أوجه التشابه والاختلاف بين المفاهيم العلمية والعلاقات الفيزيائية لكل مرحلة، وأن النموذج ساعد في حل المشكلات العلمية والفيزيائية التي تواجه معلم العلوم من خلال توظيف الأنشطة الوظيفية الداعمة للنموذج البنائي ومشاركة الطلبة في كل خطوات الموقف التعليمي. ودراسة كريستا (Krista, 2018) التي كشفت عن التغيرات في مستويات كفاءة معلمي الرياضيات نحو توظيف النظرية البنائية الخماسية (5E's) في تدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية بجامعة كنتاكي الشرقية بالولايات المتحدة الأمريكية، حيث تكونت عينة الدراسة من (٣٤٧) معلماً، وأشارت النتائج إلى أنَّ هناك فرقاً كبيراً لصالح المعلمين الذين استخدموا النظرية البنائية، والذين خضعوا لدورة في النظرية البنائية، وهناك تحسناً كبيراً في اتجاهاتهم نحو الرياضيات، وأن تدريب معلمي الرياضيات على النظرية البنائية أدى إلى زيادة الكفاءة الذاتية لدى المعلمين وكذلك الاحتفاظ بالمفاهيم الرياضية بشكل فاعل وذي معنى. ودراسة كروكول وحسن (Korucul & Hasan, 2018) التي هدفت إلى التعرف على أثر النظرية البنائية القائمة على تقنيات الويب الديناميكية (Dynamic Web Technologies) وحل المشكلات الرياضية على التحصيل الدراسي لطلبة المرحلة الأساسية بالولايات المتحدة الأمريكية، وتكونت عينة الدراسة من (١٠٤) طالباً وطالبة، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن الطلبة الذين تعلموا باستخدام النظرية البنائية والقائمة على الويب الديناميكية أكثر فاعلية ونشاط ومشاركة من الطلبة الذين تعلموا باستخدام الطريقة العادية. وكذلك تفوق طلبة المجموعة التجريبية والذين استخدموا النظرية البنائية في تحصيلهم الأكاديمي على أقرانهم من المجموعة الضابطة.

ولقد تبين من خلال استعراض الدراسات السابقة أن توظيف نموذج التعلم البنائي (7E's) يأتي نتيجة صعوبة في فهم المواد العلمية بشكل عام والرياضيات والهندسة بشكل خاص، حيث أشارت الدراسات إلى أنَّ هذه النموذج له التأثير الكبير على زيادة تفاعل ومشاركة الطلبة في المواقف التعليمة والذي انعكس على تفوقهم في تحصيلهم الأكاديمي، وأن هناك تحسناً كبيراً في اتجاهات معلمي الرياضيات نتيجة توظيف هذا النموذج، وأن تدريب المعلمين على هذا

النموذج أدى إلى زيادة الكفاءة الذاتية لديهم والاحتفاظ بالمفاهيم الرياضية بشكل فاعل وذي معنى، وكذلك تطبيق الأنشطة الوظيفية الداعمة للنموذج أسهم في زيادة تحديد أوجه التشابه والاختلاف بين المفاهيم والمهارات الرياضية، وأن توظيف النموذج باستخدام الوسائط المتعددة أدى إلى بقاء أثر التعلم والاحتفاظ به بحيث يسهل تذكر المادة ويصعب نسيانها، وأن صلاحية المواد التعليمية القائمة على هذا النموذج تزيد من قدرة الطلبة على التفكير الهندسي، والكشف عن ماهية التفكير الوظيفي وفهم الطلبة للمسائل والمشكلات الهندسية من خلال التطبيقات العملية والربط مع واقع الحياة، وهذا ما تحاول الدراسة الحالية تناوله، ولقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة بتحديد إجراءات الدراسة وبناء دليل المعلم وأوراق عمل الطالبات واختباري التفكير المنظومي والتميز الرياضي.

وبناءً على ما تقدم تكون مشكلة الدراسة كما يلي:

مشكلة الدراسة

من خلال قيام الباحث بتنفيذ مجموعة من الدورات وورش العمل لمعلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا بمحافظة غزة؛ ومتابعة الطلبة المتدربين في التربية العملية، ومناقشتهم في مشكلات تدريس الرياضيات عموماً والهندسة على وجه الخصوص؛ اتضح لديه أنهم يعانون من صعوبة في البرهان الهندسي وحل المشكلات والمسائل الهندسية، ولا يستطيعون إيجاد الحلول المنظمة والمميزة والمناسبة؛ والذي تجلى في ضعف فهم الطلبة لماهية المسائل الهندسية، وكذلك الضعف في القدرة على تنمية التفكير، والتدني في التحصيل وحل المسائل والمشكلات الرياضية.

بناءً على ما تقدم وفي ضوء نتائج الدراسات والبحوث السابقة التي أظهرت فاعلية التدريس وفق نموذج (7E's) في تنمية مخرجات تعليم الرياضيات، إلا فاعليته في تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير المنظومي والتميّز الرياضي؛ فإنه لم تتم القيام ببحوث علمية مضبوطة بإجراءات علمية سليمة، وهو ما يمثل مشكلة هذه الدراسة.

وعليه فقد تحددت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: " ما فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في تنمية مهارات التفكير المنظومي والتميز الرياضي في مادة الهندسة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غزة؟ "

فروض الدراسة

١. لا تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات اختبار مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المجموعة التجريبية اللاتي يتعلّمن مادة الهندسة باستخدام نموذج التعلم البنائي (7E's)، ومتوسط درجات الاختبار لدى طالبات المجموعة الضابطة اللاتي يتعلمنها بالطريقة العادية.
٢. لا تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات اختبار مهارات التميّز الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية اللاتي يتعلّمن مادة الهندسة باستخدام نموذج التعلم البنائي (7E's)، ومتوسط درجات
٣. الاختبار لدى طالبات المجموعة الضابطة اللاتي يتعلمنها بالطريقة العادية.
٤. لا تُوجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مهارات التفكير المنظومي والتميّز الرياضي في مادة الهندسة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غزّة.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى ما يلي:

١ .التعرف إلى دلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من اختباري مهارات التفكير المنظومي والتميّز الرياضي.
٢. الكشف عن فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في تدريس الهندسة على تنمية مهارات كل من التفكير المنظومي والتميّز الرياضي لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة.
٣. تحديد طبيعة العلاقة بين مهارات كل من التفكير المنظومي والتميّز الرياضي لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة.

أهمية الدراسة

تتبدى أهمية الدراسة الحالية فيما يلي:

أولاً: الأهمية النظرية:

١. توفر الدراسة مدخلاً مطوراً في تدريس الهندسة قائم على نموذج التعلم البنائي (7E's).
٢. مواكبة التطورات المعاصرة في توظيف النماذج والاستراتيجيات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات.

ثانياً: الأهمية التطبيقية:

١. تبني مُعلِّمي الرياضيات لنماذج وإستراتيجيات حديثة في تدريس الهندسة.
٢. تفيد مُعلِّمي الرياضيات من خلال تقديم المفاهيم الرياضية بصورة منظومية.
٣. تقديم اختبار يقيس مهارات التفكير المنظومي في الهندسة، وآخر يقيس مهارات التميّز الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية.
٤. تفيد المعلمين والباحثين للاطلاع على آليات تنمية مهارات كل من التفكير المنظومي والتميّز الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية في الهندسة.
٥. تفيد مركز تطوير المناهج الفلسطينية بوزارة التربية والتعليم في تنظيم مفردات المقررات الدراسية في الرياضيات وفقاً للنظرية البنائية.

حدود الدراسة

تمثلت حدود الدراسة في:

١. اقتصرت الدراسة الحالية على قياس مهارات كل من التفكير المنظومي والتميّز الرياضي الواردة في الوحدة الثانية (الهندسة والقياس) من الجزء الأول من الكتاب المدرسي المقرر على طالبات الصف السابع الأساسي.
٢. طبقت الدراسة الحالية على عينة من طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غزة في الفصل الدراسي الأول ٢٠١٨/٢٠١٩م.

مصطلحات الدراسة الإجرائية:

نموذج التعلم البنائي (7E Constructivist learning cycle) (7E's): يعرف فوسنت (Fosnot, 2013؛ طلبة، ٢٠١٣؛ وعفانة والجيش (Afaneh, & Al Jaish, 2008)، نموذج التعلم البنائي (7E's) على أنه نموذج تعليمي موسع لنموذج (5E's)، يهدف إلى مساعدة المتعلم على تشكيل المعرفة والمفاهيم الجديدة بناءً على معرفته وخبرته السابقة، وتنمية المهارات ونقل التعلم في مواقف جديدة وذلك وفقاً لسبعة أشكال أو مراحل رئيسية وهي على الترتيب الآتي:

١. التشويق أو الإثارة (Engagement). ويهدف إلى تحفيز المتعلم وإثارته نحو الموضوع.
٢. استخلاص المعلومات (Eliciting). ويهدف إلى انتزاع المعرفة السابقة من المتعلم.
٣. الاستكشاف (Exploration).يهدف إلى تنمية حب الاستطلاع والتعاون لاكتشاف المفهوم

٤. التفسير (Explanation). يتم شرح وتفسير المفاهيم والمبادئ والحقائق والعلاقات والقوانين

٥. التفصيل (Elaboration). يتم اكتشاف تطبيقات جديدة للمفاهيم والعلاقات التي تم تعلمها

٦. التوسع أو التمدد (Expansion). يوضح المتعلم العلاقة بين المفاهيم الجديدة.

