Dirasat: *Educational Sciences*, Volume 51, No. 2, 2024

Deanship of Scientific Research

The Effect of a Blended Learning-Based Educational Program on Geometric Thinking among Eighth-Grade Students in the Sultanate of Oman with Different Cognitive Styles

Salim Mohammed Al Mammari[1*], Mohammed said Al Ghafri[2], Adnan Saleem Al Abed[3]

[1]Department of Education Supervision, Ministry of Education, Al Dhahirah, Sultanate of Oman

[2]Department of Curricula and Instruction, College of Education, Sultan Qaboos University, Muscat, Sultanate of Oman

[3] Department of Curricula and Instruction, College of Educational Sciences, University of Jordan, Amman, Jordan

Received: 2/9/2023
Revised: 4/10/2023
Accepted: 25/1/2024
Published: 15/6/2024

[*] *Corresponding author:*
salimgeogebra@gmail.com

Citation: Al Mammari, S. M. ., Al Ghafri, M. said ., & Al Abed, A. S. (2024). The Effect of a Blended Learning-Based Educational Program on Geometric Thinking among Eighth-Grade Students in the Sultanate of Oman with Different Cognitive Styles . *Dirasat: Educational Sciences*, *51*(2), 53–67. https://doi.org/10.35516/edu.v51i2.5597

© 2024 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Abstract

Objectives: The study aimed to investigate the impact of a blended learning-based educational program on the geometric thinking of eighth-grade students with different cognitive styles.

Methods: Employing a quasi-experimental approach with pre- and post-measurements, the study included a sample of 135 eighth-grade students. They were divided into two groups: an experimental group of 65 students who utilized an educational program based on blended learning, and a control group of 70 students who followed the traditional teaching method.

Results: The study results indicated a significant effect of the blended learning-based educational program on geometric thinking. Moreover, statistically significant differences in geometric thinking were observed based on cognitive styles (independent vs. dependent), favoring independent students. However, there was no observed interaction between the teaching method and cognitive styles in the geometric thinking test.

Conclusions: The study recommends the incorporation of educational programs based on blended learning in mathematics education, suggesting the enrichment of the Arabic library with videos and electronic applications.

Keywords: Educational program, blended learning, cognitive styles, geometric thinking.

أثر برنامج تعليميّ قائم على التعلّم المختلط في التفكير الهندسيّ لدى طلبة الصف الثامن الأساسيّ بسلطنة عُمان مختلفي الأساليب المعرفيّة

سالم محمّد المعمري[1*]، محمّد سعيد الغافري[2]، عدنان سليم العابد[3]

[1] قسم الإشراف، وزارة التربية والتعليم، محافظة الظاهرة، سلطنة عُمان

[2] قسم المناهج والتدريس، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، مسقط، سلطنة عُمان

[3] قسم المناهج والتدريس، كلية العلوم التربويّة، الجامعة الأردنيّة، عمّان، الأردن

ملخّص

الأهداف: هدفت الدراسة إلى معرفة أثر برنامج تعليميّ قائم على التعلّم المختلط في التفكير الهندسيّ لدى طلبة الصف الثامن الأساسيّ مختلفي الأساليب المعرفيّة.

المنهجية: استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي بتصميم قبلي – بعدي، وطُبقت الدراسة على طلبة الصف الثامن الأساسيّ، البالغ عددهم (135) طالباً وطالبة، جرى توزيعهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية عددها (65) طالباً وطالبة، درسوا باستخدام برنامج تعليميّ قائم على التعلّم المختلط، ومجموعة ضابطة عددها (70) طالباً وطالبة درسوا بالطريقة المعتادة.

النتائج: أظهرت النتائج وجود أثر للبرنامج التعليميّ القائم على التعلّم المختلط في التفكير الهندسيّ، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التفكير الهندسيّ تعزى للأساليب المعرفيّة (مستقل - معتمد) على المجال الإدراكي لصالح الطلبة المستقلين، وأظهرت النتائج عدم وجود تفاعل بين طريقة التدريس والأساليب المعرفيّة في اختبار التفكير الهندسيّ.

الخلاصة: توصي الدراسة، في ضوء نتائجها، بأهمية توظيف البرامج التعليميّة القائمة على التعلّم المختلط في تدريس الرياضيات، وإثراء المكتبة العربية بالفيديوهات والتطبيقات الإلكترونية..

الكلمات الدالة : رأس البرنامج التعليميّ، التعلّم المختلط، الأساليب المعرفيّة، التفكير الهندسيّ.

المقدّمة:

يواجه العالم اليوم عصر الثورة الصناعية الرابعة؛ وهو عصر البيانات الضخمة والحوسبة والإنترنت والشبكات، لذلك نحتاج إلى تحسين الموارد البشرية من خلال دور المؤسسات التعليميّة في تغيير استراتيجيات التعليم، حيث أصبحت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات شائعة في أنشطة التعلّم سواء بالنسبة للمعلمين أو الطلبة. ولهذا فإن دمج التكنولوجيا في العملية التعليميّة التعلُّمية ضرورة عصرية، وعنصر أساسي في التعليم، وقد أوضحت الدراسات والأبحاث العلمية أن استخدام التعلّم الإلكتروني والشبكة المعلوماتية في التعليم يؤديان إلى تحسين العملية التعليميّة التعلُّمية (حمايل، 2018).

من جانب آخر، يرى بعض التربويين أنه على الرغم من أهمية التعلّم الإلكتروني، إلا أنه لا غنى عن الطرائق التقليدية في التعليم والتعلّم، ولن يكون بديلاً عنه ولا عن المعلم والفصل الدراسي، ونتيجة لذلك ظهرت توجّهات إلى الخلط بين تنفيذ استراتيجيات التعليم والتعلّم المعتادة والمتعارف عليها في المدارس، والتعلّم الإلكتروني وهو ما يسمى بالتعلّم المختلط (Blended Learning)، وهو نوع من التعلّم الذي انتشر بشكل واسع في جميع أنحاء العالم، حيث إنه حافظ على أشكال التعلّم التقليدية التي شكّلتها قرون من الخبرات التربوية مع الاستخدام الفاعل للتكنولوجيا (الحيلة، 2014؛ Wijayanti et al., 2019).

هذا، ويعرّف جراهام (Graham et al., 2013) التعلّم المختلط بأنه التوازن بين التعلّم عبر الإنترنت والتعلّم وجهاً لوجه، بما يضمن توفير التنوع والاختلاف حسبما تقتضيه متطلبات كل موقف تعليميّ.

ومن جانبها تعرّفه الجمعية الأمريكية للتدريب والتطوير (American Society for Training & Development, ASTD) بالدمج المخطط له من حيث التفاعل الحي وجها لوجه والتواصل الإلكتروني المتزامن أو غير المتزامن بكونها أدوات مساعدة لتحسين الأداء (Valiathan, 2002).

وفي هذا السياق، يُعدّ التعلّم المختلط من أبرز التطورات التعليميّة في القرن الحادي والعشرين، وسوف نستعرض عددًا من المبررات، التي تجعل المؤسسات التعليميّة تفضّل التعلّم المختلط، التي تتمثل في (Osguthorpe & Graham, 2003; Attard & Holmes, 2020; Hess et al., 2016):

- الثراء التربوي: يستطيع المعلمون ومصممو البرامج التعليميّة في التعلّم المختلط استخدام إمكانات هذا النوع من التعليم، من خلال إعطاء المعلومات النظرية للطلبة بواسطة التكنولوجيا، واستغلال وقت الحصة للمناقشة والتعمق في المادة.
- التفاعل الاجتماعي: وهو مشاركة الطلبة بأفكارهم وآرائهم، من خلال التواصل مع الآخرين بطرائق جديدة وأكثر إنتاجية.
- التفويض الشخصي: وهي إعطاء الطلبة الفرصة لاختيار ما سيدرسونه والكيفية التي سيدرسون بها، من خلال تصميم التعلّم المختلط الذي يحوي مسارات وخيارات متعددة.
- التعامل مع المتغيرات والكوارث الإنسانية مثل: جائحة كورونا، والظروف الاستثنائية مثل: الحروب، والكوارث الطبيعية مثل: الحرائق، والبراكين، والأعاصير، والمد البحري تسونامي.
- سهولة وصول الطلبة إلى التعلّم، وخاصة الطلبة الذين لا يستطيعون الوصول إلى المدارس لأسباب متعددة، ومنهم: الطلبة المعاقون، ونزلاء المستشفيات، والطلبة المفصولون من الدراسة.

وكما هو معلوم، فإن مناهج الرياضيات تُعدّ من أكثر المناهج حاجة لتقديمها بوساطة التكنولوجيا؛ وذلك لاحتوائها على مفاهيم مجردة، وعلى علاقات وترابطات بين موضوعاتها، فهي ليست مهارات تُدوّن آليًا، بل تعتمد على الفهم والمنطق والاكتشاف والتفكير (الحربي، 2011)، إذ أكّد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) في معايير الهندسة أن التكنولوجيا ضرورية لتعليم الهندسة وتعلمها؛ وذلك لاعتمادها على الوسيلة البصرية في رسم الأشكال والرسوم البيانية.

