HNSJ Humanitarian & Natural Sciences Journal
ISSN: (e) 2709-0833
www.hnjournal.net
مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية
مجلة علمية محكمة

عنوان البحث

أثر استخدام أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل في القدرة الهندسية المبنية على نظرية فان هيل للتفكير الهندسي للمرحلة الأساسية في الأردن

طلال يوسف أبو عمارة[1]

[1]كلية سلاح الجو الملكي الجامعية التقنية لعلوم الطيران /الأردن

تاريخ الاستلام: 2020/10/11م تاريخ النشر: 2020/11/01م

المستخلص

هدفت هذه الدراسة التعرف على أثر استخدام طريقة تدريس مبنية على أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل في القدرة الهندسية حسب نظرية فان هيل للتفكير الهندسي. وقد بلغ عدد أفراد الدراسة (101) طالبا و طالبة تم توزيعهم إلى مجموعتين: تجريبية مكونة من (26طالبا و 24 طالبة) درست باستخدام أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل، و مجموعة ضابطة مكونة من (25طالبا و 26 طالبة) درست بالطريقة الاعتيادية ، وقد اشتملت الخطة الدراسية للمجموعة التجريبية على خطوات أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل .

وتم بناء اختبار القدرة الهندسية المبني على نظرية فان هيل للتفكير الهندسي بمستوياتها الثلاث الأولى، و قد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha = 0.05$) بين متوسطات علامات أفراد الدراسة في القدرة الهندسية تعزى إلى طريقة التدريس المستخدمة لصالح المجموعة التجريبية ،وعدم وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى($\alpha = 0.05$) بين متوسطات علامات أفراد الدراسة في القدرة الهندسية تعزى إلى متغير الجنس و عدم وجود تفاعل دال إحصائيا بين طريقة التدريس و الجنس بالنسبة للقدرة الهندسية .

الكلمات المفتاحية: أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل ، نظرية فان هيل للتفكير الهندسي ، الصف السادس .

RESEARCH ARTICLE

THE EFFECT OF (5E) LEARNING CYCLE MODEL ON GEOMETRY CAPABILITY BASED ON THE VAN HIELE THEORY OF BASIC STAGE STUDENTS IN JORDAN.

Talal Yousef AbuAmara[1]

[1] Royal Jordanian Air Force Technical University College of Aviation Sciences

Received at 11/10/2020 **Published at 01/11/2020**

Abstract

The purpose of this study was to identify the impact of using (5E) learning cycle Model on Geometry Capability based on the Van Hiele Theory of Basic Stage Students in Jordan. The number of members of the study was (101) male and female , distributed into two groups: an experimental group studied using the (5E)model, and a controlled group studied by the traditional way of teaching . The study plan for the experimental group included the steps of (5E) learning cycle model .

The study results showed statistically significant differences at the level (0.05 = α) between the mean marks between the two groups ,and the experimental group was better than the controlled group in the first three levels of Van Hiele geometry thinking exam , and there is no interaction between method and sex in the geometry capabilities.

Key Words: (5E) learning cycle model, Van Hiele theory in geometry thinking, sixth grade

المقدمة :

تواجه الطلبة في الأردن صعوبات عديدة عند تعاملهم مع مناهج الرياضيات ، و تبدو المشكلة واضحة من شكوى الطلبة و أولياء أمورهم من الرياضيات ومن تدني علامات الطلبة في الامتحانات المدرسية المختلفة و الامتحانات العامة على مستوى الدولة ،وتبرز المشكلة من خلال زيادة الطلب على التدريس الخصوصي وحصص التقوية.

و لمّا كانت الهندسة إحدى الموضوعات الرئيسة في علوم الرياضيات قديما وحديثا من خلال التراث العالمي والعربي، حيث برز الكثير من العلماء الذين وضعوا تصورات لهذا العلم ابتداء من مسلمات اقليدس مروراً بأرخميدس و ابن هيثم والطوسي و إبن قرة و البوزجاني وريمان و بوليا و ديكارت و اويلر و غيرهم من مئات العلماء الذين قاموا بدراسة علوم الهندسة كفرع من فروع الرياضيات يعتني بالنواحي التجريدية البحتة.

وقد اهتمت الدراسات التربوية بعمليتي تعليم و تعلم الهندسة، فكانت الهندسة إحدى معايير محتوى منهاج الرياضيات كما حددتها (NCTM,2000): حيث تشمل تدريسها إلى جميع الطلاب من مرحلة رياض الأطفال و حتى الصف الثاني عشر و يشمل تدريس الهندسة : تحليل خصائص و صفات الأشكال الهندسة ثنائية أو ثلاثية الأبعاد و تطوير المنطق و البرهنة في العلاقات الهندسية ، و تحديد المواقع و واستخدام الهندسة الإحداثية والتحويلات الهندسية ، و التصور المكاني و الفضائي، و بناء النماذج الهندسية.(أبو زينة ،2010)

و قد قام كلا من بير فان هيل وزوجته في الثمانينيات من القرن العشرين بدراسة مدى اكتساب الأطفال للمفاهيم الهندسية و نمو التفكير الهندسي ، و فسرت نظريتهم التي قاما ببنائها الصعوبات التي تواجه الطلبة في فهمهم وتطبيقهم و تبريرهم و مهاراتهم في العمليات الهندسية المتنوعة (Knight,2006)

و قد أورد (المليجي ،2009 ، 177-181) مستويات التفكير الهندسي للعالمين هيل و زوجته على النحو الآتي:

1) **المستوى 0 "الصفري"**: مستوى التخيل أو التعرف البصري (Visualization) في هذا المستوى يتعلم الطفل أسماء الأشكال دون إدراك لخواصها، مثلاً يتعرف على المستطيل بأنه يشبه الباب و الكتاب والسبورة .

2) **المستوى 1 "الأول"**: المستوى التحليلي او الوصفي (Analysis, Descriptive) :يحلل الطالب الشكل الهندسي بتجزئة وتمييز مكوناته مثلاً يفكر في المستطيل من خلال وجود اربع قطع مستقيمة وكل ضلعين متقابلين متساويين في القياس و من خلال وجود أربع زوايا قائمة متساوية .

3) **المستوى 2"الثاني"**: مستوى الاستدلال بطرق متنوعة تتطلب الترتيب بين العناصر والمكونات (Ordering)، أو بناء علاقات منطقية(Relationship)، أو الاستنتاج الذي لا يعتمد على خصائص الشكل فقط غير شكلية (Informal Deduction) أو مستوى التجريد حيث يرتب الأطفال منطقيا خواص المفهوم ويرتب أشكالا هندسية بدون برهنة ذلك، مثال المربع هو معين ، و المربع أيضا مستطيل .

4) **المستوى 3"الثالث"**: مستوى الاستنتاج الشكلي (Formal Deduction): يدرك الطالب ضرورة الاستنتاج، ويميز بين المسلمات والنظريات ويبدأ بذكر التبرير المنطقي للبرهنة مستخدما المسلمات والنظريات، بتسطيع مثلاً برهنة تكافؤ مجموعتين من الخصائص لمتوازي الأضلاع.

5) **المستوى 4"الرابع** ": مستوى الدقة البالغة (Rigorous)، أو المستوى التجريدي(Abstract level)، المستوى المعتمد على المسلمات و البديهيات (Axiomatic Level) وهذا المستوى العالي يمكن الطالب من إتقان استخدام المفاهيم ويحلل و يقارن بين الأنظمة الهندسية المؤسسة على بديهيات مختلفة ، و يستخدم البرهان المجرد.

