نمط الأسلوب المعرفي ببيئة تعلم إلكترونية وأثره في تنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي

إعداد

مي هشام أحمد عبد المجيد

باحثة دكتوراه قسم تكنولوجيا التعليم

كلية التـــربية – جامعة حلوان

إشراف

أ.د/ رضا عبده إبراهيم القاضي

أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم الأسبق

كلية التـــربية – جامعة حلوان

أ.م.د/ إيمان حسن حسن زغلول

أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد

كـلية التـــربية – جامعة حلوان

ملخص الدراسة باللغة العربية

هدف البحث الحالي إلى تحديد أثر نمط الأسلوب المعرفي (متحمل الغموض/ غير متحمل الغموض) داخل بيئة تعلم إلكترونية لتنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي (الصف السادس الابتدائي)، من خلال اختلاف الأسلوب المعرفي داخل بيئة التعلم الإلكترونية، وذلك بهدف التعرف على كيفية التطوير التعليمي ونموذج التصميم المناسب لبيئة التعلم الإلكترونية والتي تعتمد على نمط الأسلوب المعرفي لتنمية مهارة حل مشكلات تعلم الهندسة لتلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، وتوجيه أنظار المبرمجين بالطرق التكنولوجية والتربوية الحديثة والتي تيسر من العملية التعليمية وتساهم في رفع كفاءتها، ومساعدة معلمي الرياضيات في تبسيط تعلم حل المشكلات الهندسية وسهولة ادراكها؛ وتكونت عينة البحث من (60) تلميذاً وتلميذة بمدرسة العروبة للغات بالمعادي التابعة لإدارة البساتين التعليمية بالقاهرة.

وتمثلت أدوات البحث في اختبار لمهارات حل مشكلات تعلم الهندسة، وتم إجراء التجربة، وطبق الاختبار قبلياً وبعدياً على مجموعة البحث، وقد أسفرت النتائج على أن التطبيق البعدي للاختبار حقق نتائج أفضل في حالة تنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة لصالح تلاميذ مجموعة نمط الاسلوب المعرفي متحمل الغموض.

الكلمات المفتاحية: بيئة تعلم إلكترونية ❋ نمط الأسلوب المعرفي ❋ مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة.

Abstract

The The aim of the current research is to determine the effect of the cognitive style pattern (ambiguity tolerant/unambiguous) within an e- learning environment to develop the skills of solving engineering learning problems for students of the basic education stage (sixth grade primary), through the difference of cognitive style within the e- learning environment, with the aim of identifying On the method of educational development and the appropriate design model for the e- learning environment, which depends on the type of cognitive method to develop the skill of solving engineering learning problems for students of the first cycle of basic education, and directing the attention of programmers with modern technological and educational methods that facilitate the educational process and contribute to raising its efficiency, and help teachers Mathematics in simplifying learning to solve geometric learning problems and ease of realizing them; The research sample consisted of (60) male and female students at Al- Orouba Language School in Maadi, affiliated to Al- Basateen Educational Administration in Cairo.

The research tools consisted of a test for the skills of solving geometric learning problems, and the experiment was conducted, and the test was applied before and after the research group.

Key words: E- learning environment * Cognitive style * Solving the problems of learning geometry.

مقدمة

تُعد بيئة التعلم الإلكتروني أحد إفرازات التقدم التكنولوجي التي يمكنها أن تساهم في إثراء عمليتي التعليم والتعلم خاصة في ظل الحاجة إلى زيادة دافعية التلاميذ وحثهم على اكتساب وتوظيف المعرفة العلمية بأنفسهم وجعل التلميذ محور العملية التعليمية لهذا تزايد الاهتمام في الآونة الأخيرة في مجال البحث التربوي ببيئة التعلم الإلكترونية بهدف تقديم عرض للمتعلم بطريقة جيدة وفعالة من خلال بيئة جذابة ومنبع ضخم للأفكار والمعرفة واكتساب المهارات المختلفة (محمد علي،2017)،[1] و(Braun J. 2004)، و(معين الجملان، 2002)، و(Diem R., 2000).

ويرى (عدنان العتوم، 2010) و(هشام الخولي، 2002)، و(أنور الشرقاوي، 1992) ان أسلوب عرض المحتوى يرتبط ارتباطا وثيقاً بالأسلوب المعرفي فهو اتجاه يعتمد على التفضيل الشخصي لخطوات الأداء العقلي، بحيث يوضح الفروق الفردية في كيفية التوافق مع البيئة المكونة للمجال الادراكي للفرد، ويضيف أن هذا النشاط يمكن أن يقتصر على مداخل عامة، ومستقلة، وهو ما يحدده اتجاه التلميذ وأنه كطريق مميز للفهم والتخزين والاستفادة من المعلومات التي تواجه التلاميذ، يمكن تصنيفهم تبعاً لأساليبهم المعرفية.

وأشارت (نادية السرور، 1999، ص47) أن تحمل الغموض متغير شخصي يعود إلى طريقة فهم الفرد وتعامله مع المعرفة أو المواقف الغامضة عندما تواجههم عدد من الأسباب الغير معتادة أو المعقدة التي لا يمكن فهمها فالشخص الذي يتحمل الغموض يتعامل مع المعلومات أو المواقف الغامضة على أنه شيء مرغوب فيه فيحب التحدي مما يثير اهتمامه مثل هذه المواقف الغامضة. فيتميز هؤلاء الأشخاص بالأصالة والاستقلالية وحب الاستطلاع والحيوية والمرح وتفتح الذهن والانجذاب نحو التعقيد والأشياء الغامضة الغير مألوفة.

(1) يتبع البحث أسلوب (Apa6) في التوثيق للمراجع الأجنبية فقط.

ويذكر كل من (فريدريك ه. بل، 1989)، و(وليم عبيد، 1998)، و(محبات أبو عميرة، 2000)، (نظلة حسن، 2005)، (مجدي عزيز، 2002)، (ناجي ديسقورس، 2005) أن تنمية القدرة على حل مشكلات تعلم الهندسة لدى التلاميذ في جميع المراحل التعليمية يُعد من الأهداف الرئيسية لتعلم الرياضيات والتي أوصى بها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000)، وأكدت عليها المعايير القومية للتعليم في مصر (2003)، واهتمت بها الأدبيات التربوية في مجال تعليم وتعلم مادة الرياضيات.

وتعدّ الاشكال الرباعية الهندسية كما ذكر (فايز مينا، وميشيل حنّا، وأحمد سيد 2019)، و(محمد ناصر، وربيع أحمد، 2019) واحدة من اساسيات الاشكال الهندسية (المضلعات)، والتي تحتوي على أربعة جوانب وتعرف باسم الأضلاع ولكل منها خصائصها المختلفة.