٧. التقويم (Evaluation). يتم تقييم فهم المتعلم للمفاهيم والعلاقات والقوانين والمهارات.

التفكير المنظومي: يعرفه نازكو وتوشيكي وتاكيشي (kazuko, Toshiyuki, Takeshi, 2017) على أنه طريقة لفهم الموقف التعليمي من منظور شامل وواسع، وهو وسيلة لتعميق الرؤية الشاملة والمترابطة للمكونات الفرعية والأنماط المختلفة في النظام التعليمي.

ويضيف الشينبافا (Alshynbayeva, 2016) أن التفكير المنظومي بمثابة طريقة جديدة للتفكير، حيث يتم تنظيم نموذج النشاط التعليمي المعرفي وذلك بتحديد وتنظيم الهيكل الجديد للمعرفة المقدمة بشكل هرمي وعام للمحتوى الرياضي ليسهل إتقانها وفهمها من قبل الطلبة.

ويعرفه الباحث إجرائياً على أنه " أداة للتفكير تهدف إلى إدراك العلاقات والارتباطات بين المفاهيم الرياضية بهدف مساعدة الطلبة على الرؤية الشاملة والواسعة للأجزاء والأنماط المكونة للمنظومة"، وقد اعتمد الباحث مهارات التفكير المنظومي التالية في البحث الحالي وهي العمليات العقلية التي تهدف إلى تنمية قدرة الطالب على التفكير المنظومي وهي كالآتي: (kazuko, Toshiyuki, Takeshi, 2017) & Alshynbayeva, 2016).

١. تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية.

٢. ردم الهوة الداخلية للمنظومة الواحدة.

٣. إدراك العلاقات داخل المنظومة الواحدة.

٤. إعادة تصميم المنظومات من مكوناتها الأساسية.

التميّز الرياضي: "هو قدرة الفرد على القيام بالأنشطة المختلفة وبالأداء التحصيلي والمهاري المدرسي بأعلى درجات التحصيل الدراسي والأداء الرياضي، وهو الحصول على الحد الأقصى للقدرات الفكرية والمهارية الخاصة بالمتعلم" (Bansal, 2012, p57).

ويعرفه الباحث إجرائياً على أنه "قدرة الطالب على إدراك المعنى الحقيقي للأداء الرياضي والهندسي بتميز، من خلال إدراكه المتقن وتصميمه واقتراحه للنماذج الهندسية وابتكاره وفهمه للمسائل الرياضية، وجعل الهندسة مرتبطة بوظيفية الحياة اليومية"، وقد اعتمد الباحث مهارات التميّز الرياضي التالية في البحث الحالي وهي: (السعيد، ٢٠١٨، ص١٦)

١. يمتلك الطالب الحد الأقصى للمعرفة الرياضية.
٢. يصمم الطالب منتجاً ابتكارياً في الرياضيات.
٣. يدرك الطالب الأشكال الهندسية وخصائصها والحس المكاني بها.
٤. يوظف الطالب الرياضيات في الحياة اليومية.
٥. يستخدم الطالب التكنولوجيا في تعلم الرياضيات.
٦. يتمكن الطالب من أعماله المعرفية الخاصة بعمليات التعلم.

منهجية الدراسة وخطواتها:

١. منهج الدراسة والتصميم التجريبي:

استخدمت الدراسة المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي؛ حيث تم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، ثم اختيارهما بشكل عشوائي من بمدرسة العباس الأساسية (ب) للبنات وذلك بهدف التعرف إلى فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير المنظومي والتميّز الرياضي لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غـزة.

التصميم التجريبي:

نفذت التجربة من خلال التصميم التالي:

$$G_1 : O_1\ O_2\ X\ O_{11}\ O_{22}\ G_2 : O_1\ O_2 - O_{11}\ O_{22}$$

حيث أن G_1: المجموعة التجريبية، G2: المجموعة الضابطة، O1: اختبار التفكير المنظومي القبلي، O_2: اختبار التميّز الرياضي القبلي، O_{11}: اختبار التفكير المنظومي البعدي، O_{22}: اختبار التميّز الرياضي البعدي، X: المتغير التجريبي، - الطريقة العادية.

وتحددت إجراءات تنفيذ التجربة فيما يلي:

عقد عدة لقاءات مع المعلمة التي تم اختيارها لتنفيذ التجربة.

تطبيق اختبار التفكير المنظومي واختبار التميّز الرياضي بشكل قبلي على المجموعتين الضابطة والتجريبية للتأكد من تكافؤ المجموعتين، وتم رصد الدرجات ومعالجتها إحصائياً.

عقد لقاء تمهيدي مع طالبات المجموعة التجريبية وتعريفهن بأهداف التجربة والمهام الموكلة إليهن خلال التنفيذ.

تقسيم طالبات المجموعة التجريبية إلى مجموعات تعاونية تراوح عدد أفراد كل منها من (٣-٦) طالبة لإتاحة الفرصة لهن للعمل بروح الفريق في مجموعات غير متجانسة.

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة تمّ تطبيق اختبار التفكير المنظومي واختبار التميّز الرياضي

في الهندسة على المجموعتين الضابطة والتجريبية بشكل بعدي، تم رصد الدرجات ومعالجتها إحصائياً بهدف اختبار صحة فروض الدراسة.

مجتمع الدراسة والعينة

اشتمل مجتمع الدراسة على جميع طالبات الصف السابع الأساسي والتابعة لوزارة التربية والتعليم بمحافظة غزة (مديريتي شرق وغرب غزة) والبالغ عددها (٤٠١٤) طالبة، وتكونت عينة الدراسة من (٩٤) طالبة، تم اختيارهن بطريقة العينة الاحتمالية من نوع العينة العشوائية الطبقية ذات التوزيع المتساوي، وهن من طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غزة بمدرسة العباس الأساسية (ب) للبنات والتابعة لمديرية التربية والتعليم- شرق غزة، وهي كما في الجدول الآتي:

جدول (١)
أعداد طالبات كل من المجموعتين الضابطة والتجريبية

المجموعة	الشعبة	العدد
التجريبية	السابع "١"	٤٧
الضابطة	السابع "٢"	٤٧

التكافؤ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية:

للتأكد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية؛ قام الباحث بمقارنة نتائج طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في معدل التحصيل العام وفي تحصيل الرياضيات وذلك خلال الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩م، وقد حصل الباحث على بيانات الطالبات من إدارة مدرسة العباس الأساسية (ب) للبنات. ومن ثمّ حساب اختبار-ت (t-Test) كما في الجدول التالي:

الجدول (٢)
نتائج اختبار ت (t-Test) بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في معدل التحصيل العام والتحصيل في الرياضيات

المتغيرات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
معدل التحصيل العام	التجريبية	٤٧	٧٥,١٢٧٧	١٦,٧٣٤٠٠	٠,٦٠٧	٠,٥٤٦	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	٤٧	٧٣,٢١٢٨	١٣,٧٢٥٤٧			
معدل التحصيل في الرياضيات	التجريبية	٤٧	٦٨,٠٨٥١	٢٢,٨٩٠٤١	٠,٢٣٤	٠,٨١٥	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	٤٧	٦٦,٩٦٨١	٢٣,٣٢٣٩٠			

يتضح من الجدول (٢) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من: معدل التحصيل العام والتحصيل في الرياضيات وذلك في الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩م، وهذا يعني تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية بالنسبة لهذه المتغيرات.

أدوات البحث:

أولاً: اختبار التميّز الرياضي:

هدف الاختبار إلى قياس مدى تنمية مهارات التميّز الرياضي لطالبات الصف السابع الأساسي بعد أن يتعلّمَن وحدة الهندسة والقياس وفقاً لنموذج التعلم البنائي (7E's)، ولصياغة مفردات الاختبار؛ قام الباحث بتحديد مهارات التميّز الرياضي والتي تمثلت في الآتي:

- يمتلك الطالب الحد الأقصى للمعرفة الرياضية.
- يصمم الطالب منتجاً ابتكارياً في الرياضيات.
- يدرك الطالب الأشكال الهندسية وخصائصها والحس المكاني بها.
- يوظف الطالب الرياضيات في الحياة اليومية.
- يستخدم الطالب التكنولوجيا في تعلم الرياضيات.
- يتمكن الطالب من أعماله المعرفية الخاصة بعمليات التعلم.

