



جامعة المنصورة
كلية التربية



تقويم واقع مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية

إعداد

نايف بن مهدي بن عبده الأمير

طالب دكتوراة – قسم التعليم والتعلم – مناهج وطرق تدريس العلوم – كلية التربية – جامعة الملك خالد – المملكة العربية
السعودية

أ.د. راشد محمد راشد محمد

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم – عضو هيئة تدريس – قسم التعليم والتعلم – كلية التربية – جامعة الملك خالد – المملكة
العربية السعودية

مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة
العدد ١٣٠ – أبريل ٢٠٢٥م

تقويم واقع مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية

المستخلص:

هدف البحث إلى الكشف عن تحديد مهارات التفكير التصميمي ومدى توافرها لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية. اتبعت الدراسة المنهج الوصفي، وتم حساب حجم العينة المناسب للدراسة والممثل للمجتمع أفضل تمثيل من خلال معادلة (ستيفن ثامبسون) والتي أظهرت أن حجم العينة المناسب هو (٢٠٢)، وبالتالي تم سحب عينة عشوائية طبقية من معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية بواقع (١٢٢) معلم، و(٨٠) معلمة، واعتمدت الدراسة على الاستبانة كأداة رئيسة للحصول على استجابات أفراد عينة الدراسة. توصلت الدراسة إلى النتائج التالية: هناك درجة توافر كبيرة جداً (٨٨.٧%) لمهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، وقد جاء ترتيب هذه المهارات على النحو التالي (مهارة توليد الأفكار، مهارة التعاطف، مهارة النمذجة، مهارة الاختبار، مهارة التحديد). وفي ضوء النتائج السابقة أوصت الدراسة بما يلي: إلزام المعلمين بحضور ورش عمل سنوية في التفكير التصميمي لضمان تحديث مهاراتهم وفقاً لأحدث التطورات التربوية، وتصميم برامج تدريبية متخصصة في علم النفس التربوي والتواصل الفعال لتعزيز قدرة المعلمين على فهم مشكلات الطلاب والتفاعل معها بطرق داعمة.

الكلمات المفتاحية: مهارة التعاطف، مهارة التحديد، مهارة توليد الأفكار، مهارة النمذجة، مهارة الاختبار، معلمي العلوم.

Assessment of Design Thinking Skills Among Science Teachers in Elementary Schools

Abstract

This study aimed to identify design thinking skills and assess their prevalence among elementary school science teachers. A descriptive research method was adopted, and the appropriate sample size was determined using Stephen Thompson's equation, which indicated that a representative sample should include 202 participants. Based on this, a stratified random sample was selected, consisting of 122 male and 80 female science teachers. The study primarily relied on a questionnaire as the main tool for collecting data from the participants.

The findings revealed that design thinking skills were highly prevalent among elementary school science teachers, with an overall availability rate of 88.7%. These skills were ranked in the following order: idea generation, empathy, prototyping, testing, and problem definition. This indicates a strong presence of creative and problem-solving abilities among science teachers, which are essential for fostering innovation in the learning process.

In light of these results, the study recommended that science teachers be required to attend annual workshops on design thinking to ensure that their skills remain updated in line with the latest educational advancements. Additionally, it emphasized the importance of developing specialized training programs in educational psychology and effective communication to enhance teachers' ability to understand students' challenges and engage with them in a supportive and constructive manner.

Keywords: Empathy, Problem Definition, Idea Generation, Prototyping, Testing, Science Teachers.

المقدمة

يشهد العصر الراهن تطورات علمية متسارعة وتغيرات متلاحقة في مختلف مجالات الحياة، مما يجعل التعليم حجر الأساس في تحقيق النهضة الحضارية والتنمية الاقتصادية. ويُعد تطوير المنظومة التعليمية ومناهجها من المتطلبات الرئيسة لتعزيز التنمية الشاملة، إذ يستدعي ذلك وضع فلسفة تربوية حديثة تُسهم في تمكين المعلمين من اكتساب مهارات التعلم المستمر، وتعزيز لدى المتعلمين قدرات التفكير الناقد والإبداعي بدلاً من الاعتماد على أساليب الحفظ والتلقين، بما يؤهلهم لمواجهة التحديات الحياتية المختلفة.

وتعد المرحلة الابتدائية إحدى المراحل التعليمية المحورية التي تحظى باهتمام خاص من الجهات المعنية، نظراً لدورها الجوهري في بناء شخصية التلميذ وصقل مهاراته الأساسية. كما تُسهم هذه المرحلة في غرس القيم الإيجابية وتنمية الاتجاهات السليمة لدى النشء، إذ تعد القاعدة الأساس لإعداد الأجيال للمراحل التعليمية اللاحقة. وخلال هذه المرحلة، يتلقى الطلاب المعارف والخبرات المتنوعة، إلى جانب المواد التعليمية التي تأتي مادة العلوم في مقدمتها نظراً لأهميتها في إثراء المعرفة العلمية (سبحي، ٢٠١٦).

وتعد مادة العلوم من الركائز الأساسية في بناء الثقافة العلمية للمتعلمين، لما تتمتع به من ارتباط وثيق بحياة الإنسان ومشكلاته اليومية. وتسهم هذه المادة في تنمية المهارات العلمية والاتجاهات الفكرية التي تعين المتعلمين على استيعاب متطلبات العصر وفهم مستجداته، فضلاً عن دورها في تعزيز الثقة بالنفس، وتنمية روح المثابرة والصبر، وتشكيل وجهات نظر علمية مستقلة. ولذا، أصبح من الضروري تطوير أساليب تدريس العلوم واعتماد استراتيجيات تعليمية مبتكرة تواكب التطورات المتسارعة في هذا المجال (زيتون، ٢٠١٧).

ويؤدي المعلم دوراً محورياً في العملية التعليمية، حيث يُمثل حجر الزاوية في بناء المنظومة التربوية، إذ يقع على عاتقه توجيه الطلاب نحو التعلم الفاعل وتنمية قدراتهم المعرفية والسلوكية. ومع ما يشهده القرن الحادي والعشرون من تقدم تقني ومعرفي، شهدت عناصر البيئة التعليمية تغيرات جوهرية، ما أدى إلى تبدل اهتمامات الطلاب وميولهم وحاجاتهم. وبناءً على ذلك، أصبح لزاماً على المعلم امتلاك مجموعة من الكفايات المهنية ومهارات التفكير المختلفة التي تمكنه من مواكبة هذه التحولات، بما يُسهم في توجيه العملية التعليمية نحو تحقيق أهدافها المنشودة (الأحمد والمقبل، ٢٠١٦).

وأدركت الجهات المسؤولة عن التعليم في المملكة العربية السعودية أهمية دور المعلم، لا سيما فيما يتعلق بتطبيق مناهج العلوم، وقد تجلّى اهتمام وزارة التعليم بهذا الجانب من خلال تبنيها مشروعاً وطنياً يتمثل في إنشاء المراكز العلمية، باعتبارها إحدى مبادرات الخطة الإستراتيجية لتطوير التعليم العام في المملكة. وتهدف هذه المراكز إلى تعزيز ارتباط المتعلمين بالحياة العملية ومتطلبات سوق العمل، بما يسهم في إعداد جيل قادر على مواكبة المستجدات العلمية والتقنية (عز الدين، ٢٠١٨). ونظراً لأن المعلم يُعدّ المحور الأساسي في العملية التعليمية والمسؤول الأول عن

تدريس مناهج العلوم في المرحلة الابتدائية، فإن دوره يتجاوز مجرد نقل المعرفة إلى تمكين التلاميذ من توظيف إمكانياتهم وقدراتهم بالشكل الأمثل. ولتحقيق ذلك، يحتاج معلم العلوم إلى إعداد متكامل يلبي احتياجاته المهنية، سواء خلال مرحلة الإعداد قبل الخدمة أو أثناء ممارسته للتدريس، بما يشمل إتقانه لطرائق التدريس الفعالة التي تتناسب مع خصائص المتعلمين ومتطلبات المرحلة الدراسية (الزهراني، ٢٠٢١).

وفي هذا السياق، أشار غانم (٢٠٢٠) إلى أن معلم القرن الحادي والعشرين بات مطالباً بأداء أدوار ومسؤوليات تتجاوز النمط التقليدي، إذ أصبح قائداً للتطوير التربوي ومبدعاً في أساليب التدريس، يعمل على توظيف خبراته وإمكاناته بما يتناسب مع قدرات المتعلمين. كما يتوقع منه إنتاج أفكار جديدة، والتعامل بكفاءة مع المواقف الطارئة والمشكلات المتنوعة، إلى جانب قدرته على إيجاد حلول مبتكرة، وهي مهارات تمكنه من تحقيقها إتقانه للتفكير التصميمي، الذي يعد إحدى الكفايات الأساسية المطلوبة في بيئة التعلم المعاصرة.

ويعرف التفكير التصميمي بأنه موقف ذهني يُترجم إلى مجموعة من الإجراءات المنهجية تهدف إلى حل المشكلات من خلال خطة عمل واضحة، تنفذ عبر سلسلة من المداخل والإجراءات التطبيقية التي توجه عملية التفكير نحو تحقيق نتائج فعّالة (عبد العال وفؤاد، ٢٠١٩). وقد حظي هذا النوع من التفكير باهتمام متزايد في الميدان التربوي، حيث تم توظيفه على نطاق واسع في مختلف المراحل التعليمية، بدءاً من التعليم الأساسي وصولاً إلى التعليم الجامعي (Avsec et al, 2021)، كما أصبحت أنشطة التصميم والبحث مكوناً أساسياً في معايير المناهج التعليمية على المستويين الوطني والدولي (Vossen et al., 2021)، ويعد التفكير التصميمي نموذجاً حديثاً للتعامل مع مشكلات الحياة الواقعية في مختلف القطاعات، وعلى وجه الخصوص في ميدان التعليم، لما له من دور فاعل في مواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة، وتعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين، مثل التفكير النقدي، وحل المشكلات، والإبداع، والابتكار، والتعاون، والمرونة، والتوجيه الذاتي، والتفاعل الاجتماعي، والقيادة (Dorst, 2011).

والتفكير التصميمي هو نمط من التفكير يستخدمه الأفراد عند الانخراط في المهام القائمة على التصميم (Li et al., 2019)، ويتضمن عدة أنشطة معرفية، مثل تحليل الموقف، وتحديد المشكلة، ووضع نماذج للأفكار، وتصميم الحلول، والتنبؤ بالنتائج، والتساؤل حول النتائج غير المتوقعة، وإدارة عملية التصميم (Sung & Kelly, 2019)، ويُفترض أن يلعب التفكير التصميمي دوراً حاسماً في تعلم الطلاب عند مشاركتهم في الأنشطة المعتمدة على التصميم (Cook & Bush, 2018).

ويعتمد تعلم الطلاب إلى حد كبير على فعالية تعليم المعلمين (Motallebzadeh et al., 2018)، وتم الاعتراف بالتفكير التصميمي، وهو نهج لحل المشكلات يركز على الإنسان نشأ من مهنة التصميم، كعملية أساسية في تصميم أنشطة التعليم هذه (Henriksene et al., 2018؛ Koh et al., 2015، A؛ Madson،

(2021)، ويمكن التفكير التصميمي المعلمين من تعزيز فعالية التدريس من خلال أخذ وجهات نظر الطلاب وتحديد المشكلة وتقييم خطة التدريس وصلها (Henriksen et al., 2018)، وقد شهدت العديد من الدراسات التجريبية على التأثير المفيد للتفكير التصميمي على تعليم المعلمين وتعلم الطلاب مثل دراسات (Atchia, 2023؛ Wu et al., 2019).

