MESR
منار الشرق للدراسات والأبحاث
Manar Elsharq for Studies & Research
Middle East Journal
of Educational and Psychological Sciences
Homepage:
http://meijournals.com/ar/index.php/mejeps/index
مجلة الشرق الأوسط
للعلوم التربوية والنفسية
ISSN 2789-1828

أثر استخدام أنموذج ديفيس في تنمية التّفكير الهندسيّ لدى طلاب الصف السّابع الأساسيّ في الأردن

د. مؤنس أديب حمادنة

أستاذ مساعد، كلية العلوم التربوية، جامعة إربد الاهلية– الأردن

m2nes@yahoo.com

استلام البحث: 15/06/2025 **مراجعة البحث: 11/07/2025** **قبول البحث: 15/08/2025**

ملخص الدراسة:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام أنموذج ديفيس في تنمية التّفكير الهندسيّ لدى طلاب الصف السّابع الأساسيّ في الأردن، استُخدم فيها التصميم شبه التجريبي، وقد بلغ عدد أفراد الدراسة (50) طالبًا، وزعوا بالتساوي على مجموعتين: تجريبية مكونة من (25) طالبًا درست باستخدام أنموذج ديفيس، وضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتيادية، ولتحقيق أهداف الدراسة؛ أعُدّت المادة التّعليمية وفق أنموذج ديفيس، كما أُعّدت أداة الدراسة المتمثلة في اختبار مهارات التّفكير الهندسيّ والمكونة من (20) سؤالًا، وتم التأكد من صدقه وثباته. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار مهارات التّفكير الهندسيّ، لصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء النتائج يوصي الباحث بتوظيف أنموذج ديفيس في تدريس الرياضيات لتنمية التّفكير الهندسيّ.

الكلمات المفتاحية: أنموذج ديفيس، التّفكير الهندسيّ، المرحلة الأساسية، الرياضيات.

Abstract

The study aimed to investigate the effect of using Davis Model in developing geometric thinking among seventh-grade students in Jordan, A quasi-experimental design was used. The sample of the study consisted of (50) students distributed equally into two groups: the experimental group consisted of (25) students studied according to Davis Model and a control group comprising (25) students studied according to the usual method. To achieve the aims of the study, the educational material was prepared according to the Davis Model and the study instrument was prepared, the geometric thinking test, which consists of (20) items, and its validity and reliability were verified. The results showed statistically significant differences in the geometric thinking test, in favor of the experimental group.

In light of the results, Researcher recommends employing Davis Model mathematics instruction develop geometric reasoning.

Keywords: Davis Model, Geometric Thinking, Basic Stage, Mathematics.

مقدمة:

في ضوء ما يواجهه العالم اليوم من انفتاح يشهد تسارعًا في جميع مجالات الحياة العلمية والعملية والتقنية، ونظرًا لأن الرياضيات أمرًا حيويًا في التعليم والحياة بشكل عام، فهذا يفرض على المعنيين بالعملية التعليمية مجاراة هذا التسارع لإكساب الطلبة المعرفة بطرق وأساليب أسرع وأكثر إبداعًا وجِذبًا وتشويقًا، وإكسابهم مهارات حياتية، ليكونوا فاعلين للنهوض والرقي بمجتمعاتهم.

وتتميز الرياضيات شأنها شأن فروع المعرفة العقلية بالنمو والتطور المستمر، كما تتميز بإسهامها الكبير في العلوم والتكنولوجيا، فكان لها دور ملحوظ في النهضة العلمية والتكنولوجية التي يعيشها العالم الآن، حيث امتدت استخداماتها المختلفة حتى شملت كثيرًا من المجالات التقليدية كالعلوم الاجتماعية، والإحصاء، وإدارة الأعمال، كما أثبتت دورًا بارزًا في الحياة اليومية، فضلًا عن أنها تساعد في التعرّف إلى مشكلات الأفراد والمجتمع، وتسهم في وضع حلول لهذه المشكلات، وهكذا أصبح الفكر الرياضي من متطلبات العصر الحالي، والتركيز على تطوير مستوى التفكير الرياضي لدى الطلبة ضرورة ملحة ليتسنى لهم توظيف المعرفة الرياضية في حياتهم اليومية (Sari, Budiarto & Rozhana, 2021).

وتعد الرياضيات من أفضل وسائل تنمية التفكير، لا سيما أن من أهداف تدريسها، إكساب الطلبة مهارات التفكير؛ لذا فقد دعت مؤسسات ومنظمات تهتم بتعلم الرياضيات وتعلمها إلى تنمية مهارات التفكير بجميع أنماطه، ومن بين هذه المؤسسات: المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM، والجمعية الأمريكية للعلوم والرياضيات المدرسية Society For Science and Mathematics American – SSAM (Vlădescu, 2023).

في هذا السياق، تعد الرياضيات ميدانًا خصبًا لتنمية التفكير، لما لها من طبيعة وتركيبة خاصة، فإن الرياضيات تحتوي على العديد من المشكلات والمواقف التي تواجه الطلبة، فيجدوا لها الحلول المناسبة (العزب، 2018). لذا أصبحت الحاجة ضرورية لتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة، لا سيّما من خلال التركيز على مهارات التفكير الهندسي، ومراعاة ذلك في تدريس المعلّمين للطلبة، نظرًا للدور الذي أثبته التفكير الهندسي في التعليم، وأثره الفاعل في تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة (الخوالده، 2023). يُعدّ التفكير الهندسي أحد أشكال التفكير أو النشاط العقلي المرتبط بميدان الهندسة، إذ يقوم على مجموعة من العمليات العقلية التي تُترجم إلى قدرة الطلبة على ممارسة أنشطة محددة تتناسب مع كل مستوى من مستويات التفكير الهندسي (المغربي، 2019). وتُشكّل الهندسة في هذا السياق جزءًا أساسيًا من الرياضيات الواقعية، حيث يمكن ملاحظتها والإحساس بها في المحيط اليومي على نحوٍ ملموس، بخلاف بعض الموضوعات الرياضية الأخرى ذات الطابع التجريدي البحت، والتي غالبًا ما يجد الطلبة صعوبة في التعامل معها.