الاحساس بالمشكلة

جاء الاحساس بالمشكلة من خلال ملاحظة الباحثة بوجود مشكلة تعليمية أثناء عملها كمدرسة رياضيات بالحلقة الأولى من التعليم الأساسي فقد لاحظت عدم قدرة التلاميذ على ادراك الأشكال الهندسية الرباعية وتمييز عناصرها وخواصها المميزة لكل شكل من هذه الأشكال الهندسية الرباعية كالمربع والمستطيل والمعين ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف والمتمثلة في تساوي الأضلاع أو توازيها وقياس الزوايا بينها بالإضافة إلى خصائص القطرين والنظريات المتعلقة بالعلاقات الهندسية وكذلك عدم قدرتهم على رسم هذه الأشكال الرباعية الهندسية واستنتاج العلاقات بين هذه الاشكال الهندسية وما يترتب عليه من عدم قدرتهم على حل مشكلات تعلم الهندسة.

وباستطلاع رأي المختصين في العملية التعليمية كالمدرسين الزملاء والموجهين الذين أكدوا على اعتبار العلاقات والنظريات الهندسية تعدً من أصعب الموضوعات التي يواجها التلاميذ عامة بمرحلة التعليم الأساسي وبناءاً على ما سبق عرضه فقد رأت الباحثة إمكانية التوصل إلى حلول لهذه المشكلة التعليمية من خلال التفاعل بين نمط الأسلوب المعرفي (متحمل الغموض/ غير متحمل الغموض) ببيئة التعلم الإلكترونية

في تنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة؛ بعدما اطلعت على العديد من الدراسات التي دعت إلى تناولها لهذا الموضوع فقد بينت الدراسات السابقة مدى أهمية التعلم عبر بيئات التعلم الالكترونية، حيث كشفت دراسة (محمد علي، 2017)، (ماريهام واصف، 2016)، و(مجدي عقل، 2012)، و»هيو» (Hou, 2010)، و»اوميل» (Omale al et, 2009)، و»أسان، وهاليلوجلو» (Halilogu&Asan, 2005)، "هانج، وأخرون" (Hung, al et, 2004)، و"لاند، وجرين" (Land&Green, 2000) إلى وجود تأثير إيجابي كبير للبيئة التعلم الإلكترونية في تنمية مهارات البحث، والمهارات المعرفية والتحصيل المعرفي والأدائي لدى الطلاب بمختلف المراحل الدراسية.

واستناداً على ما تقدم ذكره وبناءاً على الدراسات والبحوث السابق ذكرها فقد رأت الباحثة أهمية دراسة موضوع هذا البحث وهو نمط الأسلوب المعرفي ببيئة تعلم الكترونية في تنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي.

تحديد المشكلة:

تم تحديد مشكلة البحث في تدني مستوي تلاميذ الصف السادس الابتدائي اللذين يدرسون منهج الهندسة باللغة الانجليزية ويتضح ذلك في: قصور وضعف ادراكهم للأشكال الهندسية الرباعية وتمييز عناصرها ومكوناتها، وكذلك إدراك الخواص المميزة لكل شكل من هذه الأشكال الهندسية الرباعية، مما نتج عنه ضعف قدرة التلاميذ في استنتاج العلاقات بين هذه الاشكال الهندسية.

أسئلة البحث:

ما نمط الأسلوب المعرفي الأنسب ببيئة تعلم إلكترونية لتنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما هي مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي؟
2. ما التصميم المقترح لبيئة التعلم الإلكترونية لتنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي؟

3. ما أثر نمط الأسلوب المعرفي داخل بيئة تعلم الكترونية في تنمية مهارة حل مشكلات تعلم الهندسة لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي؟

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى التوصل إلى:

تحديد النمط المناسب للأسلوب المعرفي (**متحمل الغموض/ غير متحمل الغموض**) داخل بيئة تعلم إلكترونية لتنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي.

أهمية البحث:

يتوقع أن يسهم البحث الحالي في

1. التعرف على كيفية التطوير التعليمي ونموذج التصميم المناسب لبيئة التعلم الإلكترونية والتي تعتمد على نمط الأسلوب المعرفي لتنمية مهارة حل مشكلات تعلم الهندسة لتلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي.
2. توجيه أنظار المبرمجين بالطرق التكنولوجية والتربوية الحديثة والتي تيسر من العملية التعليمية وتساهم في رفع كفاءتها.
3. مساعدة معلمي الرياضيات في تبسيط تعلم حل المشكلات الهندسية وسهولة ادراكها.

أدوات البحث:

- مقياس تحمل الغموض (محمد عبد التواب، 2005).
- اختبار حل مشكلات تعلم الهندسة.

حدود البحث:

تقتصر حدود هذا البحث على:

1. الحدود الموضوعية: مجال تطوير بيئة تعلم قائمة على نمط الأسلوب المعرفي لتنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة.

2. الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الأول للعام (2021).

3. الحدود البشرية والمكانية: تقتصر عينة البحث على تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي بمدارس اللغات.

منهج البحث:

ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث التي تستهدف العلاقات السببية بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة كنمط الأسلوب المعرفي (متحمل الغموض/ غير متحمل الغموض) على المتغير التابع ويعد المنهج التجريبي من أكثر مناهج البحث منسبة لتحقيق هذا الغرض.

متغيرات البحث:

- المتغير المستقل: نمط الأسلوب المعرفي (متحمل الغموض/ غير متحمل الغموض).
- المتغير التابع: مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة.

فروض البحث:

يسعى هذا البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفروض التالية:

1. يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ (0,05) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة لكل من المجموعتين التجريبيتين لصالح التطبيق البعدي.

2. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ (0,05) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة للمجموعتين التجريبيتين نتيجة لاختلاف نمط الأسلوب المعرفي (متحمل الغموض/ غير متحمل الغموض) ببيئة التعلم الإلكترونية.

مصطلحات البحث:

1. بيئة التعلم الإلكتروني:

يعرفها "محمد الحربي" بأنها: "طريقة لتقديم الخبرات التعليمية في بيئة تعليمية وتعلمية تفاعلية متعددة المصادر بالاعتماد على الحاسب وشبكات الإنترنت مما يؤدي

إلى تجاوز مفهوم عمليتي التعليم والتعلم جدرا الفصول الدراسية ويتيح للمعلم دعم ومساندة المتعلم في أي وقت سواء تزامنياً أو لا تزامنياً" (محمد الحربي، 2006).

وتُعرف في هذا البحث إجرائياً أنها: مجموعة من خدمات الإنترنت المُصممة لخدمة جانب تعليمي أو أكثر والتي تلائم الأسلوب المعرفي للمتعلم من خلال نمط عرض المحتوى.

2 . الأساليب المعرفية:

يعرفها "ديكسون» على أنها «الطريقة التي يستقبل بها التلميذ المعارف والمعلومات حيث يسجل ويرمز ويدمج هذه المعلومات ويحتفظ بها في مخزونه المعرفي، ومن ثم استرجاعها بالطريقة التي تمثل طريقته في التعبير عنها (Dekson & Suresh, 2010).