كما أكدت دراسة Liu et al. (2024) أهمية نموذج التفكير التصميمي لستانفورد في تنمية الكفاءة الذاتية للإبداع ومهارات حل المشكلات والدافعية نحو التكنولوجيا لدى المعلمين قبل الخدمة، حيث بيّنت نتائجها وجود فروق دالة لصالح المعلمين الذين تلقوا تدريباً في هذا النموذج مقارنة بأقرانهم. وفي السياق ذاته، أظهرت دراسة Retna (2019) أن تبني التفكير التصميمي من قبل المعلمين يعزز من قدرات الإبداع، والتواصل، والعمل الجماعي لدى الطلاب، رغم التحديات المرتبطة بنقص الموارد وضيق الوقت وصعوبة تغيير النمط التقليدي في التدريس. كما أثبتت دراسة Wu et al. (2019) أن طبيعة الدعم المقدم (ثابت أو متكيف) يؤثر بشكل كبير على أنماط التفكير التصميمي لدى معلمي STEM، مما يدل على أهمية التصميم المناسب لبيئة التدريب.

أما على الصعيد العربي، فقد أظهرت دراسة جبارين (2024) أن معلمي العلوم في محافظة جنين يستخدمون مهارات التفكير التصميمي بدرجة مرتفعة، وخاصة في مجالات "الكشف عن المهارات" و"توظيف مهارات التفكير التصميمي"، رغم عدم وجود فروق دالة تعزى للمتغيرات الديمغرافية. كما أكدت دراسة العثمان (2024) على توافر مهارات التفكير التصميمي بدرجة متوسطة لدى معلمي الدراسات الاجتماعية، وأوصت بضرورة تنمية هذه المهارات من خلال برامج قائمة على نظرية الذكاء الناجح.

وأوضحت دراسة الشايع وآخرون (2024) أثر برنامج تدريبي قائم على مراحل التفكير التصميمي في تنمية الكفايات الرقمية لدى المعلمات، مما يدل على فاعلية هذا النهج في تعزيز المهارات المهنية. كما كشفت دراسة جديع وصالح (2024) عن امتلاك أعضاء هيئة التدريس بجامعة الأنبار لمهارات التفكير التصميمي بدرجة مرتفعة، مع وجود فروق دالة لصالح الحاصلين على لقب "أستاذ".

وأشارت دراسة سعد ومُجد (2022) إلى فعالية برنامج تدريبي مدمج في إطار TPACK في تنمية التفكير التصميمي لدى الطالبات المعلمات، مؤكدة وجود فروق دالة لصالح المجموعة التجريبية.

وتُشير هذه الدراسات مجتمعة إلى أن التفكير التصميمي أصبح ضرورة تعليمية ومهنية في ضوء التحولات التربوية الحديثة، لما له من دور بارز في تعزيز مهارات الإبداع، وحل المشكلات، والتفاعل الإنساني، وتفعيل الكفايات التدريسية اللازمة في القرن الحادي والعشرين.

والتفكير التصميمي هو نهج قوي يعزز الإبداع ويطلق العنان للابتكار (Smith et al, 2018)، ويمكن استخدام هذا النهج القوي كأداة مهمة للمعلمين من أجل ابتكار أساليب تدريس جديدة وأصلية داخل الفصل الدراسي، حيث يواجه معلمو مادة الكيمياء تحديات وضغوطاً في تصميم دروس تفاعلية تثير اهتمام الطلاب بمادة الكيمياء (Foster, 2021). وعليه، يمكن توظيف مفهوم التفكير التصميمي للتغلب على مشكلة دمج التدريس الإبداعي العلوم داخل الفصول الدراسية، كما تمكن هذه العملية كل معلم من إبراز روح الابتكار لدى كل طالب. وأشار (Koh et al., 2015, B) إلى أن التفكير التصميمي يمكن استخدامه بفعالية لتحويل معتقدات وممارسات المعلمين التربوية، ويمكن لهذا النموذج الجديد في تصميم طرق التدريس أن يسهم في تعزيز الإبداع لدى الطلاب.

وعليه فقد جاءت هذه الدراسة للكشف عن تقويم واقع مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

مشكلة البحث

تسود في الممارسات التعليمية أساليب واستراتيجيات تدريس تقليدية تركز على استظهار المعارف والعلوم واسترجاعها بهدف تحقيق درجات مرتفعة، دون مراعاة تنظيم المتعلم للمعرفة أو ربطها بخبراته السابقة، مما يؤدي إلى قصور في بناء بنيته المعرفية. ويعكس واقع تدريس العلوم في العديد من المدارس، إن لم يكن جميعها، هذا الاتجاه، حيث يتم التعامل مع المعرفة باعتبارها غاية بحد ذاتها، دون التركيز على تحقيق الفهم العميق أو إدراك العلاقات بين المفاهيم وربطها ببعضها البعض (البجالي، ٢٠١٧).

وتشير الدراسات ذات الصلة إلى وجود تحديات في الكفايات التدريسية لدى معلمات العلوم في المرحلة الابتدائية، سواء على المستوى التخصصي أو التربوي. فقد خلصت دراسة المقبل (٢٠٢١) إلى أن من أبرز أسباب هذا القصور إسناد تدريس العلوم إلى معلمات غير متخصصات، إلى جانب ضعف إعداد الطلاب المعلمين في الكليات التربوية، مما انعكس سلباً على كفاياتهم التدريسية. ويتضح ذلك من خلال ما أشار إليه مدير إدارة الاختبارات المهنية بالمركز الوطني للقياس والتقويم (قياس)، إذ تراوحت نسب اجتياز المعلمين والمعلمات لاختبار الكفايات المهنية في العام الماضي بين ٥٠% و ٦٠% من إجمالي المتقدمين للاختبار.

وفي السياق ذاته، أظهرت دراسة جبارين (٢٠٢٤) أن عملية تدريس العلوم تفتقر إلى التوظيف المنهجي للتفكير التصميمي، رغم وجود استجابات مرتفعة من قبل المعلمين في مجالات الكشف عن المهارات والتوظيف الجزئي لهذا النوع من التفكير، إلا أن الدراسة لم تجد فروقاً دالة تعزى للمتغيرات الديموغرافية، مما يشير إلى محدودية تفعيل الحقيقي للتفكير التصميمي داخل الصفوف. كما أوضحت دراسة العثمان (٢٠٢٤) أن مهارات التفكير التصميمي (مثل

التعاطف والتحديد والنمذجة والاختبار) كانت متوافرة بدرجة متوسطة فقط لدى معلمي الدراسات الاجتماعية، مما يعكس حاجة ماسة لتطوير هذه المهارات بشكل منهجي.

ورغم أهمية تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية لما لها من دور في تحسين جودة التدريس وتعزيز قدرة الطلاب على حل المشكلات بطريقة إبداعية، تُشير المؤشرات والدراسات السابقة إلى وجود قصورٍ في مستوى امتلاك المعلمين لهذه المهارات وتوظيفها في العملية التعليمية. فقد بينت دراسة الشايع وآخرون (٢٠٢٤) أن تنفيذ برنامج تدريبي قائم على التفكير التصميمي كان له أثر كبير في رفع كفايات المعلمات الرقمية، مما يؤكد أن غياب مثل هذه البرامج يُعد أحد أسباب ضعف التوظيف. كما توصلت دراسة جديع وصالح (٢٠٢٤) إلى أن أعضاء هيئة التدريس يمتلكون تفكيرًا تصميميًا مرتفعًا، ولكن هذه المهارات كانت متفاوتة بحسب اللقب الأكاديمي، مما يؤشر إلى حاجة المعلمين في المراحل الدراسية الأدنى إلى دعم وتطوير أكبر.

وعلى الصعيد نفسه، أظهرت نتائج دراسة سعد ومُحمَّد (٢٠٢٢) فعالية برنامج تدريبي مدمج في ضوء إطار TPACK في رفع مستوى التفكير التصميمي لدى الطالبات المعلمات، مما يؤكد أن ضعف الإعداد قبل الخدمة يمثل تحديًا حقيقيًا في تنمية هذه المهارات.

وتدعم نتائج الدراسات الأجنبية هذا الطرح، حيث توصلت دراسة Liu et al. (2024) إلى أن نموذج التفكير التصميمي ساعد في رفع مهارات الإبداع والدافعية لدى المعلمين قبل الخدمة. كما بينت دراسة Retna (2019) أن من أبرز التحديات التي تواجه توظيف التفكير التصميمي في البيئة الصفية هو ضيق الوقت، والخوف من الفشل، وصعوبة الانتقال من النهج التقليدي إلى التربوي الحديث، وهي مشكلات تنطبق على بيئتنا التعليمية. وأوضحت دراسة Wu et al. (2019) أن طرق الدعم المختلفة في التدريب تؤثر بشكل مباشر على تطور كفاءة التفكير التصميمي، وهو ما يُشير إلى أهمية تنوع أساليب تدريب المعلمين لضمان اكتسابهم هذه المهارات بشكل فعال.

وفي ضوء ذلك، وفي ظل ندرة الدراسات التي تناولت امتلاك معلمي العلوم لمهارات التفكير التصميمي، برزت الحاجة إلى إجراء هذه الدراسة بغرض تقويم واقع هذه المهارات لدى هذه الفئة من المعلمين، مما يطرح السؤال الرئيس للدراسة: **ما واقع مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟**

أسئلة البحث

يسعى البحث للإجابة على الأسئلة التالية:

١. ما مهارات التفكير التصميمي الواجب توافرها لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟
٢. ما مدى توافر مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟
٣. ما التصور المقترح لتوظيف مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى:

١. بناء قائمة بمهارات التفكير التصميمي الواجب توافرها لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.
٢. التعرف على مدى توافر مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.
٣. بناء تصور مقترح لتوظيف مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

أهمية البحث

تتمثل أهمية البحث فيما يلي:

١. بالنسبة للقائمين على برامج التنمية المهنية للمعلمين: تتيح نتائج هذه الدراسة فهماً عميقاً لمستوى امتلاك معلمي العلوم لمهارات التفكير التصميمي، مما يساعد في تصميم برامج تدريبية وتطويرية مهنية مبنية على احتياجات فعلية، تهدف إلى تعزيز هذه المهارات ودمجها ضمن ممارسات المعلم الصفية.
٢. بالنسبة للقائمين على تخطيط وتطوير المناهج في المركز الوطني للمناهج: تقدم الدراسة مدخلات علمية يمكن أن تسهم في تطوير المناهج الدراسية لتتضمن أنشطة ومهام تعزز مهارات التفكير التصميمي لدى المتعلمين من خلال ممارسات المعلمين، وذلك من خلال إعادة النظر في المحتوى والأنشطة وأساليب التقويم بما يتواءم مع متطلبات التفكير التصميمي.
٣. بالنسبة لمعلمي العلوم في المرحلة الابتدائية: تسهم الدراسة في توعية معلمي العلوم بمفهوم التفكير التصميمي وأبعاده المختلفة، وتمكنهم من تشخيص واقع ممارساتهم التعليمية في ضوء هذه المهارات، كما تعزز من قدرتهم على توظيف التفكير التصميمي في تخطيط الدروس وحل المشكلات التعليمية بطريقة إبداعية.
٤. بالنسبة للباحثين في مجال التربية العلمية: تثرى هذه الدراسة الأدبيات التربوية في مجال التربية العلمية، من خلال تسليط الضوء على العلاقة بين مهارات التفكير التصميمي وجودة تدريس العلوم، مما يفتح آفاقاً جديدة للبحث العلمي في هذا المجال، خاصة فيما يتعلق بتطوير استراتيجيات تدريسية مبتكرة تُعزز من إقبال المتعلمين على تعلم العلوم وفهمها بطرق أكثر عمقاً وإبداعاً.