ويرتبط التفكير الهندسيّ، الذي يعدُّ أحد أنواع التفكير الرياضي بالصور والأشكال والنماذج الهندسيّة وخصائصها وتكوينها في البنية العقلية (Dindyal, 2007)، وتوصل "فان هيل" إلى أن التفكير الهندسيّ لدى الطلبة يتطور من خلال خمس مراحل أو خمسة مستويات، وهي: المستوى الإدراكي، والمستوى التحليلي، والمستوى الترتيبي، والمستوى الاستنتاجي، والمستوى التجريدي، وهذه المستويات الخمسة هرمية متسلسلة ومنفصلة، تعتمد على خبرة المتعلم (Stols, 2012). ويعتقد "فان هيل" أن إحدى صعوبات تعلم الهندسة تعود إلى طريقة التدريس، حيث يقوم المعلم بشرح الموضوعات بلغة لا يفهمها الطلبة، ويكون حديثه عند مستوى معين، بينما الطلبة يفكرون في مستوى آخر، فلكل مستوى من مستويات التفكير الهندسيّ لغته الخاصة، وبالتالي فإن الطلبة لا يستفيدون من التعليم الذي يكون في مستوى أعلى من المستوى الذي بلغوه، إضافة إلى أن الطلبة لا يمكنهم تحقيق مستوى محدد من مستويات فان هيل دون إتقان جميع المستويات السابقة له (Haviger & Vojkovkova, 2015)، وفيما يأتي عرضٌ لهذه المستويات:

1.المستوى الإدراكي (Recognition Level): يُعدّ هذا المستوى مرحلة أولية لتعلم المفاهيم الهندسيّة، والذي يبدأ فيه الطالب بالتفكير غير

اللفظي، ويتعرَّفُ على الأشكال الهندسيّة وتسميتها وتمييزها، باعتبارها وحدات كلية من خلال مظهرها العام، أي إنهم يُكوّنون صورةً ذهنيةً متكاملةً للشكل المراد تعلمه، دون إدراك خواصه أو التعرض لأجزائه، فالمظهر يغلب على تفكير الطلبة في هذا المستوى، وقد سمى فان هيل هذا المستوى بالمستوى التمهيدي، وأطلق عليه بعض الباحثين المستوى البصري (Visual Level)، أو المستوى التصوري (Visualization Level) (Ersoy et al., 2019).

2. المستوى التحليلي (Analytical Level): في هذا المستوى يكون لدى الطلبة القدرة على إدراك خواص الشكل الهندسيّ وتحليله، دون ربط هذه الخواص مع بعضها، سواء أكان على مستوى خواص الشكل الواحد، أم خواص الأشكال المختلفة، ويستخدم الطلبة اللغة الشفوية للتعبير عن هذه الخواص، إذ يتطور تفكير الطلبة في هذا المستوى بالتركيز على خواص الأشكال الهندسيّة، وتكون أساس التفكير في هذا المستوى، وقد أطلق فان هيل على هذا المستوى مسمى مظهر الهندسة، إضافة إلى أن بعض الباحثين أطلقوا عليه مسمى المستوى الوصفي (Descriptive Level)، لأنه يصف خواص الشكل الهندسيّ بدلاً من الاكتفاء بمظهره العام (Altakhyneh, 2018; Ma et al., 2015).

3. المستوى الترتيبي (Ordinal Level): يوضح هذا المستوى قدرة الطلبة على إيجاد علاقات بين خواص الشكل الواحد، وإدراك العلاقات بين الأشكال المختلفة، ويتمثل الفرق بينه وبين المستوى التحليلي، في أن هذه العلاقات تكون غير واضحة لطلبة المستوى السابق، وتصبح هي مجال التفكير لطلبة هذا المستوى، ويطلق أيضا على هذا المستوى مستوى الاستدلال غير الشكلي أو المستوى شبه الاستدلالي (Informal Level)، أو المستوى العلائقي (Relationship Level)، (محمود، 2017؛ Paksu, 2016).

4. المستوى الاستنتاجي (Deduction Level): يتميز هذا المستوى بقدرة الطلبة على تكوين علاقات متداخلة بين المعرَّفات وغير المعرَّفات، وبين النظريات والمسلّمات، إلى جانب أنه يمكنهم بناء الاستنتاجات المنطقية، وإجراء بعض البراهين الرياضية، والقدرة على تفسير خطوات البرهان وتعليلها وقد أطلق فان هيل على هذا المستوى مستوى التعمق في نظرية الهندسة؛ وذلك لأن التفكير هنا أعمق من المستويات السابقة، ويطلق عليه أيضاً المستوى الاستدلالي الشكلي (Formal Deductive Level)، (Ersoy et al., 2019; Paksu, 2016).

5. المستوى التجريدي (Rigor Level): هو أرقى مستويات التفكير الهندسيّ في نموذج فان هيل، وفي هذا المستوى يمكن للطالب المقارنة بين أنظمة هندسية إقليدية وأنظمة هندسة غير إقليدية، ويكون لديهم وعي وفهم لدور المنطق في فهم أصول العلاقات لبناء المسلّمات والنظريات الهندسيّة، ويُعد هذا المستوى من أصعب مستويات التفكير الهندسيّ، ولم يلقَ هذا المستوى الاهتمام الذي لقيته المستويات الأخرى، واعتبر فان هيل أن هذا المستوى لا يمكن الوصول إليه بواسطة الهندسة المدرسية، وقد أطلق على هذا المستوى بالمستوى الاستدلالي المجرد الكامل، أو مستوى الدقة البالغة (Paksu, 2016; Stols, 2012).

وإذا كانت طريقة عرض المادة قد تؤثر في تفكير الطلبة وتحصيلهم؛ فإن ثمّة عوامل أخرى قد يكون لها ذات التأثير، منها ما يرجع إلى طبيعة المتعلّم وأسلوب تعامله مع المعلومات التي يتلقاها في أثناء التعلّم؛ حيث إن لكل فرد أسلوبًا من الأداء يميزه عن غيره في تعامله مع الموضوعات المختلفة، وتظهر هذه الأساليب بدرجة عالية من الاتساق خلال الأنشطة الإدراكية والذهنية، وهو ما يشار إليه بالأسلوب المعرفي (Cognitive Style) (الشرقاوي، 2003)، لهذا السبب ينبغي الاهتمام بربط الأساليب المعرفيّة بمستويات التفكير بشكل عام، ومستويات التفكير الهندسيّ بشكل خاص، ويُعد الاستقلال مقابل الاعتماد على المجال الإدراكي أحد الأساليب المعرفيّة التي بُحثت على نطاق واسع، حيث يفكر الطلبة المستقلون عن المجال بصورة تحليلية تُمكّنهم من تعلم المادة بصورة مستقلة، دون الحاجة إلى توجيه من المعلم، بينما يفكر الطلبة المعتمدون على المجال بصورة كلية ويحتاجون إلى إرشادات من المعلم، ومن زملائهم لفهم المادة (Maswar et al., 2022).

وفي هذا الصدد، فقد بحثت العديد من الدراسات أثر برنامج تعليميّ قائم على التعلّم المختلط في تنمية التفكير الهندسيّ، ومنها دراسة بيدوي وآخرون (Baidowi et al., 2023) التي هدفت إلى تحليل مستوى التفكير الهندسي لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة من خلال معالجتين مختلفتين للتعلم المختلط، وهما التعلم المختلط بأسلوب المناقشة غير المتزامن عبر الإنترنت، والتعلم المختلط بأسلوب المناقشة المتزامنة عبر الإنترنت، تكونت عينة الدراسة من (55) معلماً، واستخدم التحليل الكمي في الدراسة من خلال تطبيق اختبار التفكير الهندسي كأداة للدراسة والمكون من (25) سؤالاً من اختيار من متعدد، وأظهرت نتائج الدراسة أنه لا يوجد فرق في التفكير الهندسي بين الطلاب الذين يتبعون التعلم المختلط بأساليب المناقشة غير المتزامنة عبر الإنترنت وأساليب المناقشة المتزامنة عبر الإنترنت. ومع ذلك، فإن الطلاب الذين اتبعوا التعلم المختلط باستخدام طريقة المناقشة المتزامنة عبر الإنترنت تمكنوا من تحقيق مستويات تفكير هندسي أفضل من الطلاب الذين اتبعوا طريقة المناقشة غير المتزامنة عبر الإنترنت.

كما هدفت دراسة إسماعيل (2019) إلى التعرّف على فاعلية برنامج قائم على التعليم المختلط، في مقرر الرسم الهندسيّ لتنمية التفكير الهندسيّ لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي، استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي موزعين على مجموعتين، إحداهما تجريبية درست باستخدام البرنامج، والأخرى ضابطة درست بالطريقة المعتادة، وطبق الباحث اختبار التفكير الهندسيّ أداة للدراسة، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة

التجريبية، وأوصت الدراسة بأهمية تنمية التفكير الهندسيّ لدى الطلبة، واستخدام التعلّم المختلط لتدريس موضوعات الهندسة.