و قد أورد يوسكن (Usiskin,1982) خصائص مستويات فان هيل بأنها تمتاز أولاً بالتتابع الثابت و الهرمية (ضرورة المرور بالمستويات على الترتيب)، وثانيا تمتاز بالتجاوز أي أن كل ما يكون ضمنيا في المستوى السابق يصبح صريحا في المستوى الذي يليه، و ثالثاً التمييز أي أن لكل مستوى رموزه الخاصة و لغة واضحة تربط به، وأضاف خاصية الفصل بين المستويات بمعنى أنه لن يتمكن شخصان في مستويي تفكير مختلفين من فهم بعضهما البعض، وهناك خاصية الاكتساب و تعني أنه يمكن لعملية التعلم أن تنقل الطالب من مستوى تفكير إلى آخر. (الرمحي ،2012)

كما أن نظرية التفكير الهندسي لفان هيل تلفت انتباه معلمي الرياضيات إلى ضرورة وضوح اللغة ومراعاتها لمستوى التفكير الهندسي، حيث أن صعوبة اللغة تعمل حاجزاً لغوياً يمنع وصول الفكرة التي يريد المعلم إيصالها لطلبته، وقد يفسر ذلك صعوبة تعلم الهندسة و ضعف الطلاب العام في البرهنة وحل المسائل الهندسية. (شويخ ،2003)، (NCTM,1988)

أما النظرية البنائية في التربية التي قد تكون بدأت مع سقراط وأفلاطون و أرسطو و تبلورت بأفكار أوغستين الذي دعا إلى استخدام الخبرة الحسية عند البحث عن الحقيقة، وتطورت لتصبح البنائية إحدى النظريات المعاصرة في التعلم حيث طورها جان بياجيه لتناسب فسيولوجيا العقل البشري وتجسد مفهوم التعلم كعملية بناء ، و في أبسط توصيفها تنص هذه النظرية على أن المتعلم يبني معرفته بنفسه من خلال تفاعله المباشر مع المادة المتعلمة، حيث يقوم المتعلم بربط المفاهيم الحديثة بمعارفه السابقة حيث تتجدد و ترتقي بنيته المعرفية. (عبيد و آخرون ،2004)

هذا و يقوم التعلم البنائي على مجموعة من الأسس (زيتون ،زيتون ،1999، 66) وتشمل: **التعلم عملية بنائية نشطة مستمرة غرضيه التوجه ، تهيئة أفضل الظروف عندما يواجه المتعلم بمشكلة أو مهمة حقيقية، و تتضمن عملية التعلم إعادة بناء الفرد لمعرفته من خلال عملية تفاوض اجتماعي مع الآخرين ، المعرفة القبلية للمتعلم شرط أساس لبناء التعلم ذي المعنى ، و إن هدف عملية التعلم الجوهري إحداث تكيف يتواءم مع الضغوط المعرفية الممارسة على خبرة الفرد.**

إن الممارسات البنائية التعليمية سواء أكانت في مجالات العلوم أم الدراسات الاجتماعية أم الرياضيات أم القراءة والكتابة فإنها تتصف بالمميزات المشتركة الآتية :

1. **تنظم التعلّمُ والتعليم حول أفكار أو محاور كبيرة مهمة.**
2. **تشدّد على أهمية المعرفة السابقة المكتسبة وارتباطها في اكتساب المعرفة الجديدة.**
3. **تتحدى صحة وملاءمة المعلومات الأولية المكتسبة للمتعلّمين.**
4. **تشكل مجالاً للشك وعدم اليقين.**
5. **تعلّم المتعلمين كيف يتعلّمون.**
6. **تنظر إلى التعلّمُ كمغامرة معرفية تعاونية.**
7. **تسهّل تقّييم تحصيل المتعلّم خلال الدرس.**

وسنحاول التطرُّق إلى مضمون هذه المميزات بالتفصيل.

وهناك العديد من البرامج التي تستمد أساسها من الفلسفة البنائية، والتي هدفت إلى تحسين استراتيجيات التدريس، و اهتمت بتحصيل الطلبة و تنمية قدراتهم على حل المشكلات، وتنمية القدرة على التفكير الهندسي المنطقي، و والعكل على تنمية مهارات التفكير المختلفة ومتغيرات أخرى ، حيث تهدف نماذج التعلم البنائي إلى جعل المتعلم الأساس والمحور للعملية التعليمية ، وتقوم نماذج التعلم البنائي على عدة أسس عامة وهي : المشاركة الفاعلة للمتعلمين ،توجيه الدرس وقيادته من خلال تصورات الطلبة المتعلمين وأفكارهم ، وإتاحة الفرص للمتعلمين لجمع المعلومات من المصادر المتنوعة ، وتشجيع المتعلمين على تعديل تفسيراتهم وتحسينها ،ومن نماذج التعلم البنائي العديدة :الأنموذج البنائي والأنموذج البنائي التكاملي ،و أنموذج دورة التعلم، وأنموذج خريطة الشكل V المعرفي حيث يتوقع أن تسهم هذه النماذج في دور فاعل في التعلم ذي المعنى الذي يستمد إطاره من نظرية بياجيه المعرفية (أبو عمارة ،2007).

و يعد أنموذج دورة التعلم أحد التطبيقات الهامة على استراتيجيات التعلم البنائي ،التي تستمد إطارها النظري من نظرية بياجيه في النمو العقلي الذي يتوقف على النضج و الخبرة ، وأن المواقف التعليمية التي ينظمها المعلم قد تسرع في نمو المفاهيم من خلال ما تتضمنه من أنشطة جديدة على خبرة المتعلم تؤدي إلى استثارته معرفيا وبدرجه تفقده اتزانه المعرفي ، و يتم ذلك من خلال عملية ذهنية تسمى بالتمثيل ، ومن خلال ما يقدمه المعلم من معلومات، أو ما يصل إليه المتعلم بنفسه يمكنه استعادة حالة الاتزان ، و ذلك من خلال عملية ذهنية أخرى تسمى بالمواءمة (الطناوي ،2001).

وقد تطورت دورة التعلم من (3) مراحل أشار إليها زيتون (1982) وهي: مرحلة الاكتشاف ومرحلة تقديم المفهوم، ، ومرحلة تطبيق المفهوم ، وحوّل كاربلس و آخرون (Karplus, et al ,1977) دورة التعلم إلى أربع مراحل : الاستكشاف، التفسير (استخلاص المفهوم) ،توسيع الفكرة ، و التقويم، كذلك تم تعديل أنموذج دورة التعلم من قبل بايبي (Bybee,1993) المشار إليه في (أبو عمارة ،2007) لتصبح (5) مراحل تحت مسمى "نموذج دورة التعلم خماسي المراحل 5/E Learning Cycle Model "، حيث يعود سبب التسمية إلى أن كل مرحلة من المراحل تبدأ بحرف E ، وهذه المراحل الخمس كما أشار اليها (أبو عمارة،2007) هي :-

(1) **مرحلة الاحتواء (الانشغال)** (Engagement Phase)

و تسمى في بعض الحالات الإعداد للموقف التنشيطي أو التهيئة: بمعنى أن يقوم المعلم بتقديم موضوع الدرس، وكتابة أسئلة ، واستفسارات تهدف إلى تحقيق مبدأ الاستقصاء العلمي ؛ بمعنى أن تؤدي تلك الأسئلة و الاستفسارات إلى مزيد من الاستفسارات من جانب الطلبة ، ويجب على المعلم قبول جميع تعليقات الطلبة التي ترتبط بمعلوماتهم السابقة ، أي أن هذه المرحلة هي مرحلة جذب للانتباه ، وتحديد أهم المعلومات السابقة المتوافرة لديهم، وقد يتم عرض بعض الأفكار التي تقوم على التناقض لإثارة الاهتمام بموضوع الدرس، وقد تستخدم بعض الأساليب لفحص هذه المرحلة مثل: الإعداد لنشاط عملي، طرح سؤال يثير التناقض المعرفي لدى الطلبة ،على أن يكون كل ذلك ضمن موضوع الدرس.