حدود البحث

تتمثل حدود البحث فيما يلي:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصر على تقويم واقع مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، وتحديد مهارات (التعاطف، التحديد، توليد الأفكار، النمذجة، الاختبار).
- **الحدود البشرية:** تمثلت في معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بمحافظة صبيا بمنطقة جازان بالمملكة العربية السعودية.

- الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٦ هـ / ٢٠٢٥ م.
- الحدود المكانية: تم تطبيق الدراسة في مدارس المرحلة الابتدائية بمحافظة صبيا بمنطقة جازان بالمملكة العربية السعودية.

مصطلحات البحث

تضمن البحث المصطلحات التالية:

● التفكير التصميمي

يعرفه العنزي والعمرى (٢٠١٧، ٧١) بأنه: "طريقة تفكير تعزز قدرة الطلاب على الجمع بين التعاطف في سياق مشكلة، والإبداع في توليد الأفكار والحلول، والمهارة في تجسيد هذه الحلول من خلال نماذج تكرارية". ويعرف إجرائياً بأنه: "يقصد به مجموعة من المهارات التي يوظفها معلمو العلوم في المرحلة الابتدائية لفهم المشكلات التعليمية وتحليلها وإيجاد حلول مبتكرة لها. وتشمل هذه المهارات: التعاطف مع الطلاب لفهم احتياجاتهم، وتحديد المشكلات التعليمية بدقة، وتوليد أفكار إبداعية لحلها، وتطوير نماذج أولية (النمذجة)، واختبار الحلول للتحقق من فاعليتها. ويتميز التفكير التصميمي بكونه عملية تكرارية وتفاعلية تساهم في تحسين الممارسات التدريسية وتعزيز تعلم الطلاب بطريقة إبداعية وفعالة".

الإطار النظري والدراسات السابقة

الإطار النظري: التفكير التصميمي

أهمية التفكير التصميمي

التفكير التصميمي له أهمية كبيرة تتمثل فيما يلي (Mootee, 2011: العثمان، ٢٠٢٤):

١. يعزز أسلوب التعلم بالممارسة، مما ينمي مهارات حل المشكلات لدى الطلاب.
٢. يشكل تحدياً لافتراضات القائمة، مما يجعله مثالياً لمعالجة القضايا الغامضة والمشكلات المعقدة.
٣. يساعد على توليد معرفة جديدة وضمنية بطريقة إيجابية تخدم المستفيدين في سياقات متنوعة.
٤. يركز على احتياجات المستفيدين النهائية، ويساهم في إبداع حلول تلبي الاحتياجات غير المشبعة.
٥. يمكن من تحقيق التبصر الواقعي والخيال الاستباقي، ما يساهم في تحسين عمليات التخطيط الاستراتيجي.
٦. سيخدم كعملية تعلم مستمرة تُعزز التعلم المتعدد التخصصات، وتعد الطلاب لسوق العمل من خلال تنمية مهارات التفكير النقدي والإبداعي.

خصائص التفكير التصميمي

- هناك العديد من الخصائص التي يتسم بها التفكير التصميمي وهي (رزق، ٢٠١٨؛ عبد العال وفؤاد، ٢٠١٩):
١. تفكير بناء قائم على الحل: يستخدم التفكير التباعدي لاستكشاف أفكار متنوعة، ثم التفكير التقاربي لاختيار أنسب الحلول.
 ٢. تجميع العناصر الأولية: يجمع العناصر والمكونات الأولية لتكوين حلول متماسكة ومتكاملة.
 ٣. قبول الأفكار الأولية دون قيود: يشجع على قبول جميع الأفكار، مهما بدت غريبة أو غير منطقية، مما يحفز على التغلب على الخوف من الفشل ويعزز ثقة المتعلم بنفسه.
 ٤. الاعتماد على التفكير التجريبي: يتطلب المحاولة المتكررة للوصول إلى الحل الأمثل، مما يعزز مهارات الصبر والمثابرة.
 ٥. تحفيز القدرات الإبداعية: يشجع على التفكير خارج الصندوق ويجعل التعلم تجربة ممتعة.
 ٦. تنمية مهارات العمل الجماعي: يكسب المتعلمين مهارات التعاون والتفاعل داخل الفريق.
 ٧. تعزيز الميول المهنية: يساعد على توجيه المتعلمين نحو اكتشاف ميولهم المهنية وتطويرها.
 ٨. تقديم مخرجات مبتكرة ومتنوعة: لا يقتصر على إنتاج منتجات ملموسة، بل يمتد إلى ابتكار خدمات وأساليب عمل جديدة تلبي احتياجات مجالات العمل المختلفة.

مراحل التفكير التصميمي

تتمثل مراحل التفكير التصميمي فيما يلي (Shively et al, 2018):

١. مرحلة التعاطف: تعد الخطوة الأولى في عملية التفكير التصميمي، وتهدف إلى فهم المشكلة من منظور الأشخاص المتأثرين بها. يتم ذلك من خلال الإنصات إليهم، وملاحظة مشاعرهم واحتياجاتهم، مما يساعد على الوصول إلى حلول أكثر ملاءمة وفعالية.
٢. مرحلة تحديد المشكلة: في هذه المرحلة، يقوم الطلبة بتحليل المعلومات التي جمعوها في مرحلة التعاطف، ثم صياغة المشكلة بشكل دقيق وواضح. من الضروري أن تكون المشكلة قابلة للحل، ويجه المعلم الطلبة للتأكد من أن صياغتهم للمشكلة ذات معنى ومحددة الأبعاد.
٣. مرحلة توليد الأفكار: يعمل الطلبة على اقتراح مجموعة من الحلول المبتكرة لمعالجة المشكلة المطروحة. يتم في هذه المرحلة تشجيع التفكير الحر والإبداعي دون قيود، ثم يتم فرز الأفكار وتحليلها لتحديد أنسب الحلول، مما يعزز مهارات التفكير الناقد والإبداعي لديهم.
٤. مرحلة النموذج الأولي: يبدأ الطلبة بتحويل أفكارهم المختارة إلى نماذج أولية تمثل الحلول المقترحة. يمكن أن تكون هذه النماذج على هيئة مجسمات، مسودات أولية، رسوم تخطيطية، أو قصص مصورة. يتم في هذه المرحلة تقديم التغذية الراجعة من المعلم أو زملائهم بهدف تحسين النماذج.

٥. مرحلة الاختبار: يقوم الطلبة باختبار النماذج الأولية التي أعدها، وذلك من خلال مراجعتها وتقييم مدى فعاليتها في حل المشكلة. يتم استقبال التغذية الراجعة من المستفيدين والمعلم، ومن ثم إجراء التعديلات اللازمة على النموذج لضمان تحقيق أفضل النتائج.

مميزات التفكير التصميمي

يتسم التفكير التصميمي بالعديد من المميزات، ومن أبرزها (عيد، ٢٠٢١؛ Tu et al, 2018):

١. يهدف التفكير التصميمي إلى إنتاج حلول عملية تتناسب مع احتياجات الواقع الفعلي، مما يجعله أداة فعالة لحل المشكلات الحقيقية.
٢. لا يقتصر التفكير التصميمي على التركيز على المشكلة بحد ذاتها، بل يسعى إلى إيجاد حلول فعالة لها، مما يعزز من فاعلية عملية التعلم.
٣. يساعد هذا النوع من التفكير الطالب على النظر إلى المشكلة من زوايا متعددة، مع مراعاة الموارد المادية والتقنية المتاحة، بالإضافة إلى التحديات والصعوبات المحتملة.
٤. التوجه المزدوج: يعتمد على تنمية نوعين من التفكير لدى الطالب: التفكير التباعدي، الذي يسهم في توليد أكبر عدد ممكن من الحلول، والتفكير التقاربي، الذي يُمكن الطالب من تحديد أفضل الحلول وأكثرها قابلية للتطبيق.
٥. يشجع الطالب على التعبير عن أفكاره بطريقة غير لفظية، مثل استخدام الرسومات والنماذج الملموسة، مما يسهل توضيح الأفكار وجعلها أكثر إقناعاً، ويساعد على رؤية أبعاد المشكلة بوضوح.

معوقات تنمية مهارات التفكير التصميمي

أشارت دراسة كل من (عيد، ٢٠٢١؛ Mueller-Roterberg, 2018) إلى أن من أهم معوقات تنمية مهارات هذا النوع من التفكير هي:

١. يؤدي غياب بيئة داعمة للإبداع إلى تقليل دافعية المتعلمين لطرح أفكار جديدة، مما يحد من تنوع الحلول المقترحة.
٢. يتعارض التركيز المفرط على جودة الأفكار في المرحلة الأولى مع مبدأ التفكير التصميمي الذي يشجع على توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار قبل تقييمها. لذا يجب الفصل بين مرحلتَي توليد الأفكار وتحليلها.
٣. قد يؤدي عدم ربط الأفكار وتحليلها بشكل متكامل إلى صعوبة الوصول إلى الحلول الأكثر فعالية.
٤. يعد استخدام الأدوات البصرية مثل الرسوم والنماذج ومقاطع الفيديو أمراً ضرورياً لتوضيح الأفكار وجعلها أكثر واقعية وملموسة، ويعد إهمال هذه الأدوات عائقاً أمام تحقيق الأهداف المرجوة.

٥. يعتبر خلق بيئة تعلم ممتعة ومحفزة أمراً أساسياً لتعزيز الإبداع، حيث يسهم المرح في تخفيف التوتر، ويشجع المتعلمين على التفكير بحرية وابتكار حلول جديدة.

منهجية البحث وإجراءاتها

منهج البحث

اعتمد البحث على المنهج الوصفي وذلك لمناسبته لعنوان هذا البحث، وعرفه العساف (٢٠١٢) المنهج الوصفي بأنه: "المنهج الذي يقوم على جمع البيانات والمعلومات التي تخص الظاهرة جمعاً منظماً بحيث يعبر عنها تعبيراً كيفياً وكمياً للوصول إلى الاستنتاجات وبناء التوصيات".

مجتمع البحث

يتكون مجتمع البحث من معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية بمحافظة صبيا بمنطقة جازان بالمملكة العربية السعودية، البالغ عددهم (٤٢٥) معلم ومعلمة، بواقع (٢٥٤) معلم، و(١٧١) معلمة.

عينة البحث

تم حساب حجم العينة المناسب للبحث والممثل للمجتمع أفضل تمثيل من خلال معادلة (ستيفن ثامبسون) والتي أظهرت أن حجم العينة المناسب هو (٢٠٢)، وبالتالي تم سحب عينة عشوائية طبقية من معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية بواقع (١٢٢) معلم، و(٨٠) معلمة.

أداة البحث

في ضوء أهداف البحث وأسئلته فإن الأداة المناسبة لتحقيق أهداف البحث هي الاستبانة، والتي عرفها العساف (٢٠١٢) بأنها عبارة عن أداة يشمل محتواها مجموعة من الأسئلة أو العبارات المكتوبة مزودة بإجاباتها أو الآراء المحتملة بهدف الحصول على إجابات أفراد العينة على أسئلة الدراسة، وقد تكونت أداة الدراسة من المحاور التالية:

- مهارة التعاطف بواقع (٩) فقرات.
- مهارة التحديد بواقع (٩) فقرات.
- مهارة توليد الأفكار بواقع (١٠) فقرات.
- مهارة النمذجة بواقع (٨) فقرات.
- مهارة الاختبار بواقع (٨) فقرات.

صدق أداة البحث

الصدق الظاهري

تم استخدام أسلوب الصدق الظاهري، بهدف التأكد من مدى صلاحية الاستبانة وملاءمتها لأغراض البحث، وذلك من خلال عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين من الأساتذة المختصين لإبداء الرأي فيما يتعلق في مدى مناسبة الفقرات وانتمائها للاستبانة، وإدخال التعديلات اللازمة سواء بالحذف أو الإضافة أو إعادة الصياغة. حيث قدم السادة المحكمين العديد من التعديلات الجوهرية على أداة البحث، واستجاب الباحث لهذه التعديلات، وقام بإعادة صياغة فقرات الاستبانة في ضوء الملاحظات التي قدمها المحكمين، حتى أخذت الاستبانة شكلها النهائي.