كذلك سعت دراسة الطخينة (Altakhyneh, 2018) للتعرف على مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة المعلمين في جامعة الأردن التي تطبق التعلم المختلط، تكونت عينة الدراسة من (104) طلاب، استخدم الباحث اختبار التفكير الهندسي أداة للدراسة، وأظهرت نتائج التطبيق انخفاضاً في مستوى التفكير الهندسي بين الطلبة، حيث بلغت نسبة الطلبة في المستوى الأول (51٪)، وبلغت نسبة الطلبة في المستوى الثاني (15٪)، بينما في المستوى الثالث لم تتعدَ (3٪) من عينة الدراسة، كذلك أظهرت الفروق في مستويات التفكير الهندسي بين الذكور والإناث لصالح الذكور، وبين طلبة المسار العلمي والمسار الأدبي لصالح المسار العلمي، وفي ضوء نتائج الدراسة أوصت الباحثة بضرورة تدريب المعلمين قبل الخدمة على برامج تحتوي على التفكير الهندسي في جامعات التعليم المفتوح.

وأجرى لين وآخرون (Lin et al., 2017) دراستهم التي كشفت عن أثر التعلم المختلط في تدريس الرياضيات لدى طلبة الصف السابع في إحدى مدارس تايوان، حيث استخدم الباحثون المنهج شبه التجريبي لعينتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وعدد طلبة كل مجموعة (27) طالباً وطالبة، وجرى تطبيق الاختبار التحصيلي في الرياضيات قبل إجراء التجربة وبعد إجرائها، وجاءت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية على اختبار التحصيل في مادة الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، و أنه ليس هناك تأثير للجنس على نتائج الاختبار.

وأسهمت دراسة الغامدي (2015) في معرفة أثر استخدام استراتيجية التعلّم المدمج في تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسيّ لدى طلبة الصف الثاني المتوسط، استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي ذا المجموعتين التجريبية والضابطة، وطبقت الدراسة على عينة من (55) طالباً، حيث بلغ عدد طلاب المجموعة التجريبية (27) طالباً، والضابطة (28) طالباً، وأعدّ الباحث اختباراً تحصيلياً واختباراً في التفكير الهندسيّ، وبتحليل نتائج الدراسة اتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل والتفكير الهندسيّ، وأوصت الدراسة بأهمية توظيف التعلّم المدمج في تدريس الهندسة.

وأجرى عبدالله (2014) دراسةً هدفت إلى بناء برنامج تعليميّ قائم على التعلّم المتمازج والزخرفة الإسلامية، واختبار فاعليته في تحسين مستويات التفكير الهندسيّ لدى طلبة المرحلة الأساسيّة، تكونت عينة الدراسة من (170) طالباً وطالبةً من الصف العاشر الأساسيّ، موزعين على مجموعتين تجريبية وضابطة، وأُعدَّ اختبار التفكير الهندسيّ والمكون من (20) فقرة من اختيار من متعدد أداة للدراسة، وللإجابة عن أسئلة الدراسة استُخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وتحليل التباين الثنائي المصاحب (ANCOVA)، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستويات التفكير الهندسيّ لدى الطلبة، تُعزى لصالح المجموعة التجريبية التي درست بالبرنامج التعليميّ، وأوصت الدراسة بضرورة توفير مختبرات خاصة بالرياضيات، وتزويدها بما يلزم من أدوات وأجهزة ووسائل حديثة.

وهدفت دراسة الحنفي (2014) إلى تقصّي فعالية برنامج تعليميّ قائم على التعلّم المتنقل المختلط في تنمية مستويات التفكير الهندسيّ لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات، تكونت عينة الدراسة من الطلبة المعلمين في تخصص الرياضيات بجامعة المنوفية، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي للمجموعة الواحدة، وطبقت اختبار التفكير الهندسيّ على العينة المستهدفة قبلياً وبعدياً، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دالّ إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار التفكير الهندسيّ لصالح التطبيق البعدي، وأوصت الباحثة بأهمية إجراء دورات تدريبية لأعضاء هيئة التدريس والمعلمين، لتدريبهم ورفع كفاءاتهم في توظيف الأجهزة والأدوات التكنولوجية الحديثة في التعليم.

بينما توصلت دراسة كلٌّ من بزبز وعبيدات (2019) إلى أن درجة صعوبات تطبيق التعلم المختلط في المدارس الثانوية والإعدادية من وجهة نظر المعلمين مرتفعة، والسبب في ذلك يعود إلى عدم تهيئة البيئة الصفية وفق احتياجات التعلم المختلط، كالحاسوب، وشبكة اتصالات فعّالة دون انقطاع، وعمل صيانة دورية للأجهزة، وإتقان مهارات الحاسوب من قبل جميع المعلمين والطلبة، وتَكْييف المناهج لتلائم أنشطتها ومحتوياتها متطلبات التعلم المختلط.

ومما سبق، يمكن ملاحظة أن الدراسة الحالية اتفقت مع مجموعة من الدراسات السابقة، من حيث: استخدام المنهج شبه التجريبي المكون من مجموعتين: إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، وتطبيق العينة على طلبة الصف الثامن، واستخدام اختبار التفكير الهندسيّ أداةً للدراسة، والمكون من المستويات الثلاثة الأولى لفان هيل واستخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب في تحليل بيانات الدراسة، بالإضافة إلى المتوسطات والانحرافات المعيارية، إلا أنه تكاد لا توجد دراسات بحثت التفاعل بين التعلّم المختلط والأساليب المعرفيّة في التفكير الهندسيّ.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

لاحظ أحد الباحثين المشاركين في هذه الدراسة، وذلك من خلال عمله مشرفًا تربويًا لمادة الرياضيات في وزارة التربية والتعليم، تدنياً في مستوى تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات بشكل عام، وفي موضوعات الهندسة بشكل خاص، وهذا ما كشفت عنه الدراسات السابقة التي نُفِّذت في السلطنة كدراسة (البوسعيدي والسيد، 2020؛ الزيدي، 2015؛ الزيدية، 2016؛ العبرية، 2017)، ويؤكد ذلك أيضاً نتائج طلبة الصف الثامن في

دراسة التوجّهات الدولية للرياضيات والعلوم Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)، حيث شاركت السلطنة في الدورات الأربع الأخيرة للأعوام (2007، 2011، 2015، 2019) وجاءت النتائج على الترتيب التالي: (372، 366، 403، 411)، وحصلت السلطنة في الدورة الأخيرة (TIMSS 2019) على (411) نقطة مقارنة بالمتوسط الدولي (500) نقطة، وتعدّ هذه النتيجة متدنيةً مقارنةً بالدول المشاركة، حيث احتلت السلطنة المركز (35) من أصل (46) دولة مشاركة (IEA, 2019)، الأمر الذي دفع الباحثين لتبنّي برنامجًا تعليميًّا قائمًا على التعلّم المختلط، ودراسة أثره في التفكير الهندسيّ لدى طلبة الحلقة الثانية من التعليم الأساسيّ بسلطنة عمان مختلفي الأساليب المعرفيّة. وبشكل محدّد فإن مشكلة الدراسة تتمثّل في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

"ما أثر برنامج تعليميّ قائم على التعلّم المختلط في التفكير الهندسيّ لدى طلبة الحلقة الثانية من التعليم الأساسيّ بسلطنة عُمان مختلفي الأساليب المعرفيّة؟"

وينبثق من هذا السؤال، الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: ما أثر البرنامج التعليميّ القائم على التعلّم المختلط في التفكير الهندسيّ لدى طلبة الصف الثامن الأساسيّ بسلطنة عمان؟

السؤال الثاني: هل يختلف التفكير الهندسيّ لدى طلبة الصف الثامن الأساسيّ بسلطنة عمان باختلاف أساليبهم المعرفيّة (مستقل - معتمد) على المجال الإدراكي؟

السؤال الثالث: هل يوجد أثر في درجة التفكير الهندسيّ يعُزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (البرنامج التعليميّ والطريقة المعتادة) والأساليب المعرفيّة (مستقل - معتمد) على المجال الإدراكي لدى طلبة الصف الثامن الأساسيّ بسلطنة عمان؟

هدف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى تقصّي أثر برنامج تعليميّ قائم على التعلّم المختلط في التفكير الهندسيّ لدى طلبة الصف الثامن الأساسيّ بسلطنة عمان مختلفي الأساليب المعرفيّة.

أهمية الدراسة:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها مما يأتي:

- تبنيها التعلّم المختلط باعتباره برنامجًا تعليميّا، والذي قد يساعد في التقليل من الصعوبات التي يواجهها الطلبة عند دراستهم لموضوعات الهندسة.
- تزويد القائمين على التخطيط وتطوير مناهج وطرق تدريس الرياضيات في وزارة التربية والتعليم بخطوات توظيف التعلّم المختلط في التعلّم، الذي يحقق الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات.
- تزويدها المعلّمين بنموذجين لاختبارين في التفكير الهندسيّ والأساليب المعرفيّة.
- مجيئها تلبية لتوصيات المؤتمرات والفعاليات التي تنادي بالعمل على تغيير البيئة الصفية، بحيث تكون بيئة استقصائية تفاعلية تعاونية، وذلك بالتركيز على الجوانب التطبيقية في التعلّم.

