



Proposed Visualization for Integrating STEAM-Related Learning Outcomes into Teacher Qualification Programs at Palestinian Universities: A Qualitative Study

Nuha Ismail Iter¹ , Rabiha Mohammad Issa Elyan^{2*}

¹Head of Teacher Qualification Program, Teacher Qualification Program, Faculty of Art and Educational Sciences, Palestine Technical University, Palestine

²Early Childhood Department, Faculty of Education, Bethlehem University, Palestine

Received: 05/09/2024
Revised: 21/10/2024
Accepted: 21/11/2024
Published: 15/12/2024

* Corresponding author:
relvan@bethlehem.edu

Citation: Iter, . . N. I., & Elyan, R. M. I. (2024). Proposed Visualization for Integrating STEAM-Related Learning Outcomes into Teacher Qualification Programs at Palestinian Universities: A Qualitative Study. *Dirasat: Educational Sciences*, 51(4), 132–154. <https://doi.org/10.35516/edu.v51i4.7964>

Abstract

Objectives: This study aimed to explore the extent to which the outcomes of the STEAM approach are presented in the Intended Learning Outcomes (ILOs) of teacher qualification programs in Palestinian universities, and to develop ILOs for teacher qualification programs based on the STEAM approach.

Methods: The study used a qualitative methodology in thematic analysis to examine the presence of STEAM approach outcomes in ILOs of teacher qualification programs through inductive and deductive Code Book-aided analysis. Additionally, a system-analysis technique was used to develop STEAM-informed ILOs for teacher qualification programs in Palestinian universities. The validity of this visualization was established by educational experts through a specialized scale including comprehensive relevant criteria.

Results: The study found that the frequency with which STEAM approaches are used in teacher qualification programs at Palestinian universities is limited, as are their effects. The STEAM-related outcomes more frequently encountered are critical thinking, reflective thinking, collaborative learning, and problem solving. The proposal includes a matrix of inputs, processes and outputs that encompasses STEAM-informed ILOs in four different levels: knowledge (8 ILOs), mental skills (12), performative skills (12), and transferable skills (10).

Conclusions: The proposal includes mechanisms to the application of its visualization at various levels, including by the Accreditation and Quality Assurance Commission (AQAC) and the Ministry of Higher Education in their evaluation of academic programs. It can also be useful at the university level as a tool in the writing of STEAM-informed ILOs to form teachers who can implement the STEAM approach for achieving the idea of productive school.

Keywords: STEAM approach, intended learning outcomes (ILOs), teacher qualification programs, proposed visualization.

تصور مقترح لدمج نتائج التعلم المرتبطة بمنهج STEAM ببرامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية: دراسة نوعية

نهى إسماعيل عطير¹، ربيحة محمد عيسى عليان^{2*}

¹ رئيس برنامج التأهيل التربوي، برنامج التأهيل التربوي، كلية الآداب والعلوم التربوية، جامعة فلسطين التقنية-خضوري، طولكرم، فلسطين

² دائرة الطفولة المبكرة، كلية التربية، جامعة بيت لحم، بيت لحم، فلسطين

ملخص

الأهداف: تهدف هذه الدراسة إلى الكشف عن مدى توفر مخرجات منجى STEAM في نتائج التعلم المقصودة (ILOs) لبرامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية، وإلى تقديم تصور مقترح لنتائج التعلم المقصودة (ILOs) لبرامج إعداد المعلمين في ضوء مخرجات منجى STEAM.

المنهجية: استخدمت هذه الدراسة المنهج النوعي مُعتمدةً على أسلوب التحليل الموضوعي الثيماتي (Thematic Description) لنتائج تعلم برامج إعداد المعلمين، حيث تم استخدام التحليل الاستقرائي والاستنباطي باستخدام قوائم الترميز (Code Book). كما واستُخدم أسلوب تحليل النظم لتطوير نتائج تعلم مقصودة ILOs وفق منجى STEAM لبرامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية، وتم تقييم الصديق التحكيمي للتصور المقترح باستخدام سلم تقدير لمعايير التصور من قبل مجموعة من الخبراء.

النتائج: توصلت الدراسة إلى وجود تفاوت في تمثيل مخرجات تعلم STEAM في برامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية، ومحدودية التعبير عن معناها. وجاءت المخرجات المتعلقة بالتفكير الناقد والتفكير التأملّي والتعلم التعاوني وحل المشكلات الأعلى تمثيلاً. كما وأن التصور المقترح يتضمن مصفوفة المدخلات والعمليات والمخرجات التي تشتمل على نتائج تعلم ILOs وفق منجى STEAM بمستوياتها الأربعة: المعرفة (عدد 8)، والمهارات التخصصية الذهنية (عدد 12)، والمهارات الأدائية والمهنية (عدد 12)، والمهارات العامة المنقولة (عدد 10) حيث جاء شاملاً لعناصره وواضحاً في محتواه وقابلاً للتنفيذ بدرجة مرتفعة.

الخلاصة: طرحت الدراسة آليات لتطبيق التصور على مستوى هيئة الاعتماد والجودة ووزارة التربية والتعليم العالي كاستخدامه لتقييم برامج إعداد المعلمين، وعلى مستوى الجامعة لتطوير نتائج التعلم المقصودة ILOs لبرامج إعداد المعلمين وفق منجى STEAM، وعلى مستوى المدارس لتوفير معلمين مختصين بمنجى STEAM والمساهمة في تحقيق فكرة المدرسة المنتجة.

الكلمات الدالة: منجى STEAM، نتائج التعلم المقصودة (ILOs)، برامج إعداد المعلمين، التصور المقترح.



© 2024 DSR Publishers/ The University of Jordan.

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

المقدمة:

عُرف (STEM) بأنه منحنى متكامل في العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، ويُعد إستراتيجية مستدامة في التنمية الاقتصادية، ويُنفذ من خلال نهج التعلم المتكامل بين التخصصات (Jaipal-Jamani, 2023). بينما اعتبر مارين، ومورينو، وديو ولوبيز (Marín, Moreno, Dúo, & López, 2021) (STEAM) بأنه منحنى يدمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات في التعليم كبديل تربوي يوفر تعليمًا أكثر شمولية وجاذبية، بينما أخذ سيغارا، وناتاليزيو، وفالكينبرغ، وبولفورد، وهولمز (Segarra, Natalizio, Falkenberg, Pulford, & Holmes, 2018) بعين الاعتبار تأثير التعبير الفني للإنسان بأبعاده المختلفة التي تأتي كمحور يتقاطع مع مجالات (STEM)، واقترحوا إدراج "الفنون" مع هذه المجالات باستخدام الحرف (A) فأصبح اختصار STEAM يعبر عن تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات، ويعتمد كمنهج أكاديمي لتحقيق أهداف التعلم. وفقًا لتشين وتشو (Chien & Chu, 2017)، ولوبيز، ولاغرون، ورودرiguez (López, Lagarón, & Rodríguez, 2020)، وهاو ولونغ وهونغ (How, Loong & Hung, 2019)، فإن STEAM منحنى يتضمن التعليم الشامل والتعلم المستمر، والتطوير لكفايات الرقمنة، كونه يركز على مهارات التوظيف وريادة الأعمال والتدريب المهني.

يستند منحنى STEAM إلى النظرية البنائية؛ حيث يتم تزويد المتعلمين بالمهارات من خلال حل المشكلات؛ وبالتالي يبنون معرفتهم بأنفسهم من خلال الاستقصاء والاستكشاف العملي والتفاعل الاجتماعي أثناء تنفيذهم للمشاريع (العتيبي، 2023؛ عثمان وسلام، وعبد الرحمن وعلي، 2017). كما ويستند المنحنى إلى النظرية الاجتماعية، حيث يقوم على العمل التعاوني والتواصل بين المتعلمين خلال مراحل العمل كفريق واحد وبدافعية عالية للوصول إلى نتائجهم (عبيشي وشناعة، 2022؛ صالحة وعقل، 2022).

اقترح وا وليو وهانج (Wu, Liu & Huang, 2022) دورة تعلم منحنى STEAM ودمجها مع تصنيف بلوم. اشتملت الدورة على أربع مراحل: (1) المجال الإدراكي، يبدأ المتعلمون باكتساب المعرفة، ويؤثر مستوى إدراكهم، والعبء المعرفي على تنفيذ أنشطة STEAM وعلى قدرتهم على التعامل مع المعلومات المركبة في وقت واحد في المراحل اللاحقة. (2) المجال الحركي، تتطور معرفتهم من خلال تنفيذ الأنشطة والمهام العملية. (3) المجال العاطفي، يؤثر نجاح المتعلمين في تنفيذ الأنشطة في المرحلة السابقة على إيجابيتهم ودافعيتهم للاستمرار حتى النهايات. (4) الرغبة في التعلم المستمر، يتم فيها تزويد رغبة المتعلمين لمواصلة تعلمهم عن طريق منحنى STEAM بالرغم من انتهاء النشاط التعليمي.