(2) **مرحلة الاستكشاف (الاستقصاء) Exploration Phase** : وهي المرحلة الثانية من مراحل التدريس و فق هذا الأنموذج (5E) ، والهدف منها أن يتوصل الطلبة إلى حلول المشكلة أو السؤال المطروح في المرحلة السابقة، و ينبغي أن يتوفر في الأنشطة الاستكشافية بعض الشروط منها: أنها ذات علاقة بموضوع الدرس ، وأنها تتيح فرصة التفاعل مع الأشياء والأدوات التعليمية التي تقدم للطلبة ، وأن تكون في زمن مناسب يتناسب مع وقت الحصة، ويتم في هذه المرحلة توزيع الطلبة إلى مجموعات .

(3) مرحلة التفسير (التوضيح) Explanation Phase

حيث يقوم المعلم بإثارة تفكير الطلاب من خلال أن يطلب منهم أن يفسر الطالب بلغته الخاصة ما درسه، ويمكن أن يفيد ذلك في معالجة الأخطاء الشائعة التي يقع فيها الطلاب ، حيث تهدف هذه المرحلة إلى تبادل الأفكار والمعلومات بين الطلبة فيما توصلوا إليه

من إجابات.

(4) مرحلة التوسع Elaboration Phase

في هذه المرحلة يتم التمركز مرة أخرى حول الطلبة من خلال عمل ترابطات بين المعلومات السابقة والمعلومات الجديدة، وتحديد تطبيقات جديدة لما تم تعلمه، وربط الأفكار الحالية بأفكار حياتية ومواقف عملية غير تقليدية، وتهدف هذه المرحلة إلى إثراء معرفة الطلبة بموضوع الدرس، وتطبيق ما توصلوا إليه من معلومات في حياتهم في مواقف جديدة.

(5) مرحلة التقويم Evaluation Phase

تهدف هذه المرحلة إلى تحديد مدى فهم الطلبة لموضوع الدرس، و التقويم هنا تقويم شامل ومستمر مصاحب لتعلم الطلبة من خلال المراحل الأربع السابقة، و يعد أسلوب التقييم الحقيقي هو الأسلوب المستخدم في تقويم نتاجات التعلم لدى الطلبة الذين يدرس لهم طبقا لهذا الأنموذج، في هذه المرحلة يتم استخدام أنواع التقويم المختلفة مثل التقويم القبلي والتكويني والنهائي من خلال طرح الأسئلة الشفهية، وحل تمارين الكتاب المدرسي ، سواءً داخل الصف أم من خلال الواجبات البيتية.

ويرى الكثير من التربويين أن أنموذج دورة التعلم يركز على كيفية استخدام الطالب للمعرفة مع ما حوله من أشياء وظواهر، وهو بذلك يركز على دور الطالب في البناء الشخصي للمعرفة، حيث إن الافتراض الأساسي في النظرية البنائية هو أن الطالب يبني معرفته بنفسه، وتمتاز دورة التعلم عن غيرها من طرق التدريس بما يأتي:

1. تراعي القدرات العقلية للمتعلمين فلا يقدم للمتعلم من مفاهيم إلا ما يستطيع أن يتعلمها.
2. تقدم العلم كطريقة بحث إذ يسير التعلم فيها من الجزء إلى الكل . وهذا يتوافق مع طبيعة المتعلم الذي يعتمد على الطريقة الاستقرائية عند تعلم مفاهيم جديدة .
3. تدفع المتعلم للتفكير وذلك من خلال استخدام مفهوم فقدان الاتزان الذي يعد بمثابة الدافع الرئيس نحو البحث عن المزيد من المعرفة العلمية.
4. تهتم بتنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين ومهارة العمل تتناسب مع الكيفية التي يتعلم بها الطلبة .
5. توفر هذه الطريقة مجالاً ممتازاً للتخطيط والتدريس الفاعل للرياضيات. (المفتي،1997).

مُشكلَة الدّراســة:

تحددت مشكلة الدراسة الحالية في تدني مستوى تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في الرياضيات، بالإضافة إلى ضعف أدائهم في حل المسائل الهندسية، ويرجع هذا التدني إلى العديد من الأسباب من بينها المعلم و والطالب ومنهاج الرياضيات و الأسرة . . الخ.

وقد أشارت نتائج اختبارات الدراسة الدولية في العلوم و الرياضيات (TIMMS,2015) التي شارك فيها الأردن إلى حصوله على المركز(36) في مجال الرياضيات من بين (49) دولة من دول العالم ، حيث كان للهندسة مكان بارز في هذا الامتحان و احتلت نسبة 20% من اختبار الرياضيات وكانت متوسطات نتائج الطلبة الأردنيين أدنى من متوسطاتهم في الأعوام الماضية ، حيث تبدو الحاجة ماسة لمراجعة مناهج الرياضيات، وبرامج إعداد المعلمين، والبيئة المدرسية بشكل عام لإدخال التحسينات اللازمة والتي من شأنها أن تدعم تحصيل طلبتنا وترقى به للوصول إلى المستوى الدولي. (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية،2017).

حيث أن طلابنا اعتادوا على أنماط معينة من الأسئلة تعتمد على الحفظ والتلقين غالبا، واعتاد المعلم على تمارين معينة وطرق تدريس اعتيادية وطرق تقويم قائمة على حفظ وتسميع النظريات وتمارين الكتاب المدرسي، مما يتطلب جهدا مضنيا للتغلب على هذا

الوضع وذلك بتطوير طرق التدريس والتقويم اللازمة لتدريس المفاهيم الهندسية.

ومن وجهة نظر الباحث تعد استراتيجية التدريس المتبعة أحد العوامل الهامة التي قد تسبب هذا التدني، حيث تم تشخيص هذا التدني من خلال العديد من المصادر مثل الخبرة الشخصية للباحث في مجال التدريس الجامعي والإشراف على رسائل الماجستير، وخبرته في الإشراف على معلمي الرياضيات، حيث لاحظ انخفاض قدرة الطلبة على فهم المفاهيم الرياضية خاصة المتعلقة بالهندسة، وكذلك دلت نتائج الامتحانات العامة والبحوث والدراسات التي أجريت في البيئة الأردنية والعربية على تدني مستويات التحصيل في الرياضيات بشكل عام.

لذلك تحاول هذه الدراسة التعرف على أثر استخدام طريقة تدريس مبنية على أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل في القدرة الهندسية حسب نظرية فان هيل للتفكير الهندسي.

سؤال الدراسة و فرضياتها :

تكمن مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي : **ما أثر استخدام استراتيجية التدريس (أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل و الطريقة المعتادة في التدريس) في القدرة الهندسية المبنية على نظرية فان هيل للتفكير الهندسي بمستوياته الثلاثة الأولى لدى طلبة المرحلة الأســاسية في الأردن** ؟ وقد نتج عنه الفرضيات الثلاثة الآتية:

الفرضية الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha = 0.05$) بين متوسطات علامات أفراد الدراسة في القدرة الهندسية تعزى إلى استراتيجية التدريس المستخدمة (الطريقة التجريبية ،الطريقة الاعتيادية).