حدود الدراسة ومحدداتها:

يُمكن تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء الحدود الآتية:

- الحدّ الموضوعيّ: اقتصرت الدراسة على وحدتي (الرسوم البيانية، والمضلعات والزوايا) من كتاب الرّياضيات للصف الثامن الأساسيّ للفصل الدراسي الثاني.
- الحدّ البشريّ: طلبة الصف الثامن في محافظة الظاهرة بسلطنة عمان.
- الحدّ المكانيّ: طُبقت الدراسة في مدرستين: إحداهما للذكور، والأخرى للإناث من مدارس الحلقة الثانية من التعليم الأساسيّ، التابعة لمحافظة الظاهرة بسلطنة عمان.
- الحدّ الزمانيّ: نُفذ البرنامج التعليميّ في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2021/ 2022.

محددات الدراسة: دقة الأدوات وصدقها وثباتها.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

يتضمن البحث المصطلحات الآتية:

البرنامج التعليميّ (Instructional Program): يُعرفه شحاتة والنجار (2003) مفاهيمياً بأنه مجموعة الأنشطة المنظمة والمترابطة ذات الأهداف المحددة والممارسات العملية بقاعة أو حجرة لمدة زمنية معينة، ويعود على المتعلّم بالتحسُّن. ويُعرف إجرائياً هو مجموعة من المهام والأنشطة الخاصة بتصميم التجربة البحثية التي تم إعدادها وفق نموذج (ADDIE) والذي يشمل التحليل والتصميم، والتطوير، والتنفيذ، والتقويم.

التعلّم المختلط (Blended Learning): يعرفه الفقي (2011) مفاهيمياً بأنه "نظام تعليميّ متكامل، يدمج بين الأسلوب التقليدي للتعلّم وجهاً لوجه (Face- to- Face) مع التعلّم الإلكتروني عبر الإنترنت (Web-based e-Learning) لتوجيه المتعلّم ومساعدته، باعتباره أحد المداخل الحديثة القائمة على استخدام تكنولوجيا التعليم في تصميم مواقف تعليميّة جديدة" (ص.15). ويُعرّف إجرائيا في هذه الدراسة بأنه استراتيجية تدريس تقوم على الخلط بين طريقة التدريس المعتادة، من خلال التعلّم وجها لوجه داخل الفصول الدراسية، باستخدام الأنشطة الصفية الورقية، والتعلّم الإلكتروني من خلال الكتاب التفاعلي.

التفكير الهندسيّ (Geometric Thinking): يُعرّفه ماسون (Mason, 1997) مفاهيمياً بأنه نشاط عقلي يمر بعدة مستويات متدرجة ومتسلسلة، حيث لا يمكن أن يصل المتعلّم إلى مستوى معين من تلك المستويات دون أن يكون قد تمكّن من المستويات السابقة له، إذ يعتمد أي مستوى من تلك المستويات على الخبرات التعليميّة السابقة، وليس على العمر الزمني. ويُعرف إجرائيا هو مجموعة من الأسئلة الموضوعية المصنفة حسب مستويات التفكير الهندسي، والتي تضم أول ثلاثة مستويات لفان هيل، ويقاس في هذه الدراسة بالدرجات التي يحصل عليها الطلبة في اختبار التفكير الهندسيّ حسب مستويات فان هيل والمعدّ لأغراض هذه الدراسة.

الأسلوب المعرفي (مستقل - معتمد) (Dependent- Independent): يُعرّفها وتكن وآخرون (Witkin et al., 1977) مفاهيمياً بأنها سمة شاملة تظهر في قدرات الفرد الإدراكية، وتعبر عن طريقته الخاصة في التعامل مع المعلومات من حيث: استقبالها، وترميزها، والاحتفاظ بها، واستخدامها. ويعرف الأسلوب المعرفي إجرائياً هو مجموعة من المفردات التي تحوي على أشكال هندسية مركبة، ويطلب من الطالب تحديد شكل بسيط من شكل معقد، وكلما استطاع الطالب تحديد تلك الأشكال البسيطة من الأشكال المعقدة يصنف الطالب على أنه مستقلاً عن المجال الإدراكي، وإذا لم يتمكن الطالب من تحديد تلك الأشكال البسيطة أو تمكن في عدد بسيط منها يصنف على أنه معتمد على المجال الإدراكي، ويقاس الأسلوب المعرفي في هذه الدراسة بالدرجات التي يحصل عليها الطلبة في اختبار الأشكال المتضمّنة (الصورة الجمعية) والمعدّ من قبل وتكن وآخرين.

الطريقة والإجراءات:

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، بمجموعتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، واستخدم التصميم القبلي البعدي لمجموعتين مستقلتين، وذلك لتحقيق أهداف الدراسة.

أفراد الدراسة:

تكوّن أفراد الدراسة من (135) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثامن الأساسيّ من مدرستي المرتفع للتعليم الأساسيّ للصفوف (8 – 10)، وعِبْري للتعليم الأساسيّ للصفوف (5 – 9)، حيث اختيرت شعبتان من كل مدرسة بطريقة عشوائية، بحيث مثَّلت إحداهما المجموعة التجريبية والأخرى المجموعة الضابطة، ودُرِّست المجموعة التجريبية والتي كان عدد أفرادها (65) وفق البرنامج التعليميّ القائم على التعلّم المختلط، ودُرِّست المجموعة الضابطة والتي بلغ عدد أفرادها (70) وفق الطريقة المعتادة.

مادة الدراسة وأدواتها:

أولاً: مادة الدراسة (البرنامج التعليميّ)

بعد الاطلاع على الأدب التربوي في مجال التعلّم الإلكتروني والتعلّم المختلط، والدراسات السابقة التي اهتمت ببناء البرامج التعليميّة وتصميمها، وُجد أن جميع نماذج تصاميم التعليم تنبثق من النموذج العام للتصميم التعليميّ (Analysis Design Development Implementation Evaluation) والمسمى (ADDIE)، يتكون هذا النموذج حسب مدلولات حروفه من خمس مراحل، وهي كالآتي: مرحلة التحليل (Analysis)، ومرحلة التصميم (Design)، ومرحلة التطوير (Development)، ومرحلة التنفيذ (Implementation)، ومرحلة التقويم (Evaluation).

1.مرحلة التحليل (Analysis): وهي الخطوة الأولى والأساس في مراحل نموذج (ADDIE) للتصميم التعليميّ، وتتضمن ما يأتي:

- تحديد الأهداف العامة للدراسة.
- تحليل المادة العلمية.
- تحليل خصائص الطلبة واحتياجاتهم.
- تحليل البيئة التعليميّة.
- التحليل التقني لمتطلبات البرنامج التعليميّ.

2.مرحلة التصميم (Design): في هذه المرحلة صُمّم البرنامج التعليميّ، الذي يدمج بين طريقتي التعلّم المعتاد داخل الموقف الصفي، وتوظيف الكتاب التفاعلي داخل الموقف الصفي وخارجه، وتتضمن ما يأتي:

- تصميم استراتيجيات التدريس للتعلم المختلط.
- تصميم تسلسل الكتاب التفاعلي
- تصميم الأنشطة التعليميّة والتقويمية.
- تحديد طرق التغذية الراجعة.

3.مرحلة التطوير (Development): وهي المرحلة الثالثة من مراحل التصميم التعليميّ للوحدات الدراسية باستخدام نموذج (ADDIE)، والغرض منها إنتاج مواد التعلّم الخاصة بالمجموعة التجريبية وتطويرها، وذلك من خلال:

- بناء دليل المعلم: الذي يحتوي على الأهداف الخاصة لتدريس موضوعات وحدتي التجربة وهما وحدتي الرسوم البيانية، والمضلعات والزوايا، بالإضافة إلى تحضير الدروس للمعلم ويشمل التعلم القبلي، والتمهيد، والأنشطة التدريسية، والتقويمية.
- بناء المحتوى الإلكتروني وتصميم الأنشطة الصفية (الكتاب التفاعلي): الكتاب التفاعلي هو عبارة عن كتاب الطالب تم تحويله من الصيغة الالكترونية pdf إلى كتاب تفاعلي من خلال تحميله على تطبيق كتبي المؤلف وهو تطبيق يحول الكتب الإلكترونية إلى كتب تفاعلية من خلال الأيقونات التي يحتويها التطبيق، ويتكون الكتاب التفاعلي من أسئلة موضوعية تقيس التعلم القبلي لدى الطالب بداية كل درس، ثم أيقونة فيديو لشرح الدرس، وتوجد أيقونة عند كل تمرين من تمارين الكتاب تحوي على فيديو لشرح خطوات حل التمرين، وفي نهاية كل درس توجد أسئلة تقويمية ختامية، ويقوم البرنامج بإعطاء تغذية راجعة للطالب، وهذا رابط يوضح مكونات الكتاب التفاعلي: https://youtu.be/1VlkzmZXAIQ?si=fXswRrEf0kg6OSoG
- إنتاج أدوات التقييم والتقويم: والمقصود بها الأنشطة التقويمية الموجودة في الكتاب التفاعلي، وكذلك اختبار التفكير الهندسي كأداة للدراسة.

