الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية ودورها في تنمية الفهم العميق ومهارات التصميم الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة

(استراتيجية مقترحة من خلال منصة CO Spaces Edu)

Teaching Practices of Female Science Teachers in Light of Connectivism and its Role in developing Deep Understanding and Engineering Design Skills among Intermediate School Students
(A proposed strategy through CO Spaces Edu platform)

إعداد

جميلة مفرح علي آل عافية عسيري
Gamiela Mufreh Ali Al-Afia Asiri
طالبة دكتوراه مناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة الملك خالد

أ.د/ لبنى حسين العجمي
Prof. Lubna Hussein Al-Ajmi
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة الملك خالد

Doi: 10.21608/jasep.2025.413335

استلام البحث: ٢١ / ١١ /٢٠٢٤

قبول النشـــــر: ٢٠ / ١٢ / ٢٠٢٤

عسيري، جميلة مفرح علي آل عافية و العجمي، لبنى حسين (٢٠٢٥). الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية ودورها في تنمية الفهم العميق ومهارات التصميم الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة (استراتيجية مقترحة من خلال منصة CO Spaces Edu). ***المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٩(٤٥) ، ١٥٣ – ٢٠٠.

http://jasep.journals.ekb.eg

الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية ودورها في تنمية الفهم العميق ومهارات التصميم الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة (استراتيجية مقترحة من خلال منصة CO Spaces Edu)

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى تعرف واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية ودورها في تعزيز الفهم العميق ومهارات التصميم الهندسي، وتكونت عينة الدراسة من (١٢٧) معلمة من معلمات العلوم، في أبها، ولتحقيق غرض الدراسة استخدمت الباحثتان المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت أداة الدراسة في استبانة مكونة من ثلاثة محاور. وأظهرت النتائج أن إلى أن واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية جاءت بدرجة ممارسة (كبيرة)حيث جاء المتوسط العام للمجموع الكلي (٤.٠٧) و أظهرت النتائج وجود فروق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) في درجة الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية تعزى لمتغير (المؤهل العلمي)،كما كشفت النتائج أن عينة الدراسة موافقات (بدرجة كبيره) في أن للنظرية الترابطية دور في تعزيز الفهم العميق لدى طاباتهن، وأن هناك علاقة ارتباطية (متوسطة) بين درجة الممارسات التدريسية للمعلمات ودرجة امتلاك طالباتهن لمهارات التصميم الهندسي، وقدم البحث استراتيجية مقترحة لتدريس العلوم في ضوء النظرية الترابطية. وفي ضوء النتائج تم تقديم بعض التوصيات والمقترحات البحثية منها: عقد دورات وبرامج تدريبية للمعلمات للاستفادة من التطبيقات الرقمية في انتاج الدروس التفاعلية، وتصميم الأنشطة والاختبارات. واختبار فاعلية الاستراتيجية المقترحة لتدريس العلوم المقدمة في البحث الحالي في تنمية مهارات الفهم العميق ومهارات التصميم الهندسي لدي طالبات المرحلة المتوسطة.

الكلمات الدالة: النظرية الترابطية- الفهم العميق- مهارات التصميم الهندسي.

Abstract

This study aimed to explore the reality of teaching practices of female science teachers in light of Connectivism and its role in developing deep understanding and engineering design skills. The study sample consisted of 127 female science teachers in Abha (Saudi Arabia). To achieve the study's objective, the researchers employed a descriptive analytical approach and the study tool consisted of a questionnaire with three main sections.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

The results indicated that the reality of science teachers' teaching practices in light of the Connectivism was at a (high) level of practice, with an overall average of (4.07). The results also showed statistically significant differences at the level of (0.05) in the degree of teaching practices in light of the Connectivism, attributed to the variable of (educational qualification). Furthermore, the results revealed that the study sample largely agreed that the Connectivism plays a significant role in developing deep understanding among their students. There was a (moderate) correlation between the level of teaching practices of the teachers and the students' skills in engineering design. The study also proposed a strategy for teaching science based on the Connectivism. In light of the results, several recommendations and research suggestions were made, including: organizing training courses and programs for teachers to benefit from digital applications in creating interactive lessons, designing activities, and tests. Additionally, it was suggested to test the effectiveness of the proposed strategy for teaching science, as presented in the current study, in developing deep understanding skills and engineering design skills among intermediate school students.

Keywords: Connectivism - Deep understanding - Engineering design skills

المقدمة:

تعد العلوم من المواد الأساسية التي تساهم في تشكيل فهم الطالبة للعالم من حولهم، وتزويدهم بالمعرفة العلمية اللازمة لفهم الظواهر الطبيعية، وتوظيف العلاقة بين العلوم والتكنلوجيا والهندسة والرياضيات في حل المشكلات البيئية والتقنية التي تواجههم في حياتهم اليومية.

إن التصميم الهندسي أحد القدرات التي يجب أن يكتسبها المتعلمين ويمتلكونها مع مرور الوقت؛ ذلك لأن كل من العلوم والهندسة يساعدان الطلبة على فهم الأحداث الجارية، واستخدام التكنولوجيا واتخاذ قرارات صحيحة في الحياة. (Atman et al ,2007). أصبح تعليم الهندسة من متطلبات القرن الحادي والعشرين

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

لبناء تعليم يسهم في دفع عجلة الإنتاج والتنمية من خلال إعداد مناهج وبرامج تعليمية متطورة تركز على المهارات الأساسية وتطوير المواهب وضمان ملائمة مخرجات التعلم مع متطلبات سوق العمل. (سلامة، ٢٠٢١). وظهر مصطلح التصميم الهندسي كبديل للمصطلح الأقدم وهو "التصميم التكنولوجي" وذلك بما يتماشى مع تعريف الهندسة كممارسة منهجية لحل المشكلات بينما التكنولوجية تعتبر نتيجة لهذه الممارسة. (NRC,2012,p204)

والجدير بالذكر أن عملية التصميم الهندسي وما تضمنتها من مهارات تم توظيفها في البحوث التربوية بطرق مختلفة تعكس وجهة نظر الباحثين في التصميم الهندسي، فهي إما طريقة تدريس، أو ممارسة تخصصيه، أو فكرة أساسية. (الدوسري، الشايع، ٢٠٢٤). ومن الدراسات التي اعتمدت التصميم الهندسي طريقة للتدريس وتقديم التعلم القائم علـى التصميـم بديلا للتعلم القائم على الاسـتقصاء، دراسة كلا من: (الهناني، البلوشي،٢٠٢٠؛ سلامة، ٢٠٢١؛ جاد المولى، ٢٠٢٣؛ الدوسري، الشايع، ٢٠٢٤). وأثبتت نتائج تلك الدراسات أن دمج التصميم الهندسي في تعليم العلوم يُعزز قدرة الطلاب على تطبيق المعرفة العلمية بطريقة إبداعية وعملية. حيث كان للمتغير المستقل طريقة التدريس القائمة على التصميم الهندسي تأثير على المتغيرات التابعة في تلك الدراسات وهي تنمية مهارات التفكير الاستراتيجي، والتوليدي، ومهارات ما وراء المعرفة، ومهارات التصميم الهندسي وتعزيز الدافعية للإنجاز والقيم العلمية والميول المهنية نحو العلوم.

وقد أشار كل من كابلينجولا ومومبا، (Chabalengula& Mumba,2017) أن مهارات التصميم الهندسي مكملة للممارسات العلمية المعروفة، مثل طرح الأسئلة ذات التوجه العلمي، والتخطيط والتحليل، وتحليل البيانات وتفسيرها، وبناء التفسيرات والأدلة، والتواصل والتبرير. ويري زيد وآخرون (Zeid,et,2014,p20) أن التعلم القائم على الهندسة يعتبر نقلة نوعية لتدريس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في المدارس، فاستخدام الهندسة ودمجها مع مناهج العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، يساعد على اصلاح تعليم العلوم عن طريق تطوير المعرفة العلمية من خلال عمل مشاريع علمية متكاملة.

وفي عملية التصميم الهندسي تظهر قدرة الطلاب على ربط المعلومات والمعرفة في سياقات مختلفة وممارسة عمليات عقلية عليا كتفسير المعلومات وتحليلها وأدراك العلاقات لتطبيق المفاهيم العلمية للخروج بمنتج مبتكر نهائي، وتسمى هذه العملية بالفهم العميق (Abd Ali, 2021,34). ويؤكد (Tam,2021,p145) على أن الفهم العميق مشكلة عالمية تتحدى التدريس والتعليم والتقييم تتمثل في علامات

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

الفهم الظاهري Apparent Understanding لما يتعلمه المتعلمين، وأن المشكلة تزداد خطورتها في ظل أساليب التقييم والاختبارات التي تشجع على الفهم الظاهري للأمور.

ويتميز الفهم العمق بعدة خصائص ذكرتها بعض الدراسات وتتمثل في أن الفهم العميق تعلم ذو معنى، قائم على الفهم الأعمق غير السطحي للمحتوى التعليمي، وفهم العلاقات القائمة بين المكونات وبناء معانيهم الخاصة، وربط المعارف والخبرات السابقة بالخبرات الحالية، ويتمكن المتعلم ذو الفهم العميق من حفظ المعلومات في ذاكرته لفترة أطول، والتطبيق العملي للمفاهيم العلمية بكل سهولة ومن هذه الدراسات دراسة كلا من :(أحمد، عبد المجيد، هنداوي، ٢٠٢٢؛ سلامة، ٢٠٢٣؛ خنجر، صبري، ٢٠٢٣؛ عبد الرؤوف، الجمال، المسيريي،٢٠٢٤).

وفي ضوء ما تقدم تأتي النظرية الترابطية كأحدي النظريات المعرفية التي ركزت على كيفية تعلم الطلبة من خلال عقد روابط ذات معنى بين الأفكار والمعلومات في بيئية الكترونية تسمح بالتعلم الذاتي والتعاوني بين المتعلمين، واعدادهم لمواجهة تحديات المستقبل والمشاركة الفاعلة في المجتمع. لذا فإن فهم كيفية تطبيق الممارسات التدريسية في ضوء مبادئ النظرية الترابطية قد يسهم في تعزيز الفهم العميق وتطوير مهارات التصميم الهندسي لدى المتعلمين.

مشكلة البحث:

تسعى المملكة العربية السعودية إلى المشاركة في الاختبارات الدولية وتحقيق مراكز متقدمة بين الدول المشاركة والتي تتناسب مع الإمكانات البشرية والمادية المتاحة وذلك لما تمثله نتائج الدراسات الدولية من مدخلات مهمة لتطوير التعليم في المملكة العربية السعودية، وللإسهام في التنمية المستدامة للمجتمع السعودي تحقيقا لأهداف رؤية المملكة ٢٠٣٠ في الجوانب التي ترتبط بالعملية التربوية والتعليمية. (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠٢١).

وباطلاع الباحثة على وثيقة مشروع (PISA,2025) للعلوم والتي تهدف إلى قياس اكتساب الطلاب البالغين من العمر ١٥ عامًا، والذين يقتربون من نهاية تعليمهم الإلزامي، للمعارف والمهارات الأساسية الضرورية للمشاركة الكاملة في المجتمعات الحديثة، لاحظت تغيير الأهداف التفصيلية لوثيقة عام ٢٠٢٥؛ حيث تم إضافة هدف وهو: قياس قدرة الطلاب على الانخراط في التعلم المنظم ذاتيًا أثناء استخدام الأدوات الرقمية. إضافة إلى دمج كفايتين سابقتين هما: "تقييم الاستقصاء العلمي " و"تفسير البيانات والأدلة علميًا" في كفاية واحدة، هي: "تطوير تصاميم البحث العلمي وتقييمها وتفسير البيانات والأدلة العلمية بشكل نقدي"، وتم إجراء هذا

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

التغيير للتركيز أكثر على تقييم التصاميم، حيث من المحتمل أن يشارك عدد قليل من الطلبة في تصميم التجارب، ولأن كلا الكفايتين تميلان إلى أن يكونا جزءًا من عملية الانخراط في البحث العلمي. (إطار عمل العلوم لدراسة بيزا، ٢٠٢٤).

إضافة إلى نماذج الأسئلة المرفقة بالوثيقة تتطلب من المتعلم فهما عميقا للمعلومات العلمية وكيفية توظيفها في السياقات المختلفة، وتقييس قدرة المتعلم على استخدام مهارات التصميم الهندسي لحل مشكلات ذات علاقة بالبيئية. وبالتالي تظهر الحاجة إلى تطوير الممارسات التدريسية للمعلمين وفق التوجهات الحديثة في تدريس العلوم.

لذلك أوصت العديد من البحوث والدراسات إلى تبني ممارسات تدريسية حديثة تتماشى مع المبادئ التي تقدمها النظرية الترابطية، كدراسة (جمعة، ٢٠٢٢؛ عبد المنعم، وإبراهيم،٢٠٢٣؛ حسن، ٢٠٢٤؛ عبد الحكيم، ٢٠٢٤) تشمل هذه الممارسات استخدام المنصات التفاعلية، وتطبيق التعلم المرن، ودمج التكنولوجيا بشكل يساهم في تعزيز عملية التعلم في العصر الرقمي.

ولندرة الدراسات العربية في حدود علم الباحثتان من خلال اطلاعهما على قواعد المعلومات العربية، التي تستهدف تحديد مستوى الممارسة التدريسية لدى معلمات العلوم في ضوء مبادئ النظرية الترابطية ودرها في تعزيز الفهم العميق وتنمية مهارات التصميم الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وعليه يمكن تحديد المشكلة البحثية في السؤال الرئيس التالي: ما واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية وكيف تؤثر هذه الممارسات على تنمية الفهم العميق ومهارات التصميم الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟

أسئلة البحث:

س١: ما واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية ودورها في تعزيز الفهم العميق وتنمية مهارات التصميم الهندسي؟

وتنبثق منه الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التخطيط؟
٢. ما واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التنفيذ؟
٣. ما واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التقويم؟

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

٤. ما دور النظرية الترابطية في تعزيز الفهم العميق للطالبة من وجه نظر المعلمات؟
٥. ما لعلاقة بين الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية ودرجة امتلاك طالباتهن لمهارات التصميم الهندسي؟

س٢: ما لتصور المقترح لاستراتيجية تدريسية في ضوء مبادئ النظرية الترابطية لتعزيز الفهم العميق وتنمية مهارات التصميم الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى تعرف:

١. واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في المراحل الثلاث (التخطيط، التنفيذ، التقويم)؟
٢. تقصي فيما إذا كان هناك فروق دالة إحصائياً في الممارسات التدريسية (التخطيط، التنفيذ، التقويم) لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية يعزى لمتغير (الخبرة، التخصص، المستوى التعليمي).
٣. دور النظرية الترابطية في تعزيز الفهم العميق للطالبة من وجه نظر المعلمات؟
٤. العلاقة بين الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم ودرجة امتلاك طالباتهن لمهارات التصميم الهندسي؟
٥. التصور المقترح لاستراتيجية تدريسية في ضوء النظرية الترابطية لتعزيز الفهم العميق وتنمية مهارات التصميم الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في جانبين أحدهما نظري والآخر تطبيقي، كما يلي:

١. الأهمية النظرية تتمثل في: دراسة أحد الموضوعات الحديثة في مجال التدريس بشكل عام ومجال تدريس العلوم بشكل خاص وهو النظرية الترابطية مما يعد إضافة للأطر النظرية في هذا المجال.
٢. الأهمية التطبيقية تتمثل في: تصميم استبيان مكون من ثلاث محاور، المحور الأول يقيس واقع الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بالتعليم العام في ضوء النظرية الترابطية، والمحور الثاني يقيس دور النظرية الترابطية في تعزيز الفهم العميق من وجهة نظر معلمات العلوم، والمحور الثالث يقيس العلاقة بين الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم ودرجة امتلاك طالباتهن لمهارات التصميم الهندسي. مما يُعد إضافة لأدوات القياس في المكتبة العربية. إضافة إلى تقديم استراتيجية مقترحة في ضوء النظرية الترابطية، وقد تفيد نتائج البحث الحالي من

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

تحديد واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم وفق مبادئ النظرية الترابطية في بناء برامج تدريبية تحسن من الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم وتطور من أدائهن.