وبناءً على ذلك فقد اشتمل الاختبار على (٣٢) سؤالاً: تضمّن (١٠) أسئلة من نوع اختيار من متعدد، (١٠) أسئلة صواب وخطأ. وباقي الأسئلة وعددها (١٢) سؤالاً مقالياً، تهدف إلى قياس امتلاك الحد الأقصى للمعرفة الرياضية، وإدراك الأشكال الهندسية وخصائصها، وتوظيف التكنولوجيا في تعلم الرياضيات، وربط الأعمال المعرفية بعمليات التعلم. وقد بلغ زمن

الاختبار ٩٠ دقيقة، ولكل سؤال موضوعي درجة واحدة، بحيث يكون المجموع الكلي لدرجات الاختبار (٥٠) درجة. وقد روعي في الاختبار شمولية الأسئلة لنموذج التعلم البنائي(7E's) ، مع وضوح الصياغة ومناسبتها للمرحلة العمرية ولخصائص الطالبات.

الخصائص السيكومترية لاختبار التميّز الرياضي:

الصدق الظاهري (Face Validity)

تم التحقق من الصدق الظاهري لاختبار التميّز الرياضي من خلال مراجعة أسئلته والتأكد من مدى ارتباط كل سؤال منها بالجوانب المراد قياسها، وكذلك التأكد من انتماء كل سؤال إلى المهارة التابع لها، ومن ناحية أخرى تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين مكونة من (٥) أساتذة في المناهج وطرق تدريس الرياضيات في الجامعات الفلسطينية بغزة، و(٦) من مشرفي ومعلمي الرياضيات، وقد تم الأخذ بملاحظاتهم الخاصة بحذف وتعديل بعض الفقرات، فقد تم تعديل الفقرة رقم (٨) من المهارة الأولى بإضافة ارتفاع للمثلث، وتعديل الفقرة رقم (٤) من المهارة الثانية بتصميم حوض زجاجي بدل ورقة المربعات الكرتونية، وحذف الفقرة رقم (٢) من المهارة السادسة. وهي: ارسم باستخدام الحاسوب (D3) هرماً منتظماً قائماً. وعليه أصبح عدد أسئلة اختبار التميز الرياضي (٣٢) سؤالاً بدلاً من (٣٣) سؤالاً.

الصدق البنائي (Construct Validity)

تم حساب صدق الاتساق الداخلي لاختبار التميّز الرياضي وذلك من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية من خارج عينة الدارسة قوامها (٢٥) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي بمدرسة العباس الأساسية (ب) للبنات ممن درسْنَ الصف السابع الأساسي بنفس المدرسة وأنهْينَ دراسة وحدة الهندسة والقياس، حيث تم حساب معاملات الارتباط بين كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار من ناحية، ومعاملات الارتباط بين كل سؤال والمهارة التي ينتمي إليها حيث تراوحت قيم معاملات الارتباط في الحالتين بين (٠,٥٣ - ٠,٧٨)، وهي معاملات ارتباط دالة إحصائياً عند مستوى (α = ٠,٠٥). وهذا يؤكد على درجة عالية من الاتساق الداخلي لاختبار التميّز الرياضي وأسئلته.

معامل ثبات الاختبار

تمّ حساب ثبات اختبار التميّز الرياضي باستخدام معامل ثبات كرونباخ- ألفا (Cronbach Alpha) بتطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية الواردة أعلاه، حيث جاءت قيم الثبات للمهارات الرئيسية الست لاختبار التميّز الرياضي كما يلي على الترتيب: ٠,٨٨، ٠,٨٥،

٠,٧٩، ٠,٨٤، ٠,٧٧، ٠,٨٥، وهي معاملات ثبات مرتفعة ومناسبة لاستخدام الاختبار لأغراض الدراسة. وعليه أصبح الاختبار في صورته النهائية مكوناً من (٣٢) سؤالاً.

تحديد زمن الاختبار:

تم حساب الزمن المناسب لاختبار التميّز الرياضي من خلال إيجاد المتوسط الحسابي للزمن المستغرق لجميع طالبات العينة الاستطلاعية وهو (٩٠) دقيقة أو ما يعادل حصتين دراسيتين.

الصورة النهائية للاختبار:

بعد حساب صدق وثبات اختبار التميّز الرياضي ووضع تعليماته وتحديد الزمن المناسب لإجابة فقراته، والتأكد من سهولة تطبيقه على عينة الطالبات؛ فقد اشتمل الاختبار على ست مهارات تقيس التميّز الرياضية وبواقع (٣٢) سؤال.

تصحيح الاختبار:

قام بتصحيح الاختبار كل من الباحث والمعلمة المنفذة للتجربة. وقد تم توزيع الدرجات كالتالي:

- درجة امتلاك الطالبة الحد الأقصى للمعرفة الرياضية: تعطى طبقاً لامتلاك الطالب المتقن والمميز والكبير للمعرفة الرياضية، وتعطى لكل استجابة درجة واحدة.
- درجة تصميم الطالبة منتجاً ابتكارياً في الرياضيات: وتعطى لقدرة الطالب على اقتراح وتصميم نماذج ابتكارية في الرياضيات، وتعطى لكل استجابة درجتين.
- درجة إدراك الطالبة الأشكال الهندسية وخصائصها والحس المكاني بها: وتعطى لقدرة الطالبة على الربط وإدراك الحس المكاني للأشكال الهندسية، وتعطى لكل استجابة درجة واحدة.
- درجة توظيف الطالبة للرياضيات في الحياة اليومية: وتعطى طبقاً لقدرة الطالبة على توظيف وتطبيق الرياضيات في الحياة اليومية، وتعطى لكل استجابة درجتين.
- درجة استخدام الطالبة للتكنولوجيا في تعلم الرياضيات: وتعطى طبقاً لتوظيف واستخدام التكنولوجيا وتقنيات التعلم في تعليم وتعلم الرياضيات، وتعطى لكل استجابة درجة واحدة.
- درجة تمكن الطالبة من أعمالها المعرفية الخاصة بعمليات التعلم: وتعطى طبقاً لمستوى التمكن الذي تمتلكه الطالبة في أعمالها المعرفية الخاصة ومدى ارتباطها بعمليات تعلم الرياضيات. وتعطى لكل استجابة درجة واحدة.

ثانياً: اختبار التفكير المنظومي:

هدف الاختبار إلى قياس مدى تنمية مهارات التفكير المنظومي لطالبات الصف السابع الأساسي بعد أن يتعلّمنَ وحدة الهندسة والقياس وفقاً لنموذج التعلم البنائي (7E's)، ولصياغة مفردات الاختبار؛ قام الباحث بتحديد مهارات التفكير المنظومي التي تمثلت في الآتي:

- تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية.
- ردم الهوة الداخلية للمنظومة الواحدة.
- إدراك العلاقات داخل المنظومة الواحدة.
- إعادة تصميم المنظومات من مكوناتها الأساسية.

وبناءً على ذلك فقد اشتمل الاختبار على ستة أسئلة وبواقع سؤالين للمهارة الأولى، سؤال واحد للمهارة الثانية، وسؤال واحد للمهارة الثالثة، وسؤالين للمهارة الرابعة. وقد بلغ زمن الاختبار ٩٠ دقيقة، وقد وزعت الدرجات بحيث أعطي السؤال الأول (٩) درجات، والسؤال الثاني (٤) درجات، والسؤال الثالث (٦) درجات، والسؤال الرابع (٣) درجات، والسؤال الخامس (١,٥)، والسادس (١,٥)، بحيث يكون المجموع الكلي لدرجات الاختبار (٢٥) درجة. وقد روعي في الاختبار شمولية الأسئلة لنموذج التعلم البنائي(7E's) ، مع وضوح الصياغة ومناسبتها للمرحلة العمرية ولخصائص الطالبات.

وقد تمّ بناء اختبار التفكير المنظومي في وحدة " الهندسة والقياس " بحيث يقيس مهارات التفكير المنظومي الأربعة لدى طالبات الصف السابع الأساسي، وقد استعان الباحث باختبارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات الواردة في عدة دراسات سابقة مثل دراسة الصعيدي (٢٠١٧)، ودراسة السلامات والسفياني (٢٠١٧)، ودراسة حنا (٢٠١٧)، ودراسة الشهري (٢٠١٦)، إضافة إلى الأدب التربوي ذي العلاقة. وقد اشتمل الاختبار على (١٠) أسئلة في صورته الأولية، وبعد أن تم الدمج والتعديل والحذف أصبح (٦) أسئلة في صورته النهائية في التفكير المنظومي والمشتمل على مهارات التفكير المنظومي الأربعة، وقد تحدد زمن تطبيق الاختبار المنظومي بحصتين دراسيتين أي بواقع ساعة ونصف.