4.مرحلة التنفيذ (Implementation). وهي المرحلة الرابعة من مراحل التصميم التعليميّ للوحدات الدراسية باستخدام نموذج (ADDIE)، والغرض منها تطبيق البرنامج التعليميّ، وذلك من خلال:

- التجربة الاستطلاعية للبرنامج (الكتاب التفاعلي).
- التطبيق الفعلي للبرنامج.
- التطبيق القبلي لأدوات الدراسة.

5.خامساً: مرحلة التقويم (Evaluation). في هذه المرحلة قُوّم البرنامج التعليميّ بنائياً وختامياً، وذلك من خلال:

- التطبيق البعدي لأدوات الدراسة.
- المعالجة الإحصائية.
- تحليل النتائج ومناقشتها.
- تحديد مواطن القوة والضعف.

ثانياً: أدوات الدراسة:

اختبار الأشكال المتضمّنة الجمعي (تصنيفي):

الهدف من الاختبار: يهدف اختبار الأشكال المتضمّنة الجمعي إلى تصنيف طلبة عينة الدراسة إلى مجموعتين، وهما: طلبة معتمدين على المجال الإدراكي، وطلبة مستقلين عن المجال الإدراكي، للتعرف إلى التفاعل بين الأسلوب المعرفي وطريقة التدريس في متغير التفكير الهندسيّ.

وصف الاختبار: اختبار الأشكال المتضمّنة من تأليف ف. ب. أولتمان – أ. راسكن – هـ ويتكن، وقد قام كل من الشرقاوي والشيخ (2015) بنقل هذا الاختبار إلى العربية. ويتكون الاختبار من (27) فقرة، كل فقرة منها عبارة عن شكل معقد يتضمن داخله شكلاً بسيطاً معيناً، يتطلب من المفحوص أن يحدد بقلم الرصاص على حدود الشكل البسيط من الشكل المعقد.

زمن تطبيق الاختبار: اختبار الأشكال المتضمّنة يُعد من اختبارات السرعة، لذلك يجب الالتزام بدقة بالزمن المخصص لإجراء كل قسم منه، ويستغرق إجراء الاختبار ككل مع التعليمات (30) دقيقة.

تصحيح اختبار الأشكال المتضمّنة : تكون الاستجابة صحيحة لكل فقرة من فقرات الاختبار، إذا استطاع الطالب تحديد جميع حدود الشكل البسيط المطلوب من الشكل المعقد، ويعطى درجة عن كل استجابة صحيحة، ولا تُعدّ الاستجابة صحيحة إذا قام الطالب بتحديد جزء من الشكل البسيط المطلوب، أو حدد شكلاً بسيطاً اتجاهه مخالف للشكل البسيط في صفحة الأشكال البسيطة، وبالتالي فإن درجة الطالب في هذا الاختبار تتراوح بين (0 - 18) درجة، وكلما زادت درجة الطالب في الاختبار كان ذلك دليلاً على زيادة استقلاليته عن المجال الإدراكي، والعكس صحيح، أي كلما قلت درجة الطالب في الاختبار زادت اعتماديته على المجال الإدراكي.

صدق الاختبار: تم التأكد من صدق اختبار الأشكال المتضمّنة الجمعي باستخدام صدق الاتساق الداخلي، من خلال حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة الطالب على الفقرة ودرجته الكلية في الاختبار، لعينة مكونة من (34) طالبةً من مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها، وجدول (1) يبيّن ذلك.

جدول (1): معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية لاختبار الأشكال

رقم الفقرة (القسم الثاني)	معامل الارتباط بيرسون	رقم الفقرة (القسم الثالث)	معامل الارتباط بيرسون
1	*0.374	1	**0.626
2	**0.753	2	**0.632
3	*0.352	3	**0.483
4	**0.526	4	**0.556
5	**0.674	5	**0.353
6	**0.557	6	**0.640
7	**0.640	7	**0.594
8	**0.527	8	**0.449
9	**0.678	9	*0.225

*عند مستوى دلالة 0.05 **عند مستوى دلالة 0.01

يتبين من جدول (1) أن قيم معاملات الارتباط تراوحت بين (0.225، 0.753) وجاءت جميع قيم معاملات الارتباط موجبة ومرتفعة، وعند مستوى دلالة إحصائية (0.01، 0.05)؛ مما يشير إلى صدق تجانس الاختبار.

ثبات الاختبار: جرى التأكد من ثبات اختبار الأشكال المتضمّنة الجمعي من خلال حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون20 للاتساق الداخلي، للاختبار ككل ولأقسام الاختبار، وذلك لعينة مكونة من (34) طالبةً من مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها، وجدول (2) يبيّن ذلك.

جدول (2): معاملات الثبات لاختبار الأشكال المتضمّنة و أقسامه بحساب معادلة كودرريتشاردسون20

أقسام الاختبار	معامل الثبات باستخدام معادلة كودرريتشاردسون للاتساق الداخلي
القسم الثاني	0.784
القسم الثالث	0.717
الاختبار ككل	0.858

يتبيّن من جدول (2) أن معاملات الثبات تراوحت بين (0.672، 0.858)، وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات (عودة، 2010).

اختبار التفكير الهندسيّ:

الهدف من الاختبار: هدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى التفكير الهندسيّ لدى طلبة الصف الثامن الأساسيّ (عينة الدراسة)، إثر تدريس المجموعة التجريبية باستخدام برنامج تعليميّ قائم على التعلّم المختلط، وتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

إعداد مفردات الاختبار:

لإعداد مفردات اختبار التفكير الهندسيّ، تمّ اتّباع الخطوات الآتية:

- الاطلاع على أهم ما كُتب من أدب تربوي متعلّق بمستويات التفكير الهندسيّ (لفان هيل) (العبسي، 2006؛ والشويخ، 2005؛ والسنكري، 2003؛ Kaleli & Koparan, 2016 Ersoy et al., 2019؛ Stols, 2012).
- تحليل محتوى وحدتي الدراسة، وهما: الوحدة الحادية عشرة (الرسوم البيانية)، والوحدة الثانية عشرة (المضلعات والزوايا).
- اقتصر اختبار التفكير الهندسيّ على مستويات فان هيل الثلاثة الأولى، وهي: (الإدراكي، والتحليلي، والترتيبي)؛ وذلك لأن محتوى وحدتي الدراسة في الصف الثامن الأساسيّ يتناسب مع هذه المستويات.
- تكّون الاختبار في صورته النهائية، بعد عمليات التحكيم والتطبيق القبلي، من (27) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، توزعت بين المستويات الثلاثة الأولى لفان هيل بواقع (9) مفردات لكل مستوى.

تصحيح اختبار التفكير الهندسيّ: أُعطيت كل مفردة درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وصفر درجة للإجابة الخطأ، وبالتالي فإن مدى الدرجات التي يمكن الحصول عليها يتراوح بين (صفر إلى 27) درجة.

صدق اختبار التفكير الهندسيّ: عُرض الاختبار بصورته الأولية على مجموعة من المحكّمين ذوي الخبرة والاختصاص بمجال مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها، وبمجال القياس والتقويم والبالغ عدد (19) مُحكم ، وقد تمّ الأخذ بآرائهم ومقترحاتهم حول الاختبار، وأجرى بعض التعديلات البسيطة على مفرداته، حيث نُفّذت التعديلات التي تتعلّق بالصياغة اللغوية لبعض المفردات، وحُذفت مفردات أخرى؛ لاتفاق المحكّمين على عدم مناسبتها لمستوى التفكير الهندسيّ، وتوحيد صياغة متن المفردات على هيئة سؤال، وتعديل بعض المموّهات، وتوضيح بعض الرسوم البيانية.

ثبات اختبار التفكير الهندسيّ: تمّ التحقّق من ثبات اختبار التفكير الهندسيّ، عن طريق حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معامل الاتساق الداخلي بواسطة كرونباخ ألفا (Cronbach – Alpha)، وقد بلغ معامل الثبات (0.86)، وهي قيمة مقبولة تربوياً لأغراض الدراسة (عودة، 2010).

متغيرات الدراسة:

أولاً: المتغيرات المستقلة:

- طريقة التدريس، ولها مستويان: برنامج تعليميّ وفق التعلّم المختلط، والطريقة المعتادة.
- الأساليب المعرفيّة (تصنيفي)، ولها مستويان: (معتمد، مستقل) عن المجال الإدراكي.

ثانياً: المتغيرات التابعة:

المتغير التابع في هذه الدراسة، هو:

- التفكير الهندسيّ.

المعالجة الإحصائية:

أُعتُمِدَ الإحصاء الوصفي للحصول على المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد المجموعتين. إضافةً إلى استخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) ذي التصميم العاملي (2X2) للإجابة عن أسئلة الدراسة، واختبار فرضياتها، ولقياس الفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة. أما لمعرفة حجم تأثير البرنامج التعليميّ في كل من متغيري الدراسة التابعين، فقد اُستُخدِمَ مربع إيتا (Eta Square).

عرض النتائج ومناقشتها:

النتائج المتعلقة بالإجابة عن أسئلة الدراسة (الأول والثاني والثالث).