وعليه، فإن التفكير الهندسي يُمثل مدخلًا أساسيًا لفهم الرياضيات بصورة واقعية وملموسة، الأمر الذي يجعل من تنمية مستوياته أحد أهم أهداف تدريس الهندسة في مادة الرياضيات، وفي هذا السياق، يرتبط تعليم التفكير الهندسي ارتباطًا وثيقًا بمستويات

نموذج "فان هيل" الذي وضعه كل من "بيير فان هيل" وزوجته "ديانا فان هيل"، ويُبيّن هذا النموذج أن التفكير الهندسي يتطور عبر خمسة مستويات متدرجة؛ المستوى الأول: المستوى التصوري، يتعلق هذا المستوى بقدرة الطلبة على تسمية الأشكال الهندسية وإدراكها لكنهم لا يستطيعون تحديد خصائصها النوعية، أما المستوى الثاني: مستوى التحليل الذي يبدأ فيه الطلبة باستخدام المفردات اللغوية المرتبطة بالخصائص، في حين يتمثل المستوى الثالث: الاستنباط غير الشكلي، حيث يدرك الطلبة العلاقات بين الأشكال، ثم المستوى الرابع: الاستنباط الشكلي، وفيه ينتقل الطلبة إلى فهم أعمق للعلاقات بين الأشكال من خلال الافتراضات والنظريات والبراهين. وأخيرًا، المستوى الخامس: التفكير المجرد الذي يتمكن فيه الطلبة من التعامل مع الاستنباطات والافتراضات والنظريات والبراهين بدرجة عالية من العمق والتجريد (George, 2017).

ويتميز التفكير الهندسي بعدة خصائص، من أبرزها: التسلسل الثابت، إذ يمر الطالب بالمستويات بالترتيب دون إمكانية تجاوز أحدها؛ والتلاصق، إذ يُشكّل كل مستوى عنصرًا جوهريًا (داخليًا) يتحول إلى عنصر ظاهري (خارجي) في المستوى اللاحق؛ والانفصال، حيث يصعب على الطلبة في مستويات مختلفة فهم لغة بعضهم البعض نتيجة اختلاف أنماط التفكير بينهم؛ وأخيرًا التحقق (الإحراز)، إذ تمثل عملية التعلم وسيلة للانتقال نحو الفهم الكامل عند المستوى الأعلى من النموذج (Haviger & Vojkuvkova, 2015).

يتمثل الهدف من تعليم التفكير الهندسي في تنمية قدرة المتعلم على إدراك خصائص الأشكال الهندسية في المستوي والفراغ، والتعرف إلى العلاقات فيما بينها، ووصف الأوضاع الهندسية المختلفة، إضافةً إلى تنمية مهارات النقد وإثبات الحجج الهندسية، ويعزز ذلك استخدام طرق تدريسية فاعلة في تعليم الهندسة، حيث تتيح للطلاب فرصًا للتعلم العملي والتجريبي، وتسهم في تطوير أنواع التفكير المختلفة، ومنها التفكير الهندسي الذي يعدّ عنصرًا أساسيًا في المجالات الرياضية والعلمية والتقنية، وهو ما أكدت عليه العديد من الدراسات والبحوث (Eu & Tieng, 2014).

ولِهذا فإن تطوير عملية تعليم الرياضيات وتعلّمها، يستوجب الابتعاد عن الإطار التقليدي في تدريسها، والبحث عن مداخل حديثة تتماشى مع طبيعة تدريسها في القرن الحادي والعشرين، وتبنّي الاستراتيجيات التفاعلية النشطة التي تركز على إيجابية المتعلّم وتنمية قدراته العقلية، وجعله نشطًا؛ ليتمكن من اكتساب المعلومة الرياضية بأسلوب يتلاءم مع بنيته المعرفية، مستثمرًا قدراته وإمكاناته، مما يولّد لديه الثقة بالنفس، ويصبح فاعلًا ومستقلًا في بناء معرفته وتفكيره ذاتيًا (السنيدي والعابد، 2019). وفي ظلّ ذلك، ازدادت الحاجة إلى توظيف استراتيجيات وأساليب تدريسية تعتمد على إثارة التفكير، ومن هنا جاء الاهتمام باستخدام أنموذج ديفيس في تدريس الرياضيات.

ويستند أنموذج ديفيس إلى نظرية النظم المتعلقة في (التفكير والتخطيط والبحث العلمي)، ويعمل على تحديد المدخلات والعمليات والمخرجات للعملية التدريسية بحيث تُشكل وحدة متكاملة تهدف إلى تحقيق الأهداف المحددة، وتنطلق فكرة النموذج من أن المعلم مصمم العملية التدريسية، حيث يقوم بإعداد المواقف التعليمية وتنظيم التدريس وفق حاجات المتعلم واهتماماته، معتمدًا على نشاطه ومشاركته الفاعلة نحو التعلم في المواقف التعليمية، وتنفيذ الأنشطة والفعاليات المختلفة وممارسة العمليات العقلية، مع

مراعاة الفروق الفردية من خلال تنويع أساليب التدريس بما يتوافق مع حاجات واهتمامات المتعلمين وطبيعة المادة العلمية، والإمكانات المادية المتوفرة في المدرسة، ويسعى النموذج إلى تعزيز الجوانب الإيجابية ومعالجة السلبيات ومعالجة نواحي القصور من خلال توفير التغذية الراجعة (الليثي، 2020).