صدق الاتساق الداخلي

يقصد بالاتساق الداخلي مدى اتساق كل فقرة من فقرات الاستبانة مع المحور الذي تنتمي إليه هذه الفقرة، وعليه فقد تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه الفقرة، وذلك عبر عينة استكشافية بحجم (٣٠) مفردة، والجداول رقم (٢) التالي يوضح نتائج صدق الاتساق الداخلي.

جدول (١) صدق الاتساق الداخلي لأداة البحث (ن=٣٠)

مهارة التعاطف		مهارة التحديد		مهارة توليد الأفكار		مهارة النمذجة		مهارة الاختبار	
معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة
.613**	1	.724**	10	.616**	19	.713**	29	.814**	37
.610**	2	.741**	11	.628**	20	.888**	30	.852**	38
.529**	3	.714**	12	.708**	21	.714**	31	.674**	39
.815**	4	.788**	13	.784**	22	.795**	32	.744**	40
.786**	5	.700**	14	.663**	23	.862**	33	.855**	41
.824**	6	.626**	15	.690**	24	.561**	34	.810**	42
.709**	7	.681**	16	.697**	25	.799**	35	.891**	43
.758**	8	.733**	17	.632**	26	.821**	36	.780**	44
.639**	9	.617**	18	.735**	27				
				.617**	28				

** دالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠.٠١

يتضح من الجداول السابق أن جميع فقرات أداة البحث ترتبط ارتباط ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠.٠١ بالدرجة الكلية لمحاورها التي تنتمي إليها، حيث تراوحت معاملات الارتباط لجميع الفقرات بين ٠.٥٢٩ و ٠.٨٩١

ويشير ذلك لوجود صدق اتساق داخلي في أداة البحث، مما يدعم صحة البيانات التي تم جمعها من أفراد العينة بهذا الشأن.

ثبات أداة البحث

تم استخدام كل من طريقة ألفا-كرونباخ Cronbach's Alpha وطريقة التجزئة النصفية Split_Half لحساب ثبات أداة البحث، وذلك عبر عينة استكشافية بحجم (٣٠) مفردة، والجدول رقم (٣) يبين ثبات أداة البحث بكلتا الطريقتين.

جدول (٢) ثبات أداة البحث بطريقة ألفا-كرونباخ وطريقة التجزئة النصفية (ن=٣٠)

المهارات	الثبات بطريقة ألفا كرونباخ		الثبات بطريقة التجزئة النصفية	
	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ	معامل ارتباط بيرسون	معامل سبيرمان براون للتجزئة النصفية
مهارة التعاطف	9	.865	0.887	.941
مهارة التحديد	9	.873	0.761	.865
مهارة توليد الأفكار	10	.863	0.746	.854
مهارة النمذجة	8	.905	0.852	.920
مهارة الاختبار	8	.921	0.902	.949
الاستبانة ككل	44	.972	0.955	.977

يتضح من الجداول السابق أن قيمة ألفا-كرونباخ في استبانة " واقع مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية" بلغت (٠.٩٧٢) ويشير ذلك لوجود ثبات جيد في بيانات البحث، كما وبلغت قيمة معامل سبيرمان براون للتجزئة النصفية (٠.٩٧٧) ويشير ذلك لوجود ثبات جيد في بيانات البحث، مما يدعم صحة البيانات التي تم جمعها من أفراد عينة البحث بهذا الشأن.

تصميم أداة البحث

تم تصميم الاستبانة وفق مقياس ليكرت (Likert Scale) الخماسي، حيث تُعطى فيه الإجابات أوزان رقمية تمثل درجة الاجابة على الفقرة، كما هو موضح بالجدول رقم (٤) التالي:

جدول (٣) تصحيح أداة البحث وفق مقياس ليكرت الخماسي

الإجابة	لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة
الدرجة	1	2	3	4	5

يتضح من الجداول السابق أن الفقرة التي تكون الإجابة عليها بـ "أوافق بشدة" تأخذ الدرجة (٥) بينما الفقرة التي تكون الإجابة عليها بـ "لا أوافق بشدة" تعطى الدرجة (١)، بينما تتراوح باقي الإجابات في هذا المدى الذي يتراوح بين (١-٥) درجات، ويتم الاعتماد على قيمة المتوسط الحسابي لكل فقرة من الفقرات في تحديد مستوى نتيجة كل

فقرة، وهو ما يعبر عن موقف أفراد عينة البحث من هذه الفقرات، حيث أنه كلما كانت قيمة المتوسط أكبر من المتوسط الحيادي المعبر عنه بالقيمة (٣) يدل ذلك على وجود موافقة أكبر على فقرات البحث ويدل ذلك على الموقف الإيجابي تجاه فقرات البحث، بينما إذا كانت قيمة المتوسط تساوي أو تقل عن القيمة (٣) يدل ذلك على وجود مستوى أكبر من عدم موافقة أفراد عينة البحث على فقرات البحث ويدل ذلك على الموقف السلبي أو الضعيف تجاه فقرات البحث.

المحك المعتمد في البحث

حيث إنه قد تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي في إعداد أداة البحث فقد تبنى البحث المحك الموضح بالجدول رقم (٥) للحكم على اتجاه كل فقرة عند استخدام مقياس ليكرت الخماسي وذلك بالاعتماد بشكل أساسي على قيمة الوسط الحسابي والوزن النسبي لتحديد مستوى الموافقة على فقرات البحث. حيث تم حساب طول الفترة للوسط الحسابي عن طريق قسمة المدى على عدد مستويات الاجابات المراد التصنيف إليها، علماً أن المدى عبارة عن القيمة القصوى في المقياس الخماسي مطروحاً منها القيمة الدنيا (٥-١=٤)، وبالتالي فإن طول الفترة للوسط الحسابي تساوي (٤÷٥ = ٠.٨) وبذلك تم الحصول على أطول الفترات للوسط الحسابي، ومن خلالها سيتم تحديد نتيجة كل فقرة من فقرات البحث بشكل نهائي.

جدول (٤) المحك المعتمد في البحث

الوزن النسبي المقابل له	طول الخلية	درجة الموافقة
أقل من ٣٦%	أقل من ١.٨٠	قليلة جداً
٣٦% إلى ٥١.٩%	١.٨٠ إلى ٢.٥٩	قليلة
٥٢% إلى ٦٧.٩%	٢.٦٠ إلى ٣.٣٩	متوسطة
٦٨% إلى ٨٣.٩%	٣.٤٠ إلى ٤.١٩	كبيرة
أكبر من ٨٤%	أكبر من ٤.٢٠	كبيرة جداً

وهذا يعطي دلالة إحصائية على أن المتوسطات التي تقل عن (١.٨٠) تدل على موافقة بدرجة قليلة جداً، بينما المتوسطات التي تتراوح بين (١.٨٠ - ٢.٥٩) فهي تدل على موافقة بدرجة قليلة، بينما المتوسطات التي تتراوح بين (٢.٦٠ - ٣.٣٩) فهي تدل على موافقة بدرجة متوسطة، والمتوسطات التي تتراوح بين (٣.٤٠ - ٤.١٩) تدل على موافقة بدرجة كبيرة، أما المتوسطات التي تزيد عن (٤.٢٠) تدل على موافقة بدرجة كبيرة جداً.

الأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات

تم الاعتماد بشكل أساسي على برنامج التحليل الإحصائي (SPSS v.28) في إدخال بيانات البحث وتحليلها، مع الاستعانة بالأساليب الإحصائية اللازمة، لتحقيق أهداف البحث وكانت هذه الأساليب على النحو التالي:

- التكرارات والنسبة المئوية (Frequencies & Percentages): للتعرف على خصائص أفراد العينة وتوزيعهم حسب البيانات الشخصية.
 - المتوسط الحسابي (Mean): للتعرف على مدى ارتفاع أو انخفاض استجابات أفراد العينة على فقرات ومحاور الاستبانة.
 - الانحراف المعياري (Standard Deviation): للتعرف على مدى انحراف استجابات أفراد العينة لكل فقرة عن وسطها الحسابي، فكلما اقتربت قيمته من الصفر تركزت الاستجابات وانخفض تشتتها.
 - معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، وطريقة التجزئة النصفية (Split _Half): لقياس الثبات في البيانات.
 - معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient): لقياس صدق الاتساق الداخلي لفقرات الدراسة.
 - اختبار (One Sample T-test): لتحقيق من وجود فروق ذات دلالة احصائية في متوسط اجابات افراد العينة عن المتوسط الحيادي لكل فقرة من فقرات الاستبانة، والدرجة الكلية لكل محور.
- الإجابة على السؤال الأول الذي ينص على: ما مهارات التفكير التصميمي الواجب توافرها لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟

تم إعداد قائمة بمهارات التفكير التصميمي الواجب توافرها لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء ما يلي:

١. الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة في مجال مهارات التفكير التصميمي، وقد تم الاعتماد على العديد من الدراسات التي أجمعت على مهارات محددة للتفكير التصميمي، ومن أبرز هذه الدراسات ما يلي:
 - ✓ مهارات معهد هاسو بلاتنر للتصميم (Hasso Plattner Institute) في ستانفورد في مؤسسة دي سكول (D School).

✓ دراسة الباز (٢٠١٨).

✓ دراسة جبارين (٢٠١٤).

✓ دراسة القاضي (٢٠٢٣).

✓ دراسة السيد وعبد الوهاب (٢٠٢٠).

وقد أجمعت الدراسات السابقة على خمس مهارات تمثل مهارات التفكير التصميمي، وتمثلت في التعاطف والتحديد وتوليد الأفكار والنمذجة والاختبار، وقد تم اعتماد هذه المهارات في الدراسة الحالية، وقد تم عرض

قائمة المهارات في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، وقد أقر المحكمون بأهمية المهارات في القائمة مع إجراء بعض التعديلات بناءً على آراءهم ومقترحاتهم، وأخيراً تم وضع الصورة النهائية للقائمة في ضوء آراء السادة المحكمين، وبعد عمل التعديلات أصبحت القائمة في صورتها النهائية والتي كانت على النحو التالي:

م	مهارات التفكير الرئيسة	عدد مؤشرات كل مهارة
١	التعاطف	٩
٢	التحديد	٩
٣	توليد الأفكار	١٠
٤	النمذجة	٨
٥	الاختبار	٨

الإجابة على السؤال الثاني الذي ينص على: ما مدى توافر مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟

تم حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي والترتيب لكل مهارة من مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، كما تم التحقق من مساواة متوسطات استجابات أفراد العينة؛ للقيمة (٣) التي تعبر عن الدرجة الحيدانية باستخدام اختبار (One Sample T-Test)، والجداول رقم (٦) توضح ذلك:

جدول (٥) واقع مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية

م	المهارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة اختبار (t)	مستوى الدلالة (Sig)	مستوى الموافقة	الترتيب
1	مهارة التعاطف	4.46	0.46	89.3%	44.80	.000	كبيرة جداً	2
2	مهارة التحديد	4.34	0.55	86.9%	34.65	.000	كبيرة جداً	5
3	مهارة توليد الأفكار	4.48	0.48	89.5%	43.39	.000	كبيرة جداً	1
4	مهارة النمذجة	4.46	0.53	89.2%	39.41	.000	كبيرة جداً	2
5	مهارة الاختبار	4.44	0.54	88.7%	37.93	.000	كبيرة جداً	4
	المهارات مجتمعة	4.44	0.48	88.7%	42.52	.000	كبيرة جداً	

قيمة "ت" عند درجات حرية ٢٠١ ومستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١.٩٦

تراوحت متوسطات استجابات معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية على مهارات التفكير التصميمي بين (٤.٤٨ من ٥) كحد أدنى، وبوزن نسبي ٨٦.٩%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً" لمهارة "التحديد"، إلى (٤.٤٨ من ٥) كحد أعلى، وبوزن نسبي ٨٩.٥%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً" لمهارة "توليد الأفكار".