ظهر منحنى STEAM في تسعينات القرن الماضي كإصلاح وطني للتعليم في الولايات المتحدة الأمريكية يعالج إخفاقاتهم في العلوم والرياضيات، وضعف كفايات المعلمين في تنمية مهارات التفكير والاستقصاء والاستكشاف لدى المتعلمين ليتمكنوا من ربط المعرفة النظرية ومواضيع المنحنى بالمشكلات الحياتية التي يواجهونها (عقل وعزام، 2022). وتطور المنحنى من STEM إلى STEAM استجابة لدور الفنون وفوائدها على الصحة العقلية (Mejias, Thompson, Sedas, Rosin, 2021)، وأصبحت هناك حاجة لأن يكون الخريج مصممًا وفنانًا إلى جانب كونه عالمًا ومهندسًا (Taljaard, 2016). ووفقًا لكوليجروف (Colegrove, 2017) وحسن (2020) فإن دمج الفن والتصميم يجلب طاقة ولغة جديدة إلى المجال التربوي، ويزيد من متعة التعلم وجعل محتوى المواد العلمية أكثر قبولًا وسهولة. كما أن ذلك ينمي الإبداع والابتكار من خلال العمل المتناغم بين العلوم والفنون. والتكامل بين الموضوعات الخمسة يجعل التعلم أكثر عمقًا (الشكيلي وشحات وإسماعيل، 2024)، كما أنه يُفعل عمل شقي الدماغ الأيسر المسؤول عن الإبداع والتفكير التخيلي والجانب العاطفي والتواصل، والأيمن المسؤول عن اللغة والرياضيات والتفكير التحليلي والتفكير المنطقي (Shatunova, 2019). (Anisimova, Sabirova & Kalimullina, 2019).

يهدف منحنى STEAM إلى تطوير مهارات المتعلمين في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات (زيادة، 2021؛ عقل وعزام، 2022)، وبناء قاعدة قوية للتقانة الرقمية والتكنولوجيا (Mejias, Thompson, Sedas, Rosin, 2021). كما ويهدف إلى إعداد متعلمين منتجين وقادرين على الانخراط في مجتمعهم، يمتلكين لمهارات البحث العلمي والتفكير الإبداعي والتفكير التصميمي والتصميم الهندسي والتفكير الناقد (الشبل، 2020)، وقادرين على تنظيم تعلمهم الذاتي (عمران وأبو ناجي ومنصو، 2023)، وعلى البحث والتقصي والتشارك أثناء التعلم، لحل مشاكلهم اليومية وجعل التعلم ذا معنى (Johnson, Peters-Burton, & Moore, 2015).

ويسعى منحنى STEAM إلى جعل التربية وسيلة لتحقيق التنمية المستدامة (الدليهي والعويدي، 2021) حيث يعمل على تهيئة الجيل لمواجهة الثورة المعلوماتية والتقدم التكنولوجي بطريقة إيجابية (الضفيري والشمرى والشمرى، 2022؛ Porras, Velazco Flórez, Álvarez & Simancas, 2022). كما وينبغي المنحنى مهارات البحث والاستكشاف ومهارات التفكير التصميمي من خلال إنتاج مشاريع ريادية تتكامل بها تخصصات STEAM (عبد العال وفؤاد، 2019؛ محمد، 2023).

يستند منحنى STEAM على مبادئ عدة أبرزها التكامل بين التخصصات الخمسة، وتوظيف الاستقصاء بطريقة تتطلب اكتشاف العلوم والرياضيات في سياق قائم على المشكلات، وتشجيع العمل التعاوني بين المتعلمين والمجتمع وسوق العمل (الحموري، 2023). ويعد التنوير العلمي أحد المبادئ التي يستند المنحنى إذ أنه يقوم على التفكير الناقد والاستدلالي والتجربة العلمية من أجل فهم طبيعة العلم (Han, Yalvac, Capraro &)

(Capraro, 2015).

يعد منى STEAM من مناهج التعلم والتعليم التي جاءت لتحقيق العديد من المخرجات التي يطمح كل نظام تعليم عالٍ إلى الوصول إليها، وتمكين المتعلمين منها قبل التحاقهم بسوق العمل، وفيما يلي عرضًا موجزًا لأبرز هذه المخرجات التي استندت إليها الباحثتان:

• **التكامل بين الموضوعات**، يسعى منى STEAM لتحقيق التكامل بين تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات؛ ليساعد المتعلمين على الانخراط في خبرات التعلم، ويمكنهم من تنمية معارفهم ومهاراتهم لإدراك العلوم المختلفة بطريقة سهلة وبأسلوب ممتع (الحموري، 2023؛ السعيدان والموجي والرشيدي، 2023؛ الضفيري والشمري والشمري، 2022)، ويساعد التكامل على تحقيق العمق والاتساع في تعلم المحتوى، وتنمية الابتكار والإبداع لمواجهة الحياة (الغامدي، 2020؛ Simancam, 2022 Porras, Velazco Flórez, Álvarez & Xu & Ouyang, 2022).

• **التفكير التصميمي**: لمنى STEAM فعالية في جعل المتعلمين أكثر قدرة على الابتكار الحلول وفهم المشكلات التي يواجهونها (عبد العال وفؤاد، 2019؛ محمد، 2023؛ Seng & Tan, 2024)، وهذا جوهر عملية التفكير التصميمي، حيث يتم استخدامه لبناء الأفكار بصورة تكاملية ذات معنى من خلال خطوات تبدأ بالتعاطف يليه تحديد المشكلة ويتبعها توليد الأفكار ثم بناء النموذج الذي يتم اختباره للحصول على تصميم يلي الحاجة (العنزي والعمرى، 2017؛ الناجي، 2020؛ المشهداني، 2021؛ Tham, 2021).

• **التعلم القائم على المشروع**: يستند منى STEAM في تطبيقه على إستراتيجيات عديدة أهمها التعلم القائم على المشروع حيث يمارس المتعلم من خلاله أنشطة عملية، ويطبق المعرفة في سياق ذي معنى ومرتبطة ببيئته (الجهني والرحيلي، 2021؛ الخطيب، 2022؛ خليل، 2023)، ويكون المتعلم محور العملية التعليمية، ويطور لديه مهارات التفكير والاتصال والقيادة والعمل الجماعي (أبو عودة وأبو موسى، 2021؛ Adnan, Puteh, Tajuddin, Maat & Hoe, 2018).

• **مهارة حل المشكلات** يركز المنهج على حل مشكلة حياتية واقعية وفق خطوات علمية منهجية (أبو زيد، 2023؛ Korkmaz, 2018)، ويمارس المتعلمون مهارات حل المشكلات غير المألوفة مستخدمين التحليل والتخطيط والتنفيذ والتقويم واتخاذ القرار (هلال، 2021؛ Erol, Erol & Başaran, 2022؛ Hall & Miro, 2016؛ Morgan & Collett, 2018؛ Bertrand & Namukasa, 2023).

• **التفكير الناقد**: ينمي منى STEAM التفكير الناقد لدى المتعلمين (هلال، 2021؛ إجبارة وخندقجي والعيسى، 2020)، الذي ينمي العمليات العقلية العليا كالمناطق وحل المشكلات (العتوم والجراح وبشارة، 2009؛ فخر وغريب، 2020) من خلال انخراط المتعلمين في أنشطة STEAM. حيث يتاح للمتعلمين فرص لتوظيف مهارات التفكير الناقد والتي تشمل على التحليل والتقويم والتفسير والاستنباط والاستنتاج والتنبؤ (عبوشي وشناعة، 2022؛ Hashemi, Akramy, Orfan & Noori, 2021).

• **الإبداع والابتكار**: يشجع منى STEAM المتعلمين على استخدام تفكيرهم الإبداعي (الغامدي، 2020؛ Henriksen, 2014؛ De Vries, 2021)، فمن خلال المشاريع يتمكن المتعلمون من إيجاد حل لمشكلة واقعية؛ وتتاح لهم فرص التفكير خارج الصندوق (كيلاني، 2022؛ الخواجي، 2024)، والتفكير بطرائق مختلفة تجعلهم يرون المألوف بطرائق غير مألوفة (الشمري، 2023). كما يتيح لهم الإتيان بكل ما هو جديد (Fatemeh, Maryam & Rooh, 2021). ويُعدُّ الابتكار أحد مخرجات هذا المنهج الذي يجمع بين عقل العالم وإبداع الفنان (Wilberg, 2008؛ Olson, 2018)، وتُشكل العلوم والتكنولوجيا والابتكار الوصفة السحرية لتحقيق التنمية المستدامة لمواجهة التحديات (United Nations Inter-Agency Task Team on Science, Technology and Innovation for the SDGs and UNIDO, 2022)، وتعد تنمية قدرات المتعلمين على التكامل متعدد التخصصات والقدرة على الابتكار من المفاتيح الأساسية لمواجهة مشاكل البشرية والتعامل مع التنمية المستدامة في المستقبل (Eve & Challinger, 2022).

• **التفكير التأملي**: يؤثر منى STEAM بمستوى التفكير التأملي لدى المتعلمين، فعندما يتم تقديم المعلومات على صورة مشكلات مفتوحة النهاية، ترتقي بتفكيرهم؛ وتخلق مناخًا صحيًا للتأمل (الصاعدي، 2021؛ Bassachs, Cañabate, Nogué, Serra, Bubnys & Colomer, 2020). ويتيح المنهج فهم وإدراك المتعلم للخبرة العملية من خلال الشك الذي يُؤسس للتفكير التأملي (عياصرة، 2013؛ Thapaliya, 2023).