ويحدد أنموذج ديفيس ثلاثة عناصر مترابطة، تبدأ بالمدخلات التي تشمل تحديد وصياغة الأهداف التعليمية، ودراسة التمثيلات البصرية والإمكانات التربوية المتاحة في النموذج. يلي ذلك عمليات تنفيذ النموذج وتصميمه، والتي تتضمن وصف مكونات التعلم وتحليلها، وتصميم المواقف التعليمية وتنفيذها، بالإضافة إلى تطوير خطة التدريس وإجراء التقييم البنائي والنهائي لمتابعة أداء الطلبة. أما المخرجات فتتمثل في نواتج هذه العمليات وتقويم فاعلية النموذج وكفاءته، من خلال استنتاج المفاهيم والمعاني، وتحسين النموذج وتعديله، وتقويم التحصيل النهائي وأساليب التفكير لدى المتعلمين، بما يضمن تكامل العملية التعليمية وتحقيق أهدافها بفعالية (هاشم، 2025).

ومن أبرز ما يميز أنموذج ديفيس كونه نموذجًا يتمحور حول الطالب، إذ يعزز من حيويته ونشاطه من خلال تعلّم المفاهيم بطريقة مشوقة، إضافةً إلى ما يتطلبه من وعي المعلم بطبيعة وخصائص طلابه، وقدرته على التعامل معهم ومع المحتوى الدراسي بمرونة وفاعلية، كما دعا ديفيس إلى الاهتمام بالحقائق والمفاهيم والتعليمات المرتبطة بالمادة التعليمية، مبيّنًا وجود تمايز بين طرائق تدريس المفاهيم وطرائق تدريس التعميمات، وركّز كذلك على أهمية قيام المعلم بتقويم أداء طلابه للحكم على مدى قدرتهم على تعلّم المفاهيم (العطوي، 2022).

وعلى صعيد آخر، على الرغم من الأهمية التي يحظى بها التفكير الهندسي، إلا أن المتتبع لحركة تدريس الرياضيات ومناهجها يلاحظ قلة الجهود المبذولة لتنمية هذا النوع من التفكير لدى الطلاب، ويُعزى ذلك إلى الاعتماد على أساليب تدريس اعتيادية لا تستند إلى نماذج تدريسية حديثة تراعي دور الطالب بوصفه محورًا للعملية التعليمية، ومن هنا تبرز قيمة أنموذج ديفيس الذي يشكل إطارًا فاعلًا لتقويم أداء الطلاب وتعزيز قدراتهم على توظيف التفكير الهندسي بصورة عملية، الأمر الذي يجعل الإفادة منه ضرورة تربوية تسهم في الارتقاء بجودة تعليم الرياضيات.

مشكلة الدراسة:

تحتاج الهندسة إلى بذل كل جهد ممكن خلال المراحل الدراسية المختلفة لبلوغ الغايات من تعليمها وتعلمها، وخاصة خلق القدرة الفكرية والنظرة العلمية والتفكير السليم عند المتعلمين واستخدامها في الحياة اليومية. كذلك من خلال عمل الباحث في تدريس الرياضيات خاصة الهندسة للطلبة قديمًا وحضور حصص صفية لدى الطلبة المعلمين حديثًا، واستطلاع أراء معلمي الرياضيات، أكد الجميع على وجود مشكلة في تعلم الهندسة بصورتها المجردة الذي يتطلب أشكالًا مختلفة من التفكير في آن واحد أمر صعب بالنسبة للطلاب ويشكل تحديًا أمام المعلم، فليس من السهل التعامل مع المستوى الرسمي لها. ويتبين ذلك جليًا في نتائج الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات (TIMSS, 2019) التي أظهرت ضعف أداء الطلبة الأردنيين بوضوح، إذ جاءت نتائجهم أقل من المتوسط العالمي، حيث احتلت الأردن المرتبة (33) من بين (39) دولة شاركت في الاختبار. هذا بالإضافة إلى ما كشفت عنه

نتائج دراسات (الحربي والضلعان، 2023؛ أبو عبطة والشناق والمومني، 2020) من ضعف الطلبة في التفكير في وحدة الهندسة. وأيدت ذلك دراسات عالمية مبررة هذا الضعف بسبب استخدام طرائق واستراتيجيات قد تكون غير مناسبة لطبيعية المحتوى الرياضي الوارد فيه (Junaedi & Wahyudin, 2019). وهذا ما دفع الباحث لتبني أنموذج ديفيس في تدريس الرياضيات لطلبة الصف السابع الأساسي، واستقصاء أثره في تحسين التفكير الهندسي. بناءً على ذلك، تحددت مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيس الآتي: **أثر استخدام أنموذج ديفيس في تنمية التّفكير الهندسيّ لدى طلاب الصف السّابع الأساسيّ في الأردن؟**

فرضية الدراسة

يمكن صياغة الفرضية الآتية: " لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α =0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات التّفكير الهندسيّ تعزى لاستخدام أنموذج ديفيس".

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى الكشف عن أثر استخدام أنموذج ديفيس في تنمية التّفكير الهندسيّ لدى طلاب الصف السّابع الأساسيّ في الأردن.

أهمية الدراسة:

أولاً: الأهمية النظرية: تكتسب هذه الدراسة أهميتها لكونها جاءت استجابة للتوجهات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات بوجه عام، وتعليم الهندسة بوجه خاص، من خلال إثراء الأدبيات التربوية المرتبطة بنماذج التدريس الحديثة عامة، وبأنموذج ديفيس على وجه الخصوص، كما تسهم في تعزيز الفهم النظري للعلاقة بين استراتيجيات التدريس النشطة والقدرة على تنمية أنماط التفكير العليا ومنها التفكير الهندسي، وبذلك تضيف قيمة معرفية للباحثين والمهتمين بمجال تعليم الرياضيات، كما تفتح آفاقًا لدراسات لاحقه تتناول موضوعات رياضية أخرى غير الهندسة، أو تطبيق النموذج على صفوف مختلفة ضمن المرحلتين الأساسية والثانوية.