الخصائص السيكومترية لاختبار التفكير المنظومي:

صدق المحتوى

تم التحقق من الصدق المحتوى لاختبار التفكير المنظومي من خلال مراجعة أسئلته والتأكد من مدى ارتباط كل سؤال منها بالجوانب المراد قياسه، وكذلك التأكد من انتماء كل سؤال

للمهارة التابع لها، ومن ناحية أخرى تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين مكونة من (٥) أساتذة في المناهج وطرق تدريس الرياضيات في الجامعات الفلسطينية بغزة، و(٦) من مشرفي ومعلمي الرياضيات، وقد تم الأخذ بملاحظاتهم والخاصة بحذف وتعديل بعض الفقرات، فقد تم تعديل السؤال الاول من المهارة الأولى بتحديد محور الانعكاس لأزواج النقاط المعطاة، ونقل السؤال الثاني من المهارة الثانية إلى المهارة الأولى والخاص برسم مثلث على الشبكة التربيعية بمعلومية نقاط رؤوسه الثلاثة بحث يجد انعكاساً للمثلث حول نقطة معلومة، وحذف السؤال الأول من المهارة الثالثة والخاصة بالانعكاس والاكتفاء بإدراك علاقة التغير بين س، ص، وحذف السؤالين الثالث والرابع في المهارة الرابعة بتكوين منظومة متكاملة من المضامين المعطاة، والاكتفاء بتكوين المنظومة المتكاملة في حجم متوازي المستطيلات والمكعب والمساحة الكلية والجانبية للهرم. وعليه أصبح عدد أسئلة اختبار التفكير المنظومي (٦) أسئلة شاملة للمهارات الأربع بدلاً من (١٠) أسئلة.

الصدق البنائي (Construct Validity)

تم حساب صدق الاتساق الداخلي لاختبار التفكير المنظومي وذلك من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية من خارج عينة الدارسة قوامها (٢٥) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي بمدرسة العباس الأساسية (ب) للبنات ممن درسن الصف السابع الأساسي بنفس المدرسة وأنهين دراسة وحدة الهندسة والقياس، حيث تم حساب معاملات الارتباط بين كل مهارة من المهارات الأربعة والدرجة الكلية للاختبار من ناحية، ومعاملات الارتباط بين كل سؤال والمهارة التي ينتمي إليها حيث تراوحت قيم معاملات الارتباط في الحالتين بين (٠,٥٦ – ٠,٨٨)، وهي معاملات ارتباط دالة إحصائياً عند مستوى (α = ٠,٠٥). وهذا يؤكد على درجة عالية من الاتساق الداخلي لاختبار التفكير المنظومي وأسئلته الفرعية.

معامل ثبات الاختبار

تمّ حساب ثبات اختبار التفكير المنظومي باستخدام معامل ثبات كرونباخ- ألفا (Cronbach Alpha) بتطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية نفسها، حيث بلغت قيمة معامل الثبات لاختبار التفكير المنظومي في المهارات الأربع مع الاختبار ككل (٠,٨٣)، وهي معامل ثبات مرتفع ومناسب لاستخدام الاختبار لأغراض الدراسة. وقد أصبح الاختبار في صورته النهائية مكوناً من ستة أسئلة.

تحديد زمن الاختبار:

تم حساب الزمن المناسب لاختبار التفكير المنظومي من خلال إيجاد المتوسط الحسابي

للزمن المستغرق لجميع طالبات العينة الاستطلاعية وهو (٩٠) دقيقة أو ما يعادل حصتين دراسيتين.

الصورة النهائية للاختبار:

بعد حساب صدق وثبات اختبار التفكير المنظومي ووضع تعليماته وتحديد الزمن المناسب لإجابة أسئلته، والتأكد من سهولة تطبيقه على عينة الطالبات؛ فقد اشتمل الاختبار على أربع مهارات تقيس التفكير المنظومي وبواقع (٦) أسئلة.

تصحيح الاختبار

قام بتصحيح الاختبار كل من الباحث والمعلمة المنفذة للتجربة. وقد تم توزيع الدرجات كالتالي:

درجة تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية: تعطى طبقاً لقدرة الطالب على تحليل المنظومة الأم إلى المنظومات الفرعية، والقدرة على وضع العبارات الرياضية المناسبة، وتعطى لكل استجابة درجتين.

- درجة ردم الهوة الداخلية للمنظومة الواحدة: وتعطى طبقاً لقدرة الطالبة على سد الفجوات التي تواجهه داخل كل منظومة وتغييرها بما يتناسب مع المسألة الرياضية، ويعطى للسؤال درجة لكل فكرة.
- درجة إدراك العلاقات داخل المنظومة الواحدة: وتعطى لقدرة الطالبة على إيجاد العلاقات داخل المنظومة الواحدة بالربط والتشبيك والتحليل المنطقي وذي المعنى الرياضي، وتعطى للسؤال درجة لكل فكرة.
- درجة إعادة تصميم المنظومات من مكوناتها الأساسية: وتعطى طبقاً لقدرة الطالبة على بناء وتصميم المنظومة من بعض المكونات الأساسية لها، مع الأخذ بعين الاعتبار التصميم الذي يعطي المعنى الرياضي الحقيقي للمنظومة، والبعد عن تعدد الإجابات بحيث تعطي إجابة واحدة وعلامة ونصف لكل فكرة.

إعداد دليل المعلم:

تم إعداد دليل المعلم من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي، الجزء الأول في الوحدة الثانية (الهندسة والقياس) في ضوء نموذج التعلم البنائي (7E's) لتنمية مهارات التفكير المنظومي والتميّز الرياضي، وقد اشتمل الدليل على ما يأتي:

- مقدمة الدليل وتشمل الأهداف ونبذة مختصرة عن نموذج التعلم البنائي (7E's)، ومهارات كل من التفكير المنظومي والتميّز الرياضي.

- نبذة عن نموذج التعلم البنائي (7E's) بمهاراته السبع التي تم تطويرها عن النموذج الخماسي (5E's).
- الأهداف العامة للوحدة الثانية من كتاب الرياضيات الجزء الأول (الهندسة والقياس).
- إعادة صياغة دروس وحدة الهندسة والقياس في ضوء نموج التعلم البنائي (7E's) ويشتمل على ما يلي:
- تحديد الأهداف، والمتطلبات السابقة، والبنود الاختيارية، والوسائل التعليمية والتقنية. توضيح كيفية التدرج في عرض المراحل من خلال تضمين مهارات نموذج التعلم البنائي (7E's).
- إدراج الزمن لكل مرحلة من مراحل الدرس.
- إجراءات وآليات الدرس وتوضيح ماهية الانتقال بين مهارات نموذج التعلم البنائي.(7E's)
- كيفية جلسة وتقسيم الطالبات أثناء سير الموقف التعليمي.
- تحديد أدوات ووسائل التقويم المناسبة.
- تحديد تكنولوجيا وتقنيات التعليم المستخدمة.
- تحديد دور كل من المعلم والطالب عند التدريس باستخدام نموذج التعلم البنائي .(7E's)
- تحديد الخطة الزمنية لدروس وحدة الهندسة والقياس للصف السابع الأساسي- الجزء الأول.
- تصميم أوراق العمل وبطاقات الأنشطة المختلفة لكل درس باستخدام تكنولوجيا المعلومات لاستخدامها أثناء تدريس الوحدة في ضوء نموذج التعلم البنائي .(7E's)
- تحكيم دليل المعلم وذلك من خلال عرضه على مجموعة من أساتذة المناهج وتدريس الرياضيات والمشرفين التربويين بهدف الوقوف على صلاحية الدليل ومدى مناسبته لتدريس وحدة الهندسة والقياس في ضوء نموذج التعلم البنائي .(7E's)حيث تم تعديل وحذف وإضافة بعض الفقرات والخطوات على دليل المعلم في ظل الملاحظات التي تم تقديمها من قبل لجنة التحكيم وبالتالي أصبح دليل المعلم وأوراق عمل الطالبات المرافقة للدليل في صورتهما النهائية.

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:

نتائج الفرضية الأولى:

وتنص على أنه " لا تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات اختبار مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المجموعة التجريبية اللاتي يتعلّمن مادة الهندسة باستخدام

نموذج التعلم البنائي (E's7)، ومتوسط درجات الاختبار لدى طالبات المجموعة الضابطة اللاتي يتعلمنها بالطريقة العادية".

وللتحقق من صحة الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار (t-Test) للعينات المستقلة للتحقق من دلالة الفروق بين المتوسطات كما في الجدول رقم (٣).

الجدول (٣)
اختبار(t-Test) لعينتين مستقلتين (Independent-Samples t-Test) لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي

المجموعة	العدد	النهاية العظمى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
التجريبية	٤٧	٢٥	١٩,٠٨٥	٦,٢٧٦	٥,٣٦٥	٠,٠٠٠	دالة إحصائياً
الضابطة	٤٧	٢٥	١٢,٠٢١	٦,٤٨٩			

يتبين من الجدول (٣) أنّ قيمة (t) المحسوبة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (a=٠,٠٠٠). وعليه يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه " تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات اختبار مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المجموعة التجريبية اللاتي يتعلّمن مادة الهندسة باستخدام نموذج التعلم البنائي (E's7)، ومتوسط درجات الاختبار لدى طالبات المجموعة الضابطة اللاتي يتعلمنها بالطريقة العادية.