• **التعلم القائم على المشاركة**: يخلق STEAM مجالاً لعمل الفريق والتشارك والتوجيه الذاتي والاعتمادية لتبادل الأفكار والمعرفة والتطبيق العملي في مجالات مختلفة من أجل حل المشكلات وتكامل التخصصات (Martin, 2019؛ Decorte & Vlieghe, 2024؛ Glass & Wilson, 2016؛ Kumala & Permana, 2021؛ Nurramadhani, 2016).

ومن أبرز النماذج العالمية التي تناولت برامج معلم STEAM كون هذا المعلم الركيزة الأكثر أهمية في أي نظام تعليمي، ومن مسؤوليته في مساعدة المتعلمين لاستكشاف التكامل بين موضوعات منى STEAM: هناك ضرورة لإعداده قبل الخدمة وتطوير أدائه أثناء الخدمة وفق مبادئ المنهج (شحاتة، 2019؛ National STEM Center, 2018؛ Tran & Quang, 2019). وفيما يلي عرضًا لبعض النماذج الدولية التي تعتمد منى STEAM في

مجال إعداد المعلمين:

فنلندا: يتضمن إعداد المعلمين في فنلندا مسارين: الأول تكاملي لإعداد معلم المرحلة الابتدائية، والثاني تنابعي لإعداد معلم المرحلة الثانوية، ومن متطلبات التخرج: الأبحاث، والدراسات الأكاديمية المتخصصة، ومساقات مهارة الاتصال ومساقات تكنولوجيا الاتصال والمعلومات، والتدريب على التعلم الذاتي، والتدريب الميداني في المدارس الخاصة والعامة (اليونسكو، 2017). من مخرجات STEAM في البرامج الفنلندية لإعداد المعلم أن يصبح المعلم قادرًا على: تقريب العلوم والرياضيات والتكنولوجيا من المعلمين من خلال التعلم التعاوني متعدد التخصصات القائم على المشاريع ومجتمعات التعلم، ومحو الأمية الرقمية، وحل المشكلات، والتفكير الناقد، والإبداع والابتكار، إضافة إلى تطبيق المعارف في العالم الواقعي، والبحث العلمي، وتوظيف مهارات الاتصال واللغة، والاستمرار في النمو المهني والتعلم الذاتي (شحاته، 2019).

سنغافورة: تبني سنغافورة المنحى التكاملي في برامج إعداد المعلمين حيث يدرس الطالب الجوانب الأكاديمية والتربوية والثقافية معًا، ويتطلب التخرج من البرنامج إنهاء عدد من الساعات الدراسية المعتمدة إلى جانب التربية العملية (اليونسكو، 2017). تعتمد سنغافورة نموذج إعداد معلم القرن الحادي والعشرين للوصول إلى معلم مفكر، مُوظفًا للنهج التعليمي القائم على منحنى STEM، والذي يشترط امتلاك المعلمين المعرفة والمهارة للاستجابة للاتجاهات العالمية والتعليم المستند إلى هذا المنحى. وتمثل مخرجاته في تعزيز الدراسة العملية من خلال مشاريع العلوم، واستخدام الأساليب الإبداعية في حل المشكلات، وزيادة وعي الطلبة نحو البحث العلمي والتطور التكنولوجي، وتعزيز القيم والاتجاهات الإيجابية نحو المسابقات والاستقصاء العلمي (شحاته، 2019).

أستراليا: يشتمل نظام إعداد معلم STEAM في أستراليا على مسارين: الأول النظام التكاملي حيث يتم فيه دراسة تكاملية لمجالات متعددة. والثاني: النظام التنابعي الذي يحصل من خلاله الطالب المعلم على شهادة تأهيل تربوي من خلال دراسة مواد تربوية لجميع تخصصات STEAM (إبراهيم ومحمد ومحمود ومحمد، 2022)، ومن أبرز مخرجاتها استخدام نهج التخصصات البينية بالتعاون بين علماء الرياضيات والعلوم والتربية. وربط معلمي قبل الخدمة بالرياضيات والعلوم في الحياة اليومية، وتقديم مصادر إبداعية لمعلمي المدارس، وتمكينهم من طرق تحفيز الطلبة على التقصي والبحث العلمي، وجمع البيانات وتحليلها وطرح الأسئلة والاستفسار والتنبؤ (شحاته، 2019).

المملكة المتحدة: تبني النظام التنابعي القائم على دراسة برنامج البكالوريوس والدراسات العليا (اليونسكو، 2017). ويعتبر نهج STEAM من أهم البرامج، حيث تبنت معيارًا متخصصًا لهذا المنحى تمثل باسم "المعلم المعتمد على المدرسة"، حيث يتلقى الطالب "المعلم" تدريبًا مهنيًا في المدرسة ويعتبر على مشكلات مدارس STEAM وأساليب تطبيقه وحل مشكلاته، وتقوم فلسفة البرنامج على بناء منظور تعليمي تكاملي، من أبرز مخرجاته: الإعداد المتكامل للطلاب المعلم لتمكينه من تقديم المعلومة بشكل متكامل، ومن دمج العلوم الإنسانية مع مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لجعله إطارًا شاملاً ومتكاملاً يحقق فلسفة البرنامج المتمحورة حول مهارات التكامل والابتكار والإبداع والقيادة والاتصال في جميع هذه المجالات من خلال إدماجها بشكل تكاملي بين الموضوعات ومع مؤسسات المجتمع، وتتوزع مخرجات برنامج معلم STEAM في المملكة المتحدة على عدة جوانب لإعداد الطالب المعلم وهي: المحتوى المعرفي، والمهارات، والممارسات التدريسية (عبد السلام، 2019؛ University of Kentucky, 2015).

برامج إعداد المعلمين

عرف كل من الحولي (2014) وعبابنة (2015) وزغير (2020) برامج إعداد المعلمين بأنها عملية مخططة ومنظمة تؤدي إلى منح شهادة لمزاولة مهنة التعليم، وهي عبارة عن خطط متكاملة تنفذ في كليات التربية المتخصصة بإعداد المعلمين، وتتضمن شروط محددة للالتحاق بها، وتستند إلى النظريات التربوية، وتتضمن أهداف البرنامج ومخرجاته ومساقاته والتدريب الميداني وطرق التعليم والتعلم وعمليات التقويم ضمن فترة زمنية محددة لتحقيق متطلبات الحصول على الشهادة. يعتبر تطوير برامج إعداد المعلمين مطلبًا أساسيًا وتوجيهًا عالميًا (عبابنة، 2015)، وتتضمن برامج إعداد المعلمين معايير الاعتماد الأكاديمية القياسية كأساس لتخريج معلمين أكفاء قادرين على أداء مهام مهنة التدريس من خلال تضمينها مجموعة المعارف والمهارات والاتجاهات التي يكتسبها الخريج ليصبح قادرًا على ممارسة مهنة التعليم (رشيد، 2020)، تتكون برامج إعداد المعلم من أربعة مكونات رئيسية: (1) العلوم الأكاديمية المتخصصة، (2) العلوم التربوية والنفسية وتقنيات التعليم، (3) مواد الثقافة العامة، (4) التربية العملية، وتختلف البرامج من حيث نسب المكونات الأربعة ومن حيث عدد الساعات المعتمدة وفترة البرنامج (المركز الإقليمي للجودة والتميز في التعليم - اليونسكو، 2017)، وتحرص برامج إعداد المعلمين على تمكين الخريج من مجموعة الكفايات اللازمة لممارسة مهنة التعليم منها: الكفايات المعرفية، والكفايات الوجدانية، والكفايات الأدائية، والكفايات الإنتاجية (زغير، 2020).

الكثير من التحولات في المجتمع الحيوي وفي التقنية يتطلب منا تطوير برامج إعداد المعلمين بشكل مستمر، وفي هذا السياق أشار زيجمونت وسيبولون وكلازك وتانكوك (Zygmunt, Cipollone, Clark, & Tancock, 2021) إلى أنه بعد جائحة كوفيد-19 وما صاحبها من تغيرات على عمليات التعلم والتعليم أصبح ضروريًا إعداد الطلبة بطريقة تضع تعلم الطالب المعلم في سياق ثقافي مرتبط بالمجتمعات، حيث يعيش الطلبة ويتعلمون وينمون ويسعون لتقديم أفضل ما لديهم، وهذا ما أكدته باتريك كامانجيان (Patrick Camangian, 2020) أن الأمر المختلف الذي يحتاجه الطلبة هو

أن يكون التعلم نهجًا شاملاً وشافياً وكافياً وأكثر إنسانية للتدريس والتعلم ويعترف بالهويات الاجتماعية، والتي لها تأثير عميق على التعلم. أظهرت نتائج دراسات حول برامج النمو المهني للمعلم أثناء الخدمة وقبل الخدمة حسب مارتنز ومونيكا (Martins & Mónica, 2024) أن هناك ارتباطاً بين جودة المعرفة التخصصية للمعلمين وكيفية توظيفهم لهذه المعرفة، كما أظهر المعلمون خبرة محدودة في تدريس المناهج المتكاملة، وقلة إلمامهم بالمعايير والتقييمات ذات الصلة بهذا النهج، وعليه لا بُدَّ من منحهم فرصاً للتدريب الذي يتيح لهم تعزيز مهاراتهم ومعارفهم الأساسية وخبراتهم، وزيادة قدرتهم واستعدادهم لتدريس المواد من خلال المناهج المتكاملة STEAM. أظهرت الدراسات أن نوعية المعلمين هي العامل الحاسم في نجاح نهج STEAM، وأن إعداد المتعلمين لحل المشكلات الملحة في العالم يُمثل نهجاً شاملاً وإيجاد حلول للمشاكل بطريقة تتجاوز القدرات التقنية من خلال الابتكار والإبداع وفهم السياقات الثقافية والتفكير الناقد والتواصل الفعال والتعاون، والوصول للمعرفة الجديدة. توصلت عبد السلام (2019) من خلال مراجعتها لمجموعة من الدراسات أنه من الضروري إعادة النظر في برامج إعداد المعلم ومكوناتها وطريقة تنفيذها لتصبح أكثر تأكيداً على الممارسة الحقيقية للمهنة مع تقديم التغذية الراجعة المناسبة في مواقف حقيقية، وضرورة تبني مدخل المناهج المتكاملة STEAM لتدريب المعلم على مهاراته: ليصبح قادراً على تحقيق مخرجاته.