ثانياً: الأهمية التطبيقية: من المؤمل أن تسهم نتائج هذه الدراسة في تزويد معلمي الرياضيات بمداخل وأساليب عملية تساعدهم على تنمية التفكير الهندسي لدى طلبتهم، من خلال توظيف أنموذج ديفيس في الممارسات الصفية، كما يمكن أن تفيد مطوري المناهج والمشرفين التربويين في تبني استراتيجيات تدريسية قائمة على النشاط والتفاعل، بما ينعكس إيجابًا على تحسين نواتج التعلم، ويرفع من جودة تعليم الرياضيات في المراحل الأساسية.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الاجرائية:

أنموذج ديفيس: وهو" أحد النماذج التدريسية في الرياضيات والذي أعده أدورد ديفيس، ويقسم هذا النموذج درجة اكتساب طالب الصف السابع الأساسي لتعميمات الهندسية إلى ثلاث مستويات، هي: المستوى الأول: يكسب الطالب قدرة على فهم التعميم، والمستوى الثاني: يقيس قدرة الطالب على تمييز خصائص المفهوم، والمستوى الثالث: يكسب الطالب قدرة على تبرير التعميم واستخداماته.

التفكير الهندسي: " شكل من أشكال التفكير يتمثل في قدرة الطالب على أداء مجموعة من الأنشطة والعمليات العقلية وتحقيق مستوى معين من التفكير، وذلك عند مواجهته لمشكلة تتعلق بالهندسة" (الحربي والضلعان، 2023، 14). ويعرف **إجرائيًا** بأنه: العملية الفكرية التي يقوم بها المتعلم في الرياضيات عن طريق اجراء مجموعة من الأداءات في الهندسة وحل المشكلات الهندسية التي لها علاقة باستخدام الخبرة السابقة حول الأعداد والعمليات الحسابية في الوصول إلى التعميمات الرياضية في مجال الهندسة مقاسًا بالدرجة التي يحصل عليها في اختبار مهارات التفكير الهندسي المعد لذلك.

حدود الدراسة ومحدداتها:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدِّراسة على أثر استخدام أنموذج ديفيس في تنمية التّفكير الهندسيّ لدى طلاب الصف السّابع الأساسيّ في الأردن.
- **الحدود البشرية:** اقتصرت الدراسة على طلاب الصف السابع الأساسي في مدرسة روضة الأميرة بسمة الثانوية للبنين التابعة لمديرية تربية البادية الشمالية الشرقية.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيقها في الفصل الدراسي الثاني من العام 2025/2024م.
- **المحددات:** تحدد نتائج الدراسة بالخصائص السيكومترية لأداة الدراسة من صدق وثبات.

الدراسات السابقة

تناولت هذه الدِّراسة بعض الدِّراسات العربية والأجنبية ذات الصلة بالموضوع، وذلك بغرض الإفادة منها، وتم عرضها حسب تسلسلها التاريخي من الأحدث إلى الأقدم:

أجرى هاشم (2025) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر نموذج ديفيس في التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الاجتماعيات، حيث استخدم المنهج شبه التجريبي، وقد طُبقت الدراسة على عينة مكوّنة من (65) طالبًا وُزّعوا إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل الدراسي، جاءت لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة ترتولي وتورتريلو (Tortorelli & Tortoriello, 2024) دراسة في إيطاليا هدفت إلى التحقق مما إذا كانت طريقة دمج سرد القصص والتعلم القائم على ألعاب المغامرات تساعد في تحسين التفكير الهندسي، وقد أجريت الدراسة على الصف الخامس في مدرسة إيطالية، وتم جمع البيانات النوعية من خلال ملاحظة الطلبة أثناء الحصص الدراسية، وتم التحليل بناءً على الحجج الشفوية التي أظهرها الطلبة أثناء تعلمهم. واستنتجت الدراسة أن الأطفال اكتسبوا في المتوسط وعيًا أكبر في تعريف الأشكال الهندسية، وفهمًا أفضل للعلاقات بين مجموعات فرعية مختلفة من مجموعة الأشكال الرباعية، والتي كانت ترى سابقًا كمجموعات منفصلة، مما حسن التفكير الهندسي، وقد تم تأكيد النتائج النوعية من خلال مقارنتها مع نتائج اختبارين صغيرين (اختبار تحديد المستوى واختبار الخروج).

وفي دراسة إنجن وآخرون (Engin et al., 2023) هدفت إلى تحديد تأثير استخدام الألعاب التقليدية في تدريس الهندسة على مواقف طلاب الصف الخامس نحو الهندسة، استخدمت الدراسة التصميم شبه التجريبي، وقد طُبقت الدراسة على عينة مكوّنة من

(42) طالبًا وُزّعوا إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة، تضم كل منهما (21) طالبًا. وأظهرت النتائج أن استخدام الألعاب التقليدية في تدريس الهندسة ساهم بشكل كبير في تحسين المواقف والنجاح الأكاديمي للطلاب في المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة. بناءً على هذه النتائج، يمكن القول إن دمج ألعاب الأطفال التقليدية والثقافية في دروس الهندسة يعزز النجاح الأكاديمي ومواقف الطلبة الإيجابية تجاه الهندسة.

وأجرى العطوي (2022) دراسة في اليمن هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام أنموذج ديفيس في التحصيل وتنمية الدافعية لإنجاز التعلم لدى طالبات الصف الثالث الثانوي، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي، وطبقت الدراسة على عينة بلغت (128) طالبة تم تقسيمها بالتساوي إلى مجموعتين تجريبيتين، وضابطة، وتم إعداد اختبار تحصيلي ومقياس الدافعية لإنجاز التعلم. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي ومقياس الدافعية لإنجاز التعلم لصالح المجموعة التجريبية.