الفرضية الثانية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات علامات أفراد الدراسة في القدرة الهندسية تعزى إلى الجنس (ذكر أو أنثى).

الفرضية الثانية: لا يوجد تفاعل دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha=0.05$) بين استراتيجية التدريس المستخدمة و الجنس بالنسبة للقدرة الهندسية المبنية على نظرية فان هيل للتفكير الهندسي.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى ما يأتي:

– دراسة أثر استخدام استراتيجية التدريس (أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل و الطريقة المعتادة في التدريس) في القدرة الهندسية المبنية على نظرية فان هيل للتفكير الهندسي بمستوياته الثلاثة الأولى لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن .

– دراسة وجود أثر للجنس (ذكر أو أنثى) في القدرة الهندسية المبنية على نظرية فان هيل للتفكير الهندسي بمستوياته الثلاثة الأولى لدى طلبة المرحلة الأســاسية في الأردن.

– التعرف على إحدى طرق التدريس المبنية على مبادئ التعلم البنائي، وعلاقتها بالقدرة الهندسية المبنية على خطوات فان هيل للتفكير الهندسي.

– تناقش هذه الدراسة أثر وجود تفاعل بين الجنس و الطريقة في القدرة الهندسية عند طلاب المرحلة الأساسية في الأردن .

أهمية الدراسة :

تكمن أهمية هذه الدراسة فيما يأتي :

1– تقديم استراتيجية تدريس مبنية على التعلم البنائي تتفق مع الاتجاهات التربوية الحديثة في تدريس الهندسة .

2– تقدم الدراسة أسلوبا جديدا في التقويم الهندسي المبني على استخدام مستويات فان هيل للتفكير الهندسي.

3– قد يستفيد من هذه الدراسة واضعو المناهج الدراسية في الرياضيات في إعادة تنظيم محتوى كتب الرياضيات المدرسية في ضوء

مبادئ التعلم البنائي ودورة التعلم.

4- قد يستفيد من هذه الدراسة معلمو الرياضيات في تطوير طرق تدريسهم، وطرق التقويم.

5- تنبع أهمية الدراسة الحالية من أنها تناولت أحد معايير المحتوى (NCTM,2000) وهو معيار الهندسة.

مُحدّدات الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على المحددات الآتية:

1) طلبة الصف السادس الأساسي في مدرسة خاصة في عمّان.

2) وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات المقرر للصف السادس الأساسي للفصل الدراسي الثاني 2017-2018م.

3)كما تتحدد النتائج بمدى صدق و ثبات أدوات الدراسة وهي: اختبار القدرة الهندسية المبنية على نظرية فان هيل للتفكير الهندسي، ،بالإضافة إلى إعداد الخطط التدريسية باستخدام أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل.

التعريفات الإجرائية لمصطلحات الدراسة :

- **أُنموذج دورة التعلم خماسي المراحل** : إحدى استراتيجيات التعلم البنائي ويتكون من المراحل الخمس الآتية: مرحلة الاحتواء ،مرحلة الاستكشاف (الاستقصاء) ، مرحلة التفسير (التوضيح) ، مرحلة التوسع ، ثم مرحلة التقويم .

- **القدرة الهندسية المبنية على نظرية فان هيل للتفكير:**

أحد نواتج التعلم وتعني في هذه الدراسة: قدرة الطالب الهندسية المبنية على نظرية فان هيل للتفكير الهندسي بمستوياته الثلاثة الأولى وهي : مستوى التخيل أو التعرف البصري، و مستوى التحليل، و مستوى الاستدلال بطرق غير شكلية أو مستوى التجريد ، وتقاس من خلال العلامات التي حصل عليها أفراد الدراسة في اختبار القدرة الهندسية المتضمن في الدراسة الحالية الذي قام الباحث بتطويره.

- **الطريقة المعتادة (الاعتيادية) في التدريس:**

إحدى طرق التدريس المتبعة في معظم المدارس، حيث يعرض المعلم المحتوى الدراسي طبقا لما جاء في الكتاب المدرسي ، و يكون المعلم هو المصدر الوحيد للمعرفة غالبا ، ويقوم الطالب بتنفيذ ما يطلبه المعلم من حل أسئلة الكتاب، و مراجعة الواجبات البيتية .

الدراسات السابقة:

أجرى كلا من (القواسمي والقادري ،2019) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر استخدام دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في مدارس الكلية العلمية الإسلامية/ البرنامج الأمريكي(SAT) ، للفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2016/2015 وفقاً للتصميم شبه التجريبي، أعد الباحثان مقياساً للتفكير العلمي (القبلي والبعدي)، وطبقاه على أفراد الدراسة وقد تكونت عينة الدراسة من (48) طالباً وطالبة ، تجريبية (24) طالباً وطالبة تعلمت وحدتي (المادة، والكهرباء والتمغنط) باستخدام استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، وضابطة (24) طالباً وطالبة تعلمت الوحدتين نفسهما باستخدام استراتيجية دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية. وقد أظهرت النتائج تفوق أداء طلبة المجموعة التجريبية مقارنة بأداء طلبة المجموعة الضابطة، في حين لم تُظهر فروقاً دالة إحصائياً عند (α =0.05) تعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والجنس (ذكور، وإناث).

وأجرى كلاّ من (الحسنات ، أبو لوم،2017) دراسة عنوانها أثر استخدام استراتيجيتي دورة التعلم الخماسية والخرائط المفاهيمية في اكتساب طالبات الصف السادس الأساسي لمهارات التفكير الناقد في ضوء فاعليتهن الذاتية ، بلغ عدد عينة الدراسة (45)

طالبة، تم اختيارهن بطريقة قصدية من طالبات الصف السادس الأساسي من إحدى مدارس التعليم الخاص في عمان، موزعين على ثلاث شعب: شعبتين تجريبيتين: الأولى تكونت من (15) طالبة درست وفق دورة التعلم الخماسية، والثانية تكونت من (15) طالبة درست وفق الخرائط المفاهيمية، والشعبة الثالثة ضابطة تكونت من (15) طالبة درست وفق الطريقة التقليدية؛ ، وجميعها درست وحدة جسم الانسان وصحته وطُبِّق اختبار الفاعلية الذاتية لتصنيف الطالبات تبعاً لفاعليتهن الذاتية (مرتفعة، منخفضة) قبل بدء الدراسة. ولتحقيق أهداف الدراسة أُعدت أدوات الدراسة اللازمة المتمثلة في إعداد دليل للمعلم عن طريق إعادة صياغة وحدة جسم الانسان وصحته من كتاب العلوم للصف السادس الأساسي وفق استراتيجية دورة التعلم الخماسية، واستراتيجية الخرائط المفاهيمية إضافة إلى تطوير اختبار مهارات التفكير الناقد المكون من(28) فقرة من نمط الاختيار من بدائل، وتم تطبيق اختبار مهارات التفكير الناقد على المجموعات (الشعب) الثلاث، قبل البدء بالتجربة وبعد الانتهاء منها مباشرة. وبناء اختبار الفاعلية الذاتية المكون من (30) فقرة من نمط الاختيار من ثلاثة بدائل؛ حيث تم تطبيقه على المجموعات الثلاث، قبل البدء بالتجربة لتصنيف الطالبات حسب فاعليتهن الذاتية (مرتفعة، منخفضة). وقد أظهرت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الطلبة في مجموعات الدراسة الثلاث على اختبار مهارات التفكير الناقد تعزى إلى طريقة التدريس. وأظهرت نتائج الدراسة أنَّ متوسط أداء الطالبات في اختبار مهارات التفكير الناقد اللواتي درسن وفق استراتيجية دورة التعلم الخماسية كان أعلى من متوسط أداء الطالبات في الاختبار نفسه اللواتي درسن وفق الخرائط المفاهيمية، والطريقة الاعتيادية.