تقود نتائج التعلم المقصودة (ILOs) عمليات تصميم مهام التقييم والأنشطة ومحتوى التعليم والتعلم، فهي ما يُتوقع من المتعلم أن يعرفه ويفهمه ويكون قادراً على إظهاره بعد إكمال عملية التعلم (Vlasceanu, Grunberg & Parlea, 2007). وهي بيانات تصف باختصار المعرفة والمهارات التي من المفترض أن يحققها الطلبة ويكونوا قادرين على إظهارها وممارستها عند الانتهاء من فترة الدراسة للبرنامج، ويجب أن تعكس الحد الأدنى من المعايير التي يجب أن يحققها الطالب. تشمل نتائج التعلم المجالات الآتية: (1) مجال المعرفة والفهم، وتصف مجموعة المعارف التي يُتوقع من الطلاب اكتسابها. (2) مجال المهارات التخصصية الذهنية وتصف أنواع تطبيق المعرفة المتوقع أن يقوم به الطلبة. (3) المهارات الأدائية وتصف المهارات المتعلقة بالموضوع التي يُتوقع من الطلاب تطويرها على شكل مهارات قابلة للتوظيف. (4) المهارات العامة المنقولة وتصف المهارات الأوسع نطاقاً (غير مرتبطة بتخصص معين).

تناولت حسن (2023) نتائج بعض برامج إعداد المعلمين المتميزة في العالم منها: تخريج معلم عالمي، ورفع سمعة الجامعة أكاديمياً، وتحقيق متطلبات سوق العمل من التخصصات المتكاملة، وتمكين الخريج من ريادة الأعمال، وتعميم ثقافة التميز في الجامعات، وتحقيق فكرة الجامعة المنتجة. سلطت نتائج دراسة تشين وتشو (Chien, & Chu, 2017) الضوء على الاختلافات الكبيرة في الإبداع ودقة التنبؤ كمرجع لتصميم وتطوير وتنفيذ مناهج STEAM في المستقبل، لأنه يحقق مجموعة من النتائج التي تظهر القدرة على: الإبداع والابتكار والتفكير الناقد والتعلم التعاوني، وتطوير مهارات حل المشكلات، وتطبيق المعرفة والمهارة باستخدام التكنولوجيا المحققة للتنمية الاقتصادية، واستخدام الأدوات الرقمية، وتصور التمثيلات لفهم المفاهيم المجردة المتعلقة بالعلوم، والجمع بين النظريات والأفكار حول عمليات التصميم والإخراج.

وجاءت هذه الدراسة للكشف عن مدى توفر نتائج تعلم وفق منحنى STEAM في برامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية، وحصر الفجوات التي تستدعي تطوير تصور مقترح لدمج نتائج التعلم المرتبطة بمنحنى STEAM ببرامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية باستخدام منهج البحث النوعي وأسلوب تحليل النظم.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

أشارت الدراسات (Kayani-Fadlilmula, Sellami, Abdelkader & Umer, 2022) إلى وجود حاجة ماسة لإعادة النظر في مقررات الطالب "المعلم" بتبني منحنى STEAM الذي يمكّن المتعلم من مواجهة تحديات سوق العمل، وابتكار حلول عملية للمشكلات من خلال توظيف مهارات التفكير التصميمي. ودراسة لي ووانج وفرويد (Li, Wang, Xiao, & Froyd, 2020) التي أكدت على أن موضوع تعليم المعلمين قبل وأثناء الخدمة وفق منحنى STEAM يعتبر من أبرز الموضوعات التي تستدعي تطوير برامج إعداد وتمكين المعلمين.

وكون الباحثين عضوتي هيئة تدريس في برامج إعداد المعلمين وتحرصان على تحقيق نتائج التعلم من خلال تدريس مساقات البرامج، لاحظنا قلة توفر نتائج متوافقة مع مخرجات منحنى STEAM، مما أثار مخاوفهما تجاه قدرة برامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية من تمكين الطلبة من مخرجات المنحنى، إضافة إلى مراجعتهما لأنظمة عالمية تُضمّن منحنى STEAM في برامجها لاحظنا أن من أبرز نتائج تعلم الطلبة في هذه الأنظمة هو قدرتهم على الإنتاج والتصميم وحل المشكلات، واتخاذ القرار، والشراكة في التفكير مع المستفيدين، والابتكار التي بدورها تجعل برنامج إعداد المعلمين له معنى ويعتمد التفكير التصميمي المنتج، من خلال الوقوف عند احتياجات ومتطلبات المجتمع (الناجي، 2020). وتحددت مشكلة الدراسة حول مدى توفر مخرجات تعلم STEAM ضمن نتائج التعلم المقصودة (ILO's) لبرامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية، وكيفية تطويرها في ضوء منحنى STEAM. وحاولت هذه الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية:

أسئلة الدراسة:

1. ما مدى توفر مخرجات تعلم STEAM في نتائج التعلم المقصودة (ILOs) لبرامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية؟
2. ما التصور المقترح لنتائج التعلم المقصودة (ILOs) لبرامج إعداد المعلمين في ضوء منى STEAM؟ وما الصدق التحكيمي للتصور المقترح؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى:

1. الكشف عن مدى توفر مخرجات تعلم STEAM في نتائج التعلم المقصودة (ILOs) لبرامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية.
2. تطوير تصور مقترح لنتائج التعلم المقصودة (ILOs) لبرامج إعداد المعلمين في ضوء منى STEAM.
3. تقييم الصدق التحكيمي للتصور المقترح.

أهمية الدراسة:

تستمد هذه الدراسة أهميتها من أهمية موضوعها، فهي تدرس منى STEAM من جهة، وآلية تضمينه في برامج إعداد المعلمين من جهة أخرى، كما أنها تلخص وتركز الأدب النظري، والتجارب الدولية، والدراسات ذات الصلة. ومن الناحية التطبيقية، فإنها تقدم تصورًا مقترحًا لنتائج التعلم المقصودة (ILOs) لبرامج إعداد المعلمين في ضوء منى STEAM، والتي تخدم هيئة الاعتماد والجودة وبرامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية والمدارس من خلال إسهامها في تعديل توجهات المعلمين قبل الخدمة نحو الممارسات التعليمية في تخصصاتهم، حيث إنه يساعد الأكاديميين والطلبة المعلمين على إدراك ماهية منى STEAM، وكيفية توظيفه. أما من الناحية البحثية فإنها تفتح آفاق البحث حول تأثير منى STEAM على الأداء التدريسي للمعلمين.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

منى STEAM هو نظام تعليمي تكاملي يدمج بين العلوم (Science) والتكنولوجيا (Technology) والهندسة (Engineering) والعلوم الإنسانية (الفن) (Arts/Humanities) والرياضيات (Math) بهدف تمكين المتعلم من مهارات الاستقصاء، وحل المشكلات، والتفكير الناقد، والعمل الجماعي للوصول إلى منتج حقيقي (محمد، 2023).

ويعرف إجرائيًا بأنه النهج التكاملي بين التخصصات القائمة على التفكير التصميمي، في بناء نتائج تعلم مقصودة ILOs في سياق برامج إعداد المعلمين.

برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة هي برامج أكاديمية تربوية تضعها الجامعات بهدف رفد النظام التربوي بمعلمين متمكنين من المادة العلمية (التخصص)، ومن مهارات التدريس (التوحيدي، 2017).

وتُعرف إجرائيًا بأنها البرامج التي تعنى بإعداد معلمين محققين لنتائج تعلم مقصودة وفق منى STEAM.

نتائج التعلم المقصودة (ILOs) عبارات تصف ما يفترض أن يعرفه المتعلمون أو أن يكونوا قادرين على القيام به كنتيجة لعملية التعلم، وتحديدها يساعد المتعلمين على توقع ما يجب معرفته وفهمه وأداؤه مسبقًا، كما ويمكن استخدامها كمعايير تقويم (Dias, 2020).

وتعرف إجرائيًا بأنها أوصاف تحدد بدقة ما يتوقع أن يصبح المتعلم قادرًا على معرفته وممارسته بعد المرور بخبرات التعلم في تخصصه، وبخبرات المنهاج المتكامل STEAM، وتعتبر نقاط مرجعية (Benchmark) لعمليات القياس والتقويم.