حدود البحث:

اقتصر البحثُ الحالي على الحدود التالية:

- عينة عشوائية من معلمات العلوم في مدينة أبها.
- قياس واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية من خلال استبانة.
- قياس دور النظرية الترابطية لمعلمات العلوم في تعزيز الفهم العميق من وجهة نظر المعلمات؟
- قياس العلاقة بين واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية ودرجة امتلاك طالباتهن لمهارات التصميم الهندسي؟
- طبق هذا البحث خلال الفصل الدراسيِّ الأول للعام الدراسي ٢٠٢٤م-١٤٤٦ه.

مصطلحات البحث:

النظرية الترابطية:

عرفها (Siemens,2005)"بأنها تكامل المبادئ التي تم استكشافها بواسطة نظريات الفوضى والشبكات والتعقيد والتنظيم الذاتي لربط الأفكار من المجالات متعددة التخصصات في التكنولوجيا والشبكات والعلوم الاجتماعية، وتصف الترابطية البيئة المعرفية بأنه تطور من عملية رسمية وخطية ومتسلسلة إلى نهج ديناميكي قائم على الاتصال يركز على تنظيم التعلم داخل الشبكة"(p4)

الممارسات التدريسية:

وتعرف اجرائيًا بأنها مجموعة من الأداءات والأساليب التدريسية في ضوء مبادئ النظرية الترابطية، التي تشمل محاور (التخطيط والتنفيذ والتقويم) حيث تستخدمها معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة أبها بهدف تعزيز الفهم العميق وتنمية مهارات التصميم الهندسي لدى طالباتهن، وتقاس باستخدام استبانة من اعداد الباحثة

الاستراتيجية المقترحة في ضوء النظرية الترابطية:

بأنها مجموعة من المراحل المحددة لإدارة التفاعلات والأنشطة في تدريس العلوم على هيئة مشروعات رقمية على منصة CO Spaces Edu، تهدف إلى

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

تكامل المعرفة العلمية بين العلوم والرياضيات والتكنلويجا لتحقيق الفهم العميق وتنمية مهارات التصميم الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

المنصة الرقمية منصة Cos paces Edu

منصة رقمية قائمة على إنشاء برمجيات ثلاثية الأبعاد في البيئات الافتراضية، حيث تعمل المنصة على تكوين نموذج مفاهيمي واضح لدى الطلاب، وتدعم وتحقق الاتجاهات الحديثة عبر تنمية مهارات البرمجة والتصميم في بيئة افتراضية تشاركية ممتعة (الغامدي، حربوش، ٢٠٢٣).

الفهم العميق: Deep Understanding

يعرفه عبد الحميد، (٢٠٠٣،٢٨٦) بأنه مجموعة القدرات المعرفية المترابطة التي يمكن تنميتها وترسيخها لدى الفرد عبر طرح التساؤلات والاستقصاء القائم على التأمل والمناقشة وتوليد الأفكار."

مهارات التصميم الهندسي:Engineering Design skills

مجموعة من الخطوات أو الأداءات المنظمة التي تساعد المتعلم على بناء منتج أو صياغة عملية بهدف أداء محدد أو التوصل لحلول محتملة لمشكلة ما، مع تقييم تلك الحلول في ضوء معايير أو خصائص محددة، وتتضمن مهارات التصميم الهندسي عددًا من الخطوات وقد يلزم تكرار أجزاء من العملية عدة مرات قبل أن يبدأ إنتاج المنتج النهائي(Gaskins, et .al, 2015,2)

الإطار النظري والدراسات السابقة:

المحور الأول: النظرية الترابطية

مفهوم النظرية الترابطية ونشأتها:

قَدَّمَ جورج سيمنز (George Siemens) هذه النظرية لأول مرة في مقال أساسي على الإنترنت كتب في ١٢ ديسمبر ٢٠٠٤، ثم تم تحديثه في ٥ أبريل ٢٠٠٥، حيث أطلق عليها "نظرية التعلم في العصر الرقمي"، ولقد رسخ نظريته بقوة ضد نظريات التعلم التقليدية الأخرى التي وصفها بأنها غير كافية في مواجهة تقنيات الشبكات الاجتماعية الجديدة التي تؤثر على عمليتي التعليم والتعلم، إلى جانب العديد من الجوانب الأخرى للحياة اليومية .(Siemens,2005,p1)

ومنذ بداياتها المبكرة، تم وضع الترابطية كنظرية تعلم بديلة أكثر اتساقا مع البيئة المتغيرة والاستجابة الطبيعية والمنطقية للتحولات التكنولوجية الهامة التي تؤثر على التعلم كما تقدم الترابطية فحصًا لاتجاهات التكنولوجيا، وتطور التعلم، والتغيرات في المنظمات، وطبيعة ومصدر المعرفة (جمعة، ٢٠٢٢).

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

النظرية الترابطية هي نظرية تجمع مبادئ نظريات الشبكات، والتعقيد، والتنظيم الذاتي. وتقول بأن التعلم هو عملية إجرائية تحدث من خلال تحولات عناصر في بيئات ضبابية غير واضحة المعالم خارجة عن تحكم المتعلم، فهي نموذج للتعلم يقوم على أساس التحولات الاجتماعية، حيث لم يعد التعلم يحدث داخل الفرد فقط، وليس نشاطا فرديا فقط، ولا في مكان وزمان محددين، فهو موجود، ولكن بشكل خفي، ويمكن للفرد أن يحصل عليه من خلال الوسائط الرقمية (سليمان، العجمي، الشنفري، ٢٠٢٣).

افتراضات النظرية:

ذكرت العديد من المراجع افتراضات للنظرية الترابطية التي تسهم في بناء نظاما تعليميا مناسب للعصر التقني: (جمعة، ٢٠٢٢؛ عبد القادر، مطري، إدريس، ٢٠٢٣، سليمان، العجمي، الشنفري، ٢٠٢٣)

- المعرفية ليست هي عملية التعلم: إنما بناء المعرفة هي عملية التعلم، وترتبط بمعايير إدراك الترابطات بين البيانات والمعلومات وبناء علاقات جديدة.
- النظرية الترابطية تشير إلى أن التعلم عملية تشبيك بين البيانات والعلاقات القائمة إنما عملية إنتاج للعلاقات وتحليلها وتوظيفها في حل المشكلات التي تواجهه بصفة عامة.
- التنظيمات الصفية تبدأ بالتعلم الذاتي مرورا بالتنظيمات التعاونية خلال المناقشات حول مشكلة محددة باستخدام الأدوات التكنولوجية ثم المناقشة العامة لبناء الاستدلالات.
- تركز النظرية على الوسائط التكنولوجية المعلوماتية وتوظيفها لتحقيق الأهداف.
- يمزج التعلم بين البيئات الحقيقية والبيئات الافتراضية.
- تعتمد التقويم الذاتي وبناء ملف الإنجاز الإليكتروني الذي يسمح بتمييز كل طالب، وفق قدراته، وميولهم، ومستواه.

تستند النظرية الترابطية في تفسير عمليات التعلم على ثمان مبادئ أساسية وهي كالآتي: (Siemens,2004).

١. التعلم والمعرفة يكمن في تنوع الآراء.
٢. التعلم هو عملية ربط بين عدة نقاط للالتقاء، ومصادر المعلومات.
٣. جزء من التعلم يمكن حدوثه خارج المتعلم في بعض الأدوات والتطبيقات كالحاسوب أو شبكة الانترنت.
٤. التعلم أكثر أهمية من المعرفة.
٥. توجد حاجة لبناء اتصالات لتيسير عملية التعلم المستمر، والحفاظ عليها.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

٦. القدرة على فهم الاتصالات والارتباطات بمثابة مهارة محورية للتعلم فالمتعلم يشارك كنقطة التقاء على الشبكة.
٧. الحداثة، فالمعرفة الدقيقة والمحدثة هي الهدف من التعلم المترابط.
٨. صنع القرار تعد عملية تعلم لاختيار ما يجب تعلمه في ضوء متطلبات الواقع المتغيرة.

ومن الدارسات السابقة التي اثبتت فعالية مبادئ النظرية الترابطية في التدريس، دراسة (حسن، ٢٠٢٤) التي هدفت إلى تنمية مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصال ورفع مستوى الرفاهية النفسية لدى طلاب كلية التربية النوعية ودراسة (السلمي، أمين، القرني،٢٠٢٣) التي هدفت إلى التعرف على واقع توظيف المنصات الرقمية وفق النظرية الترابطية لطلاب المرحلة الثانوية، بينما هدفت دراسة (عبد الحكيم، ٢٠٢٤). إلى تعرف فاعلية بيئة تعلم الكترونية قائمة على النظرية الترابطية في تنمية مهارات بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي لدى طلبة الدراسات العليا،

ودراسة (عبد القادر، مطري، ٢٠٢٣) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج مقترح قائم على النظرية الترابطية في اللغة العربية في تنمية مهارات الذكاء الرقمي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في محافظة بيشة، ودراسة (جمعة، ٢٠٢٢) التي هدفت إلى قياس فاعلية برنامج مقترح في جغرافيا المدن الذكية قائم على النظرية الترابطية في تنمية مفاهيم الأمن السيبراني والتفكير المستدام لدى الطلاب.

ويتشابه البحث الحالي مع الدراسات السابقة: في تطبيق النظرية الترابطية: جميع الدراسات السابقة تبنت مبادئ النظرية الترابطية كمتغير مستقل مما يعكس فاعلية النظرية في تحسين نواتج التعلم. واستخدام التكنلوجيا الحديثة: أظهرت الدراسات استخدام منصات الكترونية حديثة متنوعة لتسهيل التعلم الالكتروني، مما يعكس مبدأ من مبادئ النظرية الترابطية وهي المعرفة الدقيقة والمحدثة وهي الهدف من التعلم المترابط.

ويختلف البحث الحالي عن الدراسات السابقة في العينة، والمنهج؛ حيث تكونت عينة البحث الحالي من معلمات العلوم، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، للخروج بقائمة بمبادئ النظرية الترابطية وبناء الممارسات التدريسية لمعلمة العلوم في ضوءها، كما تتضح في جدول رقم (١) و(٢).

جدول (١) مبادئ النظرية الترابطية وعلاقتها بالممارسات التدريسية للمعلم

مبادئ النظرية الترابطية	تفسير المبدأ

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

مبادئ النظرية الترابطية	تفسير المبدأ
التعلم عملية تربط بين العقد	ينظر إلى المعرفة في النظرية الترابطية على أنها شبكة من المعلومات المرتبطة عبر عقد أو روابط وهذه العقد يمكن أن تكون مصادر معرفية، أفكار، أشخاص.
التعلم ينشأ من تنوع الآراء	عند التعلم لا يتطلب الحصول على المعرفة من مصدر واحد، بل مصادر متعددة، فالتنوع في الآراء هو جزء أساسي في بناد فهم أوسع وأكثر شمولية للموضوعات
قدرة الفرد على رؤية العلاقات بين المجالات والمعارف	المعرفة ليست مجردة أو محصورة في مجال معين، بل هي شبكة واسعة تتداخل فيها المجالات المختلفة، فالقدرة على رؤية هذه الروابط أمر أساسي في التعلم
التعلم يحدث داخل بيئات غير رسمية ومنظمة	لا يحدث التعلم فقط في الفصول الدراسية التقليدية، بل في أماكن غير رسمية مثل الانترنت والشبكات الاجتماعية والمدونات. هذا يعكس الطبيعة المتغيرة للتعلم في عصر المعلومات.
الاستمرارية في التعلم ضرورية للحفاظ على المعرفة	نظرا لأن المعرفة تتغير بسرعة فأن القدرة على التحديث والمواكبة المستمرة للمعلومات أمر بالغ الأهمية للحفاظ على المعرفة الحالية.
اتخاذ القرار يعتبر عملية تعلم بحد ذاتها	اتخاذ القرار بناء على المعلومات المتاحة وغير المتاحة يعد جزءا أساسية من التعلم.
المعرفة تتواجد خارج الفرد	المعرفة لا تقتصر على ما يعرفه الفرد، بل تشمل الشبكات والعلاقات بين الأفراد والمصادر المختلفة
التعلم هو عملية مستمرة مدى الحياة	التعلم في النظرية الترابطية ليس مرحلة تنتهي بالدراسة الاكاديمية، بل هو عملية مستمرة تتطلب التكيف مع التغيرات التكنلوجية والمعرفية.