وفي دراسة نصور (2022) هدفت إلى استكشاف تأثير استخدام معمل الرياضيات في تعليم الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في مدينة اللاذقية، لتحقيق هذا الهدف، أُعِدّت المادة التعليمية استنادًا إلى معمل الرياضيات، وطبقت اختبار التفكير الهندسي على الطلاب بعد انتهاء تدريس المادة التعليمية، شملت عينة الدراسة (60) طالبًا وطالبة، قُسّموا إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة. أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق لصالح المجموعة التجريبية؛ مما يشير إلى فعالية استخدام معمل الرياضيات في تعزيز مهارات التفكير الهندسي لدى الطلبة.

كما أجرى هيندراينو (Hendriyano, 2021) دراسة هدفت تعرّف أثر استخدام لعبة شعبية مطورة تشبه رقعة الشطرنج في التفكير الهندسي، واعتمد المنهج شبه التجريبي، وطبقت على عينة قوامها (81) طالبًا وطالبةً بالصف السادس، قُسّموا إلى مجموعتين: تجريبية مكونة من (40) طالبًا وطالبةً وضابطة مكونة من (41) طالبًا وطالبةً. وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في القياس البعدي لاختبار التفكير الهندسي، ولصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى الليثي (2020) دراسة هدفت إلى استخدام التمثيلات البصرية في ضوء ديفيس في تدريس الرياضيات لاكتساب المفاهيم الهندسية وتنمية التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الابتدائية، وتم إعداد اختبارين لقياس هذان المتغيران، وتكوّنت عينة الدراسة من (95) طالبًا طبق عليهم أدوات البحث قبليا وبعديا. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لأدوات البحث لصالح التطبيق البعدي يؤكدها حساب حجم الأثر لاستخدام التمثيلات البصرية وفقا لنموذج ديفيس في اكتساب المفاهيم الهندسية وتنمية التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

كما أجرى علي (2020) دراسة هدفت إلى تعرّف أثر أنموذج ديفز في اكتساب المفاهيم التاريخية عند طلاب الصف الخامس الأدبي، واعتمد المنهج شبه التجريبي، وطبقت على عينة قوامها (54) طالبًا وطالبة موزعين إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة،

وتم تطبيق اختبار اكتساب المفاهيم بعد نهاية التجربة. أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعتي البحث، في اكتساب المفاهيم التاريخية لصالح المجموعة التجريبية.

وباستخلاص نتائج الدراسات السابقة، يتضح اتفاقها على فعالية النماذج الحديثة في التدريس مثل أنموذج ديفيس، واستراتيجيات التعلم القائم على الألعاب والقصص والمعامل، في تحسين جوانب متعددة من تعلم الطلبة؛ فقد أشارت معظم الدراسات إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعات التجريبية في التحصيل الدراسي (هاشم، 2025؛ العطوي، 2022؛ علي، 2020)، وفي تنمية الدافعية للتعلم (العطوي، 2022)، وكذلك في اكتساب المفاهيم والتفكير الهندسي (تورتريلو وتورتريلي(& Tortorelli Tortoriello, 2024)؛ إنجن وآخرون، 2023؛ نصور، 2022؛ هيندراينو(Hendriyano, 2021)؛ الليثي، 2020). وتؤكد هذه النتائج أهمية التوجه نحو توظيف استراتيجيات تعليمية مبتكرة ومتنوعة لرفع كفاءة التعلم وجودته. أما الدراسة الحالية فقد اختلفت عن الدراسات السابقة بتركيزها على أثر استخدام أنموذج ديفيس في تنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في الأردن، حيث تميزت بتركيزها على مهارات التفكير الهندسي بوصفها إحدى الركائز الأساسية في التفكير الرياضي.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهـج الـدراســة:

اتبعت الدراسة الحالية المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي القائم على مجموعة تجريبية، ومجموعة ضابطة.

أفراد الدراسة:

تكونتَ عينة الدراسة من (50) طالبًا من طلاب الصف السابع الأساسي الملتحقين في مدرسة روضة الأميرة بسمة الثانوية للبنين التابعة لمديرية تربية البادية الشمالية الشرقية تم اختيارهم بطريقة قصدية؛ نظرًا لتعاون مدير المدرسة ومعلم مبحث الرياضيات مع الباحث في تسهيل إجراءات تطبيق الدراسة، كما أن هذه المدرسة تضم شعبتين للصف السابع الأساسي وبالتعين العشوائي، تم اختيار إحداهما كمجموعة تجريبية وعددها (25) طالبًا، دُرِّسوا باستخدام أنموذج ديفيس، والأخرى كمجموعة ضابطة وعددها (25) طالبًا، وتم تدريسهم الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية.

أدوات الدراسة:

أولًا: دليل المعلم: تم إعداد دليل المعلم ليكون أداة مساعدة للمعلم في تدريس محتوى وحدة المساحات والحجوم من الكتاب المقرر للصف السابع الأساسي باستخدام أنموذج ديفيس، حيث تضمن مقدمة حول أنموذج ديفيس ومفهومها وأهميتها، والنتاجات الخاصة، وعددًا من التدريبات وأوراق العمل المعنية بتحقيق تلك النتاجات، وخطوات النموذج، وخطة سير الدرس، والتوزيع الزمني للموضوعات المقررة، كما تم توضيح أدوار كل من المعلم والطالب في أثناء عملية التعلم، وكذلك توضيح الأسلوب المناسب لاستخدام الوسائل والأدوات المتاحة، ومن أجل التأكد من صدق المحتوى تم عرض دليل المعلم على (11) محكمًا من ذوي الخبرة والاختصاص في مناهج الرياضيات من الجامعات الأردنية، وبناءً على ملاحظتهم تم الأخذ بالتعديلات والمقترحات التي قدموها لإخراجه بصورته النهائية.