التصور المقترح: إطار فكري عام يتبناه الباحث على صورة افتراضات أساسية أو قيم أو مفاهيم أو العلاقات الجدلية القائمة بين الموضوعات، والتي من شأنها توجيهه لتفضيل نماذج ومناهج معينة في البحث تتلاءم مع موضوع البحث (زين الدين، 2013).

ويُعرف إجرائيًا بأنه إطار يشمل المدخلات والعمليات والمخرجات التي تدمج نتائج منى STEAM بمكوناتها الأربعة في برامج إعداد المعلمين.

منهج الدراسة:

استندت هذه الدراسة إلى المنهج النوعي باستخدام تصميم دراسة الحالة التي تمثلت في الجامعات الفلسطينية. ولبناء التصور تم استخدام أسلوب تحليل النظم (زين الدين، 2013) لتطوير نتائج تعلم مقصودة ILOs وفق منى STEAM لبرامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية. من مبررات استخدام أسلوب تحليل النظم أنه يمكن الباحث من تحليل البيانات بشكل منهجي، ومعالجتها، وإخراجها في إطار مرّن وفَعَالٍ يضمن أن جميع المدخلات والعمليات والمخرجات تتماشى مع الأهداف الشاملة للبرنامج المطور، وتوثيق هذه العناصر يجعل البرنامج أو النظام قابلاً للتطوير في

المستقبل، كما يساعد في تحديد المشكلات وحلها وإجراء التعديلات على البرنامج الذي تم تحليله، كما أن أسلوب تحليل النظم يوفر هيكلياً لتصميم وتطوير برنامج أو النظام باتباع سلسلة من العمليات التي تنفذ بشكل منهجي لتطوير التصور المقترح في هذه الدراسة (Kendall, & Kendall, 2019; Hoffer, George & Valacich, 2016).

المعينة:

استهدفت الدراسة كافة برامج إعداد المعلمين في كافة الجامعات الفلسطينية النظامية في المحافظات الشمالية والبالغ عددها (8)، ومن سماتها برنامج إعداد معلم المرحلة الأساسية، من كل جامعة من جامعات المحافظات الشمالية في فلسطين.

أداة الدراسة:

الأداة الأولى: إطار التحليل، للإجابة عن السؤال الأول للدراسة، اعتمد إطار التحليل لتحليل المضمون، كونه يُستخدم لتنظيم البيانات النوعية بشكل يسهل قراءتها وفهمها وتفسيرها (الهاشي وعطية، 2014). حيث تمّ تصميم إطار لتحليل المحتوى في ضوء مخرجات منى STEAM الواردة في الأبحاث والدراسات، وعددها (8) كموضوعات رئيسية (التكامل، وحل المشكلات، والإبداع والابتكار، والتفكير التصميمي، والتفكير الناقد، والتفكير التأملي، والتفكير القائم على المشروع، والتعلم القائم على المشاركة). والموضوعات الفرعية التي تمثلت بمضامين مخرجات STEAM وعددها (48) عبارة وصفية موضحة في جدول 1، وتمّ اختيار الفكرة المكونة من جملة أو عبارة لكل نتاج من نتائج التعلم لبرامج إعداد المعلمين (ILOs) كوحدات للتحليل، وأخضعت للتحليل الكيفي بترميز نتائج التعلم والخروج بقوائم الترميز (Code Book).

الأداة الثانية: مصفوفة تطوير التصور المقترح، للإجابة عن السؤال الثاني للدراسة، تم تصميم مصفوفة لعناصر النظام ممثلة بالمدخلات والعمليات والمخرجات المتعلقة ببرامج إعداد المعلمين وفق منى STEAM باعتماد أسلوب تحليل النظم (زين الدين، 2013) والموضحة في المخطط 4. وللتحقق من الصدق التحكيمي للتصور، تم بناء سلم تقدير لمعايير تطوير التصور، ودرجة تحقق كل المعيار وملاحظات المقيم من أجل التحقق من الصدق التحكيمي للتصور المقترح من قبل (9) خبراء تربويين، (2) من الإناث و(7) من الذكور، ولديهم خبرة في برامج إعداد المعلمين. متضمناً معايير تطوير التصور.

صدق الأدوات:

بعد تطوير أدوات الدراسة تم التأكد من صدق محتواها من خلال عرضها على 9 خبراء في برامج إعداد المعلمين، يشغلون أستاذة ورؤساء برامج ورؤساء دوائر الجودة الأكاديمية، وذلك لتحكيمها من حيث وضوحها، وشموليها وسلامتها اللغوية ودقة المحتوى، وتم الأخذ بمعظم الملاحظات والاقتراحات وصولاً بالأدوات إلى صورتها النهائية كما استخدمت في الدراسة.

تحليل البيانات:

اعتمدت أسلوب التحليل الموضوعي الthemائي (Thematic Description) (Braun & Clarke, 2006) لنتائج تعلم برامج إعداد المعلمين، حيث استخدم التحليل الاستقرائي والاستنباطي باستخدام قوائم الترميز (Code Book) (Iter & Salhab, 2024) للوصول إلى الموضوعات الرئيسية (مخرجات STEAM منبثقة عنها موضوعات فرعية (مؤشرات مخرجات STEAM)، ومُمثلة بنتائج التعلم المقصودة في برامج إعداد المعلمين.

موثوقية البحث:

لتحقيق وتعزيز مصداقية النتائج (Credibility) استخدمت الباحثتان التثليث المنهجي حسب باتون (Patton, 2002) وذلك بتوظيف أكثر من منهجية في جمع البيانات تمثلت في التحليل الاستقرائي والاستنباطي (استخدام قوائم الترميز)، واستخدام أسلوب تحليل النظم، وأداة الصدق التحكيمي للتصور المقترح، وتم توثيق وجهات النظر المتعددة التي وردت من المحكمين والذين يعملون كمدرسين في برامج إعداد المعلمين، حيث تم طرح كافة الأدلة التي دعمت التصور والتي لم تدعمه، وبالتالي جاءت نتائج البحث متوافقة مع الواقع بشكل دقيق وصادق. من جانب آخر؛ لتحقيق معيار الاعتمادية (Dependability) استخدمت الباحثتان إجراءات واضحة ومتسقة خلال جمع وتحليل البيانات تمثلت بإجراء ثبات التحليل باستخدام الثبات بين شخصي، حيث حللت الباحثة الأولى نتائج تعلم برنامجين من برامج إعداد المعلمين في ضوء إطار التحليل الذي تمّ اعتماده، وحللته الباحثة الثانية تحليلاً آخر منفصلاً عن الباحثة الأولى، وتم احتساب الثبات باستخدام معادلة كوبر، فكان ثبات التحليل بين الشخصي (83.3%)، واستناداً إلى النتائج أصبح الإطار جاهزاً لتحليل نتائج تعلم برامج إعداد المعلمين بصورة نهائية. في حين تم التحقق من ثبات أداة تطوير

التصور باستخدام نفس المعادلة، وجاءت نسبة التوافق (90.0%). واستنادًا إلى نتائج الثبات أصبحت الأدوات جاهزة لتطوير التصور المقترح. كما تم التحقق من بناء الأدوات المتعلقة بالتصور المقترح، وتوضيح منهجية التحليل وأدوات الدراسة بشكل مفصل مما يتيح لباحثين آخرين إعادة الدراسة تحت ظروف مشابهة.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي نصه "ما مدى توفر مخرجات تعلم STEAM في نتائج التعلم المقصودة (ILOs) لبرامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية؟". جاءت نتائج تحليل المضمون كما هو موضح في الجدول 1 بترميز نتائج التعلم والخروج بقوائم الترميز (Code Book) الذي يشتمل على الموضوعات الرئيسية (مخرجات STEAM)، والموضوعات الفرعية (مضامين مخرجات STEAM)، ونتائج التعلم التي تدل على الكيفية التي مثلت مؤشرات مخرجات STEAM في برامج إعداد المعلمين.

الجدول 1. قوائم الترميز (Code Book)