جدول (٢) الممارسات التدريسية للمعلم في ضوء مبادئ النظرية الترابطية من إعداد الباحثة

التخطيط للتدريس في ضوء النظرية الترابطية	التنفيذ للتدريس في ضوء النظرية الترابطية	التقويم للتدريس في ضوء النظرية الترابطية
أحلل المحتوي العلمي إلى عناصره الأساسية (حقائق مفاهيم، تعميمات)	أمهد للدرس من خلال أنشطة ومواقف واقعية مرتبطة بحياة الطالبة تثير تفكيرها.	تشجيع التقويم الذاتي للمتعلم باستخدام معايير واضحة.
أضع أهدافا تعليمية متنوعة (معرفية، مهارية، وجدانية) وفق مستويات عمق المعرفة	أزود المتعلم بالتعليمات اللازمة قبل تنفيذ كل مهمة تعلمية.	توجيه المتعلم إلى بناء ملف الإنجاز الإليكتروني الذي يسمح بتمييز كل فرد، وفق قدراته، وميوله، ومستواه
أوزع الدرس إلى مهمات تعلمية مرتبطة بالأهداف التعليمية	أمنح المتعلم فرصة في بناء المعنى من خلال توظيف خبرات التعلم السابقة في موضوع التعلم الحالي.	تقديم تقييمات تكوينية وختامية مختلفة تشجع المتعلم على إظهار فهمه للمحتوى بطرق غير تقليدية.
أحدد الخبرات السابقة اللازمة للدرس	أقدم أنشطة تعليمية تساعد	تعزيز تعلم الطلاب باستخدام الأدوات

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

التخطيط للتدريس في ضوء النظرية الترابطية	التنفيذ للتدريس في ضوء النظرية الترابطية	التقويم للتدريس في ضوء النظرية الترابطية
الحالي لمساعدة المتعلم على إدراك الترابطات بين المعلومات السابقة والمعلومات الجديدة.	المتعلم على معرفة وتكوين الارتباطات والعلاقات بين المفاهيم.	الرقمية المتاحة
أخطط المهام التعلمية في صورة مشكلات واقعية مرتبطة بحياة الطالبة	أطرح الأسئلة الصفية بصورة متباينة ومتنوعة وفق مستويات عمق المعرفة	تشجيع المتعلم على تطبيق ما تم تعلمه في محتوى الفصل الدراسي على مواقف العالم الحقيقي باستخدام الأدوات الرقمية المتاحة.
أخطط لاستخدام استراتيجيات تحقق مبادئ النظرية الترابطية	أطرح أسئلة تساعد على استنتاج العلاقات بين موضوع التعلم الجديد والخبرات السابقة.	تقديم تكليفات منزلية عبارة عن مهام أو مشاريع تركز على حل المشكلات.
أخطط لتوظيف مصادر التعلم المناسبة لعملية التدريس لتحقيق مبادئ النظرية الترابطية	امزج بين بيئات التعلم الحقيقية والبيئات الافتراضية.	اصمم اختبارات لقياس مستوي عمق المعرفة
أخطط لأساليب تعزيز مشاركة الطلاب في اكتساب خبرات التعلم من خلال الوسائط الرقمية	أساعد المتعلم على الفحص الواعي لأدائه عند حل المشكلات حيث يتضمن حل المشكلة الفحص الواعي للعلاقة بين المعلومات الجديدة المتوافرة لديها مع الخبرات السابقة من أجل فهم وإنتاج المعرفة.	أشجع المتعلم على تقويم أداء زملاءه باستخدام محكات ومعايير واضحة
اخطط عند تصميم الانشطة التركيز على تحول سلوك المتعلم من اجتماعي سلبي الى اجتماعي نشط من خلال المشاركة.	أستخدم الأدوات الرقمية لتدعيم فهم المتعلم للمفاهيم العلمية	أساعد المتعلم على توسيع المعرفة وتطبيقها في مواقف جديدة
أصمم بيئات التعلم التي تشجع المتعلم على اكتساب المعرفة وفهمها في إطار تعاوني مفتوح.	استخدم استراتيجيات تدعم التعلم الذاتي والتعاوني من خلال المنصات التقنية	أعزز لدى المتعلم القدرة على التواصل ونقل خبرته للآخرين سواء بشكل لفظي أو مكتوب، من خلال الأدوات الرقمية المتاحة.

المنصة الرقمية منصة Cos paces Edu

تعمل منصة Cos paces Edu التعليمية على تحفيز وتشجيع التلاميذ على استخدام أدوات الواقع الافتراضي والمعزز والبيئات المطورة والمنشأة من قبل معلميهم بالدرجة الأولى كما أنها تتيح الفرصة بشكل كبير للطلاب والمستخدمين بأن

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

يصبحوا مصممين ومكونين لبيئات افتراضية بحسب اهتماماتهم واحتياجاتهم. كما تتيح المنصة إعادة استخدام بعض التصاميم المطورة مسبقاً (بناءً على إتاحة المطور الأساسي لها داخل المنصة) ويسمى إعادة الدمج، بحيث يتم إضافة التصميم إلى أعمال المستخدم الجديد للبدء في التعديل والتطوير فيه تتيح المنصة استخدم نظارات الواقع الافتراضي أو استخدام أدوات الواقع المعزز بحيث يتم دمج البيئة الافتراضية ومكوناتها مع البيئة الحقيقية كما هو المثال مع استخدام المكعب الذكي (Merge Cube)أو المسطحات في البيئة الحقيقية (Cos paces, 2021) .

خصائص منصة Cos paces Edu

تعتبر منصة كوسبيس.Cos paces Edu منصة رقمية مناسبة لكافة الاعمار من مرحلة رياض الأطفال وحتي المرحلة الثانوية ومناسبة لجميع التخصصات العلمية والتكنلوجية والتاريخ والفنون (Cos paces, 2021**)** ومن مميزات المنصة ما يلي:

١. إنشاء المحتوي: توفر المنصة أدوات سهلة الاستخدام لإنشاء تصاميم ثلاثية الابعاد، حيث يسمح للطلاب تصميم مشاهد وإضافة عناصر تفاعلية مثل الشخصيات والأصوات والنصوص.
٢. الواقع الافتراضي والواقع المعزز: يستطيع المعلم والطالب عرض المحتوي الذي أنشأوه باستخدام نظارات الواقع الافتراضي أو عبر الأجهزة المحمولة من خلال الواقع المعزز مما يوفر تجربة غنية وتفاعلية.
٣. التفاعل والبرمجة: تتيح المنصة للمستخدمين المتخصصين في الحاسب إضافة تفاعلات برمجية بسيطة ومنطقية مما يسمح بتطوير مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات.
٤. الدروس والموارد تعليمية: حيث تحتوي المنصة على مكتبة من الدروس التعليمية التي تساعد المعلمين في استخدام المنصة في الفصول الدراسية.
٥. التعاون والمشاركة: يمكن للطلاب العمل معا في مشاريع مما يعز مهارات التعاون والعمل الجماعي، يمكن أيضا مشاركة المشاريع مع المعلمين وزملاء الدراسة للحصول على تغذية راجعه.
٦. التقييم والمتابعة: تسمح المنصة للمعلمين بتتبع تقدم الطلاب وتقييم أعمالهم، مما يساعد في تقديم ملاحظات فورية ودقيقة.

العلاقة بين النظرية الترابطية ومنصة Cos paces Edu:

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

بما أن المنصة رقمية فهي تحقق مبادئ النظرية الترابطية من خلال توفير تجربة تعلم تفاعلية وجاذبة تعزز الدافعية للتعلم، وتساهم المنصة بإتاحة تنوع الآراء وتقبل وجهات النظر التي يثيرها المتعلمون في منتديات النقاش، وتنمي المهارات الإبداعية حيث تسمح للطلاب بالتعبير عن أفكارهم بطريقة بصرية وتنمية مهارات التفكير الناقد، والفهم العميق ومهارات التصميم الهندسي، ومن ابرز الدراسات التي تم الاطلاع عليها وأثبتت فاعلية منصة Cos paces Eduدراسة Nam et al., (2018) طبقت على طلاب الصف السادس والتي هدفت إلى اجراء مقارنة حول خصائص المتعلمين والاختلافات في المناهج الدراسية في تعليم الواقع الافتراضي، عبر المشاركون عن حماسهم عند العمل على البرنامج، وإنتاج وتصميم عناصر مختلفة من المحتوى. و دراسة (Weitze,2020) التي هدفت إلى تنمية مهارات الكفاءة الرقمية لطلاب المرحلة الابتدائية، وقد أظهرت نتائج الدراسة تطورا ملحوظا في مهارات التفكير الحاسوبية والكفاءة الرقمية من خلال إنشاء الطلاب العابا رقمية لتعليم أقرانهم عبر المنصة .أما دراسة (يونس ، العلي،٢٠٢٢) هدفت إلى التعرف على أثر تدريب المعلمات طالبات بكالوريوس رياض الأطفال علي استخدام الواقع الافتراضي والواقع المعزز من خلال المنصة و أسفرت النتائج عن فعالية التدريب على الواقع الافتراضي والواقع المعزز في تحسين مهارات عمليات العلم و بقاء أثر التدريب لفترة زمنية بعد انتهاء التدريب. ودراسة (الغامدي، حربوش، مجلد، ٢٠٢٣) التي هدفت إلى تقصي أثر إنشاء برمجيات ثلاثية الأبعاد باستخدام المنصة على تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وأثبتت الدراسة تحسن مستوي الطالبات في البرمجة.

المحور الثاني: الفهم العميق

عرف مصطفي الشيخ وآخرون (٢٠٢١، ١٤) الفهم العميق بأنه هو أحد المهارات العقلية التي يجعل الطالب يستخدم ما لديه من قدرات التفكير التوليدي واستخدام التفسير وطرح الأسئلة المناسبة والتي تؤدي إلى تطبيق ما تم تعلمه في مواقف جديدة، حتى يصبح التعلم ذو معني. المهارات

مهارات الفهم العميق

تناولت الدارسات والأبحاث مهارات متعددة للفهم العميق كما يلي:

قسم (Pellegrina,2012) مهارات الفهم العميق إلى ثلاث مجالات رئيسية

١. مهارات معرفية يكون الطالب قادرا على تطوير قدرته المعرفية عن المادة العلمية، وقادر على التفكير الناقد وتحليل وتركيب المعلومات، وحل المشكلات العلمية المرتبطة بالمعرفة العلمية، ولديه القدرة على تقييم فاعلية الحلول المقترحة.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

٢. مهارات شخصية يكون الطالب متمكنا من مهارات حل المشكلات وتنظيم المعلومات والمعتقدات، ونقل المعرفة العملية إلى منظورات حياتية جديدة، ويكون مراقبا لتعلمه، بحيث يكون لديه القدرة على الحكم على ما تعلمه وتحديد عوائق النجاح.

٣. مهارات تفاعلية بين الأشخاص: قدرة الطالب علي الفهم العميق في قدرته على تطبيق ما تعلمه في مواقف جديدة، والتواصل بفاعلية مع الآخرين لإنجاز المهام، والعمل في مجموعات لإتمام العملية التعليمية.

بينما قسم (عبد الرؤوف، الجمال، المسيري، ٢٠٢٤) مهارات إلي:

١. الاستنتاج: قدرة التلميذ علي استخلاص معلومة جديدة من معلومة سابقة عن طريق الربط بين المعلومة السابقة.

٢. طبيعة التفسيرات: قدرة التلميذ علي تفسير البيانات التي تم الحصول عليها بطريقة غير مباشرة والربط والمقارنة بين الأفكار المختلفة.

٣. فرض الفروض: قدرة التلميذ علي وضع حلول لظاهرة معينة

٤. التنبؤ في ضوء المعطيات: قدرة التلميذ علي قراءة وتحليل المعلومات واقتراح حلول مستقبلية والقدرة على التفكير في المستقبل.

٥. التطبيق: القدرة على استخدام المعارف السابقة في مواقف وسياقات مختلفة.

٦. المنظور الذاتي: قدرة التلميذ على أن يبدى رأيه حول مشكلة معينة بشجاعة وحماس ويري وجهات نظر الآخرين ويحللها ويحدد جوانب القوة والضعف فيها.

٧. الطلاقة: القدرة على انسياب الأفكار بحرية من أجل الحصول على أفكار جديدة كثيرة بأسرع وقت.

٨. المرونة: القدرة على توليد حلول غير معتادة.

٩. التعرف على الأخطاء والمغالطات: قدرة التلميذ علي تحديد الفجوات في ضوء موضوع معين والخطوات الخطأ عند أداء المهام التعليمية.

١٠. ضبط المتغيرات: قدرة التلميذ علي ضبط جميع العوامل التي تؤثر على التجربة وترك عامل واحد فقط لمعرفة تأثيره على التجربة.

نستنتج أن الفهم العميق يتضمن أبعاد متداخلة معرفية ومهارية ووجدانية الأمر الذي يوضح أن الفهم لا يقتصر على التحصيل فقط، وعليه لا بد من تطوير مستويات الأهداف التعليمية إلى اهداف تحقق عمق المعرفة، أن الفهم العميق يعنى أن يحقق الطالب أكثر من مجرد امتلاك المعرفة، ولكنه يتضمن ويتطلب قدرات تنعكس في نواتج التعلم المعرفية والمهارية والوجدانية، وبعد الاطلاع على مهارات الفهم العميق في تلك الدراسات تم اختيار المهارات التالية في جدول رقم (٣) لمناسبتها

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

لمبادئ النظرية الترابطية ومهارات التصميم الهندسي، وإمكانية تطبيقها في الاستراتيجية المقترحة.

جدول (٣). مهارات الفهم العميق المستهدفة في البحث الحالي

مهارات الفهم العميق	تفسير المهارة
بناء العلاقات	قدرة الطالبة على بناء العلاقات من خلال ربط المعرفة الجديدة بالمعارف السابقة من خلال تفاعلها مع المعلومات المتاحة والغير متاحة
توسيع المعرفة وتطبيقها	توسيع المعرفة وتطبيقها من خلال توظيف ما اكتسبته الطالبة في مواقف جديدة
الفحص الواعي للخبرة الجديدة	قدرة الطالبة على فحص العلاقات بين المعلومات المتوفرة والمعلومات السابقة
التعبير بوضوح	قدرة الطالبة على التعبير بوضوح عن خبرتها بشكل لفظي أو مكتوب ونقلها للآخرين
بناء المعرفة الخاصة بها.	قدرة الطالبة على بناء المعرفة الخاصة بها من خلال نشاطها الخاص عندما تفهم فهماً عميقا لمشكلة ما.
الاستنتاج	قدرة الطالبة على الاستنتاج واستخلاص معلومة جديدة من معلومة سابقة عن طريق الربط بين المعلومات.
تفسير البيانات	قدرة الطالبة على تفسير البيانات التي تم الحصول عليها بطريقة غير مباشرة والربط والمقارنة بين الأفكار المختلفة
فرض الفروض	قدرة الطالبة على فرض الفروض ووضع حلول لظاهرة معينة
التنبؤ في ضوء المعطيات،	قدرة الطالبة على التنبؤ في ضوء المعطيات، وقراءة وتحليل المعلومات واقتراح حلول مستقبلية والقدرة على التفكير في المستقبل.
الطلاقة	قدرة الطالبة على انسياب الأفكار بحرية من أجل الحصول على أفكار جديدة كثيرة بأسرع وقت
المرونة	قدرة الطالبة على توليد حلول غير معتادة.
التعرف على الأخطاء والمغالطات	قدرة الطالبة على التعرف على الأخطاء والمغالطات وتحديد الفجوات في ضوء موضوع معين والخطوات الخطأ عند أداء المهام التعليمية.
في ضبط المتغيرات	قدرة الطالبة على ضبط المتغيرات، من خلال ضبط جميع العوامل التي تؤثر على التجربة وترك عامل واحد فقط لمعرفة تأثيره على التجربة.

العلاقة بين النظرية الترابطية والفهم العميق:

تساعد النظرية الترابطية عند دمجها في التدريس إلى تنمية المهارات والقدرات التالية لدى المتعلمين أن الفهم العميق يساعد المتعلمين على (سلامة، ٢٠٢٣)

- الربط بين المعارف والأفكار الجديدة والخبرات السابقة.
- الإصرار على فهم المحتوى المعرفي المقرر ومشاركتهم في التعلم.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

- إدارة مناقشات يقوم فيها المتعلمين بفرض الفروض والتنبؤ، واتخاذ القرارات.
- استخدام التساؤلات العميقة أثناء التعلم والمرتبطة بالبنية المعرفية لهم.
- توظيف أكبر للجهد العقلي واستخدام أساليب تنظيمية لتكامل الأفكار.
- جعل الطلاب مبدعين ومحللين للمشكلات الدراسية والحياتية.
- امتلاك المعرفة المنظمة للمفاهيم والمبادئ والإجراءات.
- التعلم مدى الحياة من خلال خبرات تعلم حقيقية.