ثانيًا: اختبار التّفكير الهندسيّ: بعد الإطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة، وتحديد المادة الدراسية تم إعداد اختبار لتنمية التّفكير الهندسيّ وفقًا للخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس مهارات مستوى التّفكير الهندسيّ من خلال المهارات (التمثيل، الاستدلال الهندسي، حل المشكلات، القياس والتقدير) لدى طلاب الصف السابع والمرتبطة بالمادة الدراسية المحددة بالدراسة، في مادة الرياضيات للصف العاشر في وحدة (المساحات والحجوم).
- **إعداد جدول المواصفات:** بناء جدول مواصفات ووضع أسئلة وفقًا لجدول مواصفات.
- **صياغة مفردات الاختبار:** تم إعداد أسئلة اختبار مهارات التّفكير الهندسيّ بحيث تتضمن (24) سؤال من نوع اختيار من متعدد، لكل سؤال أربع بدائل، واحدة منها صحيحة.
- **تحديد درجات الاختبار:** تم إعطاء الطالب علامة واحدة إذا كانت إجابته صحيحة في حين يأخذ الطالب صفرًا إذا كانت إجابته خاطئة وبذلك تكون الدرجة القصوى (20) درجة كحد أعلى.
- **صدق الاختبار:** تم التأكد من صدق الاختبار من خلال عرضه على (11) محكمًا من ذوي الخبرة والاختصاص في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها من الجامعات الأردنية، للتأكد من صلاحية الاختبار وصياغة مفرداته ومناسبتها للفئة العمرية للطلبة، وتم إجراء التعديلات وفقًا لملاحظاتهم، فُعدلت الصياغة اللغوية لبعض الفقرات وحذف (4) أسئلة منه، ليصبح الاختبار مكوّنًا من (20) سؤالًا.
- **ثبات الاختبار:** لحساب معامل ثبات الاختبار طبق على عينة استطلاعية من (31) طالبًا من خارج العينة، واستخرج معامل الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ حيث بلغ (0.86) للمقياس ككل، وتراوحت قيمته لمجالات التّفكير الهندسيّ الاربعة بين (0.75–0.82)، وهي قيم دالة ومناسبة لتحقيق أهداف الدراسة. كما حُسبت معاملات الصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار، ويبيّن الجدول (1) قيم معاملات الصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار.

جدول (1): معاملات الصعوبة والتمييز لمفردات اختبار التّفكير الهندسيّ

مفردة الاختبار	معامل الصعوبة	معامل التمييز	مفردة الاختبار	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.43	0.60	11	0.42	0.55
2	0.40	0.55	12	0.45	0.60
3	0.37	0.50	13	0.40	0.50
4	0.52	0.70	14	0.48	0.65
5	0.35	0.45	15	0.38	0.45
6	0.44	0.60	16	0.50	0.70
7	0.41	0.55	17	0.44	0.60

مفردة الاختبار	معامل الصعوبة	معامل التمييز	مفردة الاختبار	معامل الصعوبة	معامل التمييز
8	0.38	0.50	18	0.41	0.55
9	0.47	0.65	19	0.39	0.50
10	0.43	0.60	20	0.46	0.65

يتضح من الجدول (1) أن معاملات الصعوبة لمفردات اختبار التّفكير الهندسيّ تراوحت بين (0.35–0.52)، كما تراوحت معاملات التمييز بين (0.45–0.70)، وبناءً على هذه البيانات، يتضح أن الاختبار في صورته النهائية يتمتع بمستوى مقبول من الصعوبة والتمييز، وبالتالي أصبح الاختبار النهائي مكونًا من (20) سؤالًا.

تكافؤ مجموعتي الدراسة:

للتحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة قبل البدء بالمعالجة تم تطبيق اختبار التّفكير الهندسيّ القبلي على عينة الدراسة، حيث تم استخدام اختبار مان ويتني (Mann–Whitney U) لقياس دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي، والنتائج يوضحها الجدول (2).

جدول (2): نتائج اختبار مان ويتني (Mann–Whitney U) لدلالة الفروق بين متوسطات رتب الدرجات القبلية للمجموعتين التجريبية والضابطة

المتغير	المهارات	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	مستوى الدلالة
مهارات التّفكير الهندسيّ	التمثيل	الضابطة	25	24.16	604.00	279.00	0.690	0.490
		التجريبية	25	26.84	671.00			
	الاستدلال الهندسي	الضابطة	25	24.96	624.00	299.00	0.305	0.761
		التجريبية	25	26.04	651.00			
	حل المشكلات	الضابطة	25	25.08	627.00	302.00	0.230	0.818
		التجريبية	25	25.92	648.00			
	القياس والتقدير	الضابطة	25	25.90	647.50	302.50	0.219	0.827
		التجريبية	25	25.10	627.50			
	الدرجة الكلية	الضابطة	25	24.80	620.00	295.00	0.352	0.725
		التجريبية	25	26.20	655.00			

يتضح من نتائج الجدول (2) أن قيم " Z " لدلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لاختبار التّفكير الهندسيّ وجميع مهاراته، وهذه النتيجة تشير إلى تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة.

إجـراءات الدراسـة:

قام الباحث بتنفيذ الإجراءات التالية:

1. اختيار المادة التعليمية المعتمدة للدراسة، وإعداد اختبار التفكير الهندسي، مع التأكد من صدقه وثباته.
2. إعداد دليل المعلم الخاص بتدريس الوحدة المختارة باستخدام أنموذج ديفيس.
3. اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية من مدرسة واحدة، وتوزيع الطلاب إلى مجموعتين: ضابطة وتجريبية، حيث دُرست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، بينما دُرست المجموعة التجريبية باستخدام أنموذج ديفيس.
4. تطبيق أدوات الدراسة بشكل قبلي للتأكد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية.
5. تدريس مجموعتي الدراسةَ لمدة ثلاث أسابيع بواقع خمس حصص أسبوعيًا ثم تطبيق أدوات الدراسة بشكل بعدي لقياس التّفكير الهندسيّ للمجموعتين، بعد انتهاء التدريس.
6. تصحيح الاختبار للمجموعتين وإدخال العلامات إلى الحاسوب ثم تحليلها باستخدام برنامج (SPSS).