وللتأكد من فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات العينة التجريبية؛ قام الباحث بحساب معدل الكسب لبلاك على النحو التالي:

نسبة الكسب المعدل لبلاك = + (أحمد، ٢٠١٦، ص٣٨٧)

حيث أن: ص= هي متوسط درجات اختبار التفكير المنظومي البعدي،

س= هي متوسط درجات اختبار التفكير المنظومي القبلي.

د= النهاية العظمى لاختبار التفكير المنظومي.

علماً بأن: ص–س هو الكسب الخام، د – س هو الكسب المتوقع

والجدول الآتي يوضح معادلة الكسب المعدل لبلاك بالنسبة إلى اختبار التفكير المنظومي

الجدول (٤)
معادلة الكسب المعدل لبلاك في اختبار التفكير المنظومي

اختبار التفكير المنظومي	القبلي (س)	البعدي (ص)	الدرجة النهائية (د)	الكسب الخام (ص-س)	الكسب المتوقع (د-س)	الكسب المعدل
الدرجة الكلية	٠,٧٢٣٤	١٩,٠٨٥١	٢٥	١٨,٣٦١٧	٢٤,٢٧٦٦	١,٤٩

يتضح من نتائج الجدول السابق فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في تنمية التفكير المنظومي، حيث بلغت قيمة الكسب المعدل لبلاك (١,٤٩) وهي أكبر من (١,٢) والتي حددها بلاك ليكون النموذج فاعلاً. والذي يدل على الفاعلية الكبيرة لنموذج التعلم البنائي (7E's) في تنمية التفكير المنظومي لدى طالبات الصف السابع الأساسي.

ولإكمال مفهوم الدلالة الإحصائية ومعرفة تأثير نموذج التعلم البنائي (7E's) على تنمية التفكير المنظومي وذلك من خلال إيجاد قيمة مربع إيتا كالآتي:

(Pallant, 2010, p209) وقيمة حجم الأثر d حيث (سرور، ٢٠١٠، ص٢٧٠) وهذا ما يوضحه الجدول رقم (٥).

الجدول (٥)
قيمة t، وقيمة مربع إيتا، وقيمة d، وحجم التأثير على التفكير المنظومي

المجموعة	المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة t	قيمة مربع إيتا (η^2)	قيمة d	حجم التأثير
التجريبية	نموذج التعلم البنائي (7E's)	التفكير المنظومي	٥,٣٦٥	٠,٥٧٥	١,٥٨٢	كبير

يتضح من الجدول (٦) أن قيمة مربع إيتا (η^2) لاختبار التفكير المنظومي لدى طالبات المجموعة التجريبية يساوي (٠,٥٧٥) وهي أكبر من (٠,١٤) التي حددها كوهن (١٩٨٨). كما يتضح من الجدول أن حجم تأثير نموذج التعلم البنائي (7E's) على التفكير المنظومي في تدريس وحدة الهندسة والقياس مع طالبات المجموعة التجريبية كبيراً، فقد بلغت قيمة d (١,٥٨٢)، وهي أكبر من القيمة المرجعية (٠,٨)، (Pallant, 2010, p209)، وهذا يؤكد على أنّ نسبة كبيرة من الفروق بين المجموعة التجريبية والضابطة تعزى لتوظيف نموذج التعلم البنائي (7E's)؛ حيث كان له الأثر الكبير في تنمية التفكير المنظومي في الاختبار البعدي.

ثانياً: نتائج الفرضية الثانية:

وتنص على أنه: " لا تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات اختبار مهارات التميّز الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية اللاتي يتعلّمن مادة الهندسة باستخدام

نموذج التعلم البنائي (7E's)، ومتوسط درجات الاختبار لدى طالبات المجموعة الضابطة اللاتي يتعلمنها بالطريقة العادية".

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار (t-Test) للعينات المستقلة للتحقق من دلالة الفروق بين المتوسطات كما في الجدول رقم (٦).

الجدول (٦)
اختبار(t-Test) لعينتين مستقلتين (Independent-Samples t-Test) لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التميّز الرياضي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
التجريبية	٤٧	٣٦,٥٩٥٧	١٠,١٠٣٢	٤,٤٦٥٢	٠,٠٠٠	دالة إحصائياً
الضابطة	٤٧	٢٧,٣٦١٧	٩,٩٤٦٤٣			

يتبين من الجدول (٦) أنّ قيمة (t) المحسوبة للتميز الرياضي البعدي هي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (a = ٠,٠٠٠). وعليه يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه " تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات اختبار مهارات التميّز الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية اللاتي يتعلّمن مادة الهندسة باستخدام نموذج التعلم البنائي (E's7)، ومتوسط درجات الاختبار لدى طالبات المجموعة الضابطة اللاتي يتعلمنها بالطريقة العادية.

وللتأكد من فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في تدريس الهندسة على تنمية مهارات التميّز الرياضي لدى طالبات العينة التجريبية؛ قام الباحث بحساب معدل الكسب لبلاك على النحو التالي:

$$\text{نسبة الكسب المعدل لبلاك} = \frac{\text{ص} - \text{س}}{\text{د} - \text{س}} + \frac{\text{ص} - \text{س}}{\text{د}} \quad \text{(أحمد، ٢٠١٦، ص٣٨٧)}$$

حيث أن: ص= هي متوسط درجات اختبار التميّز الرياضي البعدي،

س= هي متوسط درجات اختبار التميّز الرياضي القبلي.

د= النهاية العظمى لاختبار التميّز الرياضي.

علماً بأن: ص–س هو الكسب الخام، د – س هو الكسب المتوقع

والجدول الآتي يوضح معادلة الكسب المعدل لبلاك بالنسبة إلى اختبار التميّز الرياضي

الجدول (٧)
معادلة الكسب المعدل لبلاك في اختبار التميّز الرياضي

اختبار التميّز الرياضي	القبلي (س)	البعدي (ص)	الدرجة النهائية (د)	الكسب الخام (ص-س)	الكسب المتوقع (د-س)	الكسب المعدل
الدرجة الكلية	٢,٥٣١٩	٣٦,٥٩٥٧	٥٠	٣٤,٠٦٣٨	٤٧,٤٨٦٨١	١,٤٠

يتضح من نتائج الجدول السابق فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في تنمية التميّز الرياضي، حيث بلغت قيمة الكسب المعدل لبلاك (١,٤٠) وهي أكبر من (١,٢) والتي حددها بلاك ليكون النموذج فاعلاً. والذي يدل على الفاعلية الكبيرة لنموذج التعلم البنائي (7E's) في تنمية التميّز الرياضي لدى طالبات الصف السابع الأساسي.

ولإكمال مفهوم الدلالة الإحصائية ومعرفة تأثير نموذج التعلم البنائي (7E's) في تنمية التميّز الرياضي مقارنة بالطريقة المعتادة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غزة وذلك من خلال إيجاد قيمة مربع إيتا:

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$ (Pallant, 2010, p209)

وقيمة حجم الأثر d حيث $$d = \frac{2t}{\sqrt{df}}$$ (سرور، ٢٠١٠ ، ص٢٧٠)

الجدول (٨)
قيمة t، وقيمة مربع إيتا، وقيمة d، وحجم التأثير على التميّز الرياضي

المجموعة	المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة t	قيمة مربع إيتا (η^2)	قيمة d	حجم التأثير
التجريبية	نموذج التعلم البنائي (7E's)	التميّز الرياضي	٤,٤٦٥٢	٠,٣٠٢٤	١,٣١٦٧	كبير

يتضح من الجدول (٨) أن قيمة مربع إيتا (η^2) لاختبار التميّز الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية يساوي (٠,٣٠٢٤) وهي أكبر من (٠,١٤) التي حددها كوهن (١٩٨٨). كما يتضح من الجدول أن حجم تأثير نموذج التعلم البنائي (7E's) على التميّز الرياضي في تدريس وحدة الهندسة والقياس مع طالبات المجموعة التجريبية كبيراً، فقد بلغت قيمة d (١,٣١٦٧)، وهي أكبر من القيمة المرجعية (٠,٨)، (Pallant, 2010, p209)، وهذا يؤكد على أنّ نسبة كبيرة من الفروق تعزى لاستخدام نموذج التعلم البنائي (7E's)؛ حيث كان لها الأثر الكبير في زيادة التميّز الرياضي لدى طالبات الصف السابع الأساسي في الاختبار البعدي.

ثالثاً: نتائج الفرضية الثالثة:

وتنص على أنه: "لا تُوجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مهارات التفكير المنظومي والتميّز الرياضي في مادة الهندسة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غزّة".

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم حساب معامل ارتباط بيرسون (Pearson) بين كل من التحصيل المعرفي والتفكير الإبداعي كما في الجدول رقم (٩).