المحور الثالث: مهارات التصميم الهندسي

تعد مهارات التصميم الهندسي جزءاً أساسيا من تعليم العلوم، خاصة إطار تعليم STEM فالتصميم الهندسي يعد ناتج من نواتج دمج النظرية والتطبيق في حل المشكلات العلمية، حيث يركز على تنمية مهارات التفكير الناقد والابداعي ومهارات ما وراء المعرفة.

عرف إنجلش (English,2017,p5)التصميم الهندسي بأنها عملية تشتمل على عمليات تكرارية تتضمن: تحديد المشكلات من خلال تحديد معايير وقيود الحلول المقبولة، ثم توليد عدد من الحلول الممكنة وتقويمها لتحديد أي منها الأفضل لتلبية معايير وقيود المشكلة وأخيرا تحسين الحل من خلال الاختبار والتفتيح المنهجي بما في ذلك تجاوز السمات الأقل دلاله للأكثر أهمية.

أهمية عملية التصميم الهندسي في أنه يساعد على:

تنمية مهارات التصميم الهندسي لها أهمية كبيرة ومتعددة الأبعاد ومن أبرز فوائدها: (سلامة، ٢٠٢١؛ الهنائي، البلوشي، ٢٠٢٠؛ جاد المولى، ٢٠٢٣).

١. تعزيز التفكير النقدي وحل المشكلات: تحديد المشكلات وصياغتها وحلها، التفكير ما وراء المعرفة بمعنى التفكير في تعلم الطلبة، والقدرة على التحكم بنشاط في عملية التفكير، والتخطيط للمهمة، ومراقبة التعلم.

٢. الابداع والابتكار: تحسين مهارات الابداع والتعاون والاتصال مع الاخذ بالاعتبارات الاخلاقية. تحسين قدرات الطلبة على حل المشكلات والتفكير المنظومي والكفاءة الذاتية.

٣. العمل الجماعي والتواصل: العمل في فرق متعددة التخصصات. توفير أنشطة لجميع المتعلمين تعرفهم بعادات العقل والعمل.

٤. فهم مبادئ العلوم والتكنلوجيا: زيادة الاهتمام بالهندسة ودمج محتوى العلوم، والتكنولوجيا، والرياضيات، والهندسة. الاستخدام الهادف للمعرفة العلمية والتكنولوجية والرياضية والهندسية وفهم أعمق لهذه المفاهيم.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

٥. تحفيز الرغبة في التعلم المستمر: الاعتراف بالحاجة إلى التعلم مدى الحياة والقدرة على الانخراط فيه. تحقيق نتائج التعلم المستهدفة في بيئة تعليمية حقيقية
٦. التكيف مع التغيرات: الالمام بالتحديات والقضايا المعاصرة، وفهم المسئولية المهنية والأخلاقية للعلم.
٧. تحديد الاحتياجات وتلبية المتطلبات: تقييم الحلول الهندسية في سياق علمي واقتصادي وبيئي واجتماعي وجعلها قابلة للتصنيع والاستدامة.
٨. تطوير المهارات الفنية ومهارات استخدام الأدوات: تصميم واجراء التجارب وكذلك تحليل البيانات. استخدام التقنيات والمهارات والأدوات الحديثة لممارسة الهندسة.

أهداف التصميم الهندسي:

للتصميم الهندسي عدة اهداف ذكرها كلا من (إبراهيم، عبد السيد، ٢٠٢١ ;NRC,2012; Wiliams, 2013) كما يلي:
١. توفير المعارف والمهارات التأسيسية للمتعلمين بما يساعدهم على أن يصبحوا علماء، مهندسين، تقنيين في المستقبل.
٢. تزويد المتعلمين بمجموعة من المفاهيم المترابطة التي تساعدهم في تقديم التفسيرات العلمية للعالم الطبيعي من خلال تطبيق المفاهيم المشتركة بين العلوم والهندسة.
٣. تهيئة متعلمين واعين بدورهم في عملية التقدم من خلال تثقيفهم في العلوم والهندسة.
٤. وضع جميع الممارسات التربوية ضمن سياق عملية التصميم الهندسي، فيقوم المتعلمون بالبحث والحساب والتجريب وتبادل الأفكار والبناء وتنفيذ الأنشطة لمواجهة التحديات
٥. توليد الرغبة لدي المتعلمين في المهن العلمية والهندسية.
٦. دعم المنهج بما يتصل بالعالم الواقعي.
٧. إثارة دافعية المتعلمين وتعزيز ثقتهم من خلال إجراء البحوث العلمية والمشاريع الهندسية، مما يجعل بيئة التعلم مليئة بالتجارب المسلية والمفيدة.
٨. تشجيع ثقة المتعلمين على الاستقصاء والاستكشاف وفهم العالم المحيط بهم.
٩. تشجيع ثقة المتعلمين والاتجاه الذاتي من خلال العمل كفريق.
١٠. إشراك المتعلمين في عملية التعلم وتحفيز البيئة التعليمية مما يعمل على تعزيز المعرفة المفيدة لدي المتعلمين وزيادة حب التعلم والانجاز.

العلاقة بين مبادئ النظرية الترابطية ومهارات التصميم الهندسي:

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

يمكن ابراز العلاقة بين مبادئ النظرية الترابطية ومهارات التصميم الهندسي من خلال تطبيق الأنشطة أو المشاريع التعليمية حيث تظهر العلاقة بين المبدأ والمهارة في الممارسات التدريسية للمعلم وممارسات المتعلم للعمليات العقلية المعرفية عند تصميم المشاريع، فيقع الجهد على المعلم في تهيئه بيئية قائمة على مبادئ النظرية الترابطية، وتصميم بيئات تعلم الكترونية تشجع تنوع الآراء والتعلم الذاتي.

الإجراءات المنهجية للدراسة:

منهج البحث:

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي.

مجتمع البحث:

تكون مجتمع البحث من جميع معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة في محافظة أبها والبالغ عددهن (١٩٠) معلمة في الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٦ه.

عينة البحث:

تم توزيع رابط الاستبانة على عينة عشوائية من معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمحافظة أبها، وكانت الاستبانات المستردة (١٢٧) استبانة، وجميعها صالحة للتحليل، وعلى ذلك أصبح عدد الاستبانات المستوفاة والجاهزة للتحليل (١٢٧).

أداة البحث:

استخدمت الباحثة الاستبانة أداة للدراسة الحالية، لملاءمتها لطبيعة الدراسة.

إجراءات الدراسة الميدانية:

مرت الأداة في بنائها بالخطوات التالية:

الخطوة الأولى: تحديد أهداف أداة الدراسة التي تمثلت فيما يلي: التعرف على الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية ودورها في تنمية الفهم العميق ومهارات التصميم الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

الخطوة الثانية: تحديد محاور أداة الدراسة في صورتها الأولية، حيث تضمنت (٣) محاور متمثلة في:

المحور الأول: الممارسات التدريسية في ضوء النظرية الترابطية.

المحور الثاني: دور النظرية الترابطية في تعزيز الفهم العميق.

المحور الثالث: درجة امتلاك الطالبات لمهارات التصميم الهندسي.

الخطوة الثالثة: صياغة عبارات أداة الدراسة: تم ذلك بعد مراجعة الأدبيات النظرية، والدراسات السابقة ذات العلاقة بالممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

النظرية الترابطية ودورها في تنمية الفهم العميق ومهارات التصميم الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

الخطوة الرابعة: الصورة الأولية لأداة الدراسة: تكونت أداة الدراسة من جزأين:

الجزء الأول ويحتوي على بيانات أولية عن عينة الدراسة من حيث التخصص، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة.

الجزء الثاني: ويشتمل على محاور الدراسة وهي:

المحور الأول: الممارسات التدريسية في ضوء النظرية الترابطية ويتكون من (٣) ابعاد وهي كالتالي:

البعد الأول: التخطيط للتدريس في ضوء مبادئ النظرية الترابطية ويتكون من (١٠) عبارات.

البعد الثاني: التنفيذ للتدريس في ضوء مبادئ النظرية الترابطية ويتكون من (١٠) عبارات.

البعد الثالث: التقويم للتدريس في ضوء مبادئ النظرية الترابطية ويتكون من (١٠) عبارات.

المحور الثاني: دور النظرية الترابطية في تعزيز الفهم العميق ويتكون من (١٣) عبارة.

المحور الثالث: مهارات التصميم الهندسي ويتكون من (٧) أبعاد وهي كالتالي:

البعد الأول: مهارة تحديد المشكلة وطرح الأسئلة ويتكون من (٣) عبارات.

البعد الثاني: مهارة اقتراح حلول ممكنة ويتكون من (٣) عبارات.

البعد الثالث: مهارة اختيار الحل الأنسب ويتكون من (٣) عبارات.

البعد الرابع: مهارة تخطيط نموذج أولي ويتكون من (٣) عبارات.

البعد الخامس: مهارة تصميم نموذج أولي ويتكون من (٣) عبارات.

البعد السادس: مهارة اختبار التصميم الأولي ويتكون من (٣) عبارات.

البعد السابع: مهارة عرض التصميم النهائي ويتكون من (٣) عبارات.

وقد استخدمت الباحثة مقياس ليكرت خماسي التدرج (بدرجة ضعيفة جدا – بدرجة ضعيفة – بدرجة متوسطة - بدرجة كبيرة – بدرجة كبيرة جدا).

الخطوة الخامسة: إجراءات الصدق والثبات لأداة الدراسة:

صدق أداة الدراسة: اعتمدت الباحثة للتحقق من صدق الأدوات على طريقتين، الأولى وتسمى الصدق الظاهري، التي تعتمد على عرض الأداة على مجموعة من المتخصصين الخبراء في المجال والثانية وتسمى الاتساق الداخلي وتقوم على حساب

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

معامل الارتباط بين كل وحدة من وحدات الأداة والأداة ككل. وفيما يلي الخطوات التي اتبعتها الباحثة للتحقق من صدق الأداة طبقا لكل طريقة من الطريقتين:

أولاً: الصدق الظاهري للأداة: وهو الصدق المعتمد على المحكمين، حيث تم عرض أداة الدراسة في صورتها الأولية على عدد من المحكمين ذوي الاختصاص والخبرة طلب منهم دراسة الاستبانة وإبداء آرائهم فيها من حيث: مدى ارتباط كل فقرة من فقراتها بالبعد/المحور الذي تنتمي إليه، ومدى وضوح كل فقرة وسلامة صياغتها اللغوية، وملاءمتها لتحقيق الهدف الذي وضعت من أجله، واقتراح طرق تحسينها وذلك بالحذف أو الإضافة أو إعادة الصياغة أو غير ما ورد مما يرونه مناسبا، وقد قدموا ملاحظات قيمة أفادت الدراسة، وأثرت الأداة، وساعدت على إخراجها بصورة نهائية. وبذلك تكون أداة الدراسة في صورتها النهائية كما هو في ملحق رقم (١) قد حققت ما يسمى بالصدق الظاهري.

ثانيا: صدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة: تم حساب صدق الاتساق الداخلي بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه لعينة استطلاعية بلغ عددها (٣٠) من معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة.

ثبات أداة الدراسة: للتحقق من ثبات الاستبانة استخدمت الباحثة معادلة ألفا كرونباخ لعينة استطلاعية بلغ عددها (٣٠) من معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة ويوضح الجدول التالي معاملات الثبات الناتجة باستخدام هذه المعادلة.

جدول رقم (٤) معاملات ثبات أداة الدراسة

البعد/المحور	عدد العبارات	معامل الفاكرونباخ
التخطيط	١٠	٠.٨٥٢
التنفيذ	١٠	٠.٧٤٠
التقويم	١٠	٠.٨٦٢
الممارسات التدريسية في ضوء النظرية الترابطية	٣٠	٠.٨٩١
دور النظرية الترابطية في تعزيز الفهم العميق	١٣	٠.٨٧٥
تحديد المشكلة	٣	٠.٨٢٥
اقتراح حلول ممكنة	٣	٠.٨٨٨
اختيار الحل الأنسب	٣	٠.٨٧١
تخطيط نموذج أولي	٣	٠.٨٦٦
تصميم نموذج أولي	٣	٠.٧٩٩
اختبار التصميم الأولي	٣	٠.٩٠١
عرض التصميم النهائي	٣	٠.٩١٣
الممارسات التي تعزز الدور الذي تقوم به المنصات الرقمية تعزيز	٢١	٠.٩٤٣

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

البعد/المحور	عدد العبارات	معامل الفاكرونباخ
المواطنة الرقمية		
الاستبانة ككل	٦٤	٠.٩٣٩

يتضح من الجدول السابق رقم (٤) إن معاملات الثبات للأبعاد/المحاور جاءت بقيم عالية حيث تراوحت بين (٠.٧٤٠-٠.٩٤٣) وبلغ معامل الثبات الكلي للاستبانة (٠.٩٣٩).

الخطوة السادسة: تطبيق أداة الدراسة: تم تطبيق أداة الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول ١٤٤٦ه وذلك بعد إتمام خطوات بنائها وتقنينها، والتأكد من صدقها، وثباتها، واستكمال الإجراءات النظامية لتطبيقها وفقا للخطوات التالية:

-اعتماد أداة الدراسة في صورتها النهائية من قبل الباحثة.

-تم توزيع رابط الاستبانة على معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة.

-تم جمع جميع الردود للاستبانات تمهيدا لإدخالها على برنامج (SPSS)، ومعالجتها إحصائيا.

عرض نتائج البحث ومناقشتها:

تم عرض النتائج من خلال الإجابة عن أسئلة البحث، كما يلي:

الإجابة على السؤال الاول: ما واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية ودورها في تنمية الفهم العميق لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟

للإجابة على هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية

م	البعد	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	درجة الممارسة	الترتيب
١	واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التخطيط	٤.١٠	٧٨٪	٠.٧٠٥	كبيرة	٢
٢	واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التنفيذ	٤.١٢	٧٨٪	٠.٧٥٤	كبيرة	١
٣	واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التقويم	٤.٠٠	٧٥٪	٠.٧٥٥	كبيرة	٣
الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية		٤.٠٧	٧٧٪	٠.٦٨٥	كبيرة	

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

م	البعد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أعلى متوسط	أقل متوسط	الترتيب
	الترابطية ككل					

يتضح من الجدول رقم (٥) أن الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية جاءت بدرجة ممارسة (كبيرة) حيث جاء المتوسط العام للمجموع الكلي (٤.٠٧) وهو متوسط يقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي (٣.٤٠ إلى ٤.١٩).كما يتضح من خلال الجدول السابق أن واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التنفيذ جاءت في الترتيب الأول بمتوسط حسابي (٤.١٢)، يليها في الترتيب الثاني واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التخطيط بمتوسط حسابي (٤.١٠) وفي الترتيب الثالث والاخير واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التقويم بمتوسط حسابي (٤.٠٠).