نصَّ السؤال الأول على ما يأتي: "ما أثر البرنامج التعليميّ القائم على التعلّم المختلط في التفكير الهندسيّ لدى طلبة الصف الثامن الأساسيّ؟"

ونصَّ السؤال الثاني على ما يأتي: "هل يختلف التفكير الهندسيّ لدى طلبة الصف الثامن الأساسيّ بسلطنة عمان باختلاف أساليبهم المعرفيّة (مستقل – معتمد) على المجال الإدراكي؟"

ونصَّ السؤال الثالث على ما يأتي: " هل يوجد أثر في درجة التفكير الهندسيّ، يعُزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (البرنامج التعليميّ المقترح والطريقة المعتادة)، والأساليب المعرفيّة (مستقل – معتمد) على المجال الإدراكي لدى طلبة الصف الثامن الأساسيّ بسلطنة عمان؟"

وللإجابة عن هذه الأسئلة الثلاثة، استُخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة، في القياسين القبلي والبعدي لدرجات أفراد الدراسة في اختبار التفكير الهندسيّ، تبعاً لاختلاف طريقة التدريس (البرنامج التعليميّ المقترح، والطريقة

المعتادة) والأساليب المعرفيّة (مستقل – معتمد) على المجال الإدراكي، وجدول (3) يبيّن ذلك.

جدول(3): المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة، في اختبار التفكير الهندسيّ (القبلي والبعدي)، تبعاً لاختلاف طريقة التدريس والأسلوب المعرفي

المجموعة	الأسلوب المعرفي	العدد	القبلي		البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	مستقل	35	15.200	3.604	23.029	4.502
	معتمد	30	12.133	2.788	18.067	4.362
	كلي	65	13.785	3.577	20.739	5.060
الضابطة	مستقل	35	14.029	2.717	16.257	3.193
	معتمد	35	11.429	3.128	12.200	3.505
	كلي	70	12.729	3.189	14.229	3.905
الكلي	مستقل	70	14.614	3.223	19.643	5.161
	معتمد	65	11.754	2.974	14.908	4.882
	كلي	135	13.237	3.410	17.363	5.544

*النهاية العظمى لدرجة الاختبار: 27 درجة

يتّضح من جدول (3) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسيّ، ووجود فرقٍ ظاهريٍ بين متوسطي درجات الطلبة المستقلين، والطلبة المعتمدين على المجال الإدراكي في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في اختبار التفكير الهندسيّ.

ولمعرفة ما إذا كانت الفروق في المتوسطات الحسابية لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة، في اختبار التفكير الهندسيّ البعدي، وفقاً لمتغيري طريقة التدريس والأساليب المعرفيّة، والتفاعل بينهما ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05)، وبهدف عزل الفروق بين المجموعتين في اختبار التفكير الهندسيّ القبلي إحصائياً، استُخدم تحليل التباين الثنائي المصاحب (Two – Way – ANCOVA) ذو التصميم العاملي (2×2)، و استُخرج مربع إيتا (η2) للتعرّف إلى حجم أثر البرنامج التعليميّ، والأسلوب المعرفي (مستقل - معتمد) على المجال الإدراكي في اختبار التفكير الهندسيّ لدى الطلبة، وكانت النتائج كما في جدول (4) الآتي.

جدول (4): نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب للكشف عن دلالة الفروق بين درجات الطلبة على اختبار التفكير الهندسيّ البعدي تبعاً لاختلاف طريقة التدريس والأسلوب المعرفي لديهم

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مستوى الدلالة	مربع إيتا $(\eta)^2$
الاختبار القبلي	420.615	1	420.615	34.509		
طريقة التدريس	1094.702	1	1094.702	89.814	0.000	0.409
الأسلوب المعرفي	227.082	1	227.082	18.631	0.000	0.125
التفاعل	3.373	1	3.373	0.277	0.600	
الخطأ	1584.508	130	12.189			
الكلي	44818.000	135				

أظهرت النتائج في جدول (4) وجود فرق ذي دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير الهندسيّ البعدي، ولتحديد قيمة الفرق استُخرجت المتوسطات الحسابية المعدَّلة الناتجة عن عزل أثر التطبيق القبلي على أداء الطلبة في التطبيق البعديّ للاختبار، وكانت النتائج كما في جدول (5).

جدول (5): المتوسطات الحسابية المعدَّلة والأخطاء المعياريَّة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير الهندسيّ البعدي

المجموعة	المتوسط الحسابي المعدَّل	الخطأ المعياريّ
التجريبية	20.298	0.436
الضابطة	14.523	0.420

تشير النتائج في جدول (5) إلى أن الفروق في المتوسطات الحسابية المعدَّلة الناتجة عن عزل أثر التفكير الهندسيّ القبلي لطلبة المجموعتين على أدائهم في اختبار التفكير الهندسيّ البعدي، كانت لصالح طلبة المجموعة التجريبية (التي خضعت للتدريس باستخدام البرنامج التعليميّ القائم على التعلّم المختلط).

وللتعرّف إلى حجم تأثير متغير استخدام البرنامج التعليميّ في التفكير الهندسيّ لدى الطلبة، يوضح جدول (4) حساب مربع إيتا (η^2)، إذ بلغ (0.409)، ويُعدّ هذا الأثر كبيراً وفقاً لوصف كوهين (Cohen,1988)، إذ يُقدّر حجم الأثر بأنه مرتفع (إذا كان أكبر من أو يساوي 0.14).

وبالرجوع إلى تحليل التباين الثنائي المصاحب في جدول (4)، فإن النتائج تشير إلى وجود فرقٍ ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات الطلبة في الأساليب المعرفيّة (مستقل – معتمد) على المجال الإدراكي في اختبار التفكير الهندسيّ البعدي، ولتحديد قيمة الفرق استُخرجت المتوسطات الحسابية المعدَّلة الناتجة عن عزل أثر التطبيق القبلي على أداء الطلبة في التطبيق البعديّ للاختبار، وكانت النتائج كما في جدول (6).

جدول (6): المتوسطات الحسابية المعدَّلة والأخطاء المعياريَّة لدرجات الطلبة في الأساليب المعرفيّة (مستقل - معتمد) على المجال الإدراكي في اختبار التفكير الهندسيّ البعديّ

الأسلوب المعرفي	المتوسط الحسابي المعدَّل	الخطأ المعياريّ
مستقل	18.844	0.439
معتمد	15.978	0.457

تُشير النتائج في جدول (6) إلى أن الفروق في المتوسطات الحسابية المعدَّلة، الناتجة عن عزل أثر التفكير الهندسيّ القبلي للطلبة المستقلين والمعتمدين على أدائهم في اختبار التفكير الهندسيّ البعدي، كانت لصالح الطلبة المستقلين.

وللوقوف على حجم تأثير متغير الأسلوب المعرفي في التفكير الهندسيّ لدى الطلبة، وفق اختبار التفكير الهندسيّ البعدي، يوضح جدول (4) حساب مربع إيتا (η^2)، إذ بلغ (0.125)، ويُعدّ هذا الأثر متوسطاً وفقاً لوصف كوهين (Cohen,1988)، إذ يُقدّر حجم الأثر بأنه متوسط إذا وقع بين (0.14 – 0.7).

وبالرجوع إلى النتائج في جدول (4) يتبين عدم وجود فروق دالّة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة، تُعزى للتفاعل بين طريقة التدريس والأسلوب المعرفي لدى الطلبة في اختبار التفكير الهندسيّ، حيث بلغت قيمة "ف" المحسوبة للفرق (0.277)، وهذه القيمة مرتبطة باحتمال يساوي (0.600)، وهي قيمة غير دالّة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05).

مناقشة النتائج المتعلّقة بالسؤال الأول:

وبعد المعالجة الإحصائية للبيانات، بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التفكير الهندسيّ، ولصالح المجموعة التجريبية، ويمكن تفسير تفوق طلبة المجموعة التجريبية، بتأثير تصميم البرنامج التعليميّ القائم على أحد أهم النماذج لتصميم البرامج التعليميّة وهو النموذج العام (ADDIE)، والذي يقوم على تقدير الاحتياجات، وتحديد خصائص الطلبة، وتحليل المحتوى والأهداف، والبيئة التعليميّة، والتقنيات المتوفرة، وتحديد الموارد المتاحة، وروعي كذلك في تصميمه أن يتناسب مع خصائص الفئة العمرية للطلبة، وهذا ما أكدته الدراسات السابقة من أهمية النموذج العام (ADDIE) في تصميم البرامج التعليميّة كدراسة (العبدالله، 2020؛ الشمري 2017؛ Helsa & Kenedi, 2019؛ Fitriani et al., 2021).