3 . تحمل الغموض:

وعرفه "ألبورت" (Alport) أن تفكير الشخص المتحمل للغموض هو انعكاس للأسلوب المعرفي وانعَكاس إجمالي لأسلوب الحياة (عبد الخالق البهادلي، 1997).

4 . مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة:

يُعرفها «محمد حمادة» على أنه موقف رياضي كمّي يشمل على مجموعة من المعلومات والمتغيرات والكلمات، والمطلوب من التلميذ أن يحدد طريقة حل هذا الموقف والوصول إلى نتيجة محددة من خلال اكتشاف بعض العلاقات بين عناصره، وتوظيف خبراته المعرفية واستدعاء ما تعلمه من مفاهيم وتعميمات رياضية للوصول إلى الحل الصحيح (محمد حمادة، 2009).

وتُعرفها الباحثة إجرائياً بأنها المهارة التي تمكن التلميذ من الإجابة الصحيحة على اختبار حل المشكلات الهندسية المتعلقة بهذا البحث وتُقاس بالعلامات التي حصل عليها التلميذ في هذا الاختبار.

الإطار النظري للبحث

- **بيئات التعلم الالكترونية:**

تتجمع المواقف أو الأجزاء البيئية معًا لتؤلف بيئة التعلم للتلاميذ والمعلمين وتتحدد جودة بيئة التعلم إلى حد كبير بطبيعة هه المواقف الدراسية فلا تقتصر البيئة التعليمية على

المكان الذي يتلقى فيه الطلبة العلوم المختلفة فقط، بل على مجموع العوامل والشروط النفسية، والتعليمية، والاجتماعية التي تُشكل سوياً البيئة التعليمية، فالمكان أول عناصر تلك البيئة، فيما يُشكل الأسلوب التعليمي، والنظم التربوية والتعليمية الشق الآخر من تلك البيئة، ولا يقتصر الأمر عند هذا الحد وحسب، بل إنّ نتيجة تفاعل التلاميذ مع المعلم أو المدرب، وطريقة فهمهم للدروس من أكثر من منظور، تعدّ جُزءاً مهماً من مفهوم البيئة التعليمية أيضًا. وطبقًا لما ذكره «كولينز وآخرون، 1994م» فإن مصطلح بيئة التعلم قد حل محل طرائق التدريس نتيجة للتغيرات الحادة الحادثة في فهمنا لمعنى التعليم والتعلّم (Collins et al., 1994).

يذكر (محمد عبد الحميد، 2009، 91) أن بيئـة التعلّم الإلكتروني (Electronic Learning Environment) تقوم بثلاثة مجالات من الوظائف هي: تقديم التعلّم، وإدارة التعلّم، وتطوير مواد التعلّم. وبناءًا على اختلاف تلك الوظائف وتكاملها في نفس الوقت فقد اختلفت الدراسات في تسميتها لتلك النظم؛ حيث سميت بنظم تقديم أو إتاحة المقررات التعليمية (Course Delivery Systems) بناءًا على الوظيفة الأولى، وسميت نظم إدارة المقررات (Course Management Systems) بناءًا على الوظيفة الثانية، وسمّيت أدوات تطوير المقررات (Course Developing Tools) بناءًا على الوظيفة الثالثة، والمسميات الثلاث السابقة تقع ضمن مسمى أشمل هو بيئة التعلُّم الإلكتروني.

ويُعرفها (محمد عطية خميس، 2015، 215) بأنها:» بيئة نشطة، ينشط فيها المُتعلّمون، ويشاركون بشكل فعّال في بناء تعلّمهم. وإذا كان التعليم التقليدي يتمركز حول المُعلّم وله السيادة فيه، فإن التعلُّم الإلكتروني يتمركز حول المُتعلّم، فهو المسئول عن تعلُّمه، ويجب أن تكون السيادة له".

ويُعرفها (بكر الذنيبات، 2016) أنها بناء تعليمي تفاعلي قائم على الويب يسمح بتقديم وعرض وإدارة المحتوى التدريبي (المعرفي – الأدائي) وأنشطة التعلم لتحقيق الأهداف التعليمية.

ويذكر كل من (نبيل جاد، 2015، ص191 – 192)، و(رضا القاضي، 2005، ص169)، و(حسن زيتون 2001، ص108)، و(أفنان دروزة، 2000، ص21 – 58) أن

المحتوى التعليمي يُعدّ أحد المدخلات الأساسية لمنظومة التعليم، والمحتوى التعليمي قد يكون معلومة أو مهارة أو أمرًا يثير الجوانب الوجدانية أو الانفعالية لدى التلاميذ. كما يُعرف المحتوى المعرفي للمادة التعليمية بأنه المعلومات والمعارف التي تتضمنها المادة التعليمية وتهدف إلى تحقيق أهداف تعلّمية تعليمية منشودة وهذه المعلومات والمعارف والمهارات تُعرض للتلميذ على صورة رموز، أو أشكال، أو صور، أو معادلات، أو قد تقدم إليه بقالب سمعي، أو سمعي بصري.

- **أنماط الأسلوب المعرفي في بيئات التعلم الالكترونية:**

وفي ذلك نجد أن الأسلوب المعرفي يُشير إلى التحكم المعرفي وعمليات الإدراك والتذكر، والاستدعاء والتخزين، والتفكير وغيرها ويُعرف (أنور الشرقاوي، 1981، ص64) الأساليب المعرفية بأنها الفروق بين الأفراد في كيفية ممارسة العمليات المعرفية المختلفة مثل الإدراك، والتفكير، والتعلم، وحل المشكلات كمشكلات تعلم الهندسة، وإدراك العلاقات بين العناصر أو المتغيرات التي يتعرض لها الفرد في الموقف السلوكي.

ويُشير الأسلوب المعرفي إلى التحكم المعرفي وعمليات الإدراك والتذكر، والاستدعاء والتخزين، والتفكير وغيرها. حيث يتفق كل من "كوزيفنيكوف»(Kozhevnikov M., 2007, p. 464) و"بلازينكوفا، كوزيفنيكوف، موتس»(Blajenkova, Kozhevnikov & Motes, 2006, p.239)، و" كاسيدي» (Cassidy, S. 2004p.419) على تحديد أساليب التعلم التي تُميز بين التلاميذ، وتشمل القدرة على تحمل الغموض وعدم القدرة على تحمل الغموض، والتعقيد مقابل التبسيط، والشمولية مقابل القصور، والاعتماد على المجال الإدراكي مقابل الاستقلال عنه، والاندفاع مقابل التروي، الضبط المتصلب مقابل المرن، والتعلم العميق مقابل السطحي.