وترجع الباحثة حصول واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التنفيذ على الترتيب الأول بدرجة ممارسة (كبيرة) إلى أن المعلمات يطبقن النظرية الترابطية بشكل جيد أثناء مرحلة التنفيذ مما يعني أنهن يقمن بتنفيذ التعليمات أو الأنشطة الصفية بفعالية عالية وقد تتضمن الربط بين المفاهيم وتوظيف التكنلوجيا بشكل تكاملي. وجاء واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التقويم على الترتيب الاخير بدرجة ممارسة (كبيرة) إلى أن المعلمات أقل اهتماما بتقويم الطلاب وفق مبادئ النظرية الترابطية، حيث يعتمدن أساليب تقليدية في التقويم، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كلا (جمعة، ٢٠٢٢؛ عبد القادر، مطري، ٢٠٢٣؛ حسن، ٢٠٢٤) من التي اثبتت فاعلية البرامج التعليمية القائمة علي النظرية الترابطية في تحسين ممارسات المعلمين وتنمية بعض المهارات المستهدفة في تلك الدراسات.

ولمزيد من التفاصيل، قامت الباحثة بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات كل بعد على حده:

١. واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التخطيط:

قامت الباحثة بتخصيص (٥) عبارات لبحث واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التخطيط، وكانت النتائج كالتالي:

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

جدول رقم (٦) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التخطيط

م	العبارة	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	درجة الممارسة	الترتيب
٢	أضع أهداف تعليمية متنوعة (معرفية، مهارية، وجدانية) وفق مستويات عمل المعرفة	٤.٣٥	٨٤٪	٠.٦٨٣	كبيرة جدا	١
٤	أحدد خبرات التعلم السابقة اللازمة للدرس الحالي لمساعدة الطالبة على إدراك الترابطات بين المعلومات السابقة والمعلومات الجديدة	٤.٣٥	٨٤٪	٠.٨٤٩	كبيرة جدا	٢
٣	أوزع الدرس إلى مهمات تعلمية مرتبطة بالأهداف التعليمية	٤.٢٠	٨٠٪	٠.٧٤٦	كبيرة جدا	٣
٥	أخطط المهام التعلمية في صورة مشكلات واقعية مرتبطة بحياة الطالبة	٤.٠٩	٧٧٪	٠.٩٦٣	كبيرة	٤
٧	أخطط لتوظيف مصادر التعلم المناسبة لعملية التدريس لتحقيق مبادئ النظرية الترابطية	٤.٠٧	٧٧٪	٠.٩٣٦	كبيرة	٥
١٠	أصمم بيئات التعلم التي تشجع الطالبة على اكتساب المعرفة وفهمها في إطار تعاوني مفتوح	٤.٠٦	٧٧٪	٠.٨٦١	كبيرة	٦
٩	أخطط لتصميم الأنشطة التي تركز على تحول سلوك المتعلم من اجتماعي إلى اجتماعي نشط من خلال المشاركة	٤.٠٣	٧٦٪	٠.٨٣٥	كبيرة	٧
٨	أخطط لأساليب تعزز مشاركة الطلاب في اكتساب خبرات التعلم من خلال الوسائط الرقمية	٣.٩٨	٧٥٪	٠.٩٥١	كبيرة	٨
١	أحلل المحتوى العلمي إلى عناصره الأساسية (حقائق، مفاهيم، تعميمات)	٣.٩٧	٧٤٪	٠.٨٩٠	كبيرة	٩
٦	أخطط لاستخدام استراتيجيات تحقق مبادئ النظرية الترابطية	٣.٩٠	٧٢٪	٠.٩٨٣	كبيرة	١٠
واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التخطيط ككل		٤.١٠	٧٨٪	٠.٧٠٥	كبيرة	

يتضح من الجدول رقم (٦) أن المتوسط الحسابي لكافة استجابات أفراد العينة لعبارات واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التخطيط بلغ (٤.١٠) وهو متوسط يقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي (٣.٤٠ إلى ٤.١٩) وهي الفئة التي تشير إلى درجة ممارسة (كبيرة).

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

كما يتضح من خلال الجدول أن هناك تفاوتا في استجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التخطيط حيث تراوحت المتوسطات ما بين (٣.٩٠ إلى ٤.٣٥ من ٥) وهي متوسطات تقع ضمن الفئتان الرابعة والخامسة من فئات مقياس ليكرت الخماسي وتشير إلى درجة ممارسة (كبيرة، كبيرة جدا) على الترتيب.

٢. واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التنفيذ:

قامت الباحثة بتخصيص (١٠) عبارات لبحث واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التنفيذ، وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (٧) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التنفيذ

م	العبارة	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	درجة الممارسة	الترتيب
٦	أطرح أسئلة تساعد على استنتاج العلاقات بين موضوع التعلم الجديد والخبرات السابقة	٤.٢٨	٨٢٪	٠.٧٧٦	كبيرة جدا	١
٣	أمنح الطالبة فرصة في بناء المعنى من خلال توظيف خبرات التعلم السابقة في موضوع التعلم الحالي	٤.٢٤	٨١٪	٠.٨١١	كبيرة جدا	٢
١	أمهد للدرس من خلال أنشطة ومواقف واقعية مرتبطة بحياة الطالبة تثير تفكيرها	٤.٢١	٨٠٪	٠.٩٣١	كبيرة جدا	٣
٥	أطرح الأسئلة الصفية بصورة متباينة ومتنوعة وفق مستويات عمق المعرفة	٤.٢٠	٨٠٪	٠.٨٣٩	كبيرة جدا	٤
٢	أزود الطالبة بالتعليمات اللازمة قبل تنفيذ كل مهمة علمية	٤.١١	٧٨٪	٠.٨٩٣	كبيرة	٥
٤	أقدم أنشطة تعليمية تساعد الطالبة على معرفة وتكوين الارتباطات والعلاقات بين المفاهيم	٤.١١	٧٨٪	٠.٧٩٩	كبيرة	٦
٩	أستخدم الأدوات الرقمية لتدعيم فهم الطالبة للمفاهيم العلمية	٤.٠٩	٧٧٪	٠.٩٧٦	كبيرة	٧
٧	أساعد الطالبة على الفحص الواعي لأدائها عند حل المشكلات حيث يتضمن حل المشكلة الفحص الواعي للعلاقة بين المعلومات الجديدة المتوافرة لديها مع الخبرات السابقة من أجل فهم وإنتاج المعرفة	٤.٠٦	٧٦٪	٠.٩٠٢	كبيرة	٨
١٠	أستخدم استراتيجيات تدعم التعلم الذاتي والتعاوني من خلال المنصات التقنية	٤.٠٠	٧٥٪	٠.٩١٧	كبيرة	٩
٨	أمزج بين بيانات العلم الحقيقية والبيئات الافتراضية	٣.٩٣	٧٣٪	٠.٩٨٥	كبيرة	١٠
واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التنفيذ ككل		٤.١٢	٧٨٪	٠.٧٥٤	كبيرة	

يتضح من الجدول رقم (٧) ان المتوسط الحسابي لكافة استجابات أفراد العينة لعبارات واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التنفيذ بلغ (٤.١٢) وهو متوسط يقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

ليكرت الخماسي (٣.٤٠ إلى ٤.١٩) وهي الفئة التي تشير إلى درجة ممارسة (كبيرة).

كما يتضح من خلال الجدول أن هناك تفاوتا في استجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التنفيذ حيث تراوحت المتوسطات ما بين (٣.٩٣ إلى ٤.٢٨ من ٥) وهي متوسطات تقع ضمن الفئتان الرابعة والخامسة من فئات مقياس ليكرت الخماسي وتشير إلى درجة ممارسة (كبيرة، كبيرة جدا) على الترتيب.

٣. واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التقويم:

قامت الباحثة بتخصيص (١٠) عبارات لبحث واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التقويم، وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (٨) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التقويم

م	العبارة	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	درجة الممارسة	الترتيب
١٠	أعمل على تعزيز قدرة الطالبة على التواصل ونقل أفكارها للآخرين سواء بشكل شفهي أو مكتوب، من خلال الأدوات الرقمية المتاحة	٤.١٤	٧٩٪	٠.٨٨٨	كبيرة	١
٥	أشجع على تطبيق ما تم تعلمه في محتوى الفصل الدراسي على مواقف العالم الحقيقي باستخدام الأدوات الرقمية المتاحة	٤.١٠	٧٨٪	٠.٩٣٣	كبيرة	٢
٩	أساعد الطالبات على توسيع المعرفة وتطبيقها في مواقف جديدة	٤.١٠	٧٨٪	٠.٨٤٤	كبيرة	٣
١	أشجع التقويم الذاتي للطالبات باستخدام معايير واضحة	٤.٠٩	٧٧٪	٠.٨١٧	كبيرة	٤
٨	أصمم اختبارات لقياس مستوى عمق المعرفة	٤.٠٣	٧٦٪	٠.٩٩٢	كبيرة	٥
٣	أقدم تقييمات تكوينية وختامية مختلفة تشجع الطالبات على إظهار فهمهن للمحتوى بطرق غير تقليدية	٤.٠١	٧٥٪	٠.٩٠٤	كبيرة	٦
٤	أعزز التعلم لدى الطالبات باستخدام الأدوات الرقمية المتاحة	٤.٠١	٧٥٪	٠.٩١٣	كبيرة	٧
٦	أصمم تكليفات منزلية عبارة عن مهام أو مشاريع تركز على حل المشكلات	٣.٩٤	٧٣٪	٠.٩١٥	كبيرة	٨
٧	أشجع الطالبات على تقويم أداء زميلاتهن باستخدام محكات ومعايير واضحة	٣.٨٣	٧١٪	٠.٩٣٥	كبيرة	٩
٢	أوجه الطالبات إلى بناء ملف الإنجاز الإليكتروني الذي يسمح بتمييز كل طالبه، وفق قدراتها، وميولها، ومستواها	٣.٧١	٦٨٪	٠.٩٨٥	كبيرة	١٠
واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التقويم ككل		٤.٠٠	٧٥٪	٠.٧٥٥	كبيرة	

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

يتضح من الجدول رقم (٨) ان المتوسط الحسابي لكافة استجابات أفراد العينة لعبارات واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التقويم بلغ (٤.٠٠) وهو متوسط يقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي (٣.٤٠ إلى ٤.١٩) وهي الفئة التي تشير إلى درجة ممارسة (كبيرة).

كما يتضح من خلال الجدول أن هناك تفاوتا في استجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات واقع الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية في مرحلة التقويم حيث تراوحت المتوسطات ما بين (٣.٧١ إلى ٤.١٤ من ٥) وهي متوسطات تقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي وتشير إلى درجة ممارسة (كبيرة).

الإجابة على السؤال الثاني: ما دور النظرية الترابطية في تعزيز الفهم العميق للطالبات من وجهة نظر المعلمات؟

للإجابة على هذا السؤال قامت الباحثة بتخصيص (١٣) عبارة لبحث دور النظرية الترابطية في تعزيز الفهم العميق للطالبات من وجهة نظر المعلمات، وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (٩) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات دور النظرية الترابطية في تعزيز الفهم العميق للطالبات من وجهة نظر المعلمات

م	العبارة	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	درجة الاستجابة	الترتيب
١	تساعد النظرية الترابطية الطالبة على بناء العلاقات من خلال التفاعل مع المعلومات وربط المعرفة الجديدة بالخبرات السابقة	٤.٢٠	٨٠٪	٠.٧٧٠	كبيرة جدا	١
٦	تنمي النظرية الترابطية قدرة الطالبة على الاستنتاج واستخلاص معلومة جديدة من معلومة سابقة عن طريق الربط بين المعلومات	٤.٢٠	٨٠٪	٠.٧٨٠	كبيرة جدا	٢
٣	تنمي النظرية الترابطية الفحص الواعي للخبرة الجديدة لدى الطالبة من خلال فحص العلاقات بين المعلومات المتوفرة والمعلومات السابقة	٤.١٨	٨٠٪	٠.٧١٧	كبيرة	٣
١٣	تنمي النظرية الترابطية قدرة الطالبة على التعرف على الأخطاء والمغالطات وتحديد الفجوات في ضوء موضوع معين والخطوات الخطأ عند أداء المهام التعليمية	٤.١٨	٨٠٪	٠.٧٥٠	كبيرة	٤
٧	تنمي النظرية الترابطية قدرة الطالبة على تفسير البيانات التي تم الحصول عليها بطريقة غير مباشرة والربط والمقارنة بين الأفكار المختلفة	٤.١٦	٧٩٪	٠.٨٠١	كبيرة	٥
١١	تسهم النظرية الترابطية في تنمية مهارة المرونة لدى	٤.١٦	٧٩٪	٠.٧٨١	كبيرة	٦

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

م	العبارة	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	درجة الاستجابة	الترتيب
	الطالبة وهي القدرة على توليد حلول غير معتادة					
٢	تسهم النظرية الترابطية في توسيع المعرفة وتطبيقها من خلال توظيف ما اكتسبته الطالبة في مواقف جديدة	٤.١٥	٧٩٪	٠.٧٧٧	كبيرة	٧
٩	تنمي النظرية الترابطية قدرة الطالبة على التنبؤ في ضوء المعطيات، وقراءة وتحليل المعلومات واقتراح حلول مستقبلية والقدرة على التفكير في المستقبل	٤.١٣	٧٨٪	٠.٧٥٦	كبيرة	٨
١٢	تنمي النظرية الترابطية مهارة الطالبة في ضبط المتغيرات، من خلال ضبط جميع العوامل التي تؤثر على التجربة وترك عامل واحد فقط لمعرفة تأثيره على التجربة	٤.١٣	٧٨٪	٠.٧٧٧	كبيرة	٩
٤	تنمي النظرية الترابطية قدرة الطالبة على التعبير بوضوح عن خبرتها بشكل لفظي أو مكتوب ونقلها للآخرين	٤.١٢	٧٨٪	٠.٨٥١	كبيرة	١٠
٥	تنمي النظرية الترابطية قدرة الطالبة على بناء المعرفة الخاصة بها من خلال نشاطها الخاص عندما تفهم فهماً عميقا لمشكلة ما	٤.١٢	٧٨٪	٠.٧٣٠	كبيرة	١١
١٠	تسهم النظرية الترابطية في تنمية مهارة الطلاقة لدى الطالبة، وهي القدرة على انسياب الأفكار بحرية من أجل الحصول على أفكار جديدة كثيرة بأسرع وقت	٤.١٢	٧٨٪	٠.٨١٣	كبيرة	١٢
٨	تنمي النظرية الترابطية قدرة الطالبة على فرض الفروض ووضع حلول لظاهرة معينة	٤.١١	٧٨٪	٠.٨٢٨	كبيرة	١٣
دور النظرية الترابطية في تعزيز الفهم العميق للطالبات من وجه نظر المعلمات ككل		٤.١٥	٧٩٪	٠.٧٠٢	كبيرة	

يتضح من الجدول رقم (٩) ان المتوسط الحسابي لكافة استجابات أفراد العينة لعبارات دور النظرية الترابطية في تعزيز الفهم العميق للطالبات من وجه نظر المعلمات بلغ (٤.١٥) وهو متوسط يقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي (٣.٤٠ إلى ٤.١٩) وهي الفئة التي تشير إلى درجة استجابة (بدرجة كبيرة).

كما يتضح من خلال الجدول أن هناك تفاوتا في استجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات دور النظرية الترابطية في تعزيز الفهم العميق للطالبات من وجه نظر المعلمات حيث تراوحت المتوسطات ما بين (٤.١١ إلى ٤.٢٠ من ٥) وهي متوسطات تقع ضمن الفئتان الرابعة والخامسة من فئات مقياس ليكرت الخماسي وتشير إلى درجة (كبيرة، كبيرة جدا) على الترتيب.