المعالجـة الإحصائية:

تم استخرج معامل الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، وحُسبت معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز للاختبار، وللإجابة عن سؤال الدراسة تم استخدام اختبار مان–ويتني (Mann–Whitney U Test)، ومعامل إيتا (η^2) لتحديد حجم التأثير.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة ومناقشته: ما أثر استخدام أنموذج ديفيس في تنمية التّفكير الهندسيّ لدى طلاب الصف السّابع الأساسيّ في الأردن؟ وتنص الفرضية المتعلقة بسؤال الدراسة: " **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α =0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات التّفكير الهندسيّ تعزى لاستخدام أنموذج ديفيس** ". لاختبار صحة فرضية الدراسة والإجابة عن سؤالها، تم استخدام اختبار مان–ويتني (Mann–Whitney U) للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي، كما تم حساب مربع إيتا (η^2) لتقدير حجم الأثر الناتج عن تطبيق النموذج، كما هو موضح في الجدول (3).

جدول (3): نتائج اختبار مان ويتني (Mann–Whitney U) لدلالة الفروق بين متوسطات رتب الدرجات البعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة

المتغير	المهارات	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	مستوى الدلالة	حجم الأثر η^2
مهارات التّفكير الهندسيّ	التمثيل	الضابطة	25	17.60	440.00	115.00	3.981	0.000	0.317
		التجريبية	25	33.40	835.00				
	الاستدلال الهندسي	الضابطة	25	18.50	462.50	137.50	3.591	0.000	0.258
		التجريبية	25	32.50	812.50				

المتغير	المهارات	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	مستوى الدلالة	حجم الأثر η^2
	حل المشكلات	الضابطة	25	18.90	472.50	147.50	3.388	0.001	0.229
		التجريبية	25	32.10	802.50				
	القياس والتقدير	الضابطة	25	19.50	487.50	162.50	3.195	0.001	0.204
		التجريبية	25	31.50	787.50				
	الدرجة الكلية	الضابطة	25	17.30	432.50	107.500	3.997	0.000	0.319
		التجريبية	25	33.70	842.50				

يتضح من الجدول (3) أن هناك فروقًا دالة إحصائيًا بين متوسطات رتب درجات المجموعتين في القياس البعدي لجميع مهارات التفكير الهندسي والدرجة الكلية؛ فقد كانت قيم Z المحسوبة كما يلي: مهارة التمثيل (Z = 3.981، مستوى دلالة = 0.000)، مهارة الاستدلال الهندسي (Z = 3.591، مستوى دلالة = 0.000)، مهارة حل المشكلات (Z = 3.388، مستوى دلالة = 0.001)، مهارة القياس والتقدير (Z = 3.195، مستوى دلالة = 0.001)، والدرجة الكلية (Z = 3.997، مستوى دلالة = 0.000). وجميع هذه القيم تعتبر دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (0.01)، مما يشير إلى وجود فروق لصالح المجموعة التجريبية. كما تم حساب حجم الأثر باستخدام مربع إيتا (η^2)، حيث بلغ حجم الأثر للمهارات: التمثيل (0.317)، الاستدلال الهندسي (0.258)، حل المشكلات (0.229)، القياس والتقدير (0.204)، وللدرجة الكلية (0.319). وبمقارنة هذه القيم بمحكات حجم الأثر، يتضح أن جميعها أكبر من (0.14)، ويعد حجم الأثر كبيرًا، مما يدل على أن استخدام أنموذج ديفيس كان له إسهام كبير في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طلبة المجموعة التجريبية، ومما تقدم يتم رفض الفرضية المتعلقة بسؤال الدراسة.

تشير نتائج الدراسة إلى أن استخدام أنموذج ديفيس أسهم بشكل كبير في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طلاب المجموعة التجريبية، حيث أظهر هؤلاء الطلاب تحسنًا ملحوظًا في أدائهم مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة الذين تعلموا بالطريقة التقليدية. ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن أنموذج ديفيس يعتمد على التعلم النشط والتفاعلي، ويحفز الطلاب على الاستكشاف، والتمثيل، وحل المشكلات بشكل عملي، مما يعزز قدرتهم على التفكير الهندسي واستيعاب المفاهيم بشكل أعمق، كما أن الأنموذج يشجع على المشاركة الفعّالة والتعاون بين الطلاب، ويتيح فرصًا للتطبيق العملي للمفاهيم النظرية، حيث يشعرون بأهمية الرياضيات في الحياة، فربط الرياضيات بالحياة يزيد من دقة الفهم ويعزز اكتسابهم مهارات التفكير الهندسي واستيعاب محتوى المادة التعليمية.

ويمكن أيضًا تفسير هذه النتيجة بأن الأنموذج يعمل على تطوير التفكير بشكل متسلسل، بدءًا من العمليات العقلية البسيطة وصولًا إلى العمليات العليا، من خلال خطوات عملية تشمل التمثيل، التعميم، التبرير، والبرهنة الرياضية: ففي مهارة التمثيل، يتيح أنموذج ديفيس للطلاب تصور الأشكال الهندسية وتمثيل العلاقات بينها عمليًا، مما يعزز قدرتهم على استيعاب المفاهيم