موضوعات رئيسية (مخرجات STEAM)	موضوعات فرعية (مؤشرات مخرجات STEAM)	ترميز نتائج التعلم المتوافقة مع نهج STEAM في برامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية
التكامل	التكامل الأفقي التكامل العمودي التكامل بين بين النظرية والتطبيق التكامل متعدد التخصصات التكامل بين التخصصات	منهج التكامل الشمولي، ربط التخصص بالمواد ومواقف الحياة، توظيف المفاهيم في سياقات حقيقية، الربط بين الباحث، ربط المعرفة بخبرات واقعية، التكامل بين النظرية والتطبيق، الربط بين متطلبات المراحل الدراسية، تكامل عمليات العلم، العلاقة بين اللغة العربية واللغات الأخرى، الربط بين محتوى كافة التخصصات.
حل المشكلات	حل مشكلة حياتية حل مشكلات عالمية ملحة إيجاد حلول تتجاوز القدرات التقنية بحث علمي مهارات حل المشكلات جعل التعلم ذي معنى	أساسيات وأخلاقيات البحث العلمي، معالجة مشكلات حياتية وتربوية وسلوكية، خبرات من الحياة العملية، دراسة حالة، بحوث إجرائية، تعديل سلوك، مشكلات إدارة الصف، بحوث ودراسات، الأبحاث المتخصصة، مهارات التفكير العلمي، اتخاذ الحلول اللازمة، نشر الأبحاث العلمية، التقويم الواقعي، كتابة أبحاث، التسلسل بالتخطيط ثم التطبيق ثم التقويم.
الإبداع والابتكار	التفكير خارج الصندوق رؤية المؤلف بطريقة غير مألوفة الإنسان بكل ما هو جديد التغلب على التحديات السياقات الثقافية والمجتمعية تصور التمثيلات للمفاهيم المجردة التفكير التخيلي	التفكير الإبداعي، غرس الإبداع والمشاركة التلقائية، مهارات حياتية، مهارات إبداعية ريادية.
التفكير التصميمي	الوصول معرفة جديدة بناء أفكار تكاملية التعاطف بناء نموذج دورة التفكير التصميمي الإنتاج باستخدام التكنولوجيا اختبار التصميم تصميم التدريس استخدام التكنولوجيا المحققة للتنمية الاقتصادية الجمع بين النظريات والأفكار حول عمليات التصميم والإخراج.	ممارسة التفكير، استخدام المستجدات التكنولوجية، الفهم العميق لدور التكنولوجيا في التعليم، تقويم أداء حقيقي، المصادر التقنية وغير التقنية، مقاييس جودة عالية، دروس تعليم إلكترونية، تصميم دروس، تصميم ملف إنجاز، تطوير الأداء المهني، خصائص فكرية للتفاعل مع المجتمع، بيئة آمنة صالحة، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، التماسك مع المعايير العالمية، استخدام موارد تكنولوجية، تصميم خبرات تدريبية، تصميم الوسائل التعليمية.
التفكير الناقد	المنطق الافتراضات التحليل التقويم طرح بدائل تجريب البدائل	تحليل ونقد النظريات والمواد التعليمية، التفكير الناقد، الانفتاح على وجهات النظر، تمييز نظريات التعلم، تقويم التعلم، طرائق مختلفة للتعامل مع الأطفال، تمثيل قيم والاعتزاز بالثقافة، التواصل مع الثقافات لتحقيق التوازن، نقاش علمي موضوعي.

موضوعات رئيسية (مخرجات STEAM)	موضوعات فرعية (مؤشرات مخرجات STEAM)	ترميز نتائج التعلم المتوافقة مع نهج STEAM في برامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية
التفكير التأملي	مشكلات مفتوحة النهاية الشك والتردد والحيرة للخبرة العملية التغذية الراجعة إجراء التقييمات	تأمل أداء المعلمين، ملف الإنجاز، تبني فكر وفلسفة، تمكين في مجالات واتجاهات تتعلق بالسلوكيات والأخلاقيات المرتبطة في حياة الأسرة الفلسطينية، استشارات مهنية وعلمية، التأمل في الممارسة المهنية، تفكير تأملي.
التعلم القائم على المشروع	أنشطة عملية تطبيق المعرفة في سياق ذي معنى العمل الجماعي مهارات التفكير والاتصال والقيادة استخدام التكنولوجيا لإكمال تصاميم المشاريع	مشاريع ريادية، مشاريع التخرج.
التعلم القائم على المشاركة (التعاون)	التشارك عمل الفريق العمل معاً لتبادل الأفكار العمل التعاوني التكامل بين الموضوعات ومؤسسات المجتمع المحلي	التعاون والتواصل، المسؤولية تجاه قضايا المجتمع، مشاركة المعلمين مهامهم، مهارات الاتصال، طرق اتصال لفظي وغير لفظي، تعزيز التواصل، خدمة المجتمع، الطلبة جزء لا يتجزأ من المجتمع، المشاركة في لجان المجتمع المحلي، العمل التطوعي والتعاون، تفاعل إيجابي.

جاءت نتائج تحليل نتائج التعلم في برامج إعداد المعلمين المدرجة في الجدول 1 والتي ظهرت في أكثر من برنامج متفاوتة في تمثيل مخرجات STEAM الثمانية، حيث تم تمثيل مخرج التكامل الشمولي من خلال نتائج التعلم الآتية: الربط بين النظرية والتطبيق، وبين اللغة العربية واللغات الأخرى، وبين عمليات العلم، والتكامل بين محتوى كافة التخصصات، وبين التخصص ومواقف الحياة، وبين المعرفة والخبرات الواقعية، وبين متطلبات المراحل الدراسية. وتم تمثيل مخرج حل المشكلات بالنتائج الآتية: القدرة على معالجة مشكلات حياتية وتربوية وسلوكية، وتنفيذ دراسة حالة، وتطبيق بحوث إجرائية، وعمل أبحاث متخصصة، وتوظيف مهارات التفكير العلمي، وكتابة الأبحاث العلمية ونشرها. في حين جاءت النتائج التي مثلت التفكير الإبداعي والابتكار محدودة تمثلت بغرس الإبداع لدى الطلبة المعلمين، وممارسة المهارات حياتية، وتطبيق مهارات ريادية. أما التفكير التصميمي فمن أبرز نتاجاته، استخدام المستجندات التكنولوجية، والفهم العميق لدور التكنولوجيا ومواردها في التعليم، واستخدام المصادر التقنية وغير التقنية، وتنفيذ دروس تعليم إلكترونية، وتمييز الخصائص الفكرية للتفاعل مع المجتمع، تصميم الوسائل التعليمية. أما مخرج التفكير الناقد تمثل في تحليل ونقد نظريات التعليم والتعلم، وتوظيف مهارات التفكير الناقد، والانفتاح على وجهات النظر، والتواصل مع الثقافات لتحقيق التوازن. ومن نتائج التعلم التي مثلت التفكير التأملي، تأمل أداء المعلمين، وتوظيف ملف الإنجاز لمتابعة مستوى التقدم، وتمكين الطالب المعلم من المجالات والاتجاهات التي تتعلق بالسلوكيات والأخلاقيات المرتبطة بحياة الأسرة الفلسطينية، والتأمل في الممارسة المهنية. في حين كانت أبرز نتائج التعلم التي مثلت مخرج التعلم القائم على المشاريع هي تنفيذ مشاريع ريادية ومشاريع التخرج. أما التعلم القائم على المشاركة، تمثلت نتاجاته بالتعاون داخل مجموعات العمل في المدرسة، والمسؤولية تجاه قضايا المجتمع، والتواصل بفعالية، ومشاركة المعلمين في المدرسة التطبيقية مهامهم، والمشاركة في لجان المجتمع المحلي، والعمل التطوعي والتعاون.

بالرغم من أن مخرج التكامل الشمولي بدأ مُثَمِّلًا إلا أنه لم يُظهر معنى التكامل وفق ما جاء به منى STEAM وهو التكامل بين التخصصات أو التكامل متعدد التخصصات أو التكامل مع مؤسسات المجتمع المحلي. وغاب عن مخرج التفكير التصميمي تمثيلًا متعلقًا بالتفكير المنتج. وأظهرت النتائج تمثيلات محدودة جدًا لمخرج التعلم القائم على المشروع، وتعزو الباحثان ذلك أن النتائج التي وضعت لبرامج إعداد المعلمين أساسًا لم تأخذ بعين الاعتبار منى STEAM، وإن وجدت بعض تمثيلات مخرجات منى STEAM هذا لأنها تتشابه مع متطلبات القرن الحادي والعشرين مثل الإبداع والابتكار والتفكير الناقد وحل المشكلات والتعاون (عبد العال وفؤاد، 2019؛ Porras, Thompson, 2023؛ Chien & Chu, 2017؛ Sedas, 2021؛ Karunarathn & Deegahawature, 2021؛ Borrome & Wiegand، وحسب الموقع الإلكتروني لهيئة الاعتماد والجودة لم تقم الجامعات بتحديث هذه النتائج، وهذا النقص في تمثيل مخرجات STEAM دفع الباحثان إلى تطوير التصور.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني والذي نصه "ما التصور المقترح لنتائج التعلم المقصودة ILOs لبرامج إعداد المعلمين قبل الخدمة في ضوء منى STEAM" وما الصدق التحكيمي للتصور المقترح؟ ولتطوير المقترح لنتائج التعلم ILOs لبرامج إعداد المعلمين الفلسطينية في ضوء المنهج المتكامل STEAM، استندت الباحثتان إلى ما يأتي:

- الاطلاع على الأدب النظري وكل ما يتعلق بمنى STEAM، وبالبرامج المختصة بإعداد المعلمين الفلسطينية (ثمان جامعات) والدولية (أربعة نماذج)، ومنتجات تعلمها.