ويُعرف "لام وأخرون" (Lam, et al., 2011, p 97) الأسلوب المعرفي بأنه تباين التلاميذ في التركيز على المواقف والمثيرات التي تقابلهم ويتفاعلون معها، فالتلاميذ ذوي عدم القدرة على تحمل الغموض هم أكثرهم انتباهًا وتركيزًا على المواقف والمثيرات ولا يستعجلون في إصدار الأحكام واتخاذ القرارات بشأنها، بينما نجد أن

التلاميذ الذين يمتازون بالقدرة على تحمل الغموض يتميزون بسرعة فحص الموقف ووضع الفروض حوله، فهم أقل انتباهًا للمواقف وأقل تركيزًا واهتمامًا بالتفاصيل، ويتميزون بالنظرة السطحية حيث يعيدون النظر لمكونات الموقف العليمي بسرة مرة أخرى عندما تفشل فرضياتهم.

وتؤكد دراسة كل من "تانجيرو، وليموس، وماريا، واروجو» (Tinajero, Lemos, Maria and Araujo, 2012, p.107) على أن التلاميذ متحملي الغموض حاولوا اكتشاف معنى الموضوع مع تذكر المعلومات السابقة وربطها بالمعلومات الجديدة، وذلك بعد اختيار كل منهم موضوعًا يقرأه ويجيب على الأسئلة المتعلقة به في حين أن التلاميذ غير متحملي الغموض يركزون على التعلم الحرفي لعناصر موضوع التعلم التلاميذ.

توجد عدة وجهات نظر متباينة حول أسلوب تحمل الغموض وبعد الاطلاع ومراجعة النظريات النفسية، سيتم عرض بعض منها نظرية المجال حيث يذكر كل من (أنور محمد الشرقاوي، 1992، ص 146)، و(أحمد محمد نوري، 2007، ص101 – 102) أنه يفسر أصحاب هذه النظرية تحمل الغموض المعرفي من خلال قدرة التلميذ على إعادة تنظيم المجال الادراكي والموضوعات الموجودة في المجال الذي يوجد فيه، وكذلك بعلاقاته التي تربطه بالمجال وتنظمه في صورة جديدة، وهي عملية استبصار التلميذ للمشكلة التعليمية حيث يرى الموقف ككل بطريقة جديدة، تشتمل على الفهم للعلاقات المنطقية بين عناصر المشكلة التعليمية، وادراك العلاقات بين هذه العناصر والتي تتضمن عمليتين من أهم العمليات العقلية للتلميذ وهما: عملية الفهم وعملية ادراك العلاقات.

- **مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة:**

يواجه التلاميذ العديد من المشكلات التعليمية والأسئلة المحيرة الخاصة بتعلم الهندسة مما يتسبب في ضرورة ـتنمية مهارات تعلم الهندسة لديهم على حد سواء فعلم الهندسة (Geometry) هي فرع من فروع الرياضيات، تهتم بدراسة أحجام الأشياء وأشكالها وزواياها وأبعادها، واشتق اسم الهندسة «الجيومتري» من الكلمات اليونانية

«جيو» (Geo) وتعني الأرض، و»ميترينج» (metering) وتعني قياس، وكأن الهندسة الجيومتري هو العلم المعني بدراسة وقياس الأرض، إلا أنه لاحقًا، تم إدراك أن الهندسة الرياضية لا تقتصر على دراسة سطح الأرض فقط، بل يضاف إليها دراسة الأسطح المسطحة الأخرى والأبعاد الهندسية للأشكال المستوية ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد المختلفة. (splas hlearn)، Heilbron,J.L.,2022). وفي هذا يذكر (إسماعيل شوقي إسماعيل، 2000) الأشكال الهندسية تنقسم بوجه عام إلى ثلاث أنماط تبعاً لطريقة انتظامها، وهي:

- أشكال منتظمة مثل (المثلث المتساوي الأضلاع، المربع، الدائرة) وهي أكثر العناصر تماثلاً وتناظراً حول مركزها في وسطها.
- أشكال شبه منتظمة مثل (المستطيل، المعين، المثلث المتساوي الساقين، شبه المنحرف، متوازي المستطيلات)
- أشكال غير منتظمة وهي الأشكال التي لا يخضع في بنائها إلى أي قانون هندسي محدد ويمكن أن تتداخل في تركيبها بعض العناصر المنتظمة وشبه المنتظمة.

وتعدّ تنمية مهارات حل مشكلات تعلّم الهندسة مطلبًا مهمًا في حياة الفرد، فكثير من المواقف التي تواجهنا في الحياة اليومية هي أساس مواقف تتطلب حل المشكلات، وتعتبر مهارات حل المشكلات بوجه عام ومهارات حل مشكلات تعلّم الهندسة بوجه خاص من أكثر أشكال السلوك الإنساني تعقيدًا وأهمية. ويتعلم التلاميذ حل مشكلات تعلّم الهندسة ليصبحوا قادرين على التكيف في حياتهم. والتي تعدّ من مهارات القرن الحادي والعشرين التي يحتاج التلاميذ لاكتسابها ليتمكنوا من مواجهة الحياة والعمل والمواطنة في هذا القرن (Saavedra, A. R.، Opfer, V. D., 2012).

فيعرّف "سليمان عبد الواحد يوسف" مهارات حل مشكلات تعلّم الهندسة بأنها نشاط عقلي يتضمن مجموعة من الخطوات أو العمليات يؤديها التلميذ، والتي تبدأ بمعرفة الهدف المراد الوصول إليه، ومحاولة التغلب على الصعوبات التي تواجهه مستخدمًا فيها ما لديه من معلومات ومعرفة سابقة من أجل الوصول إلى الهدف (سليمان عبد الواحد يوسف، 2015).

ويعرفها "وليد رفيق العياصرة" بأنها مجموعة من العمليات التي يقوم بها الفرد مستخدمًا المعلومات والمعارف التي سبق تعلمها، والمهارات التي اكتسبها في التغلب على موقف بشكل جديد وغير مألوف له في السيطرة عليه والوصول إلى حل له أو أن مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة يستخدمها التلميذ للوصول إلى حالة الاتزان المعرفي وذلك عند اكتشاف الحل أو الإجابة أو الاكتشاف (وليد رفيق العياصرة،2015).

وتنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة لدى التلميذ تقوم بدور حاسم في نموه المعرفي، فهذه المهارات تتضمن العديد من الممارسات مثل تحديد مصادر المعلومات واستخدامها وطرح الأسئلة وجع المعلومات وتحليلها والربط بينها وفرض الفروض واختبارها واتخاذ القرارات المناسبة، لذا تعدّ مهارات حل مشكلات تعلّم الهندسة مهارات حياتية أساسية تسهم في تكامل البنية المعرفية والوجدانية للفرد في تألف وتوافق (سامي محمد ملحم، 2006).