وقد يفسر الأثر الإيجابي للبرنامج التعليميّ؛ لكونه قائمًا على التعلّم المختلط، مما أعطى المعلم فرصةً أكبر لمتابعة أعمال الطلبة وتقديم الدعم

لهم، وخاصة الطلبة دون المستوى، الأمر الذي أدى إلى فهمهم للمادة بصورة أفضل، واندماجهم مع زملائهم الطلبة، وممارستهم لمهارات التفكير، إضافة إلى أن توفر المادة العلمية لدى الطلبة في المنزل من خلال الكتاب التفاعلي، ساعد في توفير وقت الحصة الدراسية في مناقشة أفكار الطلبة، والتعرف إلى نقاط القوة والتحديات التي تواجههم عند تعلمهم لموضوعات الهندسة ومعالجتها في وقتها، واستطاع البرنامج كذلك أن يوفر خبرات وفرصًا تعليميّة متنوعة عن طريق النمذجة والمحاكاة، والتي قد لا تتحقق بدون استخدام البرمجية التعليميّة، بالإضافة إلى أن البرنامج أظهر مجموعة من التفاعلات بين الطالب والمعلم داخل الفصل، وبين الطالب والمادة العلمية من خلال الكتاب التفاعلي، والذي أسهم بشكل كبير في تحقيق التعلّم الذاتي من خلال المحاولة والتفكير في حل الموضوعات الهندسيّة، دون تردد أو خجل من الوقوع في الخطأ، وهذا ما أكده ملتم (Meltem, 2015)، إذ أشار إلى أهمية البرامج التعليميّة القائمة على التعلّم المختلط في تحسين مستويات الطلبة، من خلال الممارسة والتجربة والخطأ والتكرار، التي توفرها مصادر التعلّم المختلفة، الأمر الذي أدى إلى تشجيعهم على التفكير وتنمية مهاراتهم العقلية العليا. وقد اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في وجود أثر للبرنامج التعليمي القائم على التعلم المختلط في التفكير الهندسي كدراسة الطخينة (Altakhyneh, 2018)، ودراسة الغامدي (2015)، ودراسة عبدالله (2014).

مناقشة النتائج المتعلّقة بالسؤال الثاني:

وقد أظهرت نتائج المعالجة الإحصائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الأساليب المعرفيّة في التفكير الهندسيّ، ولصالح الأسلوب المعرفي المستقل عن المجال الإدراكي، ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن طبيعة مادة الرياضيات بشكل عام وموضوعات الهندسة بشكل خاص، تحتاج إلى قدرات في عملية التحليل والتركيب والتنظيم وحلّ المشكلات، وهذه السمات تتوفر لدى الطلبة المستقلين عن المجال أكثر من الطلبة المعتمدين على المجال الإدراكي، كونهم يمتلكون القدرة على تحليل المعلومات وإعادة تنظيمها، وربطها بالمعلومات السابقة، لبناء معلومات جديدة (Ekawati & Asih, 2019).

وقد تُعزى النتيجة أيضاً إلى اهتمام الطلبة المستقلين بالمجالات العلمية، كالعلوم والحاسوب والهندسة والرياضيات والفنون، أكثر من الطلبة المعتمدين الذين يميلون إلى المواد التي تتطلب العمل الجماعي كمواد العلوم الإنسانية والاجتماعية، وهذا ما أكده كلٌّ من الشرقاوي (2003) وتكون وآخرون (Witkin et al., 1977) من أن الطلبة المستقلين عن المجال يحصلون على درجات أعلى في الميول الموسيقية والميكانيكية والحسابية.

وقد تُعزى النتيجة أيضا إلى أن التفكير الهندسي بمستوياته الادراكي والتحليلي والترتيبي يتطلب قدرات في تحليل الأشكال الهندسية، والتعرف إلى خواصها وإدراك العلاقات بين تلك الخواص للوصول إلى استنتاجات وتعميمات هندسية، وهذا ما توصل إليه كلٌّ من مسناسانتي ومحمودي (Misnasanti & Mahmudi, 2018) بأن الطلبة المستقلين كانت نتائجهم أفضل من الطلبة المعتمدين في جميع مستويات التفكير الهندسي.

مناقشة النتائج المتعلّقة بالسؤال الثالث:

وقد أظهرت نتائج المعالجات الإحصائية عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيَّة بين متوسطات درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الهندسيّ لدى طلبة الحلقة الثانية من التعليم الأساسيّ، يُعزى إلى التفاعل بين مُتغيري طريقة التدريس (البرنامج التعليميّ، الطريقة المعتادة) والأساليب المعرفيّة (مستقل، معتمد) على المجال الإدراكي، وقد يُعزى ذلك إلى أنَّ التحسن في أداء الطلبة المستقلين عن المجال الإدراكي الذين درسوا بالبرنامج التعليميّ، لا يختلف عن التحسن في أداء الطلبة المعتمدين على المجال الإدراكي الذين درسوا بنفس البرنامج؛ أي أن تأثير البرنامج التعليميّ المقترح القائم على التعلّم المختلط في تنمية التفكير الهندسيّ لم يعتمد على الأساليب المعرفيّة (معتمد، مستقل) عن المجال الإدراكي، مما يدل على أن البرنامج التعليميّ يناسب جميع طلبة العينة، وهذا يؤكد فاعلية البرنامج التعليميّ في تنمية التفكير الهندسيّ لدى الطلبة بغض النظر عن أساليبهم المعرفيّة.

وربما قد يعود السبب إلى أن مكونات البرنامج التعليميّ القائم على التعلّم المختلط من أنشطة تعليميّة وتقويمية وفيديوهات وأنشطة فردية وجماعية، وتقديم تغذية راجعة فورية، لم تكن موجهة إلى فئة خاصة من الطلبة، وإنما أتاحت الفرصة لجميع الطلبة للتعرف على الأشكال الهندسيّة وخصائصها، والوصول إلى استنتاجات وتعميمات هندسية، الأمر الذي أدى إلى تحسن في مستويات التفكير لديهم، بغض النظر عن أسلوبهم المعرفي.

وعند البحث والتقصِّي الذي قام به الباحث لم يجد دراسات بحثت التفاعل بين برنامج تعليمي قائم على التعلم المختلط والأساليب المعرفية في التفكير الهندسي، الأمر الذي جعل مقارنة نتيجة الدراسة بنتائج دراسات أخرى أمراً صعباً، إلا أن هناك دراسات بحثت تفاعل طريقة التدريس بالأساليب المعرفية (مستقل، معتمد) على المجال الإدراكي في متغيرات مختلفة، وقد اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في عدم وجود تفاعل بين طريقة التدريس والأساليب المعرفية وفي التفكير الرياضي كدراسة (جرادات، 2005)، وفي مهارات البحث والتواصل الرياضي كدراسة (أبوجحجوح، 2013؛ الرحيلي، 2018).

التوصيات:

في ضوء نتائج الدِّراسة ومُناقشتها، وعرض الأدبيات المُتعلِقة بموضوع مُشكلة الدِّراسة؛ فإن الدِّراسة توصي بما يأتي:

- توعية معلمي المادة، والطلبة، وأولياء الأمور، بأهمية استخدام التعلّم المختلط في التدريس لعلاج الكثير من المشكلات التربوية، منها: ضعف الطلبة، وعدم كفاية وقت الحصة، وكثافة الفصول.
- إثراء المكتبة العربية بالفيديوهات والمواقع والتطبيقات الإلكترونية، التي تُعين على توظيف التعلّم المختلط في التدريس.
- الاهتمام بتلبية حاجات الجيل الحالي من المتعلمين؛ من خلال توفير بيئات التعلّم الإلكتروني مع طرائق التدريس المعتادة.
- الاستفادة من إمكانيات وسائل التواصل الاجتماعي، وقنوات اليوتيوب في توفير المحتوى التعليميّ من خلالها.

المقترحات:

- إجراء مزيد من الدراسات للبحث عن أثر استخدام برامج تعليمية قائمة على التعلم المختلط في تدريس الرياضيات على مراحل وصفوف أخرى وفي موضوعات رياضية مختلفة.
- إجراء دراسات مماثلة للكشف على أثر البرامج التعليمية القائمة على التعلم المختلط على متغيرات أخرى كالتفكير الإبداعي، والتفكير الناقد، والتعلم الذاتي، وحل المشكلات، والاتجاه نحو الرياضيات.

المصادروالمراجع

أبو جحجوح، ي. (2013). فاعلية التفاعل بين طريقة التعلم المتمركز حول المشكلة والأسلوب المعرفي في تنمية مهارات البحث العلمي والدافعية نحو البحث العلمي لدى طلبة جامعة الأقصى. *مجلة الزرقاء للبحوث و الدراسات الإنسانية*، 13 (2)، 185–206.

إسماعيل، م. (2019). فاعلية برنامج قائم على التعليم المدمج في مقرر الرسم الهندسيّ لتنمية التحصيل والتفكير الهندسيّ لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي. *مجلة العلوم التربوية*، 27 (4)، 2–61.

بزبز، م.، وعبيدات، أ. (2019). صعوبات تطبيق التعلم المدمج في المدارس الثانوية في محافظة إربد من وجهة نظر المعلمين. *دراسات العلوم التربوية*، 46 (4)، 433–452.

البوسعيدي، ث. والسيد، ر. (2020). أثر الدمج بين بيئات CAS و DGS التفاعلية في التفكير الهندسيّ لدى طلبة التعليم العام في سلطنة عمان في ضوء معتقداتهم نحوها. *مجلة تربويات الرياضيات*، 23 (4)، 137 - 172.