كذلك أجرى كلا من (عفانة ،أبو ملوح ،2012) دراسة هدفت دراسة أثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة لدى طلاب الصف التاسع بغزة ،تكونت عينة الدراسة من(126) طالبا ، تم تقسيمهم إلى ثلاثة مجموعات المجموعة الأولى درست باستخدام أنموذج التعلم البنائي ، و المجموعة الثانية درست باستخدام دورة التعلم ، و مجموعة ضابطة درست بالطريقة المعتادة ،وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا لصالح المجموعتين التجريبيتين اللتين درستا وفق أنموذج التعلم البنائي ، و دورة التعلم.

و قام أبو عمارة (2007) بدراسة هدفت إلى تقصي أثر استراتيجيتين تدريسيتين قائمتين على المنحى البنائي وهما : أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل المستند إلى خطوات بوليا لحل المشكلات و أنموذج دورة التعلم رباعي المراحل المستند إلى التساؤل الذاتي في التحصيل في الرياضيات و حل المشكلات الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن ، تم اختيار ثلاث شعب عشوائيا من مدرستين إحداها للذكور و الأخرى للإناث و كان عدد أفراد العينة (137) طالبا و طالبة و تم توزيعهم إلى: مجموعتين تجريبيتين تم تدريسهما باستخدام أنموذجين لدورة التعلم ،و مجموعة ضابطة درست بالطريقة المعتادة ، و تكونت المادة التعليمية من وحدتين هما : الكسور العشرية ، و النسبة و التناسب والنسبة المئوية من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي ، و تم عقد اختبارين للطلبة أحدهما يقيس التحصيل و الآخر حل المشكلات و قد بينت النتائج تفوق طلبة المجموعتين التجريبيتين اللتان درستا بطريقة دورة التعلم على طلبة المجموعة الضابطة بفروق دالة إحصائيا في اختباري التحصيل و القدرة على حل المشكلات ، و بينت الدراسة عدم وجود تفاعل بين استراتيجية التدريس و الجنس بالنسبة للتحصيل أو القدرة على حل المشكلات.

قام عبد القادر (2006) بدراسة هدفت إلى تحديد أثر استخدام إستراتيجية التعلم البنائي في تدريس الرياضيات في التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الثانوية بمصر ، حيث استخدم النموذج الخماسي الذي تكون من : التنشيط ، الاستكشاف، المشاركة أو التفسير (الشرح) ، التوسع ،و التقويم ، وكان المحتوى الرياضي هو وحدة الهندسة التحليلية ، وتم إعداد دليلا للمعلم يوضح كيفية التدريس باستخدام الإستراتيجية المستخدمة ،و اختبار تحصيلي لقياس تحصيل الطلبة في وحدة الهندسة التحليلية ، بالإضافة إلى اختبار لقياس التفكير الناقد ، و تكونت عينة الدراسة من فصلين بالصف الأول الثانوي بمدرسة بنها الثانوية للبنات بطريقة عشوائية ، وتم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية تضم (43) طالبة و ضابطة تضم(39)طالبة و تم التحقق من التكافؤ بين طالبات المجموعتين ،وقد أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى ($\alpha = 0.05$) بين تحصيل الطالبات في المجموعتين التجريبية و الضابطة على كل من التحصيل في الرياضيات و التفكير الناقد لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

كما قامت سيف (2004) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر تدريس وحدة الهندسة (المثلثات) باستخدام إستراتيجية التعلم البنائي التي تسير وفق أربع مراحل متتابعة هي : مرحلة الدعوة ، مرحلة الاستكشاف ، مرحلة التفسير و الحل ، و مرحلة اتخاذ القرار في تنمية تحصيل الطلبة ، والتعرف على الفروق بين البنين و البنات في استفادتهم من التعلم البنائي ، و تكونت عينة الدراسة من (124) طالبا وطالبة من طلبة السنة الأولى المتوسطة في مدرستين من مدارس الكويت : منهم (64) طالبة تم توزيعهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية و تضم (32) طالبة ، و الأخرى ضابطة (32) طالبة، و(60) طالبا تم توزيعهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية و تشمل (30) طالبا ، والأخرى ضابطة (30) طالبا ، وأعدت الباحثة دليلا للمعلم لتدريس وحدة المثلثات من منظور بنائي ،و أعدت اختبارا تحصيليا في وحدة المثلثات تم تطبيقه مرتين إحداهما قبلية ، و الأخرى بعدية. و أوضحت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين التجريبية و الضابطة في التحصيل لصالح طلبة المجموعة التجريبية و عدم وجود فروق بين الجنسين في التحصيل .

كما قام قنديل(2000) بدراسة أثر التفاعل بين استراتيجية بنائية ومستوى التصور البصري المكاني في التفكير الهندسي و التحصيل في الهندسة لدى طلبة الصف الأول الإعدادي ، حيث تم تجريب أسلوب مقترح لتدريس الهندسة يعتمد على مبادئ الفلسفة البنائية ، ودراسة أثر التفاعل بينه وبين مستوى التصور البصري المكاني لدى طلبة الصف الأول الإعدادي في كل من التحصيل في الهندسة ، والتفكير الهندسي بناء على مستويات فان هيل Van Hiele . و تم إعداد اختبار لتحديد مستويات التفكير الهندسي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ، واختبار تحصيلي في الهندسة ، بالإضافة إلى اختبار لقياس مستوى التصور البصري المكاني ،وبينت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) لصالح الطلبة الذين درسوا باستخدام الإستراتيجية البنائية المقترحة في كل من التحصيل والتفكير الهندسي و التصور البصري و المكاني لدى طلبة المستويين المرتفع و المتوسط.

قامت أردوغن (Erdogon,2012) بدراسة في كولومبيا على (150) طالبا و طالبة من الصف السادس (66 أولاد ، 84 بنات) ، تم تدريسهم بمناهج بنيت على نظرية فان هيل بمستوياتها الثلاثة ، حيث تم تطبيق اختبارين هندسيين أحدهما قبلي و الآخر بعدي بعد مرور (5) أسابيع ، و أظهرت الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية قد تعزى للجنس ، بمعنى أن الجنس ليس من العوامل المؤثرة في تعلم الهندسة .

أما كاراس (Karrass,2012) فقد أجرت دراسة هدفت إلى التعرف على مهارات التفكير التصوري (البياني) عند معلمي الرياضيات ما قبل الخدمة ، و تكونت عينة الدراسة من مجموعة من طلبة برنامج إعداد المعلمين في فصل التخرج ، الذين تطوعوا للإجابة عن أسئلة مقابلات أعدت لذلك ، حيث طلب منهم شرح و توضيح بعض النظريات الهندسية من المستوى الثانوي عن طريق استخدام المنطق و الرسم البياني، و وجدت الدراسة أن المشاركين المدركين لمعاني مستويات فان هيل كانوا أكثر مهارة في الإجابة و استخدام المنطق من غيرهم ، و أوضحت الدراسة عدم وجود مناهج تعتني بتطوير المهارات التصورية عند الطلبة.