وقدم كل من (وليد رفيق العياصرة،2015) و(جودت أحمد سعادة، 2009) أن **مهارات حل مشكلة تعلم الهندسة تتحدد في المهارات التالية: الشعور بالمشكلة الهندسية وتحديدها،** وهي: انتباه التلميذ وشعوره بمشكلات تعلم الهندسة التي يواجها لصياغتها في صورة إجرائية وهذا يولد فيه نوعًا من الإثارة والدافعية لحلها وتحديد المطلوب منها بما يحقق أهداف هذه المرحلة؛ **جمع المعلومات والبيانات المتصلة بالمشكلة،** وهي: تتضمن تحديد التلميذ أفضل المصادر المتاحة لجمع المعلومات والبيانات ذات الصلة بمشكلات تعلم الهندسة التي يواجها، بهدف محاولة إيجاد مداخل لحل مشكلات تعلم الهندسة؛ **تحديد البدائل لحل المشكلة،** وهي: وتتمثل في القدرة على استخدام المعلومات المتوفرة في تحديد العوامل المؤثرة في المشكلة أو التفسيرات واختيار أفضلها لاختبارها؛ **اختبار صحة الحلول،** وهي: وتقوم هذه الخطوة على اختبار الحلول أو البدائل أو الفروض أو التخمينات التي افترضت لحل مشكلات تعلم الهندسة وفحص الحلول وتجريبها بهدف اختيار المناسب منها لتمثل الحل لمشكلات تعلم الهندسة في ضوء معايير معينة وذلك لكي تتحقق أهداف المشكلة التعليمية المطروحة؛ **تعميم النتائج،** وهي: تعتمد هذه الخطوة على تنظيم المعلومات ومراجعة الحلول،

والبحث عن العلاقات بينها، وتنويع التجارب، وتقييم الأداء، والتي تمثل تعميم النتائج لاستخدامها في مواقف مشابهة.

إجراءات البحث:

يتبنى هذا البحث نموذج «القاضي» على أساس أنه نموذج أعد خصيصاً لتصميم وإنتاج برامج الكمبيوتر التعليمية متعددة الوسائل، وذلك مع إدخال بعض التعديلات على النموذج ليناسب طبيعة البحث الحالي:

1 . مرحلة التحليل:

قامت الباحثة من خلال عملها كمدرسة رياضيات بمرحلة التعليم الأساسي بملاحظة ضعف مستوى التلاميذ في بعض دروس الهندسة كدرس العلاقات بين الأشكال الهندسية والذي يتناول الأشكال الرباعية الهندسية القائمة على تنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة وقد تبين لها وجود قصور في الاهتمام بتنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة وباطلاع الباحثة على عدد كبير من برامج الحاسب الآلي التعليمية المقدمة لتلاميذ التعليم الأساسي، وبسؤال أعضاء هيئة التدريس أشارت نتائج البحث السابق إلى أهمية تصميم برنامج التعليمي ببيئة تعلم إلكترونية لتنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة وعليه فقد قامت الباحثة في ضوء تحديد متطلبات البرنامج التربوية والفنية بتحديد نمط الأسلوب المعرفي للتلاميذ المناسب لهم ولمشكلة البحث الحالي وقد وجدت الباحثة أن نمط الأسلوب المعرفي (متحمل الغموض/ غير متحمل الغموض) هما النمطي اللازم اتباعهما.

2 . مرحلة التصميم:

وبعد الاطلاع على دليل معلم الصف السادس من مرحلة التعليم الأساسي تم صياغة الأهداف بطريقة ملائمة تساعدنا على التخطيط السليم للبرنامج داخل بيئة التعلم الإلكترونية في عبارات سلوكية تحدد بدقة التغيير المطلوب إحداثه في سلوك المتعلم بحيث تكون قابلة للقياس بموضوعية، وتساعد في ضبط اختبار فاعلية البرنامج وفي اختيار أدوات القياس الملائمة كمقياس تحمل الغموض لدكتور محمد عبد التواب

(محمد عبد التواب، 2005) المعدّ مسبقاً لتصنيف التلاميذ حسب نمط الأسلوب المعرفي (متحمل الغموض/ غير متحمل الغموض) وكذلك اختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة المكون من 15 مفردة من تصميم الباحثة لقياس مدى تمكن التلاميذ من مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة وكذلك تحديد عناصر المحتوى التعليمي ومهارات حل مشكلات تعلم الهندسة المراد تنميتها وقد قامت الباحثة باختيار الوسائل التعليمية المناسبة لتنمية تلك المهارات وتصميم استراتيجيات التفاعل والتصميم التفاعلي بينها.

3 . مرحلة الإنتاج:

ساهم في إنتاج البرنامج فريق عمل متكامل من خلال الخطوات التالية كتابة لوحة الإخراج، وتصميم واجهات التفاعل باستخدام برنامج التأليف Articulate storyline من خلال صياغة إطارات البرنامج باستخدام اللغتين اللفظية والغير لفظية، وكتابة النصوص وإنتاج المواد المسموعة وضبطها باستخدام برنامج " Sound Recorder" وهو برنامج يستخدم في تسجيل الصوت وأيضاً استخدمت الباحثة برنامج "Easy Audio cutter" والذي يستخدم في قطع مقاطع الصوت إلى عدة مقاطع وكذلك إنتاج الرسومات والصور الثابتة والفيديو ودمج كافة الوسائط المتعددة معاً وبرمجتها في برنامج التأليف "Articulate story line" ومن ثم وضع دليل لتسهيل استخدام البرنامج.

4 . مرحلة التقويم:

انقسمت هذه المرحلة إلى: **مرحلة التقويم التكويني**: تم تجريب برنامجي الكمبيوتر التعليمي (مادتي المعالجة التجريبية) ببيئة التعلم الإلكترونية على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمرحلة التعليم الأساسي وكان عدد أفراد هذه العينة (30) تلميذًا وتلميذة اختيروا بطريقة عشوائية من نفس مجتمع العينة الأصلية وذلك بعد التأكد من عدم معرفتهم لموضوع التعلم ثم مرحلة التقويم التجميعي: تم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية من تلاميذ الصف السادس بمرحلة التعليم الأساسي وقد بلغ إجمالي عينة الدراسة حوالي (60) تلميذاً وتلميذة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين كل منها تتكون من (30) تلميذاً وتلميذة للمعالجتين التجريبيتين.

نتائج البحث وتفسيرها:

1 . للتحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث والذي ينص على أنه « يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة لكل من المجموعتين التجريبيتين لصالح التطبيق البعدي».