-
- ```

graph LR
 A[التصور المقترح وفق STEAM] --> B[عناصره]
 A --> C[مخرجات تعلم]
 B --> D[معارف تطبيق التصور والحلول]
 B --> E[آليات تطبيق الصور]
 B --> F[المضمون]
 B --> G[المنطلقات]
 B --> H[الأهمية]
 B --> I[الأهداف]
 B --> J[المبررات]
 B --> K[المقدمة]
 C --> L[مخرجات]
 C --> M[عمليات]
 C --> N[مدخلات]
 L --> O[نتائج تعلم بمستوى المهارات العامة المنقولة]
 L --> P[نتائج تعلم بمستوى المهارات الأدائية]
 L --> Q[نتائج تعلم بمستوى المهارات الذهنية]
 L --> R[نتائج تعلم بمستوى المعرفة]
 O --> S[عددتها 8]
 P --> T[عددتها 12]
 Q --> U[عددتها 12]
 R --> V[عددتها 10]

```
- التصور المقترح وفق STEAM
- عناصره
- معارف تطبيق التصور والحلول
- آليات تطبيق الصور
- المضمون
- المنطلقات
- الأهمية
- الأهداف
- المبررات
- المقدمة
- مخرجات تعلم
- مخرجات
- عمليات
- مدخلات
- نتائج تعلم بمستوى المهارات العامة المنقولة
- عددتها 8
- نتائج تعلم بمستوى المهارات الأدائية
- عددتها 12
- نتائج تعلم بمستوى المهارات الذهنية
- عددتها 12
- نتائج تعلم بمستوى المعرفة
- عددتها 10
- المخطط العام للتصور المقترح لتطوير نتائج التعلم لبرامج إعداد المعلمين وفق منحنى STEAM

- 141

● تفعيل دور الهيئة الوطنية للاعتماد والجودة في وضع معايير لتقييم مدى مواكبة برامج إعداد المعلمين لتغيرات السرعة ومنها متطلبات منى STEAM. وفي ضوء ذلك كله تم تطوير التصور المقترح لنتائج التعلم ILOs لبرامج إعداد المعلمين الفلسطينية في ضوء منى STEAM، والتأكد من الصدق التحكيمي له، كما يأتي:

#### مقدمة:

يُعد تدريس علم معين متكاملًا مع غيره من العلوم ومرتبًا مع مؤسسات المجتمع أمرًا له أثر كبير في تجويد التعلم وتعميقه وتنميته، مما له انعكاسات على التنمية الاجتماعية والاقتصادية المستدامة وعلى دقة العمل. ويعتبر منى (STEAM) من المناحي التي تم تبنيها لتحقيق فكرة التكامل بين الموضوعات وعبر الموضوعات ومع مؤسسات المجتمع المحلي. ويسهم التصور المقترح لنتائج منى STEAM عند تبنيه من قبل رؤساء برامج إعداد المعلمين في تحسين جودة برامج إعداد المعلمين في كليات التربية في الجامعات الفلسطينية، ويتكون التصور المقترح من مقدمة التصور، ومبرراته، وأهدافه، وأهميته، ومنطلقاته، ومحتواه، وإجراءات تنفيذه، وتعليمات التصور، والمعوقات التي قد تواجه تطبيقه، والحلول المقترحة للتعامل مع المعوقات والجهات المستفيدة وذات العلاقة.

#### مبررات التصور:

- لأن للمعلم تأثيرًا قويًا على أداء الطلبة، جاء المقترح المطور ليضع رؤية عامة لنتائج تعلم برامج إعداد المعلم القائم على منى (STEAM): حيث إن تضمينها في برامج إعداد المعلم الفلسطيني له مبرراته التي يستدعيها تطوير برامج إعداد المعلمين، ومن أبرز هذه المبررات:
1. تشير نتائج السؤال الأول المتمثلة في مدى توفر مخرجات تعلم STEAM في نتائج التعلم المقصودة (ILOs) لبرامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية إلى وجود فجوة بين ما هو موجود من نتائج وبين ما يجب أن يكون.
  2. الحاجة لتقديم نوعية تعليم جيدة بما يحقق الهدف الرابع من أهداف التنمية المستدامة.
  3. الاحتياج لمعلم عالمي يمكنه مواكبة ما يجري في العالم من قضايا، ولديه القدرة على تحقيق فكرة التعليم المنتج.
  4. الضبابية لدى الأكاديميين والطلبة المعلمين على إظهار فهمهم العميق لمنى STEAM، وكيفية تطبيقه.
  5. وجود مطلب أساسي بعد جائحة كورونا منذ العام 2020 بضرورة إعادة النظر بنوعية برامج إعداد المعلمين، بسبب استحداث إستراتيجيات تدريس تُلزم المعلمين في الجامعات وفي المدارس على استخدام تكنولوجيا التعليم والتمكن من مهارات الرقمنة، والقدرة على التواصل محليًا وعالميًا.
  6. وجود توجهات لتضمين مخرجات STEAM في برامج إعداد المعلمين.

#### أهداف التصور:

- يهدف التصور بشكل عام إلى تضمين نتائج تعلم قائمة على منى (STEAM) في قائمة نتائج تعلم برامج إعداد المعلمين في كليات التربية في الجامعات الفلسطينية، ومن المتوقع أن يساعد التصور في تحقيق الأهداف الآتية:
1. إعداد معلمين لوظائف المستقبل قادرين على: التأثير في تفكير المتعلمين، والربط بين التخصصات المختلفة، وممارسة البحث العلمي، والتطور المهني، والنهوض بمجتمعاتهم، وحل مشكلات الحياة، وتحقيق فكرة التعليم المنتج، والفهم العميق للمعرفة العلمية والإنسانية وتطبيقها وتوظيفها في ممارساتهم التعليمية، وممارسة أدوارهم التربوية داخل المدرسة وفي المجتمع، وتعميق الهوية والمسؤولية المجتمعية لديهم ولدى المتعلمين.
  2. المساعدة في تحقيق رتب متقدمة من خلال توفير برامج إعداد معلمين نوعية ومواكبة، تضم أكاديميين وطلبة وباحثين ومنتجين قادرين على تنمية قدراتهم الذاتية، وعلى قدر عالٍ من المسؤولية المجتمعية.
  3. وضع أسس ومعايير ونقاط مرجعية (Benchmark) لتقييم وتقويم نتائج التعلم لبرامج إعداد المعلمين باستخدام قائمة النتائج المطورة.
  4. وضع معايير لتطوير برنامج أكاديمي بدرجة البكالوريوس والدبلوم العالي والمجستير لمعلم STEAM.

#### أهمية التصور:

- تكمن أهمية التصور المقترح بالنهوض ببرامج إعداد المعلمين في كليات التربية في الجامعات الفلسطينية لتتلقى مع متطلبات منى STEAM، حيث إنه:
1. يساهم في وضع معايير تعليم عالٍ عالية الجودة لبرامج إعداد المعلمين.
  2. يساعد الأكاديميين والطلبة المعلمين على إدراك ماهية منى STEAM، وكيفية توظيفه مع المتعلمين في المدارس.

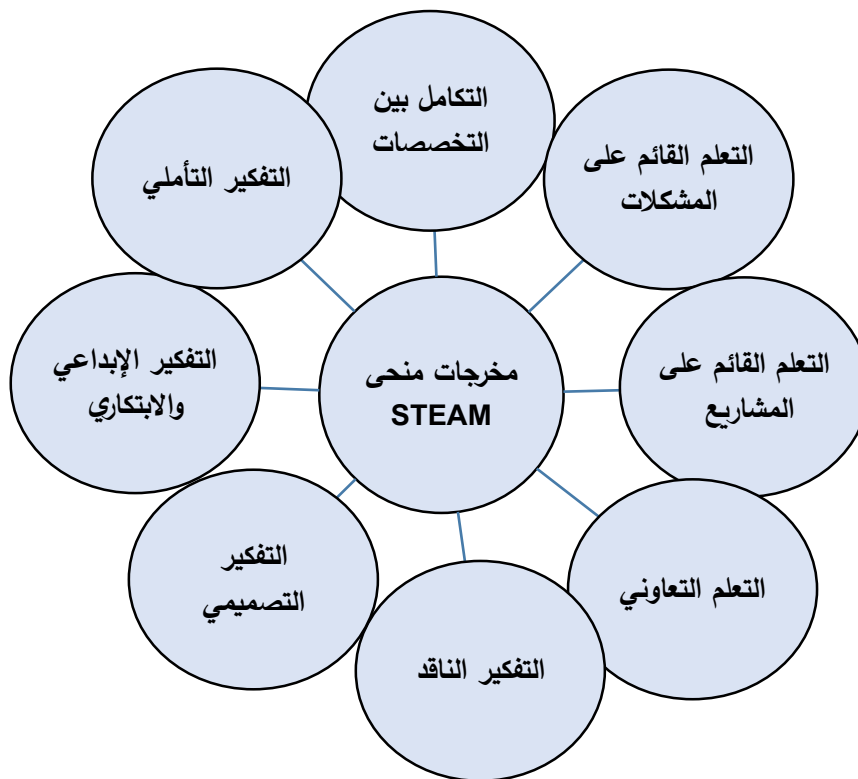
3.يساعد هيئة الاعتماد والجودة ورؤساء برامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية على تطوير هذه البرامج.

#### منطلقات التصور:

- 1.وفقاً لخطة فلسطين لأهداف التنمية المستدامة 2030 التي أُلقت على عاتق وزارة التربية والتعليم العالي مسؤولية استحداث وتطوير واعتماد برامج لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.
- 2.نتائج السؤال الأول التي أفضت إلى ضرورة تضمين برامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية نتائج تعلم تضمن تمكين المعلمين قبل الخدمة من منحنى STEAM.
- 3.تطلع الجامعات الفلسطينية أسوة بنظيراتها في العالم إلى تحقيق ميزة تنافسية تساعد على استقطاب طلبة نوعيين في برامجها الأكاديمية بشكل عام وفي برامج إعداد المعلمين بشكل خاص.