وتفسر الباحثة حصول العبارة (تساعد النظرية الترابطية الطالبة على بناء العلاقات من خلال التفاعل مع المعلومات وربط المعرفة الجديدة بالخبرات السابقة)

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

على الترتيب الأول بدرجة (كبيرة جدا) إلى أن هذه إحدى مزايا النظرية الترابطية وهي قدرتها على مساعدة الطالبات في بناء العلاقات بين المعلومات المختلفة وذلك عن طريق التفاعل مع المعلومات الجديدة وربطها بالخبرات السابقة التي تمتلكها الطالبات بحيث تسهم في تعزيز الفهم العميق. ربما يرجع حصول العبارة (تنمي النظرية الترابطية قدرة الطالبة على فرض الفروض ووضع حلول لظاهرة معينة) على الترتيب الاخير بدرجة (كبيرة) إلى أن ممارسات المعلمة التدريسية لهذه المهارة منخفضة لأنها مرتبطة بالتطبيق العملي.

الإجابة على السؤال الثالث: ما درجة امتلاك الطالبات لمهارات التصميم الهندسي من وجهة من وجهة نظر المعلمات؟

للإجابة على هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات درجة امتلاك الطالبات لمهارات التصميم الهندسي من وجهة نظر المعلمات وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (١٠) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات درجة امتلاك الطالبات لمهارات التصميم الهندسي من وجهة من وجهة نظر المعلمات

م	البعد	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك	الترتيب
١	مهارة تحديد المشكلة وطرح الأسئلة	٣.٦٩	٦٧٪	٠.٨٣٥	كبيرة	٣
٢	مهارة اقتراح حلول ممكنة	٣.٦٩	٦٧٪	٠.٧٥٤	كبيرة	٢
٣	مهارة اختيار الحل الأنسب	٣.٧٧	٦٩٪	٠.٧٢٨	كبيرة	١
٤	مهارة تخطيط نموذج أولي	٣.٦٦	٦٧٪	٠.٨٢٠	كبيرة	٤
٥	مهارة تصميم نموذج أولي	٣.٦٠	٦٥٪	٠.٨٧٠	كبيرة	٧
٦	مهارة اختبار التصميم الأولي	٣.٦١	٦٥٪	٠.٨٩٠	كبيرة	٥
٧	مهارة عرض التصميم النهائي	٣.٦٠	٦٥٪	٠.٨٨٤	كبيرة	٦
درجة امتلاك الطالبات لمهارات التصميم الهندسي ككل من وجهة من وجهة نظر المعلمات		٣.٦٦	٦٧٪	٠.٧٥٧	كبيرة	

يتضح من الجدول رقم (١٠) ان درجة امتلاك الطالبات لمهارات التصميم الهندسي ككل من وجهة من وجهة نظر المعلمات جاءت بدرجة (كبيرة) حيث جاء المتوسط العام للمجموع الكلي (٣.٦٦) وهو متوسط يقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي (٣.٤٠ إلى ٤.١٩).

كما يتضح من خلال الجدول السابق أن امتلاك الطالبات لمهارة اختيار الحل الأنسب جاءت في الترتيب الأول بمتوسط حسابي (٣.٧٧)، يليها في الترتيب الثاني و امتلاك الطالبات لمهارة اقتراح حلول ممكنة بمتوسط حسابي (٣.٦٩) وفي الترتيب

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

الثالث امتلاك الطالبات لمهارة تحديد المشكلة وطرح الأسئلة بمتوسط حسابي (٣.٦٩) وفي الترتيب الرابع امتلاك الطالبات لمهارة تخطيط نموذج أولي بمتوسط حسابي (٣.٦٦) وفي الترتيب الخامس امتلاك الطالبات لمهارة اختبار التصميم الأولي بمتوسط حسابي (٣.٦١) وفي الترتيب السادس امتلاك الطالبات لمهارة عرض التصميم النهائي بمتوسط حسابي (٣.٦٠)وفي الترتيب السابع والاخير امتلاك الطالبات لمهارة تصميم نموذج أولي بمتوسط حسابي (٣.٦٠).

وترجع الباحثة حصول امتلاك الطالبات لمهارة اختيار الحل الأنسب على الترتيب الأول بدرجة (كبيرة) إلى أن الطالبات لديهن قدرة جيدة على اختيار الحل الأنسب عند مواجهة مشكلات أو تحديات، ونرجع هذه المهارة إلى أنه ربما قد تدربن بشكل جيد على المهارات في بيئات تعليمية مختلفة. وجاء امتلاك الطالبات لمهارة تصميم نموذج أولي على الترتيب الاخير بدرجة (كبيرة) إلى أن امتلاك الطالبات لهذه المهارة أقل نسبيا من امتلاكهن لمهارة اختيار الحل الأنسب، وهذه المهارة يتطلب مستوى أعلى من التطبيق العملي، وقد تكون الطالبات قل تعرضا لمواقف تتطلب منهن تطوير نماذج أولية في بيئات التعلم العادية، وهذه مهارة تعتمد على التفكير التصميمي والابداع الهندسي، وقد لا يتم التركيز عليها في تقديم المادة العلمية في الصف. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (الشهراني، ٢٠٢٢؛ طلبة، عموش، ٢٠٢٣)

ولمزيد من التفاصيل، قامت الباحثة بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات كل بعد على حده:

١. امتلاك الطالبات لمهار ة تحديد المشكلة وطرح الأسئلة من وجهة من وجهة نظر المعلمات:

قامت الباحثة بتخصيص (٣) عبارات لبحث درجة امتلاك الطالبات لمهار ة تحديد المشكلة وطرح الأسئلة من وجهة من وجهة نظر المعلمات، وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (١١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات امتلاك الطالبات لمهار ة تحديد المشكلة وطرح الأسئلة من وجهة من وجهة نظر المعلمات

م	العبارة	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك	الترتيب
٣	تمتلك الطالبة القدرة على طرح أسئلة ذات علاقة بالمشكلة	٣.٧٣	٦٨٪	٠.٩٤٧	كبيرة	١
٢	تمتلك الطالبة القدرة على ترتيب المهام	٣.٧٢	٦٨٪	٠.٨٨١	كبيرة	٢

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

م	العبارة	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك	الترتيب
	حسب الأولويات					
١	تمتلك الطالبة القدرة على مناقشة المشكلة الهندسية، وصياغتها بشكل واضح ومحدد	٣.٦١	٦٥٪	٠.٨٩٢	كبيرة	٣
امتلاك الطالبات لمهار ة تحديد المشكلة وطرح الأسئلة ككل		٣.٦٩	٦٧٪	٠.٨٣٥	كبيرة	

يتضح من الجدول رقم (١١) ان المتوسط الحسابي لكافة استجابات أفراد العينة لعبارات امتلاك الطالبات لمهار ة تحديد المشكلة وطرح الأسئلة من وجهة من وجهة نظر المعلمات بلغ (٣.٦٩) وهو متوسط يقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي (٣.٤٠ إلى ٤.١٩) وهي الفئة التي تشير إلى درجة امتلاك (كبيرة).
كما يتضح من خلال الجدول أن هناك تفاوتا في استجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات امتلاك الطالبات لمهار ة تحديد المشكلة وطرح الأسئلة حيث تراوحت المتوسطات ما بين (٣.٦١ إلى ٣.٧٣ من ٥) وهي متوسطات تقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي وتشير إلى درجة امتلاك (كبيرة).
كما يوضح الجدول رقم (١١) ما يلي:

- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على طرح أسئلة ذات علاقة بالمشكلة) بالمرتبة الأولى بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٧٣) وبنسبة مئوية بلغت (٦٨٪).
- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على ترتيب المهام حسب الأولويات) بالمرتبة الثانية بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٧٢) وبنسبة مئوية بلغت (٦٨٪).
- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على مناقشة المشكلة الهندسية، وصياغتها بشكل واضح ومحدد) بالمرتبة الثالثة بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٦١) وبنسبة مئوية بلغت (٦٥٪).

٢. امتلاك الطالبات لمهار ة اقتراح حلول ممكنة من وجهة من وجهة نظر المعلمات:

قامت الباحثة بتخصيص (٣) عبارات لبحث درجة امتلاك الطالبات لمهار ة اقتراح حلول ممكنة من وجهة من وجهة نظر المعلمات، وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (١٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات امتلاك الطالبات لمهار ة اقتراح حلول ممكنة من وجهة من وجهة نظر المعلمات

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

م	العبارة	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك	الترتيب
٢	تمتلك الطالبة القدرة على اختيار الأداة الرقمية الأنسب لمساعدتها في إكمال المهمة	٣.٧٤	٦٩٪	٠.٨٠٩	كبيرة	١
٣	تمتلك الطالبة القدرة على توليد حلول متعددة للمشكلة	٣.٧٢	٦٨٪	٠.٧٨٦	كبيرة	٢
١	تمتلك الطالبة القدرة على طرح العديد من الأفكار والحلول المتنوعة لحل المشكلة الهندسية وتصميم المنتج الهندسي	٣.٦٢	٦٦٪	٠.٨٣٥	كبيرة	٣
امتلاك الطالبات لمهار ة اقتراح حلول ممكنة ككل		٣.٦٩	٦٧٪	٠.٧٥٤	كبيرة	

يتضح من الجدول رقم (١٢) ان المتوسط الحسابي لكافة استجابات أفراد العينة لعبارات امتلاك الطالبات لمهار ة اقتراح حلول ممكنة من وجهة من وجهة نظر المعلمات بلغ (٣.٦٩) وهو متوسط يقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي (٣.٤٠ إلى ٤.١٩) وهي الفئة التي تشير إلى درجة امتلاك (كبيرة).

كما يتضح من خلال الجدول أن هناك تفاوتا في استجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات امتلاك الطالبات لمهار ة اقتراح حلول ممكنة حيث تراوحت المتوسطات ما بين (٣.٦٢ إلى ٣.٧٤ من ٥) وهي متوسطات تقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي وتشير إلى درجة امتلاك (كبيرة).

كما يوضح الجدول رقم (١٢) ما يلي:

- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على اختيار الأداة الرقمية الأنسب لمساعدتها في إكمال المهمة) بالمرتبة الأولى بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٧٤) وبنسبة مئوية بلغت (٦٩٪).
- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على توليد حلول متعددة للمشكلة) بالمرتبة الثانية بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٧٢) وبنسبة مئوية بلغت (٦٨٪).
- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على طرح العديد من الأفكار والحلول المتنوعة لحل المشكلة الهندسية وتصميم المنتج الهندسي) بالمرتبة الثالثة بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٦٢) وبنسبة مئوية بلغت (٦٦٪).

٣. امتلاك الطالبات لمهار ة اختيار الحل الأنسب من وجهة من وجهة نظر المعلمات:

قامت الباحثة بتخصيص (٣) عبارات لبحث درجة امتلاك الطالبات لمهار ة اختيار الحل الأنسب من وجهة من وجهة نظر المعلمات، وكانت النتائج كالتالي:

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

جدول رقم (١٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات امتلاك الطالبات لمهار ة اختيار الحل الأنسب من وجهة من وجهة نظر المعلمات

م	العبارة	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك	الترتيب
٢	تمتلك الطالبة القدرة على المقارنة بين النماذج لتحديد الميزات والاختلافات المشتركة فيما بينها	٣.٧٩	٧٠٪	٠.٨١٣	كبيرة	١
٣	تمتلك الطالبة القدرة على وصف كيف تدعم الصور والرسوم فكرة علمية أو هندسية	٣.٧٦	٦٩٪	٠.٧٨١	كبيرة	٢
١	تمتلك الطالبة القدرة على اختيار حل واحد مناسب من الاقتراحات السابقة مع التبرير العلمي	٣.٧٦	٦٩٪	٠.٧٥٣	كبيرة	٣
	امتلاك الطالبات لمهار ة اختيار الحل الأنسب ككل	٣.٧٧	٦٩٪	٠.٧٢٨	كبيرة	

يتضح من الجدول رقم (١٣) ان المتوسط الحسابي لكافة استجابات أفراد العينة لعبارات امتلاك الطالبات لمهار ة اختيار الحل الأنسب من وجهة من وجهة نظر المعلمات بلغ (٣.٧٧) وهو متوسط يقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي (٣.٤٠ إلى ٤.١٩) وهي الفئة التي تشير إلى درجة امتلاك (كبيرة).

كما يتضح من خلال الجدول أن هناك تفاوتا في استجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات امتلاك الطالبات لمهار ة اختيار الحل الأنسب حيث تراوحت المتوسطات ما بين (٣.٩٠ إلى ٤.٣٥ من ٥) وهي متوسطات تقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي وتشير إلى درجة امتلاك (كبيرة).

كما يوضح الجدول رقم (١٣) ما يلي:

- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على المقارنة بين النماذج لتحديد الميزات والاختلافات المشتركة فيما بينها) بالمرتبة الأولى بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٧٩) وبنسبة مئوية بلغت (٧٠٪).
- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على وصف كيف تدعم الصور والرسوم فكرة علمية أو هندسية) بالمرتبة الثانية بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٧٦) وبنسبة مئوية بلغت (٦٩٪).
- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على اختيار حل واحد مناسب من الاقتراحات السابقة مع التبرير العلمي) بالمرتبة الثالثة بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٧٦) وبنسبة مئوية بلغت (٦٩٪).

٤. امتلاك الطالبات لمهار ة تخطيط نموذج أولي من وجهة من وجهة نظر المعلمات:

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

قامت الباحثة بتخصيص (٣) عبارات لبحث درجة امتلاك الطالبات لمهار ة تخطيط نموذج أولي من وجهة من وجهة نظر المعلمات، وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (١٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات امتلاك الطالبات لمهار ة تخطيط نموذج أولي من وجهة من وجهة نظر المعلمات

م	العبارة	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك	الترتيب
٣	تمتلك الطالبة القدرة على تحديد المعوقات والمشكلات التي قد تواجهها أثناء تنفيذ النموذج المقترح	٣.٦٩	٦٧٪	٠.٨٤٢	كبيرة	١
١	تمتلك الطالبة القدرة على رسم مخطط أولي للتصميم الهندسي يتضمن تفاصيل التصميم وخطواته، وتحديد المواد والأدوات المطلوبة للتصميم	٣.٦٦	٦٧٪	٠.٨٩٣	كبيرة	٢
٢	تمتلك الطالبة القدرة على إجراء ملاحظات وقياسات معينة لتقييم مدى ملاءمة النموذج الأولي للمشكلة	٣.٦٤	٦٦٪	٠.٨٥١	كبيرة	٣
	امتلاك الطالبات لمهار ة تخطيط نموذج أولي ككل	٣.٦٦	٦٧٪	٠.٨٢٠	كبيرة	

يتضح من الجدول رقم (١٤) ان المتوسط الحسابي لكافة استجابات أفراد العينة لعبارات امتلاك الطالبات لمهار ة تخطيط نموذج أولي من وجهة من وجهة نظر المعلمات بلغ (٣.٦٦) وهو متوسط يقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي (٣.٤٠ إلى ٤.١٩) وهي الفئة التي تشير إلى درجة امتلاك (كبيرة).