بعد أن تم اختيار عينة البحث، بدأ التنفيذ الفعلي لتجربة البحث، وقد تمثل ذلك في الآتي:

تطبيق اختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة قبليا:

هدف التطبيق القبلي لاختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة إلى التأكد من تكافؤ المجموعتين في مستوى مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة قبل القيام بالتجريب، وقد تم التطبيق القبلي للاختبار على تلاميذ المجموعتين (متحمل الغموض/ غير متحمل الغموض)، وتم رصد النتائج ثم معالجتها إحصائيا باستخدام اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين، وكانت النتائج كما يوضحها جدول (1):

جدول (1)

قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (متحمل الغموض/ غير متحمل الغموض) في التطبيق القبلي لاختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة

المجموعة	عدد التلاميذ (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية (د.ح)	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة الاحصائية
الاسلوب المعرفي متحمل الغموض	30	0.90	0.712	58	0.717	(0.476) غير دالة احصائيا
الاسلوب المعرفي غير متحمل الغموض	30	0.77	0.728			

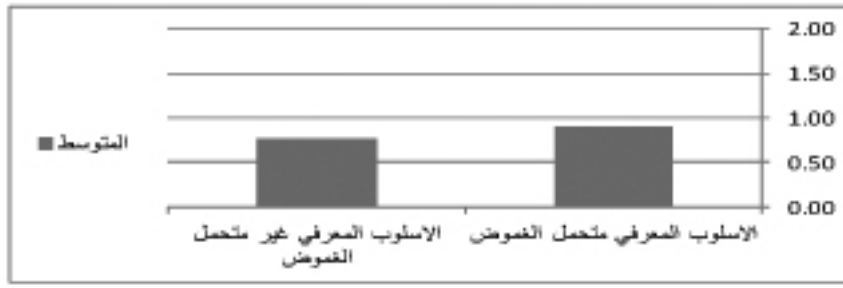
قيمة «ت» الجدولية عند مستوى (0.05) لدرجات حرية (58) = 2.002

قيمة «ت» الجدولية عند مستوى (0.01) لدرجات حرية (58) = 2.663

يتضح من نتائج جدول (1):

عدم وجود فرق دال إحصائيا بين المجموعتين (متحمل الغموض/ غير متحمل الغموض) في التطبيق القبلي لاختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.717) وهي اقل من قيمة (ت) الجدولية التي بلغت (2.002) عند مستوى دلالة (0.05) بدرجة حرية (58)؛ وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتين في درجات اختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة قبل التجريب.

ويمكن توضيح هذه النتيجة من خلال الشكل التالي (1):



شكل (1)

يوضح المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبيتين في التطبيق القبلي لاختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) لمتوسطين مرتبطين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعات التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الهندسية، وجدول (2) يوضح ذلك:

جدول (2)

قيمة «ت» ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعات التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الهندسية

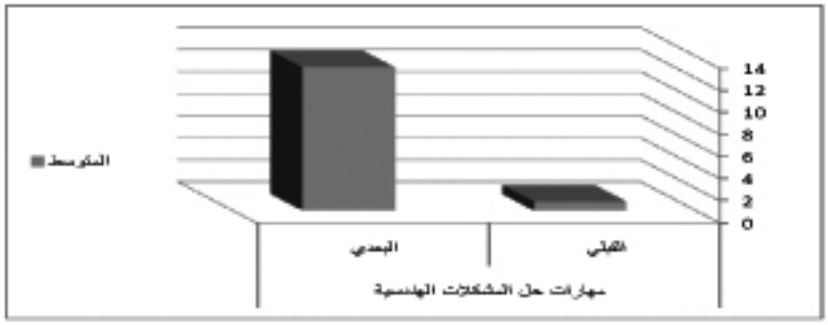
التطبيق	العدد ن	المتوسط الحسابي م	متوسط الفرق بين التطبيقين ف̄	الانحراف المعياري ع	الانحراف المعياري للفروق ع ف	درجات الحرية دح	ت المحسوبة	الدلالة	قيمة 2η	قيمة d	حجم التأثير
القبلي	60	0.83	12.17	0.717	1.342	59	70.200	دالة عند مستوي 0.05	0.988	9.063	كبير
البعدي	60	13.00		1.315							

يتضح من الجدول السابق (1) ما يلي:

ارتفاع متوسط درجات التطبيق البعدي عن متوسط درجات التطبيق القبلي لتلاميذ المجموعات التجريبية في اختبار مهارات حل المشكلات الهندسية، حيث حصل التلاميذ في التطبيق القبلي على متوسط (0.83) بانحراف معياري قدره (0.717)، وفي التطبيق البعدي على متوسط (13.00) بانحراف معياري قدره (1.315)، كما بلغ متوسط الفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الهندسية (12.17) درجة، وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعات التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الهندسية والتي بلغت (70.200) وهي دالة إحصائيا عند مستوي (0.05)، وهذا يعني وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار مهارات حل المشكلات الهندسية لصالح التطبيق البعدي، وقيمة مربع آيتا (2η) "اختبار مهارات حل المشكلات الهندسية " هي (0.988) وهذا يعني أن نسبة (98.8٪) من التباين الحادث في مستوى مهارات حل المشكلات الهندسية (المتغير التابع) يرجع إلى نمط الأسلوب المعرفي ببيئة تعلم إلكترونية (المتغير المستقل)، كما أن قيمة (d) بلغت (9.063) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

- وهذا ما يشير إلى انه قد حدث نمو واضح ودال في مهارات حل المشكلات الهندسية لدى تلاميذ المجموعات التجريبية؛ وذلك نتيجة لنمط الأسلوب المعرفي ببيئة تعلم إلكترونية.

ويعني هذا قبول الفرض الأول من فروض البحث، ويشير هذا إلى أنه «يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة لكل من المجموعتين التجريبيتين لصالح التطبيق البعدي». ويمكن توضيح هذه النتيجة من خلال الشكل التالي (2):



شكل (2)

يوضح الرسم البياني للمتوسطات الحسابية للتطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الهندسية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية

2 . وللتحقق من صحة الفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص على أنه « يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ (0,05) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة للمجموعتين التجريبيتين نتيجة لاختلاف نمط الأسلوب المعرفي (متحمل الغموض/ غير متحمل الغموض) ببيئة التعلم الإلكترونية».

يتم – فيما يلي – عرض للنتائج التي أسفرت عنها تجربة البحث الميدانية وذلك من خلال اختبار صحة فرض البحث، ثم تفسير ومناقشة هذه النتائج.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) لمجموعتين مستقلتين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة، وجدول (3) يوضح ذلك:

جدول (3)

قيمة «ت» ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة

المجموعة	عدد التلاميذ (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية (د.ح)	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة الاحصائية	اتجاه الفروق	قيمة 2η	قيمة d	حجم التأثير
متحمل الغموض	30	13.53	1.252	58	3.414	(0.001) دالة عند مستوى 0.05	لصالح مجموعة نمط متحمل الغموض	0.167	0.897	كبير
غير متحمل الغموض	30	12.47	1.167							