قام (سعيد ،2007) بدراسة هدفت إلى التعرف إلى مدى اتساق محتوى الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية للصفوف 7 إلى 9 في الجمهورية اليمنية مع الأسس التعليمية لنظرية فان هيل للتفكير الهندسي ، حيث قام الباحث بدراسة الأنشطة المتوافرة في كتب الرياضيات للصفوف الثلاثة ، و قد دلت نتائج الدراسة إلى أن المحتوى يركز بشكل واضح على المستوى الاستدلالي غير الشكلي ، و بينت الدراسة أن الانتقال بين مستويات فان هيل لم تتحقق ، وأن موضوعات هذه الكتب تدعو الطلبة إلى الحفظ لأنها غير محفزة للمتعلم ، وأن الأنساق المختلفة في الكتب تدعوا الطلبة إلى عدم التحليل و الاكتشاف .

أما السنكري (2003) فقد قام بدراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام أنموذج فان هيل في تنمية التفكير الهندسي و الاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع في مدارس وكالة الغوث في غزة ، و تم تطبيق البرنامج على مجموعتين إحداهما (49) طالبا كمجموعة تجريبية ، و (46) طالبا كمجموعة ضابطة ، و أظهرت نتائج الدراسة وجود دلالة إحصائية في مستوى التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية في مجمل أبعاد اختبار الدراسة .

أفراد الدراسة :

تم اختيار أفراد الدراسة من طلبة الصف السادس الأساسي في مدرسة الأكاديمية العربية الخاصة (للبنين و البنات)، وقد كان اختيار المدرسة بالطريقة القصدية، لأن المدرسة تضم 4 شعب للصف السادس الأساسي، مما ساعد في عملية جمع البيانات و تنفيذ الدراسة، كما أبدت إدارة المدرسة و معلمة الرياضيات الرغبة في التعاون مع الباحث لتنفيذ إجراءات الدراسة، وقد بلغ عدد أفراد الدراسة (101) طالبا و طالبة موزعين كما يوضح الجدول الآتي: :

الجدول (1)

توزيع طلبة المجموعات على استراتيجيات التدريس

المجموعة	نوع الاستراتيجية	عدد الذكور	عدد الإناث	المجموع
التجريبية	أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل	26	24	50
الضابطة	الطريقة المعتادة في التدريس	25	26	51
العدد الكلي		51	50	101

وقد تم توزيع المجموعات بالطريقة العشوائية البسيطة على الاستراتيجيات المستخدمة في التدريس، وقد قام الباحث بتطبيق امتحان قبلي يحتوى مبادئ هندسية والعمليات الحسابية على أفراد الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني2018/2017 م (علما بأن امتحان الرياضيات كان موحدا لجميع الشعب ، و يوضح الجدول (2)الآتي هذه المتوسطات) .

الجدول رقم (2)

توزيع أفراد الدراسة حسب الشعب وعدد الطلبة و المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في الامتحان القبلي في مبحث الرياضيات (*العلامة القصوى 30)

المجموعة	الذكور			الإناث			العينة الكلية		
	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري
التجريبية الأولى	26	18.85	5.60	24	22.17	4.89	50	20.44	5.48
الضابطة	25	20.64	6.15	26	21.15	6.44	51	20.90	6.04

ولعمل المقارنة بين هذه الشعب والتأكد من تكافؤ أفرادها تم استخدام اختبار ت للعينات المستقلة حيث كانت قيمة ت المحسوبة (0.689)، عند المستوى ($\alpha = 0.05$) وهي قيم غير دالة إحصائيا، مما يدل على تكافؤ مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة من

حيث التحصيل السابق في الرياضيات.

المادة التعليـميّة:

عبارة عن وحدة من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي، في الفصل الدراسي الثاني و هي الوحدة السابعة : الهندسة.

وقد تمثلت المادة التعليمية تبعا لاستراتيجية أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل حيث تضمنت الخطط وصفا لاستراتيجية التعليم والتعلم، والإجراءات الواجب إتباعها من قبل معلمي الرياضيات أثناء التدريس للمجموعات.

ولإعداد تلك الخطط قام الباحث بالاطلاع على مجموعة الدراسات والبحوث التي تناولت استخدام أنموذج دورة التعلم، قد اشتملت الخطة الدراسية على خطوات أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل وهي: مرحلة الاحتواء، مرحلة الاستكشاف (الاستقصاء)، مرحلة التفسير (التوضيح) مرحلة التوسع، ومرحلة التقويم، أما بالنسبة للخطط التدريسية بالطريقة الاعتيادية الخاصة بطلبة المجموعة الضابطة فقد التزمت المعلمة بما جاء في الكتاب المدرسي.

وقد تم عرض الخطط التدريسية على مجموعة من المحكمين، حيث أبدوا بعض الملاحظات مثل تقديم أو حذف أو تأخير بعض الأنشطة ، وطريقة إخراج بعض الرسومات ، وقد تم الأخذ بهذه الملاحظات عند وضع الخطة في صورتهما النهائية ، كما قام الباحث بتدريب المعلمة على أنموذج دورة التعلم، وتم الاتفاق معها على كيفية استخدام الخطة.

أدوات الدراسة:

بعد تحديد المادة التعليمية تم بناء اختبار القدرة الهندسية المبني على نظرية فان هيل للتفكير الهندسي بمستوياتها الثلاث الأولى (التعرف على الشكل، المستوى التحليلي، مستوى تكوين العلاقات)، حيث تم توزيع الفقرات على في ضوء عدد الحصص، ونسبة التركيز، و نسبة الأهداف، وقد تكون الاختبار من (30) فقرة.

وقد روعي في بناء الاختبار: مطالعة الأهداف السلوكية المتضمنة في الوحدة في ضوء تصنيف بلوم في المجال المعرفي، وتم تحليل محتوى الوحدة إلى مفاهيم و تعميمات ومهارات و مسائل، و بعدها تم بناء جدول مواصفات الاختبار في ضوء مستويات التفكير الهندسي عند فان هيل ، كما يوضح الجدول الآتي :

الجدول (3)

جدول مواصفات اختبار القدرة الهندسية حسب طريقة فان هيل للتفكير الهندسي

الموضوع	التعرف على الشكل	المستوى التحليلي	المستوى الترتيبي (العلائقي)	عدد الفقرات
تقدير قياس الزاوية	**4**	**1**	–	**5**
مجموع قياسات زوايا المثلث	1	3	1	5
المضلعات و خطوط التماثل	1	1	–	2
مجموع قياسات الشكل الرباعي	–	1	1	2
مجموع قياس الزوايا حول نقطة	1	–	1	2
رسم متوازي الأضلاع	–	2	2	4
رسم الأشكال المتطابقة و المتشابهة.	2	1	1	4
رسم المجسمات	–	2	–	2
تطبيقات عملية على مفاهيم الوحدة	–	2	2	4

و بعد ذلك تمت صياغة فقرات الاختبار من خلال: أسئلة موضوعية ، و أخرى مقاليه .

وقد تم عرض الأهداف و جدول المواصفات وفقرات الاختبار على لجنة من المحكمين مكونة من (8) من المختصين من مشرفي الرياضيات وأعضاء هيئة تدريس جامعي ، حيث تم تعديل بعض الفقرات في ضوء الملاحظات أبداها المحكمون ، و تم التحقق صدق الاختبار (ملائمة المحتوى ، و الصدق الظاهري).

و تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (30) طالبا وطالبة من طلبة الصف السابع في مدارس بوابة النصر الدولية من خارج عينة الدراسة حيث تم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون 20 فبلغت (0.83) ، حيث اعتبرت القيمة مقبولة لأغراض هذه الدراسة ، و تراوحت قيم صعوبة الفقرات ما بين (0.35 إلى 0.87) ، و تم حساب معاملات التمييز فكانت ما بين (0.30 – 0.82) و بالتالي اعتبرت الفقرات مناسبة.