هذا وبلغ متوسط إجاباتهم على مهارات التفكير التصميمي ككل (٤.٤٤ من ٥) وبوزن نسبي ٨٨.٧%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً". وللتحقق من مساواة متوسط الإجابات للقيمة (٣) التي تعبر عن الدرجة الحيادية، كانت قيمة اختبار "ت" المحسوبة تساوي (٤٢.٥٢) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٠٥، ويشير ذلك إلى درجة توافر كبيرة جداً لمهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية. وفيما يلي نستعرض استجابات أفراد العينة على كل مهارة من مهارات التفكير التصميمي، بما فيها من فقرات.

- مهارة التعاطف

جدول (٦) واقع مهارة التعاطف لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة اختبار (t)	مستوى الدلالة (Sig)	مستوى الموافقة	الترتيب
1	أشجع الطلاب على الغوص في أعماق المشكلة وفهم جوانبها المختلفة.	4.50	0.57	90.1%	37.76	.000	كبيرة جداً	4
2	أحث الطلاب على استخدام أسئلة "ماذا؟" و "كيف؟" و "لماذا؟" لاستكشاف جوانب المشكلة بشكل شامل.	4.52	0.69	90.5%	31.63	.000	كبيرة جداً	3
3	أخلق جوّاً مريحاً وداعماً يشجع الطلاب على مشاركة أفكارهم بحرية وأمان.	4.64	0.50	92.8%	46.68	.000	كبيرة جداً	1
4	أطرح أسئلة محفزة تُثير التفكير النقدي والإبداعي حول المشكلة.	4.64	0.49	92.8%	47.35	.000	كبيرة جداً	1
5	أعرض مواقف متنوعة لمعرفة كيفية تفاعل الطلاب معها واستجاباتهم لها.	4.50	0.59	90.0%	36.00	.000	كبيرة جداً	4
6	أحث الطلاب على جمع أكبر قدر ممكن من المعلومات ذات الصلة بالمشكلة.	4.41	0.60	88.2%	33.30	.000	كبيرة جداً	7
7	أوجه الطلاب إلى استكشاف جميع جوانب المشكلة من خلال جمع المعلومات ذات الصلة.	4.43	0.60	88.6%	33.62	.000	كبيرة جداً	6
8	أشجع الطلاب على التواصل مع الخبراء في المجال للاستفادة من معرفتهم وخبراتهم في حل المشكلات.	4.14	0.84	82.8%	19.25	.000	كبيرة	9
9	أساعد الطلاب على فهم المشاعر والتجارب المرتبطة بالمشكلة، وتطوير حس التعاطف مع المتضررين.	4.38	0.64	87.5%	30.36	.000	كبيرة جداً	8

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة اختبار (t)	مستوى الدلالة (Sig)	مستوى الموافقة	الترتيب
	الفقرات مجتمعة	4.46	0.46	89.3%	44.80	.000	كبيرة جداً	

قيمة "ت" عند درجات حرية ٢٠١ ومستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١.٩٦

تراوحت متوسطات استجابات أفراد العينة على جميع فقرات مهارة " التعاطف " بين (٤.١٤ من ٥) كحد أدنى، وبوزن نسبي ٨٢.٨%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً" للفقرة التي تنص على " أشجع الطلاب على التواصل مع الخبراء في المجال للاستفادة من معرفتهم وخبراتهم في حل المشكلات"، إلى (٤.٦٤ من ٥) كحد أعلى، وبوزن نسبي ٩٢.٨%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً" لكل من الفقرة التي تنص على " أخلق جواً مريحاً وداعماً يشجع الطلاب على مشاركة أفكارهم بحرية وأمان"، والفقرة التي تنص على " أطرح أسئلة محفزة تُثير التفكير النقدي والإبداعي حول المشكلة".

هذا وبلغ متوسط إجابات أفراد العينة على مهارة " التعاطف " ككل (٤.٤٦ من ٥) وبوزن نسبي ٨٩.٣%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً". وللتحقق من مساواة متوسط الإجابات للقيمة (٣) التي تعبر عن الدرجة الحيادية، كانت قيمة اختبار "ت" المحسوبة تساوي (٤٤.٨) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥، ويشير ذلك إلى درجة توافر كبيرة جداً لمهارة التعاطف لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

وقد يرجع السبب في هذه النتيجة إلى طبيعة مهنة التعليم حيث يتطلب تدريس العلوم خاصة للمرحلة الابتدائية تفاعلاً مستمراً مع الطلاب، مما يعزز من قدرة المعلمين على فهم مشاعرهم واحتياجاتهم التعليمية، وقد يرجع السبب إلى الفطرة التربوية التي يتمتع بها المعلمون حيث يمتلكون حساً تربوياً عالياً، مما يدفعهم إلى تبني مواقف متعاطفة مع الطلاب، خاصة في مرحلة عمرية تتطلب دعماً عاطفياً، وقد يكون لدى المعلمين خبرات تراكمية ساعدتهم على تطوير مهارة التعاطف، خاصة في التعامل مع طلاب لديهم احتياجات تعليمية مختلفة، وقد يكون التعاطف جزءاً من القيم التربوية السائدة، مما ينعكس على أداء المعلمين في الفصل الدراسي. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة جبارين (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى أن المعلمين يمتلكون القدرة على توفير الأمن النفسي للطلاب للتحديث بما يروونه مناسباً، وخلق بيئة تعليمية جاذبة، وتشجيع الطلبة على طرح أسئلة تثير التفكير مثل ماذا ولو؟، كما يمتلكون مهارة تنمية قدرة الطلبة على التعاطف مع المشكلة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة جديع وصالح (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى أن المعلمين يمتلكون مهارة التعاطف بدرجة كبيرة. كما تتفق مع نتيجة سعد ومُجد (٢٠٢٢) والتي أشارت إلى أن مستوى الطالبات المعلمات في مهارة التعاطف جاءت بدرجة كبيرة وتختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسة العثمان (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى مهارات التعاطف لدى المعلمين جاءت بدرجة متوسطة.

- مهارة التحديد

جدول (٧) واقع مهارة التحديد لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة اختبار (t)	مستوى الدلالة (Sig)	مستوى الموافقة	الترتيب
1	أحث الطلاب على تبادل الأفكار والآراء المختلفة حول المشكلة لفهمها بشكل شامل ومتعمق.	4.52	0.62	90.4%	35.03	.000	كبيرة جداً	1
2	أطالب الطلاب بتدوين ملاحظاتهم بشكل فردي لتعزيز التفكير الذاتي.	4.39	0.70	87.8%	28.30	.000	كبيرة جداً	5
3	أساعد الطلاب على تطوير مهارات التفكير النقدي والتحليلي لفهم المشكلة بعمق.	4.48	0.63	89.5%	33.16	.000	كبيرة جداً	2
4	أطلب من الطلاب إعداد بيان يؤطر المشكلة ويحدد جوهرها.	4.04	0.93	80.9%	16.02	.000	كبيرة	9
5	أشدد على ضرورة تحليل الملاحظات بدقة، بعيداً عن التعميم.	4.12	0.80	82.4%	19.84	.000	كبيرة	8
6	أرشد الطلاب إلى مصادر المعلومات الدقيقة والموثوقة التي تساعدهم على فهم المشكلة.	4.43	0.64	88.5%	31.46	.000	كبيرة جداً	3
7	أحث الطلاب على التفكير النقدي في المشكلة من زوايا متعددة.	4.38	0.68	87.6%	28.76	.000	كبيرة جداً	6
8	أشجع الطلاب على تخصيص وقت للتفكير العميق في المعلومات التي جمعوها حول المشكلة قبل اقتراح الحلول.	4.33	0.71	86.5%	26.68	.000	كبيرة جداً	7
9	أساعد الطلاب في صياغة تعريف دقيق للمشكلة بأسلوب علمي ومنهجي.	4.41	0.63	88.2%	32.01	.000	كبيرة جداً	4
	الفقرات مجتمعة	4.34	0.55	86.9%	34.65	.000	كبيرة جداً	

قيمة "ت" عند درجات حرية ٢٠١ ومستوى دلالة ٠.٠٠٥ تساوي ١.٩٦

تراوحت متوسطات استجابات أفراد العينة على جميع فقرات مهارة " التحديد " بين (٤.٠٤ من ٥) كحد أدنى، وبوزن نسبي ٨٠.٩%، ودرجة موافقة "كبيرة" للفقرة التي تنص على " أطلب من الطلاب إعداد بيان يؤطر المشكلة ويحدد جوهرها"، إلى (٤.٥٢ من ٥) كحد أعلى، وبوزن نسبي ٩٠.٤%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً" للفقرة التي تنص على " أحث الطلاب على تبادل الأفكار والآراء المختلفة حول المشكلة لفهمها بشكل شامل ومتعمق".

هذا وبلغ متوسط إجابات أفراد العينة على مهارة " التحديد" ككل (٤.٣٤ من ٥) وبوزن نسبي ٨٦.٩%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً". وللتحقق من مساواة متوسط الإجابات للقيمة (٣) التي تعبر عن الدرجة الحيادية، كانت قيمة اختبار "ت" المحسوبة تساوي (٣٤.٦٥) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٠٥، ويشير ذلك إلى درجة توافر كبيرة جداً لمهارة التحديد لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية. وقد يرجع السبب إلى طبيعة

تدريس مادة العلوم والتي تعتمد بشكل أساسي على التحليل المنطقي وتحديد المشكلات بدقة، وهو ما يعزز مهارة التحديد لدى المعلمين أثناء تقديم الدروس وشرح الظواهر العلمية، وقد يكون المعلمون قد تلقوا تدريباً أكاديمياً أو دورات متخصصة في مهارات التفكير التصميمي، مما ساعدهم على امتلاك قدرة عالية على تحليل المشكلات وتحديد ما بوضوح، وقد يعود السبب إلى مطالعة المعلمين لمصادر متنوعة تساعدهم في تعزيز قدراتهم على التحديد الدقيق للمشكلات مثل المناهج الحديثة، والتقنيات التعليمية، والبرامج التفاعلية التي تساعد في تقديم المحتوى بشكل واضح ومنظم، وقد يكون لدى العينة خبرات تدريسية متراكمة، مما يعزز لديهم القدرة على تحديد المشكلات والتحديات بدقة داخل الفصل الدراسي، سواء المتعلقة بالمحتوى أو بالطلاب أنفسهم. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة جبارين (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى أن المعلمين يساعدون الطلبة في تحديد المشكلة بدقة من خلال مراحل التفكير، ومساعدة الطلاب على الوصول إلى مصادر المعلومات. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة جديع وصالح (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى أن المعلمين يمتلكون مهارة التعاطف بدرجة كبيرة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة جديع وصالح (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى أن المعلمين يمتلكون مهارة التحديد بدرجة كبيرة. كما تتفق مع نتيجة سعد ونجد (٢٠٢٢) والتي أشارت إلى أن مستوى الطالبات المعلمات في مهارة التعريف جاءت بدرجة كبيرة وتختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسة العثمان (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى مهارات التحديد لدى المعلمين جاءت بدرجة متوسطة.