جرادات، محمد موسى. (2005). *أثر التفاعل بين النموذج التدريسي لجانييه والأسلوب المعرفي في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا*، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمَّان العربية، الأردن.

الحربي، م. (2011). أثر استخدام التعليم الإلكتروني المدمج في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول المتوسط. *مجلة البحوث النفسية والتربوية*، 26 (1)، 203–227.

حمايل، ح. (2018). واقع التعليم الإلكتروني في مديريات التربية والتعليم في المحافظات الشمالية في فلسطين. *مجلة دراسات العلوم التربوية*، 45 (4)، 197 - 218.

الحنفي، أ. (2014). فعالية برنامج قائم على التعلّم المتنقل المختلط في تنمية مستويات التفكير الهندسيّ لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات*، 17 (6)، 320–329.

الحيلة، م. (2014). *تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق*. (ط9). الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الرحيلي، ن. (2018). أثر التفاعل بين الفصل المقلوب عبر تطبيقات الجوال والأسلوب المعرفي في تنمية مهارات التواصل في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *2* (18)، 67–94.

الزيدي، ص. (2015). *فاعلية استخدام استراتيجية (L.W.K.) في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسيّ لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

الزيدية، ل. (2016). *فاعلية استخدام الأوريجامي (origami) في اكساب المفاهيم الهندسيّة وتنمية الحس الهندسيّ لدى طالبات الصف الخامس الأساسيّ*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

السنكري، ب. (2003). *أثر نموذج فان هيل في تنمية مهارات التفكير الهندسيّ والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع الأساسيّ بغزة*، رسالة ماجستير غير

منشورة، الجامعة الإسلامية، فلسطين.
شحاته، ح.، والنجار، ز. (2003). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية*. مصر: الدار المصرية اللبنانية.
الشرقاوي، أ. (2003). *علم النفس المعرفي المعاصر*. (ط.2). مصر: مكتبة الأنجلو المصرية.
الشرقاوي، أ. والشيخ، س. (2015). *اختبار الاشكال المتضمّنة (الصورة الجمعية)*. (ط.6). مصر: مكتبة الأنجلو المصرية.
الشمري، ف. (2017). *التعلّم المدمج التتابعي وأثره في تنمية التحصيل والدافعية نحو تعلم اللغة العربية لطالبات المرحلة المتوسطة*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الخليج العربي، البحرين.
الشويخ، ج. (2005). *أنماط التفكير الهندسيّ لدى الطلبة الفلسطينيين*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، فلسطين.
العبدالله، ع. (2020). فاعلية توظيف التعلّم المدمج في تدريس الرياضيات على تحصيل طلاب المستوى الثالث المسار العلمي. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس(ASEP)* ، (127)، 491- 518.
عبدالله، ع. (2014). *بناء برنامج تعليميّ قائم على التعلّم المتمازج والزخرفة الإسلامية واختبار فاعليته في تحسين مهارات التفكير الهندسيّ والتفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الأساسيّة في الأردن*، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن.
العبرية، أ. (2017). *أثر استخدام نموذج التعلّم التوليدي في التحصيل والتفكير الهندسيّ لدى طلبة الصف الثامن الأساسيّ*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.
العبسي، إ. (2006). *أثر تدريب معلمي الرياضيات على مستويات التفكير الهندسيّ في تحصيل طلبتهم و تطور مستويات تفكيرهم الهندسيّ و اتجاهاتهم نحو الهندسة*، رسالة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.
عودة، أ. (2010). *القياس والتقويم في العملية التدريسية*. الأردن: دار الأمل للطباعة والنشر.
الغامدي، إ. (2015). فاعلية استراتيجية التعلّم المدمج في تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسيّ لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. *مجلة العلوم التربوية*، 27 (2)، 177–202.
الفقي، ع. (2011). *التعلّم المدمج: التصميم التعليميّ، الوسائط المتعددة، التفكير الإبتكاري*. الأردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
محمود، م. (2017). *أثر استخدام برنامج تعليميّ يستند لنظرية فان هيل في التحصيل والتفكير الهندسيّ في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع في محافظة قلقيلية*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

REFERENCES

Altakhyneh, B. H. (2018). Levels of Geometrical Thinking of Students Receiving Blended Learning in Jordan. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 12 (2), 159.

Attard, C. & Holmes, K. (2020). An exploration of teacher and student perceptions of blended learning in four secondary mathematics classrooms. *Mathematics Education Research Journal*, 34 (5), 719 - 740.

Baidowi, B., Sarjana, K., Novitasari, D., & Kurniawan, E. (2023). Analysis of students' geometric thinking level in blended learning setting. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2619, No. 1). AIP Publishing.

Cohen, J. (1988). *statistical Power Analysis for Behavioral Sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Dindyal, J. (2007). The Need for an Inclusive Framework for Students' Thinking in School Geometry. In *Montana Council of Teachers of Mathematics*, 4, (11), (1551–3440).

Ekawati, M. & Asih, E. (2019). Mathematical reflective thinking process based on cognitive style Mathematical reflective thinking process based on cognitive style. *Journal of Physics: Conference Series PAPER*, 1–8. Indonesia.

Ersoy, M., İlhan, O. A., & Sevgi, S. (2019). Analysis of the Relationship between Quadrilaterals Achievement Levels and Van Hiele Geometric Thinking Levels of the Seventh Grade Students. *Higher Education Studies*, 9 (3), 1- 11.

Fitriani, Fatimah, S., & Herman, T. (2021). Blended learning based on ebook integrated Youtube in learning mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, Indonesia.

Graham, C. R., Woodfield, W., & Harrison, J. B. (2013). A framework for institutional adoption and implementation of blended learning in higher education. *Journal of Internet and Higher Education*, 18, 4–14.

Haviger, J. & Vojkovkova, I. (2015). The van Hiele Levels at Czech Secondary Schools. *Journal of Social and Behavioral Sciences*, 171, 912–918.

Helsa, Y. & Kenedi, A. K. (2019). Edmodo-Based Blended Learning Media in Learning Mathematics. *Journal of Teaching and Learning in Elementary Education (Jtlee)*, 2 (2), 107–117.

Hess, R., Hagemeier, N. E., Blackwelder, R., Rose, D., Ansari, N., & Branham, T. (2016). Teaching communication skills to medical and pharmacy students through a blended learning course. *American Journal of Pharmaceutical Education, 80* (4), 64.

International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). (2019). *Mathematics - Grade 8 : Introduction*. TIMSS & PIRLS International Study Cente.

Kaleli, G. & Koparan, T. (2016). The Effect of Designed Geometry Teaching Lesson to the Candidate Teachers ' Van Hiele Geometric Thinking Level. *Journal of Education and Training Studies*, 4 (1), 129–141.

Lin, Y. W., Tseng, C. L., & Chiang, P. J. (2017). The Effect of Blended Learning in Mathematics Course. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13 (3), 741–770.

Ma, H. L., Lee, D. C., Lin, S. H., & Wu, D. B. (2015). A study of Van Hiele of geometric thinking among 1 st through 6 th Graders. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11 (5), 1181–1196.

Mason, M. M. (1997). The van Hiele model of geometric understanding and mathematically talented students. *Journal for the Education of the Gifted, 21* (1), 38–53.

Maswar, M., Tohir, M., Ayu, D., Pradita, R., Asyari, N., Sardjono, W., Selviyanti, E., Ibrahimy, U., & Jember, P. N. (2022). MATHEMATICS PROBLEM SOLVING BASED ON COGNITIVE STYLE COVID-19 PANDEMIC ERA. *Journal of Mathematics Education and Learning*, *4*(1), 37–51.

Meltem, E. (2015). The effectiveness of blended learning environments. *Contemporary Issues In Education Research – 4th Quarter, 8* (4), 251–256.

Misnasanti, & Mahmudi, A. (2018). Van Hiele Thinking Level and Geometry Visual Skill towards Field Dependent-Independent Students in Junior High School. The 5th International Conference on Research, Implementation, & Education of Mathematics and Sciences 7–8 May 2018, Yogyakarta, Indonesia

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

Osguthorpe, T. & Graham, C. R. (2003). BLENDED LEARNING ENVIRONMENTS Definitions and Directions. *Journal of The Quarterly Review of Distance Hducation, 4* (3), 227–233.

Paksu, A. D. (2016). Van Hiele levels of geometric thinking. E. Bingölbali, S. Arslan, İÖ Zembat (Ed.).

Stols, G. (2012). Does the use of technology make a difference in the geometric cognitive growth of pre-service mathematics teachers ? *Australasian Journal of Educational Technology*, *28* (7), 1233–1247.

Valiathan, P. (2002). Blended learning models. *Learning circuits, 3* (8), 50-59.

Wijayanti, R. T., Chrisnawati, H. E., & Fitriana, L. (2019). Blended learning with schoology in mathematics: Student's activity and their outcome. *Conference Series, Seminar on Advances in Mathematics, Science and Engineering for Elementary School (SAMSES 2018) 16 August 2018*, Yogyakarta, Indonesia

Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D., & Cox, P. W. (1977). Field-Dependent and Field-Independent Cognitive Styles and Their Educational Implications. *Review of Educational Research,* 47 (1), 1–64.