تصميم الدراسة:

نظرا لأن هذه الدراسة شبه تجريبية تحاول دراسة أثر استخدام أنموذج دورة التعلم في القدرة الهندسية ، فإنه يمكن تصنيف متغيرات الدراسة كما يأتي :

1) المتغيرات المستقلة :

(أ) طريقة التدريس: ببعدين أنموذج دورة التعلم، والطريقة المعتادة

(ب) الجنس: ذكر، أنثى.

2) المتغير التابع: القدرة الهندسية حسب نظرية فان هيل في التفكير الهندسي بمستوياتها الثلاثة الأولى .

المعالجة الإحصائية:

استخدم الباحث الأساليب الإحصائية الآتية:

1- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية و التوزيع التكراري لعلامات الطلبة أثناء الحديث عن الإحصاء الوصفي لعينة الدراسة.

2- اختبار ت للعينات المستقلة عند تحقيق التكافؤ بين أفراد الدراسة من حيث التحصيل القبلي في الرياضيات.

3- تحليل التباين الثنائي لدراسة الفروق بين المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة في الاختبار البعدي مقرنة بطريقة التدريس المستخدمة (دورة التعلم، الاعتيادية)، وجنس أفراد العينة(ذكر ، أنثى) ، و التفاعل بين الطريقة و الجنس.

نتائج الدراسة :

كان السؤال الرئيس في هذه الدراسة : **ما أثر استخدام إستراتيجية التدريس (أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل و الطريقة المعتادة في التدريس) في القدرة الهندسية المبنية على نظرية فان هيل للتفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟** حيث تم حساب المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية لنتائج الطلبة في اختبار القدرة الهندسية المبني على المستويات الثلاثة الأولى لفان هيل في كل مجموعة ، و الجدول (3) الآتي يوضح ذلك :

الجدول (4)

توزيع أفراد الدراسة حسب الشعب وعدد الطلبة و المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في الامتحان التحصيلي في مبحث الرياضيات (*العلامة القصوى 30)

المجموعة	الذكور			الإناث			العينة الكلية		
	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية الأولى	26	22.38	4.86	24	24.75	5.23	50	23.52	5.13
الضابطة	25	20.56	6.26	26	18.93	5.69	51	19.72	5.98

و للإجابة عن فرضيات الدراسة استخدم الباحث تحليل التباين الثنائي (Two Way ANAVA)

حيث يوضح الجدول الآتي ذلك :

الجدول (5)

تحليل التباين الثنائي للقدرة الهندسية حسب متغير طريقة التدريس(دورة التعلم، الاعتيادية)،و متغير الجنس(ذكر، أنثى) و التفاعل بينهما.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيم (ف)	مستوى الدلالة
طريقة التدريس	369.167	1	369.167	5.071	0.01
الجنس	3.346	1	3.346	0.109	0.742
التفاعل المشترك (طريقة التدريس x الجنس)	101.006	1	101.006	3.287	0.073
الخطأ	50588.00	97	30.728		

و عند تحليل نتائج **الفرضية الأولى** من الدراسة و التي نصت على : لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha = 0.05$) بين متوسطات علامات أفراد الدراسة في القدرة الهندسية تعزى إلى إستراتيجية التدريس المستخدمة أظهرت النتائج وجود أثر لاستخدام استراتيجية التدريس في القدرة الهندسية لدى طلبة المرحلة الأساسية ، و بمقارنة الأوساط الحسابية كان الأثر لصالح المجموعة التجريبية التي درست بأنموذج دورة التعلم خماسي المراحل .

و عند تحليل نتائج **الفرضية الأولى** من الدراسة و التي نصت على : لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha = 0.05$) بين متوسطات علامات أفراد الدراسة في القدرة الهندسية تعزى إلى متغير الجنس (ذكر ،أنثى) أظهرت النتائج عدم وجود أثر للجنس

في القدرة الهندسية لدى طلبة المرحلة الأساسية .

أما **الفرضية الثالثة** من الدراسة و التي نصت على: لا يوجد تفاعل دال إحصائيا عند مستوى (α=0.05) بين استراتيجية التدريس و الجنس بالنسبة للقدرة الهندسية المبنية على نظرية فان هيل للتفكير الهندسي ، فقد أظهرت النتائج عدم وجود تفاعل دال إحصائيا بين طريقة التدريس و الجنس قد يؤثران في القدرة الهندسية عند الطلبة.

مناقشة النتائج

دلّت نتائج الدراسة على الآتي : توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = 0.05) بين متوسطات علامات أفراد الدراسة في القدرة الهندسية تعزى إلى استراتيجية التدريس المستخدمة ، حيث تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في اختبار القدرة الهندسية و قد يعزى السبب في ذلك إلى طبيعة استراتيجية التدريس المستخدمة وهي أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل حيث إنها منبثقة من مبادئ التعلم البنائي حيث الموقف التدريسي يمتزج بمشاعر التشويق والدافعية والتسلسل في المهارات مما يجذب الطالب نحو المادة التعليمية، فيتسم بالإيجابية في الموقف التدريسي ، كما أن الطالب يبذل جهدا عقليا من خلال الأنشطة التعليمية المختلفة المرتبطة بمراحل دورة التعلم .

كذلك فقد ساعدت الخطط التدريسية التي أعدها الباحث في وحدة الهندسة طلبة المجموعة التجريبية على إثارة دافعيتهم من خلال الإعداد للموقف التنشيطي حيث ركز على استخدام الرسوم للأشكال الهندسية و كذلك الأسئلة التي تتطلب التفكير من جانب الطلبة ، و تشجيع الطلبة على طرح المزيد من الأسئلة ، كما أن الأنشطة الاستكشافية ساعدت الطلبة في التوصل إلى المعلومات بأنفسهم تحت إرشاد و توجيه المعلم ،كما أن استخدام الأنشطة التوسعية أثرت معرفة الطالب بموضوع الدرس لأنها مرتبطة بمواقف حياتية مما يؤدي إلى انتقال أثر التدريب إلى مواقف أخرى ، و قد اتفقت نتائج الدراسة مع نتيجة كل من(القواسمة والقادري ،2019)، (الحسنات وأبو لوم ،2017) و (عفانة ،أبو ملوح ،2012)، و (أبو عمارة ،2007) ، (عبد القادر ،2006) ، و (سيف ، 2004) ، و (قنديل، 2000) .

ودلت النتائج على عدم وجود أثر للجنس في القدرة الهندسية لدى طلبة المرحلة الأساسية ، مما يعزز أن الطلبة يمتلكون نفس المهارات الهندسية والرياضية بغض النظر عن الجنس وتتفق النتائج مع دراسات كل من (القواسمة والقادري ،2019) و (عفانة ،أبو ملوح ،2012)، و (أبو عمارة ،2007) ، (عبد القادر ،2006) ، و (سيف ، 2004) ،واختلفت عن نتائج دراسة ، (الحسنات وأبو لوم ،2017).

و فيما يتعلق بعدم وجود تفاعل دال إحصائيا بين استراتيجية التدريس و الجنس فهذا يدل على تشابه الظروف التي تعرض لها كل من الإناث و الذكور من حيث المستوى الاقتصادي و الاجتماعي ، و عدد الحصص ، ونفس المعلمة التي قام بعملية التدريس وبذلك لم تتأثر أي من المجموعتين بعامل الجنس ، و بمعنى آخر لم تؤثر استراتيجية التدريس المستخدمة في جنس الطالب ، كما أن استخدام مجموعات التعلم التعاوني في أثناء حل المسائل يتفق و الاتجاهات المعاصرة في تنمية التفكير الهندسي ، فالتفكير لم يعد نشاطا شخصيا يتحدد بالجنس و المستوى الاجتماعي ،أو مهمة فردية يقوم بها المفكر لتحقيق هدفا ذاتيا أو يحل مشكلة معينة، ولكن أصبح نشاطا جماعيا يشمل الطلبة تحت نفس الظروف وتتفق النتائج مع الدراسات السابقة.