قيمة «ت» الجدولية عند مستوى (0.05) لدرجات حرية (58) = 2.002

قيمة «ت» الجدولية عند مستوى (0.01) لدرجات حرية (58) = 2.663

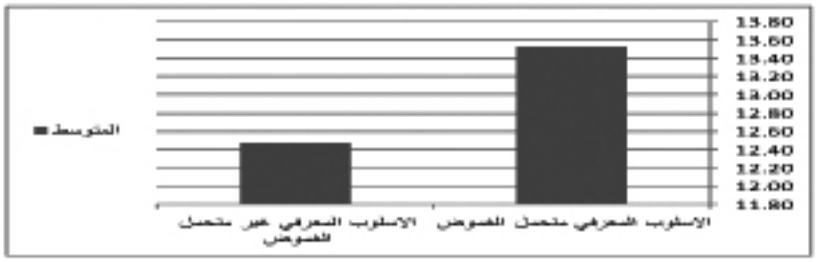
يتضح من الجدول السابق (3):

ارتفاع متوسط درجات تلاميذ مجموعة نمط متحمل الغموض عن متوسط درجات تلاميذ مجموعة نمط غير متحمل الغموض في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة، حيث حصلت مجموعة نمط متحمل الغموض على متوسط (13.53) بانحراف معياري قدره (1.252)، بينما حصلت مجموعة نمط غير متحمل الغموض على متوسط (12.47) بانحراف معياري قدره (1.167). وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة والتي بلغت (3.414) أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي بلغت (2.002) عند مستوى دلالة (0.05) بدرجة حرية (58)؛ وهذا يدل على وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة، وقد كانت

النتائج لصالح مجموعة نمط متحمل الغموض، وقيمة مربع آيتا (2η) " لاختبار مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة " هي (0.167) وهذا يعني أن نسبة (16.7٪) من التباين الحادث في مستوى مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة (المتغير التابع) يرجع إلى اختلاف نمط الأسلوب المعرفي (متحمل الغموض / غير متحمل الغموض) ببيئة التعلم الإلكترونية (المتغير المستقل)، كما أن قيمة (d) بلغت (0.897) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

ويعنى هذا قبول فرض البحث الثاني، ويشير هذا إلى أنه حدث نمو واضح ودال في مستوى مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة لصالح تلاميذ مجموعة نمط الاسلوب المعرفي متحمل الغموض.

ويمكن توضيح هذه النتيجة من خلال الشكل التالي (3):



شكل (3)

يوضح المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار حل مشكلات تعلم الهندسة

وتعزي الباحثة هذه النتيجة لنظرية الاتساق والتنافر المعرفي فيذكر (الوقفي، 2004، ص179) أن هذه النظرية أسسها «هايدر وفستنجر» (Heider and Festinger) والتي تشير أن التلميذ يشعر بعدم الارتياح وعدم التوازن أو التنافر المعرفي عندما تتصارع أو تتناقض الجوانب المعرفية لديه، ومن خلال البحث عن المنطق والتفكير السليم، تتناسق الأفكار لدى التلميذ للوصول إلى التناسق المعرفي لأنه بحاجة إلى التوازن المعرفي، ومن ثم فإن عدم حدوث مثل هذا التوازن يجعل التلميذ في حالة قلق وتوتر مستمر بسبب

كونه في مواجهة معرفة غير متسقة مع بعضها مما يجعله يختار موقفاً يوفق بين كل هذه المتناقضات.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة كل من "زيناسني» (Zenasni, 2008) والتي أشارت إلى وجود ارتباط إيجابي دال إحصائياً بين تحمل الغموض والإبداع ودراسة (Mahmoud, N.، Kamel, S.، & Hamza, T., 2020) التي أثبتت وجود دلائل إحصائية بين (تحمل الغموض) وعملية توليد الأفكار الابتكارية في بداية عملية التصميم.

توصيات البحث

بناءًا على ما تقدم من عرض للبحث ودراسة لكل عنصر من عناصره على حدة تم التوصل إليها يمكن ملاحظة ما يلي:

1. التأكيد على أهمية استخدام الأنماط المختلفة للأسلوب المعرفي ببيئات التعلم الإلكترونية.
2. ضرورة تفعيل استخدام استراتيجيات تنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة.

3. البحوث المستقبلية المقترحة

4. الحاجة دراسة التفاعل بين نمط الأسلوب المعرفي (متحمل الغموض – غير متحمل الغموض) ببيئات تعلم مختلفة لتنمية مهارات حل مشكلات تعلم الهندسة.
5. ربط تعلم حل مشكلات الهندسة والتفكير البصري بنمط الأسلوب المعرفي.

المراجع

المراجع العربية:

- أحمد محمد نوري (2007). تحمل الغموض المعرفي لدى الطلبة المتميزين والطالبات المتميزات في مركز محافظة نينوي، جامعة الموصل، مجلة أبحاث كلية التربية الأساسي، مجلد (5)، مايو عدد (2)، كلية التربية الأساسي جامعة الموصل العراق.
- إسماعيل شوقي إسماعيل (2000). التصميم عناصره وأسسه في الفن التشكيلي، مطبعة العمرانية للأوفست، القاهرة، مصر.
- أفنان نظير دروزة (2000). النظرية في التدريس وترجمتها عملياً، دار الشروق، عمان، الأردن.
- أنور محمد الشرقاوي (1992). علم النفس المعرفي المعاصر، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، مصر.
- أنور محمد الشرقاوي (1981). الاستقلال عن المجال الإدراكي وعلاقته بمستوى الطموح ومفهوم الذات لدى الشباب من الجنسين، مجلة العلوم الاجتماعية، الكويت، العدد الرابع، السنة التاسعة، ديسمبر.
- بكر الذنيبات (2016). بيئة إلكترونية مقترحة لتنمية المهام المعرفية المرتبطة ببعض تطبيقات الإنترنت التفاعلية لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة مؤتة واتجاهاتهم نحوها، مجلة القراءة والمعرفة، مصر.
- حسن حسين زيتون (2001). مهارات التدريس: رؤية في تنفيذ التدريس، عالم الكتب، القاهرة.
- جودت أحمد سعادة (2009). تدريس مهارات التفكير، الأردن، عمان، دار الشروق.

- راضي الوقفي(2004). أساسيات التربية الخاصة، جهينة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- رضا عبده القاضي (2005): مستحدثات تكنولوجيا التعليم (النظرية والتطبيق)، القاهرة.
- رضا عبده إبراهيم القاضي (2011). أصول علم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية، جامعة حلوان.
- سامي محمد ملحم (2006). سيكولوجية التعلم والتعليم. الأسس النظرية والتطبيقية، الأردن، عمان، دار المسيرة، ط2.
- سليمان عبد الواحد يوسف (2011). المهارات الحياتية، الأردن، عمان، دار المسيرة.
- عبد الخالق البهادلي (1997). تحمل الغموض وعلاقته بالتفوق لدى طلبة الجامعة، كلية الآداب، رسالة ماجستير غير منشورة.
- عدنان يوسف العتوم (2010). علم النفس المعرفي النظرية والتطبيق، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن.
- فايز مراد مينا، وجان ميشيل حنّا، وأحمد محمد سيد أحمد (2019). الرياضيات للصف الرابع الابتدائي، وزارة التربية والتعليم، الشروق الحديثة للطباعة والتغليف، مصر.
- فريدريك هـــ. بل (1989). طرق تدريس الرياضيات، ترجمة محمد أمين المفتي، ممدوح سليمان، مراجعة وليم عبيد، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.
- ماريهام هاني دانيال واصف (2016). معايير نمط سرعة الصوت ضمن بيئات التعلم الإلكتروني على تنمية مهارات الاستماع لدى الطلاب المعلمين شعبة اللغة الفرنسية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.
- محمد عبد التواب (2005). مقياس تحمل الغموض، مكتبة الأنجلو المصرية.