- مهارة توليد الأفكار

جدول (٨) واقع مهارة توليد الأفكار لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة اختبار (t)	مستوى الدلالة (Sig)	مستوى الموافقة	الترتيب
1	أوظف استراتيجيات التعلم النشط مثل العصف الذهني لتحفيز التفكير الإبداعي.	4.72	0.46	94.5%	53.26	.000	كبيرة جداً	1
2	أقدم ملاحظات واقتراحات بناءة لتطوير وتحسين أفكار الطلاب.	4.53	0.61	90.7%	35.89	.000	كبيرة جداً	4
3	أساعد الطلاب على تطوير مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات من خلال الأنشطة والتمارين المختلفة.	4.61	0.50	92.2%	45.80	.000	كبيرة جداً	2
4	أوجه الطلاب إلى تصنيف الأفكار وفق أولويتها وأهميتها.	4.36	0.68	87.2%	28.50	.000	كبيرة جداً	7
5	أحفز على استخدام الرسم كوسيلة بصرية للتعبير عن الأفكار.	4.35	0.76	87.0%	25.22	.000	كبيرة جداً	8
6	أساعد الطلاب على التغلب على القيود الذهنية واستكشاف الإمكانيات الجديدة لحل المشكلة.	4.35	0.70	87.0%	27.50	.000	كبيرة جداً	8
7	أحث الطلاب على صياغة تفسيرات علمية	4.33	0.73	86.6%	25.97	.000	كبيرة جداً	10

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة اختبار (t)	مستوى الدلالة (Sig)	مستوى الموافقة	الترتيب
	مُقنعة للمشكلة.							
8	أنمي قدرة الطلاب على توليد عدة حلول متنوعة للمشكلة الواحدة.	4.51	0.55	90.2%	39.12	.000	كبيرة جداً	5
9	أشجع الطلاب على التعاون وتبادل الخبرات والاستفادة من ذكاءاتهم المختلفة في حل المشكلة.	4.59	0.50	91.8%	44.88	.000	كبيرة جداً	3
10	أوفر للطلاب الفرصة لتحليل وتقييم الأفكار المختلفة بشكل نقدي واختيار الأفضل.	4.41	0.63	88.2%	31.61	.000	كبيرة جداً	6
	الفقرات مجتمعة	4.48	0.48	89.5%	43.39	.000	كبيرة جداً	

قيمة ت- عند درجات حرية ٢٠١ ومستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١.٩٦

تراوحت متوسطات استجابات أفراد العينة على جميع فقرات مهارة " توليد الأفكار " بين (٤.٣٣ من ٥) كحد أدنى، وبوزن نسبي ٨٦.٦%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً" للفقرة التي تنص على " أحث الطلاب على صياغة تفسيرات علمية مُقنعة للمشكلة"، إلى (٤.٧٢ من ٥) كحد أعلى، وبوزن نسبي ٩٤.٥%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً" للفقرة التي تنص على " أوظف استراتيجيات التعلم النشط مثل العصف الذهني لتحفيز التفكير الإبداعي". هذا وبلغ متوسط إجابات أفراد العينة على مهارة " توليد الأفكار " ككل (٤.٤٨ من ٥) وبوزن نسبي ٨٩.٥%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً". وللتحقق من مساواة متوسط الإجابات للقيمة (٣) التي تعبر عن الدرجة الحيادية، كانت قيمة اختبار "ت" المحسوبة تساوي (٤٣.٣٩) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥، ويشير ذلك إلى درجة توافر كبيرة جداً لمهارة توليد الأفكار لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

وتعزى هذه النتيجة إلى أن تدريس العلوم يتطلب القدرة على الابتكار والتفكير الإبداعي لحل المشكلات وتفسير الظواهر العلمية، مما يعزز بشكل طبيعي مهارة توليد الأفكار لدى المعلمين، فالعلوم لا تعتمد على الحفظ والتلقين بل على استراتيجيات تدريسية تحفز المعلمين على إنتاج أفكار جديدة تساعد في تبسيط المفاهيم المجردة وتقديمها بطرق مبتكرة، وقد يكون لدى معلمي العلوم مساحة من الحرية والتجريب داخل الفصل، سواء من خلال استخدام التجارب العلمية، أو الوسائل التعليمية التفاعلية، أو استخدام التكنولوجيا، مما يدفعهم إلى البحث عن طرق جديدة لتقديم المحتوى العلمي، وقد يرجع السبب إلى خضوع أفراد العينة لدورات مهنية تكسبهم مهارة توليد الأفكار بالاعتماد على استراتيجيات التفكير الإبداعي واستخدام التكنولوجيا في التعليم. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة جبارين (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى أن المعلمين يمتلكون القدرة على توليد رؤى وحلول وأفكار منطقية وتعزيزها لدى الطلاب. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة جديع وصالح (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى أن المعلمين يمتلكون مهارة

التصور بدرجة كبيرة. كما تتفق مع نتيجة سعد ونجد (٢٠٢٢) والتي أشارت إلى أن مستوى الطالبات الملمات في مهارة توليد الأفكار جاءت بدرجة كبيرة. وتختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسة العثمان (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى مهارات توليد الأفكار لدى المعلمين جاءت بدرجة متوسطة.

- مهارة النمذجة

جدول (٩) واقع مهارة النمذجة لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة اختبار (t)	مستوى الدلالة (Sig)	مستوى الموافقة	الترتيب
1	أشارك الطلاب في تحضير الأدوات والمواد اللازمة لبناء النموذج.	4.46	0.64	89.2%	32.46	.000	كبيرة جداً	4
2	أشجع الطلاب على تصميم أكثر من نموذج أولي للأفكار المطروحة.	4.30	0.69	86.0%	26.70	.000	كبيرة جداً	8
3	أشجع الطلاب على استخدام أدوات التنظيم البصري، مثل الخرائط الذهنية، لتجميع الأفكار وتلخيصها بشكل فعال.	4.57	0.57	91.4%	39.06	.000	كبيرة جداً	2
4	أوضح للطلاب كيف يمكن للنماذج الملموسة أن تساعد على فهم أفكارهم بشكل أفضل وتحديد نقاط القوة والضعف.	4.54	0.59	90.8%	37.03	.000	كبيرة جداً	3
5	أوضح الخطوات اللازمة لبناء النموذج بشكل صحيح.	4.44	0.66	88.8%	30.98	.000	كبيرة جداً	5
6	أشجع الطلاب على استخدام الخرائط الذهنية كأداة لتنظيم أفكارهم بشكل بصري.	4.59	0.54	91.9%	41.92	.000	كبيرة جداً	1
7	أساعد الطلاب على استخدام النماذج الأولية لتحديد المشكلات المحتملة في أفكارهم وتطوير حلول بديلة.	4.38	0.71	87.6%	27.60	.000	كبيرة جداً	6
8	أساعد الطلاب على رؤية كيف يمكن تطبيق نماذجهم في مواقف واقعية.	4.38	0.70	87.6%	27.88	.000	كبيرة جداً	6
	الفقرات مجتمعة	4.46	0.53	89.2%	39.41	.000	كبيرة جداً	

قيمة ت-ت عند درجات حرية ٢٠١ ومستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١.٩٦

تراوحت متوسطات استجابات أفراد العينة على جميع فقرات مهارة "النمذجة" بين (٤.٣ من ٥) كحد أدنى، وبوزن نسبي ٨٦%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً" للفقرة التي تنص على "أشجع الطلاب على تصميم أكثر من نموذج أولي للأفكار المطروحة"، إلى (٤.٥٩ من ٥) كحد أعلى، وبوزن نسبي ٩١.٩%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً" للفقرة التي تنص على "أشجع الطلاب على استخدام الخرائط الذهنية كأداة لتنظيم أفكارهم بشكل بصري".

هذا وبلغ متوسط إجابات أفراد العينة على مهارة " النمذجة" ككل (٤.٤٦ من ٥) وبوزن نسبي ٨٩.٢%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً". وللتحقق من مساواة متوسط الإجابات للقيمة (٣) التي تعبر عن الدرجة الحيادية، كانت قيمة اختبار "ت" المحسوبة تساوي (٣٩.٤١) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥، ويشير ذلك إلى درجة توافر كبيرة جداً لمهارة النمذجة لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

وتعزى هذه النتيجة إلى أن العلوم وتدريسها يعتمد بشكل أساسي على النماذج التوضيحية لتفسير المفاهيم المجردة والظواهر العلمية، وقد يعود ذلك لإدراكهم أن النمذجة تسهل فهم المفاهيم الصعبة للطلاب في المرحلة الابتدائية، مما يجعل المعلمين يستخدمونها بشكل مكثف، وقد يعود السبب إلى توافر المختبرات العلمية في بعض المدارس، والتي تتيح للمعلمين استخدام نماذج ملموسة لتوضيح التجارب والمفاهيم وذلك من خلال الاعتماد على المحاكاة الرقمية في تدريس العلوم باستخدام التطبيقات والبرامج التفاعلية، وقد يعود السبب إلى أن معلمي العلوم بحكم خبرتهم يطورون نماذج خاصة بهم لتبسيط الشروحات، مما يعزّز مهاراتهم في النمذجة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة جديع وصالح (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى أن المعلمين يمتلكون مهارة بناء النموذج بدرجة كبيرة. كما تتفق مع نتيجة سعد ومُجد (٢٠٢٢) والتي أشارت إلى أن مستوى الطالبات المعلمات في مهارة بناء النموذج المبتدئ جاءت بدرجة كبيرة وتختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسة العثمان (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى مهارات النمذجة لدى المعلمين جاءت بدرجة متوسطة.

م - مهارة الاختبار

جدول (١٠) واقع مهارة الاختبار لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة اختبار (t)	مستوى الدلالة (Sig)	مستوى الموافقة	الترتيب
1	أقدم نماذج متنوعة للطلاب لتوضيح فكرة النموذج ومكوناته.	4.47	0.64	89.3%	32.56	.000	كبيرة جداً	4
2	أوفر بيئة تعليمية محفزة تشجع الطلاب على التجريب والتطوير.	4.48	0.67	89.6%	31.37	.000	كبيرة جداً	2
3	أعرض نماذج تمثيلية عبر تمثيل الأدوار لتقريب الفكرة للطلاب.	4.58	0.54	91.7%	41.53	.000	كبيرة جداً	1
4	أقدم للطلاب ملاحظات مفصلة توضح نقاط قوتهم ومجالات التحسين.	4.38	0.62	87.5%	31.52	.000	كبيرة جداً	7
5	أؤكد على أن عرض النموذج الأولي هو طريقة فعالة لتوصيل فكرة الحل وتقييمها.	4.39	0.71	87.8%	27.74	.000	كبيرة جداً	5
6	أؤكد على أهمية تدوين الملاحظات الدقيقة أثناء عملية التجريب لتحليل النتائج.	4.48	0.61	89.5%	34.47	.000	كبيرة جداً	2

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة اختبار (t)	مستوى الدلالة (Sig)	مستوى الموافقة	الترتيب
7	أحدد مع الطلاب معايير واضحة لتقييم مستوى نجاح النموذج.	4.34	0.66	86.7%	28.86	.000	كبيرة جداً	8
8	أقدم فرصاً للطلاب لتطبيق الدروس المستفادة في مواقف جديدة ومختلفة.	4.39	0.65	87.7%	30.14	.000	كبيرة جداً	5
	الفقرات مجتمعة	4.44	0.54	88.7%	37.93	.000	كبيرة جداً	

قيمة "ت" عند درجات حرية ٢٠١ ومستوى دلالة ٠.٠٥ تساوي ١.٩٦

تراوحت متوسطات استجابات أفراد العينة على جميع فقرات مهارة "الاختبار" بين (٤.٣٤ من ٥) كحد أدنى، وبوزن نسبي ٨٦.٧%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً" للفقرة التي تنص على "أحدد مع الطلاب معايير واضحة لتقييم مستوى نجاح النموذج"، إلى (٤.٥٨ من ٥) كحد أعلى، وبوزن نسبي ٩١.٧%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً" للفقرة التي تنص على "أعرض نماذج تمثيلية عبر تمثيل الأدوار لتقريب الفكرة للطلاب".