الجدول (٩)
معامل ارتباط بيرسون بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من اختبار التفكير المنظومي والتميّز الرياضي

اختبار	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
المنظومي(س)	٤٧	١٩,٠٨٥	٦,٢٧٦	٠,٨١٣	٠,٠٠٠	دالة إحصائياً
التميّز(ص)	٤٧	٣٦,٥٩٥٧	١٠,١٠٣٢			

يتضح من الجدول (٩) أن معامل ارتباط بيرسون بين درجات الطالبات في التفكير المنظومي (س) والتميّز الرياضي (ص) قد بلغ (٠,٨١٣)، وهي علاقة ارتباطيه طردية قوية عند مستوى دلالة (٠,٠١)، والتي تعطي دلالة موجبة بين التفكير المنظومي والتميّز الرياضي، الأمر الذي يؤكد العلاقة الطردية الموجبة بين أداء طالبات المجموعة التجريبية في كل التفكير المنظومي والتميّز الرياضي البعدي. وعليه يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه "تُوجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مهارات التفكير المنظومي والتميّز الرياضي في مادة الهندسة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غزّة".

مناقشة النتائج

أولاً: مناقشة نتائج الفرضية الأولى:

يتضح من النتائج الواردة في الجداول (٣)، (٤)، (٥) فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في تنمية مهارات التفكير المنظومي في الهندسة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غزة وذلك من خلال الفروق الدالة إحصائياً بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي في ضوء نموذج التعلم البنائي (7E's) وذلك لصالح المجموعة التجريبية؛ وهذه النتيجة تتفق مع نتائج العديد من الدراسات التي أثبتت فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في مجال الرياضيات

على التفكير كدراسة كريستا (Krista, 2018)، وكروكول وحسن (Korucul & Hasan, 2018)، والصعيدي (٢٠١٧) وديو وهارهاب (Dewi & Harahap, 2016) وتورمان وديمر (Toraman & Demir, 2016) وخشان (Khashan, 2016) والقحطاني (٢٠١٦)، ويرى الباحث أن الطالبة عند استخدام نموذج التعلم البنائي(7E's) في الصف السابع الأساسي استطاعت أن تحلل المنظومة الرئيسة إلى منظومات فرعية، وتمكنت من ردم الهوة وسد الفجوات المطلوبة والمكملة للمنظومة الواحدة، واستطاعت إدراك العلاقات داخل المنظومة وإعادة تصميم المنظومة بعد أن أعطيت مكوناتها الأساسية.

ويعزو الباحث تفوق طالبات المجموعة التجريبية على قريناتهن في المجموعة الضابطة في اختبار التفكير المنظومي البعدي؛ إلى أن تطبيق نموذج التعلم البنائي(7E's) أسهم بشكل مباشر في الربط بين أجزاء المسألة الهندسية، حيث أن توظيف نموذج التعلم البنائي (7E's) زاد من قدرتهن على إيجاد العلاقات والارتباطات بين عناصر المنظومة الواحدة؛ مما أدى إلى إثارة الدافعية وشَدِّ انتباه الطالبات طوال الموقف التعليمي، وأصبحت الطالبة قادرة على تكوين منظومة رياضية بالاعتماد على نفسها وذاتها، كذلك لوحظ زيادة في قدرة الطالبات على التفكير بشكل أشمل وأوسع مقارنة بالطرق العادية.

إن تطبيق نموذج التعلم البنائي (7E's) أدى إلى إثارة التشويق والتحدي في موضوعات الهندسة ودفع الطالبات لاستخلاص المعلومات واكتشافها بشكل منظم، مما ساعد في تقديم التفسير لخطوات حل المسائل الهندسية والربط مع البيئة من خلال اكتشاف التطبيقات الجديدة، ومن ثم إيجاد العلاقة بين المفاهيم والقوانين والمهارات الرياضية.

وقد تعزى أيضاً نتيجة هذا الفرض إلى أنه عند بناء وحدة الهندسة والقياس في ضوء نموذج التعلم البنائي (7E's) يتم الربط بين المفاهيم الهندسية بواقع الحياة ومع البيئة المحلية للطالبات واختزال المفاهيم الهندسية وترتيبها بمنظور شامل وواسع، مما ساعد في ترسيخ النظرة الشاملة والمترابطة للعناصر والمكونات الفرعية والجزئية للمفاهيم الهندسية، وإن العمل بروح الفريق وتشكيل المجموعات التعاونية الغير متجانسة أثناء العمل في البيئة الصفية، وتوظيف الحاسوب والتقنيات الحديثة والمجسمات والأشكال والنماذج؛ أدى بشكل كبير إلى تحسن في التفكير المنظومي لديهن.

ولُوحظَ كذلك حجم الأثر الكبير وفاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في تنمية التفكير المنظومي، ويرجع الباحث ذلك إلى ما يحتويه النموذج من نماذج وأشكال وأنماط هندسية، وما فيه من ارتباطات وعلاقات تدفع الطالبة للاستكشاف والتفسير والتوسع وتوظيف الأنشطة

المثيرة وربطها بالمشكلات الهندسية الجديدة عالية المستوى، لاسيما أن أوراق العمل التي تم تصميمها في ضوء هذا النموذج؛ أسهمت في ترتيب المعلومات وبناء النماذج ذات الصلة بالبناء المعرفي للطالبة، كذلك وقد ساعدت أوراق العمل في إجراء التقييم المناسب حول المشكلات الهندسية والأنشطة التي تم تنفيذها، مما أثار تفكير الطالبات حول إنتاج عدد كبير من الحلول الممكنة للمشكلات الهندسية ذات الصلة والذي زادة بشكل ملحوظ في تنمية التفكير المنظومي لديها.

ثانياً: مناقشة نتائج الفرضية الثانية:

يتضح من النتائج الواردة في الجدولين (٦)، (٧)، (٨) فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في تدريس الهندسة على تنمية مهارات التميّز الرياضي لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غزة؛ وذلك من خلال الفروق الدالة إحصائياً بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التميّز الرياضي في ضوء نموذج التعلم البنائي (7E's) وذلك لصالح المجموعة التجريبية؛ وهذه النتيجة تتفق مع نتائج العديد من الدراسات التي أثبتت فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في مجال الرياضيات على التميّز الرياضي كدراسة السعيد (٢٠١٨)، وعباس (٢٠١٥)، وعبيد (٢٠١٣)، ويرى الباحث أن توظيف نموذج التعلم البنائي (7E's) أسهم في تنمية النظرة الإبداعية لدى الطالبات وذلك من خلال توظيف مهارات التفكير المختلفة والمتعددة، ولأن الطالبة أصبحت قادرة على امتلاك المعرفة الرياضية من خلال توظيف المسائل الهندسية وربطها مع البيئة المحلية للطالبة، وإن نموذج التعلم البنائي (7E's) يدفع الطالبة لتوظيف أكبر عدد من حواسها من خلال التطبيق والممارسة العملية وتوظيف التكنولوجيا الذي أسهم بشكل مباشر في تحويل البيئة الصفية إلى بيئة تعلم نشط، مما انعكس إيجابياً على تنمية التحصيل في الوحدة المطورة بشكل عام والتميّز الرياضي بشكل خاص.

وإن ممارسة الطالبة لنموذج التعلم البنائي (7E's) أسهم في توظيف الطالبة النظرة الشاملة والمتعمقة للمسائل والمشكلات الهندسية، وأسهم في امتلاك الطالبة للمعرفة الرياضية، وقيامها بتصميم النماذج والأشكال والمجسمات الهندسية، وإدراكها للخصائص المشتركة بين النماذج والأشكال الهندسية والحس المكاني لها، وكذلك توظيفها للرياضيات في الحياة اليومية من خلال تطبيق النماذج الواقعية من حياة الطالبة، وتوظيفها للتكنولوجيا، وإعمال المعرفة الخاصة بعمليات التعلم؛ أسهمت جميعها بشكل كبير في زيادة التميّز الرياضي لديهن.

وإن تنافس الطالبات والعمل بروح الفريق من خلال المجموعات غير المتجانسة، وإمعان التفكير في توظيف التكنولوجيا عبر النماذج والمجسمات المحوسبة، وإيجاد العلاقة بين حجم بعض المجسمات من خلال توظيف الأنشطة المختلفة وطرح الأسئلة السابرة والبحث عن الحلول الممكنة لبعض المشكلات والمسائلة الهندسية، وتوزيع أوراق العمل أثناء التعلم التعاوني، وعرض ما توصلت إليه المجموعات، والاعتماد على النفس وترسيخ التعلم الذاتي في إيجاد الحلول للمسائل والمشكلات أدى إلى إثارة التفكير وزيادة التميّز الرياضي.