- محمد علي الحايس (2017). أ ثر استخدام التعلم النقال في تنمية مهارات اللغة الإنجليزية لدى طلاب المعهد العالي للدراسات النوعية، دراسات وبحوث تكنولوجيا التعليم، المعهد العالي للدراسات النوعية، الجيزة.
- مجدي سعيد علوان عقل (2012). تصميم بيئة تعليمية إلكترونية لتنمية مهارات تصميم عناصر التعلم، مجلة كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، عدد (13) يناير.
- مجدي عزيز إبراهيم (2002). فاعلية تدريس الرياضيات في عصر المعلوماتية، عالم الكتب، القاهرة، مصر.
- محبات أبو عميرة (2000). الرياضيات التربوية – دراسات وبحوث، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة.
- محمد محمود الإبياري (2002). فاعلية استخدام مدخل كتابة المشكلة في تحسين أداء حل المسألة اللفظية الحسابية والاتجاه نحو حل المسألة لدى تلاميذ للصف الثالث الابتدائي، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الخامس، يوليو.
- محمد صنت صالح الحربي (2006). مطالب استخدام التعلم الإلكتروني لتدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر الممارسين والمختصين، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- محمد محمود حمادة (2009). فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، دراسات في المناهج وطرق التدريس.
- مجدي سعيد علوان عقل (2012). تصميم بيئة تعليمية إلكترونية لتنمية مهارات تصميم عناصر التعلم، مجلة كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، عدد (13) يناير.
- محمد عبد الحميد (2009). منظومة التعليم عبر الشبكات، عالم الكتب، القاهرة، مصر.
- محمد عطية خميس (2015). مصادر العلم الإلكتروني، دار السحاب للطباعة والنشر، القاهرة، مصر.
- معين حلمي الجملان (2002). التعليم عن بعد بين ممارسة الواقع وتوجهات المستقبل، مجلة العلوم التربوية النفسية، جامعة البحرين، 3 (1).

- نادية هايل السرور (1999). الخصائص السلوكية للطلبة المتميزين، مركز البحوث التربوية، جامعة قطر، العدد (15).
- ناجي ديسقورس ميخائيل (2005). حل المشكلة الرياضية معرفياً وما وراء معرفياً، المؤتمر العلمي الخامس، التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات.
- نظلة حسن خضر (2005). أصول تدريس الرياضيات، عالم الكتب.
- هشام محمد الخولي (2002). الأساليب المعرفية وضوابطها في علم النفس. دار الكتاب الحديث. مصر.
- نبيل جاد عزمي (2015). بيئات التعلم التفاعلية، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.
- وليد رفيق العياصرة (2015). استراتيجيات تعليم التفكير ومهاراته، دار أسامة للنشر والتوزيع، الأردن، عمان.
- وليم عبيد (1998). تعليم وتعلم الرياضيات، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.

المراجع الأجنبية:

- Asan, A., Haliloglu, Z. (2005). Implementing Project based Learning in Computer Classroom. The Turkish Online Journal of Education Technology. 4(3).
- Blajenkova, O., Kozhevnikov, M., & Motes, M. A. (2006). Object - spatial imagery: A new self - report imagery questionnaire. Applied Cognitive Psychology, 20(2).https://doi.org/10.1002/acp.1182
- Braun, J. (2004). Technology in the Classroom : Tools for Building Stoner Communities and Better Citizens, Kappa Delta pi Record، 40(2).
- Cassidy, S. (2004). Learning Styles: An overview of theories, models, and measures. Educationnel Psychology, 24 (4).

- Collins. A. (1994). Goal - Based Scenarios and the Problem of Situated Learning: A Commentary on Andersen Consulting's Design of Goal - Based Scenarios, Educational Technology Vol. 34, No. 9.
- Dekson D.,Suresh (2010). Psychology. 29(3).344 - 370.doi:10,1016. Cedpsych.
- Diem, R. (2000). Can it make a difference? Technology and the social Studies, 28(4).
- Heilbron J.L. (2022). "geometry" mathematics, britannica, Retrieved 102022/1/. Edited. On https://www.britannica.com/science/geometry
- Hou, H., (2010).Explore a Behavior Patterns in Project Based Learning with Online Discisssion: QuantitiveConect analyses and Progressive Sequential analysis, The Turkish Online Journal of Educational Technology. 9(3).
- Hung V., Keppell M., Jong M. (2004). Using Project Based Learning to Enhance meaningful Learning through Digital Video Production, Retrieved in 30.10 - 2010. From http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/pdf/hung.pdf
- Kozhevnikov, M. (2007). Cognitive styles in the context of modern psychology: Toward an integrated framework of cognitive style. Psychological Bulletin, 133(3), https://doi.org/10.10370033/2909.133.3.464 -
- Lam, S.H., et al. (2011). The impact of feedback frequency on learning and task performance: Challenging the "more is better" assumption. University of Michigan, United States.
- Land S., Greene B. (2000). Project - based learning with the World Wide Web: a qualitative study of resource integration. Educational Technology Research and Development. 48(1), pp.45 - 67.

- Mahmoud, N., Kamel, S., & Hamza, T. (2020). The Relationship Between Tolerance of Ambiguity and Creativity in Architectural Design Studio. From: https://journals.vilniustech.lt/index.php/CS/article/view/9628
- Omale N., Hung W., Luetkehans L., Plagwitz J. (2009). Learning in 3 - D multiuser virtual environments: Exploring the use of unique 3 - D attributes for online problem - based learning. British Journal of Educational Technology, 40(3).
- Saavedra, A. R. & Opfer, V. D. (2012). Teaching and Learning 21st Century skills: Lesson from the Learning. Asia Society partnership For global Learning.
- Tinajero, C., Lemos, S. M., Araújo, M., Ferraces, M. J., & Páramo, M. F. (2012). Cognitive style and leaning strategies as factors which affect academic achievement of Brazilin university students. Psicologia: Reflexão e Crítica, 25(1), 105–113.
- Zenasni, F. (2008). Creativity and Tolerance of Ambiguity: An Empirical Study. Journal of Creative Behavior, (Impact Factor: 1.1); 41(1).