التوصيات و المقترحات

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية ، يوصي الباحث بما يلي :

– تدريب معلمي الرياضيات على كيفية التدريس باستخدام أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل و ذلك لدوره الفاعل في زيادة القدرة الهندسية لدى طلبة المدارس.

– تنظيم محتوى كتب الرياضيات المدرسية بشكل يسمح للمعلم باستخدام أنموذج دورة التعلم، و مستويات فان هيل للتفكير الهندسي .

– إجراء بحوث تهدف إلى معرفة أثر أنموذج دورة التعلم في متغيرات أخرى مثل البرهان الرياضي، الاتصال اللفظي، الاتجاه نحو تدريس الرياضيات.

قائمة المراجع

– أبو زينة ،فريد كامل .(2007) . **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها** .الكويت : مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

– أبو عمارة ، طلال .(2007) . **أثر استخدام أنموذجين لدورة التعلم (المعدّلة) المبنية على إستراتيجية بوليا لحل المشكلات و التساؤل الذاتي في التحصيل و تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن**، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الدراسات العليا التربوية ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا ، الأردن .

– إسماعيل ، محمد ربيع .(1993) . أثر استخدام دائرة التعلم في تدريس المفاهيم الرياضية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي . **مجلة البحث في التربية وعلم النفس** ، كلية التربية بالمنيا ، العدد الرابع ، المجلد السادس ص ص:1 – 16

– الحسنات، خولة و أبو لوم ،خالد .(2017). أثر استخدام استراتيجيتي: دورة التعلم الخماسية والخرائط المفاهيمية في اكتساب طالبات الصف السادس الأساسي لمهارات التفكير الناقد في ضوء فاعليتهن الذاتية، مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والنفسية،مجلد 25 ،عدد 4، غزة،فلسطين.

خولة محمد الحسنات, خالد محمد أبو لوم

– الخوالدة، سالم عبد العزيز .(2003). **فاعلية نموذج التعلم البنائي في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مادة الأحياء و اتجاهات الطلبة نحوها** . رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا . عمان،الأردن .

– الرمحي ، وفاء .(2012). نظرية فان هيل في التفكير الهندسي ،**مجلة رؤى التربوية** .فلسطين، ع29.

–زيتون،حسن حسين .(1982).دائرة التعلم طريقة جديدة في تدريس العلوم.**مجلة العلوم الحديثة**،مصر،ع(2).ص ص 67 – 79

– زيتون، حسن و زيتون ، كمال .(1992) . **البنائية منظور ابستمولوجي وتربوي** . منشأة المعارف ،الإسكندرية ، ص –66

– السنكري ، بدر .(2003). **أثر نموذج فان هيل في تنمية مهارات التفكير الهندسي و الاحتفاظ بها لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة** .رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية،الجامعة الإسلامية ، غزة.

– سعيد ، ردمان محمد .(2007) . مدى اتساق محتوى الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية للصفوف 7 – 9 في الجمهورية اليمنية مع الأسس التعليمية لنظرية فان هيل للتفكير الهندسي .**مجلة العلوم التربوية و النفسية** ، كلية التربية جامعة البحرين . مجلد8، العدد 3.

– سيف، خيرية رمضان .(2004)، فعالية إستراتيجية قائمة على التعلم البنائي في تنمية تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة في الهندسة ،**مجلة العلوم التربوية والنفسية**.كلية التربية،جامعة البحرين، م(5)،ع(3)، ص ص: 55، 72

– شويخ ، جهاد .(2005). **أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة الفلسطينيين**. رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بير زيت ، فلسطين .

–الطناوي ، عفت مصطفى .(2001) . **أساليب التعليم و التعلم وتطبيقاتها في البحوث التربوية** . مكتبة الأنجلو المصرية ،القاهرة.

– عبيد ، وليم ؛الشرقاوي، عبد الفتاح ؛رياض،آمال ؛العنيزي،يوسف .(1998). **تعليم و تعلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية** .مكتبة الفلاح ،الكويت.

– عفانة ،عزو و أبو ملوح ،محمد .(2012). أثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة لدى طلاب الصف التاسع بغزة . **مجلة كلية التربية** ، الجامعة الإسلامية ، غزة .

– قنديل ،محمد راضي .(2000). أثر التفاعل بين إستراتيجية بنائية متقدمة ومستوى التصور البصري المكاني في التفكير الهندسي و تحصيل الهندسة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة تربويات الرياضيات** ،3،ص ص:269-311.

– القواسمة، رشا والقادري، سليمان.(2019). أثر استخدام دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ،**مجلة دراسات للعلوم التربوية**، المجلد46 ،العدد2 ص :302 ،322.الجامعة الأردنية، الأردن.

– المفتي ، محمد أمين .(1997). بحوث تنمية التفكير و القدرة على حل المشكلات في مجال تعليم الرياضيات . تحليل نقدي ، **دراسات في المناهج و طرق التدريس**،ع(45)، ص 9

– المليجي ، رفعت .(2009).**طرق تعليم الرياضيات : الإبداع و الإمتاع** . دار السحاب ، مصر.

– الناشف ، سلمى .(2001).**دليلك في تصميم الاختبارات** . دار البشير للنشر والتوزيع، عمّان .

– وزارة التربية و التعليم .(2001) . **دليل المعلم / الرياضيات للصف السادس**، عمّان : إدارة المناهج و الكتب المدرسية .

– الوهيبي ، حفيظة .(2010) . **تحليل محتوى الهندسة بكتب رياضيات التعليم الأساسي في ضوء المعايير العالمية (NCTM)** . دراسة مقدمة لندوة رؤية جديدة في تعليم وتعلم الرياضيات وتطبيقاتها في الاقتصاد والإدارة ، سلطنة عمان .

المراجع الأجنبية :

-Bybee,R,.(1993).Instructional Model for Science Education in Developing Biological Literacy, Colorado, Spring, Co. **Biological Curriculum Studies**.

- Halat,Erdigon.(2012).**Sex-related Differences in the Acquisition of the Van Hiele Levels and Motivation in Learning Geometry**. Doctoral Dissertation, Colombia University, issue2,pp 173 – 183.

- Karrass, Margaret.(2012). **Diagrammatic Reasoning Skills of Pre-Service Mathematics Teachers**. Doctoral Dissertation, Colombia University .

-Katheen, Knight.(2006). **An Investigation into the Change in the Van Hiele Levels of Understanding Geometry of Pre-Service Elementary and Secondary Teachers**. thesis of Master of Science Teaching, Maine University.

-National Council of Teachers of Mathematics [NCTM].(1980).**An Agenda for Recommendations for School Mathematics of The 1980's**.Reston, VA.,U.S.A , **NCTM**.

- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM].(2000).**Principles and Standards for**

School Mathematics, Reston, VA,U.S.A, **NCTM.**

- Usiskin , Z .(1982). Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry .Chicago University (ERIC NO.ED 220228).

-http://www.moe.gov.jo/ TIMMS,2011/ Trends In International Mathematics And Science Study (TIMSS)

http://standards.nctm.org/document/chapter6/index. htm