هذا وبلغ متوسط إجابات أفراد العينة على مهارة "الاختبار" ككل (٤.٤٤ من ٥) وبوزن نسبي ٨٨.٧%، ودرجة موافقة "كبيرة جداً". وللتحقق من مساواة متوسط الإجابات للقيمة (٣) التي تعبر عن الدرجة الحيادية، كانت قيمة اختبار "ت" المحسوبة تساوي (٣٧.٩٣) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥، ويشير ذلك إلى درجة توافر كبيرة جداً لمهارة الاختبار لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

وقد يرجع السبب في هذه النتيجة إلى أن تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية يفرض على المعلمين استخدام استراتيجيات تقييم مرنة تناسب الفروق الفردية بين الطلاب، كما أن الأطفال في هذه المرحلة يملكون فضولاً علمياً عالياً، مما يجعل المعلمين بحاجة إلى تطوير اختبارات تفاعلية تقيس فهمهم بطرق غير تقليدية مثل التجارب المصغرة والتقييم العملي، وقد يرجع السبب في هذه النتيجة إلى التحول الواضح في فلسفة التقييم، حيث لم يعد الاختبار مجرد أداة لقياس التحصيل، بل أصبح وسيلة لتطوير العملية التعليمية، وقد يرجع السبب إلى أن معلمو العلوم يدمجون بشكل متزايد بين التقييم الذاتي للطلاب والتقييم الرسمي، مما يفرض عليهم تصميم اختبارات مرنة تسمح للطلاب بتقييم أنفسهم والتعلم من أخطائهم، وقد يرجع السبب إلى أن إدارات المدارس أصبحت تراقب أداء المعلمين بناءً على نتائج اختبارات الطلاب، مما دفع المعلمين إلى تطوير اختبارات أكثر كفاءة لضمان تحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة جبارين (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى أن المعلمين لديهم القدرة على طرح الأسئلة على الطلاب واستخدام الأسئلة التعليمية المتنوعة للطلبة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة جديع وصالح (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى أن المعلمين يمتلكون مهارة الاختبار بدرجة كبيرة. كما تتفق مع نتيجة سعد ومُجد (٢٠٢٢) والتي

أشارت إلى أن مستوى الطالبات المعلمات في مهارة التجربة للاختبار جاءت بدرجة كبيرة. وتختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسة العثمان (٢٠٢٤) والتي أشارت إلى مهارات الاختبار لدى المعلمين جاءت بدرجة متوسطة.

الإجابة على السؤال الثالث الذي ينص على: ما التصور المقترح لتوظيف مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟

يشهد التعليم في العصر الحديث تحولات جوهرية، حيث أصبح التفكير التصميمي أحد المحاور الأساسية في تطوير الممارسات التربوية، نظراً لدوره في تعزيز الإبداع، وتنمية مهارات حل المشكلات، وإثراء بيئات التعلم النشط، وتأسيساً على نتائج الدراسة الحالية التي أكدت على توفر مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بنسبة مرتفعة، فإن تطوير هذه المهارات وتوظيفها بفاعلية يتطلب تصوراً متكاملًا يجمع بين التدريب، المناهج، استراتيجيات التدريس، التقييم، والتعاون التربوي. وعليه، يهدف هذا التصور المقترح إلى تقديم نموذج شمولي مستدام لتعزيز مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم، بما ينعكس إيجابياً على جودة العملية التعليمية وتحقيق أهداف التعليم المستقبلي.

الهدف من التصور المقترح

يهدف هذا المقترح إلى رفع كفاءة معلمين ومعلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في توظيف مهارات التفكير التصميمي بما ينعكس بالإيجاب على تطوير ممارسات تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية، ويمكن كتابة أهداف التصور المقترح على النحو التالي:

١. تنمية وتطوير مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم من خلال استراتيجيات تدريب متقدمة قائمة على الممارسة الفعلية.
٢. إيجاد بيئة تعلم إبداعية داخل الفصول الدراسية من خلال تمكين المعلمين من توظيف التفكير التصميمي في إعداد دروس العلوم.
٣. تعزيز قدرة المعلمين على مواجهة التحديات التعليمية والتكيف مع المستجدات التربوية باستخدام منهجية التفكير التصميمي.
٤. دمج التفكير التصميمي في المناهج الدراسية واستراتيجيات التدريس لضمان تطبيقه بشكل عملي ومستدام.
٥. إيجاد منظومة تقييم دقيقة تقيس مدى فاعلية المعلمين في استخدام التفكير التصميمي وانعكاسه على تحصيل الطلاب ومهاراتهم.

٦. تحقيق تكامل بين المعلمين والخبراء التربويين من خلال إنشاء شبكات تعاون تعزز تبادل المعرفة والخبرات في مجال التفكير التصميمي.

خطوات بناء التصور المقترح

لبناء التصور المقترح تم القيام الخطوات التالية:

١. مطالعة الدراسات السابقة والبحوث العلمية ذات الصلة بالتفكير التصميمي للمعلمين والمعلمات في المملكة العربية السعودية.
٢. مطالعة الأطر النظرية للدراسات السابقة.
٣. مراجعة آراء الخبراء التربويين والمتخصصين ووجهات نظرهم.
٤. مطالعة نتائج الدراسة الحالية تقويم مستوى توافر مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.
٥. مطالعة الخطط الاستراتيجية لوزارة التعليم التي تهدف لتطوير المعلمين والمعلمات والارتقاء بالمستوى المهني لديهم.
٦. بناء التصور المقترح لتوظيف مهارات التفكير التصميمي في تدريس مادة العلوم بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية.
٧. تحكيم التصور المقترح.

منطلقات التصور المقترح

تتمثل منطلقات التصور المقترح فيما يلي:

١. يستند التصور إلى الفلسفة البنائية التي تؤكد أن التعلم عملية نشطة يبني فيها الفرد معرفته من خلال التجربة والاستكشاف، مما يجعل التفكير التصميمي منهجاً مثالياً لدعم تعلم العلوم بطريقة قائمة على التفاعل وحل المشكلات.
٢. يركز التصور على فكرة أن التعليم الحديث يجب أن يكون قائماً على المهارات والكفاءات وليس مجرد نقل للمعلومات، حيث يعد التفكير التصميمي أداة فعالة لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين مثل الإبداع، التحليل، وحل المشكلات.
٣. يتوافق التصور مع توجهات وزارات التعليم نحو تطوير كفاءات المعلمين من خلال التدريب المستمر وإدخال مهارات التفكير التصميمي ضمن معايير الجودة المهنية للمعلمين.
٤. يؤكد التصور على أن التطوير المهني للمعلمين يجب أن يكون عملية مستدامة قائمة على التدريب المستمر، والتقييم الذاتي، والتغذية الراجعة لضمان التحسين المستمر لممارسات التدريس.

محاور التصور المقترح

يشمل التصور المقترح لتوظيف مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية ما يلي:

المحور الأول: التدريب والتطوير المهني للمعلمين

١. تأسيس أكاديمية متخصصة للتفكير التصميمي في التعليم توفر برامج تدريبية شاملة تعتمد على مزيج من التعلم التفاعلي، المحاكاة، والمشروعات التطبيقية.
٢. إلزام المعلمين بحضور ورش عمل متقدمة سنوياً حول التفكير التصميمي، تشمل تدريباً عملياً على تصميم استراتيجيات تدريسية مبتكرة.
٣. إطلاق منصة تعليمية إلكترونية تقدم محتوى تدريبياً رقمياً ودروساً مصغرة حول التفكير التصميمي، وتتيح للمعلمين مشاركة تجاربهم العملية.
٤. تفعيل نموذج التوجيه والإرشاد المهني حيث يتم تعيين معلمين خبراء في التفكير التصميمي لمتابعة وتوجيه المعلمين الجدد في تطبيق المهارات المكتسبة.
٥. إجراء دورات مكثفة في علم النفس التربوي والتواصل الفعال لتعزيز قدرة المعلمين على استخدام التفكير التصميمي لحل المشكلات التربوية والتفاعل مع الطلاب بشكل إيجابي.

المحور الثاني: تطوير المناهج واستراتيجيات التدريس

١. إدراج التفكير التصميمي كمكون أساسي في المناهج الدراسية بحيث يتعلم الطلاب كيفية تطبيق خطوات التفكير التصميمي في حل المشكلات العلمية.
٢. تصميم دليل إرشادي شامل للمعلمين يوضح كيفية دمج التفكير التصميمي في تخطيط الدروس، وطرق التقييم، واستراتيجيات التدريس النشط.
٣. تبني استراتيجيات تدريس قائمة على المشروعات والتحديات العلمية لتحفيز التفكير الإبداعي لدى الطلاب وربط المعرفة العلمية بتطبيقاتها الواقعية.
٤. إنشاء بيئات تعلم تفاعلية داخل الفصول تستخدم تقنيات الواقع الافتراضي والمعزز لدعم تطبيق التفكير التصميمي في التجارب العلمية.

المحور الثالث: التقييم والمتابعة

١. إدراج التفكير التصميمي ضمن معايير تقييم الأداء الوظيفي للمعلمين بحيث يتم قياس مدى توظيفهم له في التدريس اليومي.

٢. تطوير أدوات تقييم حديثة قائمة على الأداء مثل التقييم الذاتي، التقييم القائم على المشروعات، والتحليل التكويني المستمر.

٣. إنشاء مراكز بحثية متخصصة في تطوير آليات التقييم التربوي تمنح شهادات احترافية في تصميم الاختبارات الحديثة التي تعكس مهارات التفكير التصميمي.

المحور الرابع: الشراكات والتعاون التربوي

١. إطلاق مبادرات تعاون بين المدارس والجامعات بحيث يتم توظيف خبرات الأكاديميين في دعم تطوير التفكير التصميمي لدى المعلمين.

٢. تنظيم مؤتمرات سنوية وندوات علمية تجمع بين المعلمين والخبراء لمناقشة أحدث الاتجاهات في التفكير التصميمي وتبادل الخبرات.

٣. إنشاء شبكة تعلم مهني رقمية تتيح للمعلمين التفاعل ومشاركة الموارد وتطوير مشاريع تعاونية في مجال التفكير التصميمي.

رابعاً: آليات التنفيذ

١. تشكيل لجنة إشرافية تضم خبراء تربويين ومتخصصين في التفكير التصميمي لمتابعة تنفيذ التصور المقترح.

٢. تطوير خطة زمنية تدريجية تبدأ بمرحلة تجريبية في عدد من المدارس، ثم تعميمها بناءً على النتائج والتغذية الراجعة.

٣. توفير الدعم الفني والتقني للمعلمين من خلال تدريب مستمر وورش تطبيقية تضمن تفعيل التفكير التصميمي بفعالية في البيئة الصفية.

٤. إعداد تقارير دورية لقياس مدى تحقيق أهداف التصور وتقديم التوصيات اللازمة للتحسين والتطوير.

خامساً: الصعوبات المتعلقة بتنفيذ التصور المقترح:

رغم أهمية التصور المقترح لتطوير واقع مهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، إلا أن هناك مجموعة من الصعوبات التي قد تواجه تنفيذه، والتي يمكن تصنيفها إلى الفئات التالية:

١. ضعف الوعي بمفهوم التفكير التصميمي: قد يواجه المعلمون صعوبة في فهم ماهية التفكير التصميمي وأهميته في تدريس العلوم.