كما يتضح من خلال الجدول أن هناك تفاوتا في استجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات امتلاك الطالبات لمهار ة تخطيط نموذج أولي حيث تراوحت المتوسطات ما بين (٣.٦٤ إلى ٤.٦٩ من ٥) وهي متوسطات تقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي وتشير إلى درجة امتلاك (كبيرة).

كما يوضح الجدول رقم (١٤) ما يلي:

- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على تحديد المعوقات والمشكلات التي قد تواجهها أثناء تنفيذ النموذج المقترح) وفق مستويات عمل المعرفة) بالمرتبة الأولى بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٦٩) وبنسبة مئوية بلغت (٦٧٪).
- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على رسم مخطط أولي للتصميم الهندسي يتضمن تفاصيل التصميم وخطواته، وتحديد المواد والأدوات المطلوبة للتصميم) بالمرتبة الثانية بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٦٦) وبنسبة مئوية بلغت (٦٧٪).

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على إجراء ملاحظات وقياسات معينة لتقييم مدى ملاءمة النموذج الأولي للمشكلة) بالمرتبة الثالثة بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٦٤) وبنسبة مئوية بلغت (٦٦٪).

٥. امتلاك الطالبات لمهار ة تصميم نموذج أولي من وجهة من وجهة نظر المعلمات:

قامت الباحثة بتخصيص (٣) عبارات لبحث درجة امتلاك الطالبات لمهار ة تصميم نموذج أولي من وجهة من وجهة نظر المعلمات، وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (١٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات امتلاك الطالبات لمهار ة تصميم نموذج أولي من وجهة من وجهة نظر المعلمات

م	العبارة	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك	الترتيب
١	تمتلك الطالبة القدرة على تنفيذ نموذج مبدئي للحل التصميمي المخطط له	٣.٦٣	٦٦٪	٠.٩٥٨	كبيرة	١
٢	تمتلك الطالبة القدرة على عمل نموذج أولي رقمي يجعل الفكرة حقيقية	٣.٥٨	٦٥٪	٠.٩٠٤	كبيرة	٢
٣	تمتلك الطالبة القدرة على استخدام الرسم العلمي للنموذج الأولي	٣.٥٨	٦٥٪	٠.٨٨٦	كبيرة	٣
	امتلاك الطالبات لمهار ة تصميم نموذج أولي ككل	٣.٦٠	٦٥٪	٠.٨٧٠	كبيرة	

يتضح من الجدول رقم (١٥) ان المتوسط الحسابي لكافة استجابات أفراد العينة لعبارات امتلاك الطالبات لمهار ة تصميم نموذج أولي من وجهة من وجهة نظر المعلمات بلغ (٣.٦٠) وهو متوسط يقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي (٣.٤٠ إلى ٤.١٩) وهي الفئة التي تشير إلى درجة امتلاك (كبيرة).

كما يتضح من خلال الجدول أن هناك تفاوتا في استجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات امتلاك الطالبات لمهار ة تصميم نموذج أولي حيث تراوحت المتوسطات ما بين (٣.٥٨ إلى ٣.٦٣ من ٥) وهي متوسطات تقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي وتشير إلى درجة امتلاك (كبيرة).

كما يوضح الجدول رقم (١٥) ما يلي:

- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على تنفيذ نموذج مبدئي للحل التصميمي المخطط له) بالمرتبة الأولى بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٦٣) وبنسبة مئوية بلغت (٦٦٪).

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على عمل نموذج أولي رقمي يجعل الفكرة حقيقية) بالمرتبة الثانية بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٥٨) وبنسبة مئوية بلغت (٦٥٪).
- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على استخدام الرسم العلمي للنموذج الأولي) بالمرتبة الثالثة بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٥٨) وبنسبة مئوية بلغت (٦٥٪).

٦. امتلاك الطالبات لمهار ة اختبار التصميم الأولي من وجهة من وجهة نظر المعلمات:

قامت الباحثة بتخصيص (٣) عبارات لبحث درجة امتلاك الطالبات لمهار ة اختبار التصميم الأولي من وجهة من وجهة نظر المعلمات، وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (١٦) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات امتلاك الطالبات لمهار ة اختبار التصميم الأولي من وجهة من وجهة نظر المعلمات

م	العبارة	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك	الترتيب
١	تمتلك الطالبة القدرة على تجريب النموذج التصميمي لتحديد مدي نجاحه في حل المشكلة الهندسية وتعديله في ضوء نتائج الاختبار	٣.٦٦	٦٧٪	٠.٩١٩	كبيرة	١
٢	تمتلك الطالبة القدرة على تحليل ومناقشة النتائج وتحديد نقاط القوة والضعف في النموذج	٣.٦٢	٦٦٪	٠.٩١٧	كبيرة	٢
٣	تمتلك الطالبة القدرة على إعادة تصميم المنتج من جديد في ضوء نتائج المناقشات	٣.٥٤	٦٣٪	٠.٩٣٣	كبيرة	٣
امتلاك الطالبات لمهار ة اختبار التصميم الأولي ككل		٣.٦١	٦٥٪	٠.٨٩٠	كبيرة	

يتضح من الجدول رقم (١٦) ان المتوسط الحسابي لكافة استجابات أفراد العينة لعبارات امتلاك الطالبات لمهار ة اختبار التصميم الأولي من وجهة من وجهة نظر المعلمات بلغ (٣.٦١) وهو متوسط يقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي (٣.٤٠ إلى ٤.١٩) وهي الفئة التي تشير إلى درجة امتلاك (كبيرة).

كما يتضح من خلال الجدول أن هناك تفاوتا في استجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات امتلاك الطالبات لمهار ة اختبار التصميم الأولي حيث تراوحت المتوسطات ما بين (٣.٥٤ إلى ٣.٦٦ من ٥) وهي متوسطات تقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي وتشير إلى درجة امتلاك (كبيرة).

كما يوضح الجدول رقم (١٦) ما يلي:

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على تجريب النموذج التصميمي لتحديد مدي نجاحه في حل المشكلة الهندسية وتعديله في ضوء نتائج الاختبار) بالمرتبة الأولى بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٦٦) وبنسبة مئوية بلغت (٦٧٪).
- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على تحليل ومناقشة النتائج وتحديد نقاط القوة والضعف في النموذج) بالمرتبة الثانية بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٦٢) وبنسبة مئوية بلغت (٦٦٪).
- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على إعادة تصميم المنتج من جديد في ضوء نتائج المناقشات) بالمرتبة الثالثة بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٥٤) وبنسبة مئوية بلغت (٦٣٪).

٧. امتلاك الطالبات لمهار ة عرض التصميم النهائي من وجهة من وجهة نظر المعلمات:

قامت الباحثة بتخصيص (٣) عبارات لبحث درجة امتلاك الطالبات لمهار ة عرض التصميم النهائي من وجهة من وجهة نظر المعلمات، وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (١٧) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات امتلاك الطالبات لمهار ة عرض التصميم النهائي من وجهة من وجهة نظر المعلمات

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك	الترتيب
٣	تمتلك الطالبة القدرة على اقتراح حلول لتطوير المنتج	٣.٦٥	٦٦٪	٠.٨٦٩	كبيرة	١
١	تمتلك الطالبة القدرة على وصف التصميم الهندسي النهائي موضحة اسم التصميم ومكوناته وفكرة عمله لحل المشكلة الهندسية المطلوبة	٣.٦٠	٦٥٪	٠.٩٦٢	كبيرة	٢
٢	تمتلك الطالبة القدرة على وضع معايير محددة للحكم على نجاح التصميم	٣.٥٦	٦٤٪	٠.٩٣١	كبيرة	٣
امتلاك الطالبات لمهار ة عرض التصميم النهائي ككل		٣.٦٠	٦٥٪	٠.٨٨٤	كبيرة	

يتضح من الجدول رقم (١٧) ان المتوسط الحسابي لكافة استجابات أفراد العينة لعبارات امتلاك الطالبات لمهار ة عرض التصميم النهائي من وجهة من وجهة نظر المعلمات بلغ (٣.٦٠) وهو متوسط يقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي (٣.٤٠ إلى ٤.١٩) وهي الفئة التي تشير إلى درجة امتلاك (كبيرة).

كما يتضح من خلال الجدول أن هناك تفاوتا في استجابات أفراد عينة الدراسة على عبارات امتلاك الطالبات لمهار ة عرض التصميم النهائي حيث تراوحت المتوسطات ما بين (٣.٥٦ إلى ٣.٦٥ من ٥) وهي متوسطات تقع ضمن الفئة الرابعة من فئات مقياس ليكرت الخماسي وتشير إلى درجة امتلاك (كبيرة).

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

كما يوضح الجدول رقم (١٧) ما يلي:

- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على اقتراح حلول لتطوير المنتج) بالمرتبة الأولى بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٦٥) وبنسبة مئوية بلغت (٦٦٪).
- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على وصف التصميم الهندسي النهائي موضحة اسم التصميم ومكوناته وفكرة عمله لحل المشكلة الهندسية المطلوبة) بالمرتبة الثانية بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٦٠) وبنسبة مئوية بلغت (٦٥٪).
- جاءت العبارة (تمتلك الطالبة القدرة على وضع معايير محددة للحكم على نجاح التصميم) بالمرتبة الثالثة بدرجة امتلاك (كبيرة) بمتوسط حسابي (٣.٥٦) وبنسبة مئوية بلغت (٦٤٪).

الإجابة على السؤال الرابع: ما العلاقة بين الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم ودرجة امتلاك الطالبات لمهارات التصميم الهندسي؟

للإجابة على هذا السؤال تم استخدام معامل ارتباط بيرسون لإيجاد العلاقة بين الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم ودرجة امتلاك الطالبات لمهارات التصميم الهندسي ويوضح الجدول رقم (١٨) النتائج:

جدول رقم (١٨) نتائج معامل الارتباط بين الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم ودرجة امتلاك الطالبات لمهارات التصميم الهندسي

المتغير		الممارسات التدريسية			
		التخطيط	التنفيذ	التقويم	الممارسات التدريسية ككل
درجة امتلاك الطالبات لمهارات التصميم الهندسي	معامل الارتباط	*٠.٥٩٣	*٠.٦٣٠	*٠.٦٢٤	*٠.٦٦٣
	مستوى الدلالة	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠

***وجود دلالة عند مستوى ٠.٠٥**

يتضح من الجدول (١٨) ما يلي:

-وجود علاقة طردية متوسطة بين ممارسة التخطيط وبين درجة امتلاك الطالبات لمهارات التصميم الهندسي.

-وجود علاقة طردية متوسطة بين ممارسة التنفيذ وبين درجة امتلاك الطالبات لمهارات التصميم الهندسي.

-وجود علاقة طردية متوسطة بين ممارسة التقويم وبين درجة امتلاك الطالبات لمهارات التصميم الهندسي.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

-وجود علاقة طردية متوسطة بين الممارسات التدريسية ككل وبين درجة امتلاك الطالبات لمهارات التصميم الهندسي.

ويمكن تصنيف قوة العلاقة وذلك حسب التصنيف الذي اورده (الزعبي وطلافحة، ٢٠٠٦) وهو:

أقل من ٠.٣٠ علاقة ضعيفة.

من ٠.٣٠ الى أقل من٠.٧٠ علاقة متوسطة.

من ٠.٧٠ الى اقل من ١.٠٠ علاقة قوية.

ويمكن تفسير النتيجة بأن العلاقة الطردية المتوسطة تعني أن جميع الممارسات التدريسية (التخطيط، التنفيذ، التقويم) تساهم بشكل إيجابي في تطوير مهارات التصميم الهندسي لدى الطالبات، لكن التأثير ليس قويا جداً، مما يشير إلى الحاجة إلى تحسين الممارسات التدريسية لدى المعلمات لدعم مهارات التصميم الهندسي لدى الطالبات بشكل أكبر.

الإجابة على السؤال الخامس: ما لتصور المقترح لاستراتيجية تدريسية في ضوء مبادئ النظرية الترابطية لتعزيز الفهم العميق وتنمية مهارات التصميم الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟

خطوات بناء الاستراتيجية المقترحة:

١- تحديد أهداف الاستراتيجية المقترحة:

هدفت الاستراتيجية المقترحة إلى تنمية بعض مهارات الفهم العميق، كما هدفت أيضا إلى تنمية مهارات التصميم الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

٢- تحديد أسس بناء الاستراتيجية المقترحة

استندت الاستراتيجية المقترحة على مبادئ النظرية الترابطية التالية:

١. المعرفة ليست هي عملية التعلم إنما بناء المعرفة هي عملية التعلم، وترتبط بمعايير إدراك الترابطات بين البيانات والمعلومات وبناء علاقات جديدة.
٢. النظرية الترابطية تشير إلى أن التعلم عملية إنتاج للعلاقات وتحليلها وتوظيفها في حل المشكلات التي تواجهه بصفة عامة.
٣. التنظيمات الصفية تبدأ بالتعلم الذاتي مرورا بالتنظيمات التعاونية خلال المناقشات حول مشكلة محددة باستخدام الأدوات التكنولوجية ثم المناقشة العامة لبناء الاستدلالات.
٤. تركز النظرية على الوسائط التكنولوجية المعلوماتية وتوظيفها لتحقيق الأهداف.
٥. يمزج التعلم بين البيئات الحقيقية والبيئات الافتراضية.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

٦. تعتمد النظرية الترابطية التقويم الذاتي وبناء ملف الإنجاز الإليكتروني الذي يسمح بتمييز كل طالب، وفق قدراته، وميولهم، ومستواه.

٣- تحديد المحتوى المراد تدريسه

يتم اختيار محتوى وحدة دراسية وتحليها واعداد قائمة بالمفاهيم العلمية في الوحدة وتقسيمها إلى دروس مجزأة، لان التعلم في النظرية الترابطية يحدث من خلال بناء روابط بين الخبرات السابقة والخبرات الجديدة في البنية العقلية للمتعلم، بطريقة تدريجية عبر التفاعلات المتكررة، فتقسيم المحتوى الي أجزاء صغيرة يحقق هذا المبدأ.

٤- تحديد الأهداف التعليمية:

يجب أن تكون الأهداف متعلقة بفهم الموضوع الرئيس وربط الأفكار ببعضها البعض ويراعى التدرج في تقديم المفهوم، وتصنيف الأهداف الذي يتناسب مع مبادئ النظرية الترابطية ويعزز الفهم العميق لدى المتعلمين؛ تصنيف سولو SOLO.هو "نموذج تعليمي يصنف مخرجات التعلم من أي نشاط أو فعالية أو برنامج تعليمي الى ثلاثة مستويات معرفية(معرفة سطحية - معرفة عميقة - معرفة بنائية) (Pam ,2016)

حيث يركز تصنيف سولو SOLO على محاولة المتعلم التعرف على المفاهيم والأفكار المرتبطة بموضوع أو مهمة محددة وفهم العلاقات بين الجوانب المختلفة للمحتوى، وتشجيع المتعلم على التفكير بعمق وربط الأفكار والمفاهيم بالمواقف المختلفة (معرفة عميقة) للانتقال من مرحلة المعرفة السطحية الي مرحلة بناء المعرفة والقائمة على التعميم، التوقع، التقويم. (Baxter, Dudley,2008,)

٥- اختيار مصادر التعلم

يراعى التنوع في استخدام المصادر، الانترنت، مقاطع فديو، ومحاكاة علمية، مقالات علمية رقمية، فيديوهات تفاعلية، مجتمعات تعليمية عبر الانترنت، يجب أن تعزز هذه المصادر الربط بين المعلومات المختلفة وتظهر للطلاب كيف يمكنهم استخدام عدة مصادر (بصرية، سمعية، تفاعلية) لتعلم مفاهيم جديدة.