وقد أخذ بعين الاعتبار عند بناء وحدة الهندسة والقياس في ضوء نموذج التعلم البنائي (7E's) إلى التركيز على تعدد مستويات المعرفة الرياضية والارتقاء بها للحد الأقصى من القدرة الرياضية، وإتاحة المجال للطالبات في تصميم بعض النماذج والمجسمات بتقديم الملصقات والعيدان والورق المقوى وذلك للتوصل إلى الخصائص والصفات المشتركة بين المجسمات والنماذج والأشكال الهندسية وربطها مع البيئة من خلال ضرب الأمثلة من واقع الغرفة الصفية والبيئة المحلية للطالبة، وإن قدرة الطالبة على توظيف التكنولوجيا وتحويل بعض النماذج الهندسية وإعطاءها صفة الحركة لرؤية المجسم بجميع جوانبه واتجاهاته عبر جهاز الحاسوب، والتركيز على عمليات التعلم المتعددة بهدف الوصول لتحقق الأهداف المنشودة، والذي أدى إلى زيادة التميّز الرياضي من خلال مهاراته الستّ.

ولُوحظ كذلك حجم الأثر الكبير وفاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في تنمية التميّز الرياضي، ويرجع الباحث ذلك إلى إسهام البرنامج في الكشف عن المعرفة السابقة لدى الطالبات وتوظيفها بشكل ذي معنى من خلال ربط التعلم السابق باللاحق واستنتاج المعلومات وزيادة المشاركة والمناقشة بإتاحة الفرصة للطالبة في اكتشاف المعلومات واستنباطها والإجابة عن الأسئلة السابرة وإيجاد الحلول للمشكلات الرياضية، والذي دفع الطالبة في فهم الهندسة والإلمام بمفاهيمها بشكل وظيفي والذي زاد من تحصيها وتميزها الرياضي.

ثانياً: مناقشة نتائج الفرضية الثالثة:

يتضح من النتائج الواردة في الجدول (٩) فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) في إحداث علاقة ارتباطية بين مهارات كل من التفكير المنظومي والتميّز الرياضي لدى طالبات الصف السابع الأساسي، وأن العلاقة طردية موجبة وقوية بين أداء طالبات المجموعة التجريبية في كل التفكير المنظومي والتميّز الرياضي البعدي.

ونخلص من هذه النتيجة أن هناك ارتباطًا طرديًّا قويًّا بين التفكير المنظومي والتميّز الرياضي لطالبات الصف السابع الأساسي، وهذا مؤشر على أن امتلاك الطالبة لمهارات

التفكير المنظومي الأربع يعني بالضرورة امتلاكها لمهارات التميّز الرياضي الست، وأن الطالبة التي تستطيع تنمية تفكيرها المنظومي ينمو لديها التميّز الرياضي بشكل مرتبط، وكذلك امتلاك الطالبة للتميز الرياضي يؤدي بالضرورة إلى زيادة التفكير المنظومي لديها.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة السرحاني (٢٠١٤) والغامدي (٢٠١٤)، وطلبة (٢٠١٣)، وعبد السميع (٢٠٠٧) في العلاقة الطردية والموجبة والقوية بين المتغيرين التابعيين نتيجة لتطبيق نموذج التعلم البنائي .(7E's)

ويعزو الباحث إلى أن تطبيق نموذج التعلم البنائي (7E's) أدى إلى زيادة في قدرة الطالبة على القيام بالأنشطة المختلفة والذي أدى بدوره إلى ارتفاع التحصيل الأكاديمي والأداء الرياضي وأصبحت الطالبة متميزة رياضياً والذي انعكس على التفكير المنظومي، وأن زيادة قدرة الطالبة في تصميم الأشكال والمجسمات من قبل الطالبات جعل الهندسة مرتبطة بشكل وظيفي بحياة الطالبة والتي انعكست بشكل كبير على تفكيرها وزاد من العلاقة بين التميّز الرياضي والتفكير المنظومي، وأن الطريقة التي تسلكها الطالبة في الموقف التعليمي بشكل منظومي وبنظرة شاملة وواسعة أدى إلى إدراك المكونات الفرعية للمنظومة وفهما بشكل يصعب نسيانها مما انعكس على ارتفاع درجة التميّز الرياضي.

وقد روعي عند بناء وحدة الهندسة والقياس بنموذج التعلم البنائي (7E's) التركيز التميّز الرياضي من خلال امتلاك الطالبة للحد الأقصى للمعرفة الرياضية ودمج الطالبات في تصميم وابتكار النماذج والمجسمات الهندسية والعمل على الربط بين خصائص الأشكال الهندسية في واقع الحياة وتوظيف التكنولوجيا في تعلم الرياضيات والذي كان له الأثر الكبير والدور الإيجابي في تنمية التفكير المنظومي من خلال تحليل المنظومة وردم الهوة بين عناصر المنظومة الواحدة وإدراك العلاقات والتصميم.

وإن إثارة طرق جديدة في تفكير الطالبات خاصة التفكير المنظومي؛ وذلك من خلال تنظيم النشاط التعليمي بشكل هرمي ليسهل إتقان وفهم الطالبة بشكل ذي معنى والذي انعكس على ارتفاع درجة التميّز الرياضي لديهن وذلك تذكر المفاهيم الرياضية بسهولة وصعوبة نسيانها.

وكذلك الربط بين المفاهيم الرياضية والعلاقات الهندسية المتضمنة في وحدة الهندسة والقياس في ضوء نموذج التعلم البنائي (7E's) ساعد الطالبات بشكل مباشر في تبني الرؤية الشاملة والموسعة للأجزاء والأنماط المكونة للمنظومة والذي انعكس بشكل كبير على فهم الطالبات وزيادة التميّز الرياضي لديهن.

التوصيات

من خلال نتائج الدراسة الحالية يوصي الباحث بالآتي:

١. توظيف نموذج التعلم البنائي (7E's) في تدريس الرياضيات لما له من أثر إيجابي على تنمية مهارات كل من التفكير المنظومي والتميّز الرياضي.

٢. استخدام التطبيقات الوظيفية والأنشطة الرياضية والتكنولوجية وتحويلها إلى منتجات ومشروعات إبتكارية.

٣. تنفيذ دورات وورش عمل لمعلمي الرياضيات في آليات تطبيق نموذج التعلم البنائي (7E's).

٤. تزويد الطلبة بمشكلات رياضية مرتبطة من واقع الحياة وحلها وفقاً لنموذج التعلم البنائي (7E's).

٥. تبني نموذج التعلم البنائي (7E's) وتطبيقاته من قبل معلمي الرياضيات؛ والذي يزيد من نشاط وتفاعل الطلبة، ويركز على المشاركة الإيجابية والتي تسهم في ترسيخ المعنى الحقيقي للمفاهيم الرياضية وتربطها بشكل ذي معنى مع البيئة المحلية للطلبة.

المقترحات

يقترح الباحث إجراء الدراسات الآتية:

فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) وتطبيقها على متغيرات أخرى.

فاعلية نموذج التعلم البنائي (7E's) وتطبيقها على مراحل تدريسية أخرى.

برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات لتوظيف نموذج التعلم البنائي .(7E's)

المراجع

أحمد، عبد الله (٢٠١٦). فاعلية إستراتيجية الألعاب اللغوية في تحصيل بعض قواعد النحو العربي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية. جامعة طنطا، ٦١، ٣٤٦-٣٩٦.

أمين، شحاتة (٢٠١٢). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الجبري وتعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الجبرية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. مجلة كلية التربية. جامعة بنها، ٢٣(٩١)، ١٩٥-٢٤٦.

حنا، سحر (٢٠١٧). أثر المنظمات المتقدمة في تدريس الهندسة على تنمية التفكير المنظومي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة تربويات الرياضيات. مصر، ٢٠(٦)، ٢٧٢-٢٨٨.

الديب، ماجد والخزندار، نائلة (٢٠٠٩). تطوير نموذج مقترح في تعليم وتعلم الرياضيات وفقاً للمناهج الفلسطينية في ضوء النظرية البنائية. ملخصات المؤتمر العملي (٢١) الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس جامعة عين شمس، كلية التربية، المجلد ٢، ٥٧٩-٦٠٨. والمنعقد في ٢٨-٢٩ يوليو ٢٠٠٩م.

زيتون، عايش (٢٠٠٨). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. كلية العلوم التربوية. الجامعة الأردنية، رام الله، فلسطين: دار الشروق للنشر والتوزيع.

السرحاني، مها (٢٠١٤). أثر استخدام التعلم البنائي على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. مجلة تربويات الرياضيات. مصر، ١٧(٢)، ٦-٦١.

سرور، على (٢٠١٠). تطوير الأداء البحثي في ضوء التحليل البعدي Meta-analysis لنتائج بحوث استخدام التقنيات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات. المؤتمر العلمي (١٠)" البحث التربوي في الوطن العربي، ٢٠-٢١ ابريل، كلية التربية، جامعة الفيوم بالتعاون مع المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية بالقاهرة، ص ص: ٢٥٢-٢٩٣.

السعيد، رضا (٢٠١٨). مدخل تكاملي حديث متعدد التخصصات STEM للتميز الدراسي ومهارات القرن الحادي والعشرين. مجلة تربويات الرياضيات. مصر، ٢١(٢)، ٦-٤٢.