٢. مقاومة التغيير: بعض المعلمين قد يفضلون الطرق التقليدية في التدريس، مما يجعلهم مترددين في تبني استراتيجيات جديدة.
٣. نقص التدريب المتخصص: عدم توفر برامج تدريبية كافية ومتخصصة في التفكير التصميمي قد يؤثر على قدرة المعلمين على تطبيقه بفعالية.
٤. عبء العمل المرتفع: كثرة المهام التدريسية والإدارية قد تحد من قدرة المعلمين على تخصيص الوقت الكافي لاكتساب المهارات الجديدة وتطبيقها في التدريس.
٥. اختلاف مستويات الطلاب: قد يواجه بعض الطلاب صعوبة في التفاعل مع أنشطة التفكير التصميمي بسبب التفاوت في القدرات العقلية والخلفية المعرفية.
٦. قلة الدافعية للتعلم النشط: بعض الطلاب قد يكونون غير معتادين على أساليب التعلم القائمة على حل المشكلات، مما قد يؤثر على مدى استجابتهم للتطبيقات الجديدة.
٧. غياب بيئات تعلم تفاعلية وداعمة قد يقلل من فاعلية تنفيذ استراتيجيات التفكير التصميمي.
٨. عدم تكامل التفكير التصميمي في المناهج، فمعظم المناهج الحالية لا تتضمن استراتيجيات واضحة لتعزيز التفكير التصميمي، مما يستدعي تعديلات جوهرية في المحتوى.
٩. المناهج الدراسية قد تحتوي على كم هائل من المعلومات التي تركز على الحفظ أكثر من التحليل والتصميم، مما قد يعيق تنفيذ أنشطة التفكير التصميمي.
١٠. نقص الأدلة التدريسية التي تساعد المعلمين على دمج التفكير التصميمي في تدريس العلوم.

سادساً: مؤشرات نجاح التصور المقترح

هناك العديد من المؤشرات التي قد تظهر مدى نجاح التصور المقترح، ومن أبرزها:

١. تحسن ملحوظ في تطبيق المعلمين لمهارات التفكير التصميمي داخل الفصول الدراسية.
٢. زيادة تفاعل الطلاب مع استراتيجيات التدريس الجديدة القائمة على التفكير التصميمي.
٣. تحقيق نتائج إيجابية في تقييمات الأداء الوظيفي للمعلمين المتعلقة بدمج التفكير التصميمي في التدريس.
٤. إنتاج موارد تعليمية مبتكرة تعكس اندماج التفكير التصميمي في المناهج الدراسية.

ملخص النتائج

١. هناك درجة توافر كبيرة جداً (٨٨.٧%) لمهارات التفكير التصميمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.
٢. هناك درجة توافر كبيرة جداً (٨٩.٣%) لمهارة التعاطف لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.
٣. هناك درجة توافر كبيرة جداً (٨٦.٩%) لمهارة التحديد لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.
٤. هناك درجة توافر كبيرة جداً (٨٩.٥%) لمهارة توليد الأفكار لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

٥. هناك درجة توافر كبيرة جداً (٨٩.٢%) لمهارة النمذجة لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.
٦. هناك درجة توافر كبيرة جداً (٨٨.٧%) لمهارة الاختبار لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

التوصيات

في ضوء النتائج السابقة توصي الدراسة بما يلي:

١. إلزام المعلمين بحضور ورش عمل سنوية في التفكير التصميمي لضمان تحديث مهاراتهم وفقاً لأحدث التطورات التربوية.
٢. تصميم برامج تدريبية متخصصة في علم النفس التربوي والتواصل الفعال لتعزيز قدرة المعلمين على فهم مشكلات الطلاب والتفاعل معها بطرق داعمة.
٣. إدراج مناهج تعليمية تعتمد على حل المشكلات وتدريب المعلمين على تقنيات التحليل النقدي لتعزيز قدرتهم على تحديد المشكلات بدقة قبل اقتراح الحلول.
٤. إنشاء منصة رقمية تجمع أفضل الممارسات في التفكير التصميمي، بحيث يمكن للمعلمين تبادل الخبرات والنماذج التدريسية.
٥. تحفيز التعاون بين المعلمين والخبراء التربويين عبر تنظيم مؤتمرات تربوية تناقش دور التفكير التصميمي في تطوير التعليم.
٦. إدراج التفكير التصميمي ضمن معايير تقييم الأداء الوظيفي للمعلمين لضمان تطبيقه بشكل عملي ومستدام داخل الفصول الدراسية.
٧. تدريب المعلمين على تطوير اختبارات معيارية وأدوات تقييم حديثة تعتمد على أساليب التقييم القائم على الأداء، والتقييم الذاتي، والتقييم التكويني المستمر.
٨. إنشاء مراكز تدريب متخصصة في تقنيات التقييم التربوي، بحيث يحصل المعلمون على شهادات احترافية في تصميم الاختبارات الحديثة.

المقترحات

توصي الدراسة بإجراء البحوث التالية:

١. أثر استخدام استراتيجيات التفكير التصميمي على تطوير مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمي المواد العلمية.
٢. تصميم نموذج تدريبي قائم على التفكير التصميمي وأثره في تحسين الأداء المهني لمعلمي العلوم.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- الأحمد، نضال، والمقبل، نوره (٢٠١٦). احتياجات النمو المهني لمعلمات الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء كفايات معلم الأحياء للجيل القادم. المجلة التربوية الدولية المتخصصة، ٥(٩)، ٢٤٦-٢٦٤.
- البجالي، صالح. (٢٠١٧). أثر تدريس العلوم باستخدام مخطط البيت الدائري على العمق المعرفي وتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الملك خالد.
- جبارين، يسرى. (2021). مستوى استخدام التفكير التصميمي في التدريس لدى معلمي العلوم في محافظة جنين (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية.
- رزق، حنان. (٢٠١٨). أثر استراتيجية قائمة على مدخل التفكير التصميمي في تدريس الرياضيات على الكفاءة الذاتية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ١٠٠(١٠٠)، ٢٤٠-٢٢١.

الزهراني، عبد الله. (٢٠٢١). الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات. "STEM" مجلة كلية التربية، ٣٧(٦)، ١٧٢-٢٢٦.

زيتون، عايش. (٢٠١٧). أساليب تدريس العلوم. ط٧. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

سبحي، نسرين. (٢٠١٦). مدى استفادة معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية من الدورات التدريبية في رفع مستوى أدائهن التدريسي من وجهة نظر المعلمات بمكة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ١(٧٥)، ٣٧٧-٤٠٣.

عبد العال، رشا، وفؤاد، هبة. (٢٠١٩). منهج مقترح في العلوم قائم على التفكير التصميمي لتنمية الوعي الصحي والمهارات الحياتية لدى دارسي ما بعد محو الأمية. مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، ٤٣(١)، ١٠٨-١٤.

العثمان، ناصر. (٢٠٢٤). تصور مقترح قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى معلمات الدراسات الاجتماعية بمحافظة الزلفي. مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والاجتماعية، ١(١٨)، ٢٠٩-٢٦٠.

عز الدين، سحر محمد (٢٠١٨). أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم NGSS لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢١(١٠)، ٥٩-١٠٦.

العساف، صالح. (٢٠١٢). المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية. دار الزهراء.

العنزي، سالم، والعمرى، عبد العزيز. (٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبي قائم على التفكير التصميمي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين بمدينة تبوك. المجلة التربوية الدولية المتخصصة، ٦(٤)، ٦٨-٨١.

عيد، سماح. (٢٠٢١). برنامج مقترح في علوم الأرض والفضاء قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية التفكير التصميمي وبعض عادات العقل الهندسية لدى لآب المرحلة الإعدادية. المجلة التربوية لجامعة سوهاج، ٨٨(٣)، ١٥٦٧-١٦٢٩.

غانم، تفيده. (٢٠٢٠). الأبعاد التنموية لتدريب المعلمين على التعليم في مجال التغير المناخي في إطار المدرسة الشاملة لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٣(٦)، ٤١-٧٠.

المقبل، عبير. (٢٠٢١). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية الكفايات المهنية لمعلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم TIMSS {رسالة ماجستير غير منشورة}. جامعة المدينة المنورة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Atchia, S. M. (2023). Integration of 'design thinking' in a reflection model to enhance the teaching of biology. *Journal of Biological Education*, 57(2), 386-400.
- Avsec, S., & Jagiełło-Kowalczyk, M. (2021). Investigating possibilities of developing self-directed learning in architecture students using design thinking. *Sustainability*, 13(8), 4369.
- Cook, K. L. & Bush, S. B. (2018). Design thinking in integrated STEAM learning: Surveying the landscape and exploring exemplars in elementary grades. *School Science and Mathematics*, 118(3- 4), 93-103.
- Dorst, K. (2011). The core of 'design thinking' and its application. *Design studies*, 32(6), 521-532.
- Foster, M. K. (2021). Design thinking: A creative approach to problem solving. *Management Teaching Review*, 6(2), 123-140.
- Henriksen, D., Gretter, S., & Richardson, C. (2018). Design thinking and the practicing teacher: Addressing problems of practice in teacher education. *Teaching Education*, 31(2), 209–229.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., Wong, B., & Hong, H. Y. (2015, A). Design thinking for education: Conceptions and applications in teaching and learning. Singapore: Springer
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., Wong, B., Hong, H. Y., Koh, J. H. L., Chai, C. S., ... & Hong, H. Y. (2015, B). Design thinking and education (pp. 1-15). Springer Singapore.
- Li, Y., Schoenfeld, A. H., diSessa, A. A., Graesser, A. C., Benson, L. C., English, L. D., & Duschl, R. A. (2019). Design and design thinking in STEM education. *Journal of STEM Education Research*, 2(2), 93-104.
- Liu, X., Gu, J., & Xu, J. (2024). The impact of the design thinking model on pre-service teachers' creativity self-efficacy, inventive problem-solving skills, and technology-related motivation. *International Journal of Technology and Design Education*, 34(1), 167-190.
- Madson, M. J. (2021). Making sense of design thinking: A primer for medical teachers. *Medical Teacher*, 43(10), 1115–1121.
- Mootee, I. (2011) Design thinking for Creativity and Business Innovation Series. Harvard Graduate School of design executive education.
- Motallebzadeh, K., Ahmadi, F., & Hosseinnia, M. (2018). The relationship between EFL teachers' reflective practices and their teaching effectiveness: A structural equation modeling approach. *Cogent Psychology*, 5(1), Article 1424682.
- Retna, K. S. (2019). Thinking about "design thinking": A study of teacher experiences. In *Teachers' perceptions, experience and learning* (pp. 4-18). Routledge.
- Mueller-Roterberg, C. (2018). Handbook of design thinking. Independently published.
- Shively, K., Stith, K. M., & Rubenstein, L. D. (2018). Measuring what matters: Assessing creativity, critical thinking, and the design process. *Gifted Child Today*, 41(3), 149-158.
- Smith, T. E., Rama, P. S., & Helms, J. R. (2018). Teaching critical thinking in a GE class: A flipped model. *Thinking Skills and Creativity*, 1(28), 73-83.
- Sung, E. & Kelly, T. R. (2019). Identifying design process patterns: a sequential analysis study of design thinking. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(2), 283-302
- Tu, J. C., Liu, L. X., & Wu, K. Y. (2018). Study on the learning effectiveness of Stanford design thinking in integrated design education. *Sustainability*, 10(8), 26-49.

- Vossen, T. E., Henze, I., Rippe, R. C. A., Van Driel, J. H., & De Vries, M. J. (2021). Attitudes of secondary school STEM teachers towards supervising research and design activities. *Research in Science Education*, 1(51), 891-911.
- Wu, B., Hu, Y., & Wang, M. (2019). Scaffolding design thinking in online STEM preservice teacher training. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2271–2287.