٦- توفير بيئية تعليمية تفاعلية:

يراعي توفير منصات رقمية تتيح للطلاب التواصل ومشاركة المعلومات وهذا يعزز مفهوم التعلم عبر الاتصال حيث يمكن للطلاب مشاركة ما تعلموه وربط معرفتهم بمعرفة زملائهم. وفي هذه الاستراتيجية المقترحة تم اختيار:

- منصةCO Spaces Edu وهي منصة الكترونية تضم أدوات تقنية مثل AR ,VR يستخدمها الطلاب لتصميم المشاريع

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

- Google Class room مرتبط بالمنصة ويتم استيراد الفصل تلقائيا من المنصة وعمل الاختبارات وتقييم الاداءات من خلاله
- Zoom لعقد الاجتماعات وشرح ومناقشة استفسارات الطلاب

٧- الأنشطة التعليمية:

يراعي أن تشجع الأنشطة الطالبات على البحث عن المعلومات بأنفسهن من خلال الانترنت واستخدام التكنلوجيا، وتكون المهام مجزأة مما يسهل على الطالبات البحث عنها في مصادر متعددة وتحليلها مما يسهم في تطوير مهاراتهم في الربط بين الأفكار المختلفة.

ويفضل أن تركز الأنشطة على التكرار لتعزيز الروابط، بحيث يمكن استخدام المفهوم الواحد في عدة أنشطة مختلفة لمساعدة الطلاب على تثبيت الفهم.

٨- التقييم في الاستراتيجية المقترحة

يتنوع التقييم في هذه الاستراتيجية فقد يكون التقييم القائم على المشاريع الجماعية، أو المدونات الفردية التي تعكس كيفية ربط الطلاب بين الخبرات القديمة والجديدة وتوظيفها لحل مشكلة او تصميم حل لمشكلة ما، أو إنشاد عروض تقدمية توضح كيف قاموا بتكوين فهمهم للمفاهيم العلمية من خلال الربط بين مصادر متعددة.

٩- تدريب المعلم والطلاب على منصة CO Spaces Edu

من متطلبات تنفيذ الاستراتيجية المقترحة تدريب المعلم والطلاب على استخدام المنصة وتفعيل الحساب الخاص بكلا من المعلم والطالب، وكيفية إنشاء التصاميم الهندسية باستخدام أدوات المنصة.

١٠- تحديد خطوات الاستراتيجية

تم تقسيم مراحل الاستراتيجية المقترحة في ضوء مبادئ النظرية الترابطية على النحو الآتي:

١- المرحلة الأولى عرض المفهوم العلمي: في هذه المرحلة يتم فيها تقديم المفهوم والمفاهيم العلمية المرتبطة به من قبل المعلم.

٢- المرحلة الثانية مرحلة التخطيط: في هذه المرحلة يتم تقسيم الطلاب لمجموعات عمل والقيام بعمل تخطيط أولي للتصميم.

٣- المرحلة الثالثة مرحلة التنفيذ: ويتم فيها تحويل الأفكار والمخططات والمسودات إلى تصاميم الكترونية من خلال أدوات منصة CO Spaces Edu

٤- المرحلة الرابعة مرحلة التقويم: تستهدف هذه الخطوة تقويم الفهم العميق ومهارات التصميم الهندسي.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

التوصيات:

في ضوء ما توصل له البحث من نتائج؛ توصي الباحثتان ما يأتي:

- الاهتمام بتحسين الممارسات التدريسية لدى المعلمات في ضوء النظرية الترابطية.
- عقد دورات وبرامج تدريبية للمعلمات للاستفادة من التطبيقات الرقمية في انتاج الدروس التفاعلية، وتصميم الأنشطة والاختبارات.
- تصميم برامج تطوير مهني متخصصة لإكساب معلمات العلوم الممارسات التدريسية اللازمة لتوظيف المنصات الرقمية في تدريس العلوم.
- توجيه مطوري المناهج إلى توظيف النظرية الترابطية في تصميم بيئات التعليم.
- تصميم وتطوير البرامج التعليمية الموجه للطلاب في ضوء نظريات التعلم المعرفية.
- توجيه مخططي المناهج ومطوريها إلى الاهتمام بمهارات التصميم الهندسي، لدى طلاب مراحل التعليم العام وتضمينها في مناهج العلوم.
- توفير بيئات تعلم غنية بكافة المواد والوسائل التعليمية في جميع المراحل التعليمية لإتاحة الفرصة للطلاب لتنفيذ التجارب وتصميم المشاريع العلمية.

المقترحات:

تقترح الباحثتان إجراء الدراسات التالية:

- اختبار فاعلية الاستراتيجية المقترحة لتدريس العلوم المقدمة في البحث الحالي في تنمية مهارات الفهم العميق ومهارات التصميم الهندسي لدي طالبات المرحلة المتوسطة.
- تقويم مناهج العلوم في المرحلة المتوسطة في ضوء مبادئ النظرية الترابطية
- الاحتياجات التدريبية اللازمة لتطوير الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم في ضوء النظرية الترابطية
- فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تحسين الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير مبادئ النظرية الترابطية.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

المراجع

إبراهيم، يارا إبراهيم محمد؛ وعبد السيد، منال أنور سيد. (٢٠٢١). برنامج قائم على STEAMلتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لدى أطفال الروضة وأثره على السلوك القيادي لديهم. مجلة دراسات في الطفولة والتربية، (١٩)، ٣٣٩ – ٤٣٨

أحمد، جهاد عصام محمود؛ عبد المجيد ممدوح محمد؛ وهنداوي عماد محمد. (٢٠٢٢). فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المتمركز حول المشكلة لتدريس وحدة الكيمياء بمحتوى مناهج العلوم في تنمية مهارات الفهم العميق ودافعية الإنجاز لدى طلاب المرحلة الإعدادية مجلة التربية في القرن ٢١ للدراسات التربوية والنفسية، ٢١، ٣٢ - ٥١

جاد المولى، إيمان محمد (٢٠٢٣) برنامج قائم على عملية التصميم الهندسي EDP لتنمية التفكير التوليدي ومهارات ما وراء المعرفة والقيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية ٨٩ (١) ،٧٥٦-٨٤١.

جمعة، شيماء محمود محمد. (٢٠٢٢). برنامج مقترح في جغرافيا المدن الذكية قائم على النظرية الترابطية لتنمية بعض مفاهيم الأمن السيبراني والتفكير المستدام لدى الطلاب المعلمين - بكلية التربية المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية، ١٥، ٧٧ - ١٨٠.

حسن، سعودي صالح عبد العليم. (٢٠٢٤) أثر بيئة تعلم إلكتروني قائمة على مبادئ النظرية الاتصالية على تنمية مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصال ورفع مستوى الرفاهية النفسية لدى طلاب كلية التربية النوعية مختلفي التخصص. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية. (٥٠)، ٥١٧ – ٦٣٠

خنجر، سعد إبراهيم وصبري داود عبد السلام. (٢٠٢٣). تحليل محتوى كتب نشاطات العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء مهارات الفهم العميق ومدى اكتساب التلامذة لها. مجلة العلوم التربوية والنفسية، (١٥٢)، ١ - ٣٢

الدوسري، مشاعل بنت عبدا الله، والشايع، فهد بن سليمان (٢٠٢٤) أثر نموذج تدريسي قائم على التصميم الهندسي الموجه بالجدل العلمي على التحصيل الدراسي لطالبات المرحلة الثانوية في وحدة الضوء. رسالة الخليج العربي، ٤٤ (١٧١) ٤٣ - ٦٩

سلامة، مريم رزق سليمان (٢٠٢١) برنامج مقترح قائم على عملية التصميم الهندسي لتنمية التفكير الاستراتيجي والدافعية للإنجاز لدى طلبة الدبلوم المهنية التربية بكلية "STEM" المجلة التربوية، ٨٨، ٩٩٣ - ١٠٦٦.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

سلامة، مريم رزق سليمان. (٢٠٢٣). فاعلية تدريس الأحياء باستخدام مدخل التصميم الشامل للتعلم "UDL" في تنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، ٤٧(١)، ٢٠٢ – ١٢١.

السلمي، عبد الرحمن عزيز مسعد الشيخ، أمين بن صالح، والقرني، علي بن محمد. (٢٠٢٣) واقع توظيف منصات التعلم الرقمية وفق النظرية الاتصالية على تعزيز نواتج التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية دراسات عربية في التربية وعلم النفس (١٤٦)، ٨٧ – ١٠٨

الشهراني، رنا مفلح سعود (٢٠٢٢) تقويم الأداء التدريسي لمعلمي علوم المرحلة الثانوية بإدارة تعليم عسير وفق عمليات التصميم الهندسي المجلة التربوية، ٩٩، ٨٧٧-٩١٧.

طلبة، إيمان محمد السعيد؛ وعموش علاء أحمد أمين محمد (٢٠٢٣). فاعلية وحدة مطورة وفق مدخل التعلم القائم على المشروعات في تنمية مهارات التصميم الهندسي والمهارات المهنية بمادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المجلة التربوية، ج ١٠٥، ٩٤١ - ١٠١٠.

عبد الحكيم، مني زهران محمد. (٢٠٢٤). بيئة تعلم الكترونية قائمة على النظرية التواصلية لتنمية مهارات بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي لدى طلبة الدراسات العليا بكلية التربية جامعة كلية تربية جامعة أسيوط. ٤٠(٦)، ٧٧-١٦١

عبد الحميد، جابر. (٢٠٠٣) الذكاءات المتعددة والفهم، تنمية وتعميق، القاهرة، دار الفكر العربي.

عبد القادر، محمود هلال عبد الباسط؛ ومطرى، إدريس بن علي إدريس. (٢٠٢٣). فاعلية برنامج مقترح قائم على النظرية الاتصالية في تدريس اللغة العربية لتنمية مهارات الذكاء الرقمي لتلاميذ المرحلة الابتدائية في محافظة بيشة. مجلة العلوم التربوية والنفسية ٧(١٥)، ٧٦ – ٩٥

عبد المنعم، سعاد محمد؛ عمر، سعاد محمد؛ وإبراهيم، سماح محمد. (٢٠٢٣). برنامج قائم على النظرية الترابطية في تدريس الفلسفة لتنمية مهارات التفكير الإيجابي ومستوى الطموح الأكاديمي لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية (١٤١) ٤١٢ - ٤٢٨

الغامدي، أريج عبد الله سالم؛ حربوش، ليلي حمد؛ مجلد، أمجاد طارق. (٢٠٢٣). أثر إنشاء برمجيات ثلاثية الأبعاد باستخدام منصة كوسبيس (Cos paces Edu)

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

على تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية. المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، ٧(١٧)، ٦٩-٩٢

الهنائي، مروة بنت محمد بن زاهر والبلوشي سليمان بن محمد بن سليمان (٢٠٢٠). فاعلية التدريس القائم على التصميم الهندسي في تنمية الميول المهنية نحو العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM" لدى طالبات الصف الثامن بسلطنة عمان. مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، ١٨(٢)،٤١-٦٦

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠٢١). تقرير تيمز ٢٠١٩. نظرة أولية في تحصيل طلبة الصفين الرابع والثاني المتوسط في الرياضيات والعلوم بالمملكة العربية السعودية في سياق دولي.

يونس ،نشوه عبد الحميد؛ العلي،إبراهيم بن خليل.(٢٠٢٢). أثر التدريب باستخدام الواقع الافتراضي والواقع المعزز من خلال منصة Cospaces Edu على مهارات عمليات العلم لدى طالبات برنامج رياض الأطفال .مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط،٣٨(٥).٢٦٩-٣٣٧.

المراجع الأجنبية:

Abd Ali, I.R. (2021). Deep understanding skills and their relationship to mathematical modeling among fifth graders. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 12(13), 3433-3443.

Atman, C., Adams, R., Cardella, M., Turns, J., Mosborg, S., & Saleem, J. (2007). Engineering design processes: A comparison of students and expert practitioners. Journal of Engineering Education, 96(4), 359-379

Cos paces. Make AR & VR in the Classroom, (2021) https://cospaces.io/edu/ accessed on December2021.

English, L. D. (2017). Advancing elementary and middle school STEM education. International Journal of Science and Mathematics Education, 15(1), 5-24.

Gaskins, W., Kukreti, A. R., Maltbie, C., & Steimle, J. (2015). Student understanding of the engineering design process

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

using challenge-based learning. In American Society for Engineering Education (pp. 1-19).
https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/engineering- design-process/engineering-design-process-steps#develop

Nam, C. M., & Kim, C. W. (2018). A Comparative Study of Virtual Reality Content Creation Education By learner. Journal of the Korean Association of Information Education, 22 (5), 585-592.

National Research Council (NRC) (2012): A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington. DC: The National Academies Press.

pellegrina, W., & Hilton, L., (2012). Committee of defining deeper learning and 21st century skills, Center of Education, Division on Behavioral and Social and Education, National Research Council.

PISA. (2025). SCIENCE FRAMEWORK, https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/assets/docs/PISA_2025_Science_Framework.pdf

Science Buddies. (2020). The Engineering Design Process.

Siemens, G. (2004). Elearnspace. Connectivism: A learning theory for the digital age. Elearnspace. org.

Siemens, G. (2005). Connectivism: Learning as network-creation. ASTD Learning News, 10(1), 1-28.

Siemens, G. (2006). Knowing knowledge. Lulu. com. available at:
https://books.google.com.eg/books?hl=ar&lr=&id=Pj41TomgKXYC&oi=fnd&pg=PR5&ots=WvoEMpBTiG&sig=GqEYs0pmOEyMfNu1Cgy7iLtjfPI &redir esc=y#v=onepage&q&f=false

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

Tam, S. (2022). Humor and learning styles: Toward a deeper understanding of learning effectiveness in the virtual environment. Qualitative Research Journal, doi: https://doi.org/10.1108/QRJ-04-2021-0041 22(2), 143-156

Weitze, C. L., & Majgaard, G. (2020, September). Developing Digital Literacy Through Design of VR/AR Games for Learning. In 13th International Conference on Game Based Learning, ECGBL 2019 (pp. 674-683). Academic

Zeid S, Chin J., Duggan C&Kamarathi S. (2014). Engineering based learning: a paradigm shift for high school STEM teaching. Internet Journal of Engineering, Education, 30(4):876-887.

Baxter, D., & Dudley, D. (2008): Assessing for deeper understanding in tertiary examinations in physical education using a SOLO taxonomy. Imagination, inspiration, innovation: Australian College of Educators National Conference, 1-9.

Pam Hook (2016):First Steps with SOLO Taxonomy Applying the model in your classroom- https://www.essentialresources.co.nz/Store/Category/Index/solo-taxonomy

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472