بشكل بصري وذهني، أما في مهارة الاستدلال الهندسي، فإن التبرير واستخلاص النتائج يُحفّزان الطلاب على ربط المعلومات واكتشاف العلاقات الهندسية، مما يرفع مستوى قدرتهم على الاستدلال المنطقي. وفي مهارة حل المشكلات، يمر الطلاب بعمليات تحليلية مركبة تتضمن وضع الفرضيات وبناء المقدمات، مما يعزز قدرتهم على مواجهة المشكلات الهندسية وحلها بطريقة منظمة. بينما تمكنهم مهارة القياس والتقدير من قياس وتقدير الأطوال، المساحات، والحجوم عمليًا، ما يزيد من دقة فهمهم للعلاقات الهندسية وتطبيقها. وتوضح هذه العمليات أن التبرير الهندسي والبرهنة الرياضية تتطلب جهدًا عقليًا عالي المستوى، ما يؤدي إلى تحسين التفكير الهندسي وتطويره بشكل ملحوظ، وهو ما انعكس في نتائج القياس البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة هاشم (2025)، ودراسة العطوي (2022)، ودراسة الليثي (2020)، ودراسة علي (2020)، والتي أظهرت فروقًا ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت أنموذج ديفيس مقارنة بالمجموعة الضابطة. وتؤكد هذه الدراسات مجتمعة أثر أنموذج ديفيس في تحسين التحصيل وتنمية المفاهيم والتفكير المختلفة والدافعية للتعلم.

التوصيات:

في ضوء نتائج هذه الدراسة، توصي الدراسة بما يلي:

1. تشجيع معلمي الرياضيات على تبني أنموذج ديفيس في تدريس مبحث الرياضيات، نظرًا لما أثبتته الدراسة من فاعليتها في تنمية مهارات التفكير الهندسي.
2. عقد دورات تدريبية للمعلمين لتوعيتهم بأهمية استخدام أنموذج ديفيس في تعليم وتعلم الرياضيات وتعزيز قدراتهم على تطبيقه بشكل فعال.
3. إجراء المزيد من الدراسات للكشف عن أثر استخدام أنموذج ديفيس في تحسين متغيرات أخرى، وتطبيقه على مواد دراسية مختلفة.

المراجع العربية:

أبو عبطة، عرفات والشناق، مأمون والمومني، محمد (2020). تطوير وحدة دراسية قائمة على مهام الأداء وأثرها في التفكير التأملي في الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الإنسانية والاجتماعية*، 1(55)، 52-65.

الحربي عبد الله والضلعان، بدر محمد (2023). العلاقة بين التفكير الجبري والتفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. *مجلة المناهج وطرق التدريس*، 2(2)، 12-34.

الخوالده، سليمان ماجد (2023). *درجة مراعاة معلمي الرياضيات لمهارات التفكير الاستدلالي في التدريس في ضوء بعض المتغيرات*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان، الأردن.

السنيدي، سعيد والعابد، عدنان (2019). أثر برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الثامن في سلطنة عُمان في ضوء فاعليتهم الذاتية. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، 15(2)، 233-249.

العزب، زهران (2018). تدريس الرياضيات وتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، 1(1)، 161-223.

العطوي، أسوان حيدرة (2022). أثر استخدام أنموذج ديفز في التحصيل وتنمية الدافعية لإنجاز التعلم لدى طالبات الصف الثالث الثانوي في مادة الأحياء في محافظة عدن. *مجلة التواصل*، 4، 207- 246.

علي، مبدر محمد (2020). أثر أنموذج ديفز في اكتساب المفاهيم التاريخية عند طلاب الصف الخامس الأدبي. *مجلة آداب الفراهيدي*، 12(42)، 365-388.

الليثي، خالد جمال الدين (2020). أثر استخدام وحدة تدريسية مقترحة قائمة على التمثيلات البصرية وفقا لنموذج "ديفز Davis" على اكتساب المفاهيم الهندسية وتنمية التفكير البصري لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة البحث التربوي*، 19(37)، 207-263.

المغربي، نبيل أمين (2019). مستوى القدرة المكانية والتفكير الهندسي والعلاقة بينهما لدى طلبة الصف العاشر في ضوء متغيري الجنس ومستوى التحصيل. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، 10(27)، 175-192.

نصور، رغداء مالك (2022). أثر استخدام معمل الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طلبة الصف الثامن الاساسي: دراسة شبه تجريبية في مدينة اللاذقية. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية: سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية*، 44(4)،59 – 74.

هاشم، سرمد محمد (2025). أثر نموذج ديفيس في الانجاز الدراسي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الاجتماعيات. *مجلة ابحاث كلية التربية الأساسية*، 20(1)، 278- 308.

المراجع الأجنبية:

Engin, A. O., Dündar, F., & Engin, M. Ç. (2023). The effect of traditional child games on fifth-grade students' attitudes related to Geometry. *Journal of Education and Future*, (24), 45-51.

Eu, L. K., & Tieng, W. Y. (2014). Improving students' geometric thinking using van Hiele levels of geometric thought: A Malaysian perspective. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 3(2), 20-31.

George, W. (2017). Bringing van hiele and piaget together: A case for topology in early mathematics learning. *Journal of Humanistic Mathematics*, 7(1), 105–116.

Haviger, J., & Vojkuvkova, I. (2015). The Van Hiele levels at Czech secondary schools. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 171, 912–918.

Hendriyanto, A., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2021). Explain point and line positioning materials using the ethno mathematical approach to enhance students' geometric thinking

skills. *Psychology and Education*, 58(5), 4199-4214.

Junaedi, Y. & Wahyudin, W. (2019). Improving student`s reflective thinking skills through realistic mathematics education approach. Advances in social science, *Education and Humanities Research*, 438, 196-202.

Sari, N. K., Budiarto, M. T., & Rozhana, K. M. (2021, May). Students' digital thinking skills in solving mathematics problems. In *1st International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICMMEd 2020)* (pp. 282-290). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/assehr.k.210508.076.

Tortorelli, L., & Tortoriello, F. S. (2024). Development of defamatory and classificatory thinking in geometry through storytelling and GBL activities. *Education Sciences*, 14(5), 471.

Vlădescu, C. (2023). The relationship between mastery learning models and academic achievement in mathematics. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 18(4), 1-9.