السلامات، محمد والسفياني، عبد الله (٢٠١٧). أثر تدريس الرياضيات باستخدام إستراتيجية قائمة على التعلم النشط في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في محافظة الطائف بالسعودية. المجلة الدولية لتطوير التفوق. المملكة العربية السعودية. ٨(١٤)، ٩٣-١٢٠.

الشهري، محمد (٢٠١٦). فعالية المدخل المنظومي في التحصيل وتنمية مهارات التفكير البصري في العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. مجلة العلوم التربوية. مصر، ٢٤(١)، ٤٤١-٤٨٣.

الصعيدي، منصور (٢٠١٧). فاعلية نموذج تدريسي قائم على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة تربويات الرياضيات. مصر، ٢٠(٤)، ٦-٥١.

طلبة، أحمد (٢٠١٣). فاعلية استخدام نموذج دورة التعلم البنائي المعدل في اكتساب المفاهيم العلمية وحل أنماط مختلفة من المسائل الفيزيائية وتنمية نزعات التفكير لدى طلاب الصف الأول الثانوي. المجلة التربوية بجامعة الكويت. الكويت، ٢٧(١٠٨)، ٣٨٥- ٤٣٨.

طلبة، إيهاب (٢٠١٣). فاعلية استخدام نموذج دورة التعلم البنائي المعدل في اكتساب المفاهيم العلمية وحل أنماط مختلفة من المسائل الفيزيائية وتنمية نزاعات التفكير لدى طلاب الصف الأول الثانوي. المجلة التربوية بجامعة الكويت. الكويت، ٢٧(١٠٨)، ٣٨٥-٤٣٨.

طنوس، انتصار (٢٠١٤). أثر استخدام إستراتيجية (7E's)التدريسية في فهم المفاهيم العلمية واكتساب مهارات التفكير الاستقصائي لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء مفهوم الذات الأكاديمي. مجلة جامعة القدس المفتوحة. الأردن، ٢(٨)، ١٢٧-١٦٠.

عباس، صبري (٢٠١٥). المناهج القائمة على التميّز وتنمية القيم الاقتصادية ومهارات اتخاذ القرار والتحصيل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، مصر، ١٨(٨)، ٥٠-٧٧.

عبد السميع، محمد (٢٠٠٧). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي لتدريس المفاهيم الهندسية في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. مجلة كلية التربية، مصر، ١(٣١)، ٩-٣٩.

عبيدة، عبد الحميد (٢٠١٣). برنامج إثراء مقترح في ضوء النظرية الترابطية لتنمية عادات التميّز في الرياضيات لدى الطلاب الفائقين والموهوبين بجامعة تبوك. المجلة التربوية الدولية المتخصصة، المملكة العربية السعودية، ٢(٤)، ٣٨٨-٤٠٦.

الغامدي، إبراهيم (٢٠١٤). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي الخماسي (5E's) في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل والتواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، مجلة العلوم التربوية والنفسية، المملكة العربية السعودية، جامعة القسيم، ٨(١)، ٢٠٩-٢٩٩.

القحطاني، علي (٢٠١٦). فاعلية برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية في تطوير أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. المجلة التربوية بجامعة الكويت، الكويت، ٣١(١٢١)، ٢٧٣-٣١٨.

اللولو، فتحية (٢٠١١). أثر توظيف نموذج الخطوات الخمس البنائي في تنمية مهارات التحليل والتركيب بالعلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، مجلة كلية التربية، مصر، عين شمس، ٢(٣٥)، ٣٠٥-٣٢٩.

النصار، صالح (٢٠٠١). دراسة مقياس فون (Vaughan) المطور لقياس اتجاهات المعلمين نحو تدريس القراءة في المواد الدراسية. ملخصات مؤتمر جمعية القراءة والمعرفة، القاهرة. تم الاسترجاع في ٢٠١١/١١/١ من http://www.arabicl.org/ search/ Vaughan1.php

Adak, S. (2017). Effectiveness of constructivist approach on academic achievement in science at secondary level. *Educational Research and Reviews, 12*(22), 1074-1079.

Adesoji, F. & Idika, M.)2015). Effects of 7 e learning cycle model and case-based learning strategy on secondary school students learning outcomes in chemistry. *University of Ibadan Nigeria, 19*(1), 7-17.

Afaneh, A., & Al Jaish, Y. (2008). *Teaching & Learning using both of the brain hemispheres*. First edition, Palestine: Alafaaq Publishing Compan.

Alshynbayeva, Z. (2016). On Anticipatory Development of Dual Education Based on the Systemic Approach. *International Journal of Environmental & Science education, 11*(18), 12540-12550.

Atkin, J. M., & Karplus, R. (1962). Discovery or invention? *The Science Teacher, 29*(5), 45-51.

Balta, N., & Sarac, H. (2016). The Effect of 7E Learning Cycle on Learning in Science Teaching: A meta-Analysis Study. *European Journal of Educational Research, 5*(2), 61-72.

Bansal, S. (2012). Creation of Academic Excellence in Higher Education. *International Journal of Research in Economics & Social Sciences, 2*(8), 57, 31- 54.

Baybars, M., & Kucukozer, H. (2018). The effect of 7e learning model on conceptual understandings of prospective science teachers on "de Broglie matter waves" subject. *European Journal of Educational Research, 7*(2), 387-395.

Bybee, R. (1990). *Constructivism and the five ES*. Retrieved from http://www.miamisci.org/ph/lpintro5e.html

Cheek, D.W. (1992). *Thinking constructively about science, technology and society education*. Albany, NY: State University of New York.

Dewi I. & Harahap M. (2016). The Development of Geometri Teaching Materials Based on Constructivism to Improve the Students' Mathematic Reasoning Ability through Cooperative Learing Jigsaw at the Class VIII of SMP Negeri 3 Padangsidimpuan. *Journal of Education and Practice, 7*(29), 68-82.

Diliduzgun, S. (2018). An evaluation of the vocabulary in Turkish textbooks before and after the constructivist approach in the context of frequency. *Eurasian Journal of Educational Research, 73,* 113-130, DOI: 10.14689/ejer.2018.73.7

Fosnot, C. (2013). Constructivism: Theory, perspectives, and practice. New York: Teachers College Press.

Hartono. (2013). Learning Cycle-7E Model to Increase Student's Critical Thinking on Science. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. *9*, 58-66.

Kaur, P., & Gakhar, A. (2014). *7E model and e-learning methodologies for the optimization of teaching and learning*. In MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE), 2014 IEEE International Conference on (pp. 342-347). IEEE.

Kazuko I., Toshiyuki W., Takeshi T. (2017). The significance of group supervision to Yogo teachers in Japan. *Journal of Education and Training Studies, 5*(9), 124-132.

Khashan, K. (2016). The Effectiveness of Using the 7E's Learning Cycle Strategy on the Immediate and Delayed Mathematics Achievement and the Longitudinal Impact of Learning among Preparatory Year Students at King Saud University (KSU)" *Journal of Education and Practice, 7*(36), 40-52.

Kocakaya, S., & Gonen, S. (2010). The effects of computer-assisted instruction designed according to (7e) model of constructivist learning on physics student teachers achievement, concept learning, self-efficacy perceptions and attitudes. *Turkish Online Journal of Distance Education, 11*(3), 206-224.

Korucu A. & Hasan C. (2018). The effect of dynamic web technologies on student academic achievement in problem-based collaborative learning environment. *Malaysian Online Journal of Educational Technology, 6*(1), 92-108.

Krista L. (2018). The emphasis of inquiry instructional strategies: impact on preservice teachers' mathematics efficacy. *Journal of Education and Learning, 7*(1), 53-70.

Mcnamara, C. (2007). *Systems thinking, systems tools and chaos theory. Field guide to consulting and organizational development, With Nonprofits: A Collaborative and Systems Approach to Performance*. Change and Learning, Paperback, 2005.

Nyoman, S. I, & Wayan, R. I. (2018). Students' critical thinking skills in chemistry learning using local culture-based 7e learning cycle Model. *International Journal of Instruction, 11*(2), 399-412.

Pallant, J. (2010). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows*. (Version 12), 2nd ed. National Library of Australia: Allen & Unwin.

Şadoğlu, P., Akdeniz, R. (2015). Effect of designed materials according to 7E learning model on success of high school students in modern physics. *Journal of Computer and Education Research, 3*(5), 96-129.

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, 6*(3), 299-311.

Suardana, N., Redhana, W., Sudiatmika, A. A. I. A. R., & Selamat, N. (2018). Students' Students in the Unit of Electromagnetism. *European J of Physics Education, 7*(3), 1-37.

Toraman, C., & Demir, E. (2016). The effect of constructivism on attitudes towards lessons: A meta–analysis study. *Eurasian Journal of Educational Research, 62*, 115-142, http://dx.doi.org/10.14689/ejer.2016.62.8

Turgut, U., Colak, A., & Salar, R. (2016). The Effect of 7E model on conceptual success of students in the unit of electromagnetism. *European J of Physics Education, 7*(3), 1309-7202.

Wheatly, G. (1991). Constructivist perspectives on science and mathematics learning. *Science education, 75*(1), 9-21.