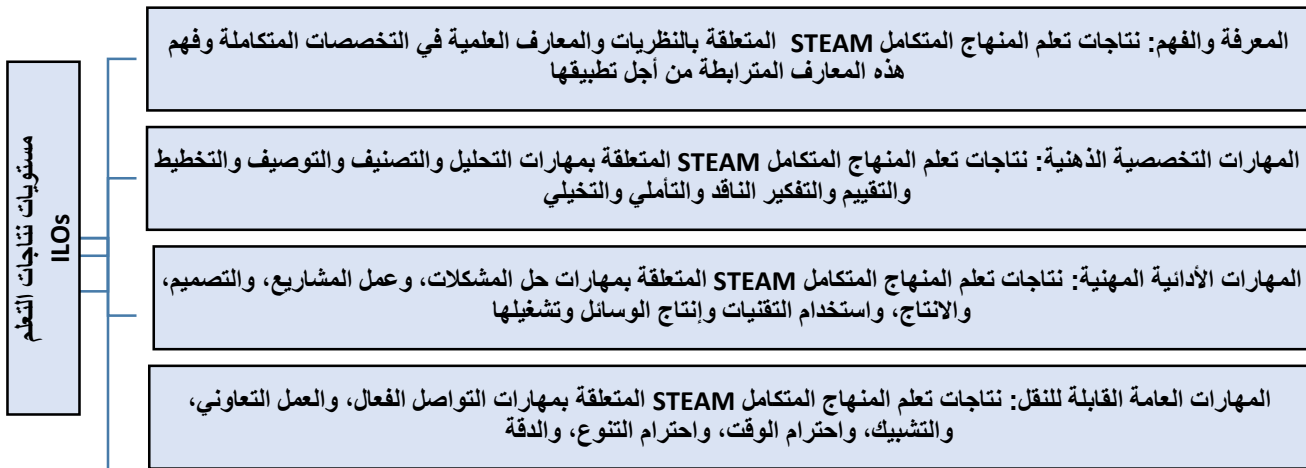
#### مضمون التصور:

تستند فلسفة التصور إلى رؤية النظام التعليمي لمعلم المستقبل المحقق لنتائج تعلم برنامج إعداد المعلمين القائم على منحنى STEAM لفهم العالم بشكل كلي وليس على شكل أجزاء حسب كوفمان (السعدان والشمراني، 2019)، من خلال مخطط تنبؤي قائم على STEAM وربط التعلم بواقع الحياة، وتسعى برامج إعداد المعلمين إلى تحقيق نتائج تعلم مقصودة (ILOs) في نهاية مسار دراسة البرنامج تؤثر على أداء المعلمين الخريجين وفي ممارساتهم التربوية، لهذا ركز التصور على توفير مجموعة مقترحة من نتائج التعلم القائمة على منحنى STEAM بحيث تكون واسعة النطاق وتوزع على أربعة مستويات لنتائج التعلم، باستخدام أسلوب تحليل النظم، ويتبلور مضمون التصور باستخدام أربعة مخططات: المخطط الأول (1) اشتمل على مخرجات منحنى STEAM المتمثلة في التكامل بين التخصصات، والتعلم القائم على المشكلات، والتعلم القائم على المشاريع، والتعلم التعاوني، التفكير الناقد، التفكير التصميمي، التفكير التأملي، والتعلم القائم على المناقش، والتفكير الإبداعي والابتكار، والمشاركة والتعاون، والتفكير التصميمي، والتفكير التأملي، والتعلم القائم على المشروع.



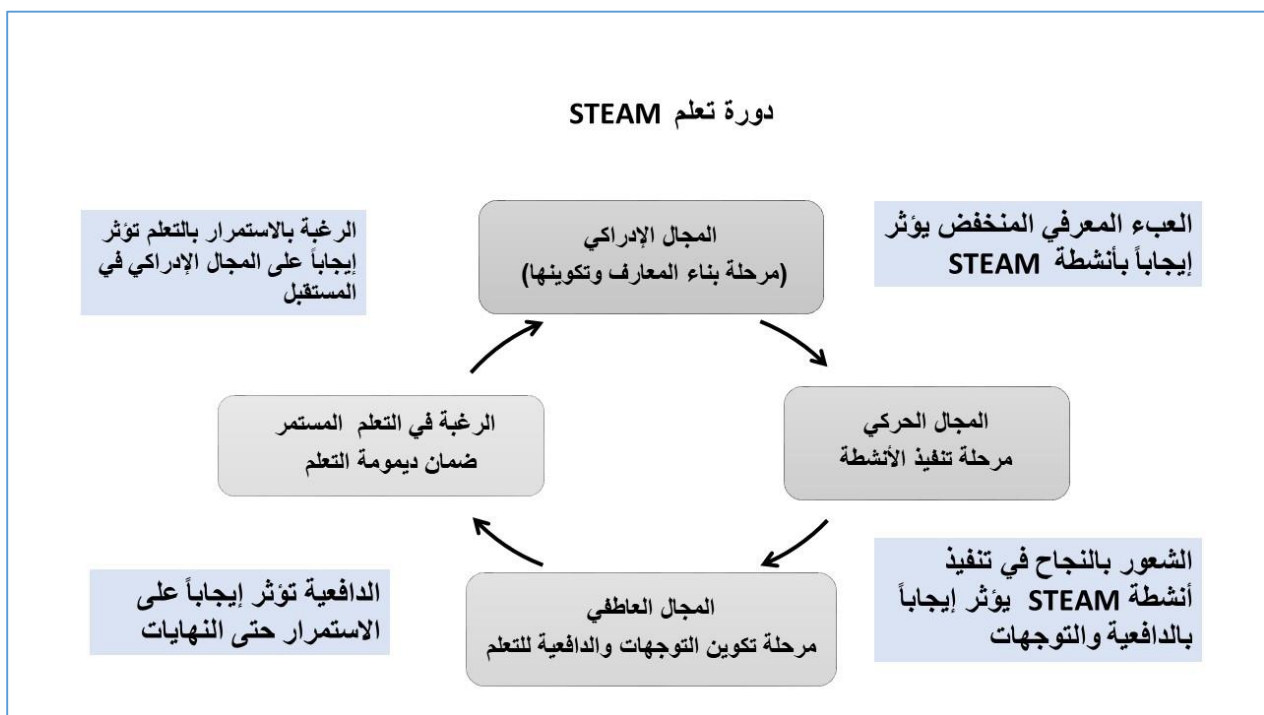
مخطط (1): مخرجات منحنى STEAM وعددها (8)

ويعرض المخطط الثاني (2) مستويات نتائج التعلم ILOs والمتمثلة في مستوى المعرفة والفهم، ومستوى المهارات التخصصية الذهنية، ومستوى المهارات الأدائية المهنية، ومستوى المهارات العامة القابلة للنقل. يتوقع في نهاية برنامج إعداد المعلمين القائم على منحنى STEAM أن يصبح الطالب المعلم قادراً على:



مخطط (2): مستويات نتائج التعلم المقصودة (ILOs) للمنهاج المتكامل STEAM

ويوضح المخطط الثالث (3) دورة تعلم STEAM حيث يمر تعلم الطالب المعلم بأربع مراحل متتابعة ومستمرة للتمكن من نتائج التعلم بمستوياتها المختلفة والتي تجعله قادراً على الممارسات التربوية المثلى المستدامة:



مخطط (3): مراحل دورة تعلم STEAM

يصف المخطط الرابع (4) مصفوفة التصور المقترح وفق أسلوب تحليل النظم لتطوير نتائج التعلم المقصودة (ILOs) لبرامج إعداد المعلم

القائمة على منحنى STEAM

| المدخلات                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | العمليات                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | نتائج التعلم المقصودة (ILOs)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• مدخلات بشرية <ul style="list-style-type: none"> <li>- إدارة البرنامج، الأكاديميون، الطلبة المعلمون</li> </ul> </li> <li>• مدخلات تنظيمية <ul style="list-style-type: none"> <li>- سياسات إعداد المعلمين خاصة بـ STEAM</li> <li>- هيكل تخطيط وتدريب وتقييم STEAM</li> <li>- اتفاقيات وشراكات مع مؤسسات المجتمع تخدم تعليم STEAM</li> </ul> </li> <li>• مدخلات تقنية <ul style="list-style-type: none"> <li>- مختبرات الحاسوب، برامج المحاكاة والنمذجة والطابعات (3D)، وأدوات الرقمنة، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومختبرات التصنيع (Fabrication labs)</li> </ul> </li> <li>• مدخلات أكاديمية <ul style="list-style-type: none"> <li>- مساقات متعلقة بنظريات التعليم والتعلم.</li> <li>- مساقات متعلقة بالمجال الوجداني العاطفي الاجتماعي</li> <li>- مساقات متعلقة بإستراتيجيات STEAM</li> <li>- مساقات متعلقة بتصميم تدريس STEAM</li> <li>- مساقات متعلقة بتدريس مساقات متعلقة بتدريس التخصصات المتكاملة والبيئية والمرتبطة بسوق العمل</li> <li>- مساقات تركز على تقويم تعلم STEAM في سياق حقيقي.</li> <li>- مساقات تركز على تطبيق تدريس وتقييم STEAM خارج الغرفة الصفية.</li> </ul> </li> <li>• مدخلات معلوماتية <ul style="list-style-type: none"> <li>- المعارف والمعلومات التخصصية</li> <li>- بيانات سوق العمل</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• تدريب الأكاديميين على معارف ومهارات تدريس STEAM.</li> <li>• استخدام أساليب المحاكاة والنمذجة لتعريف الأكاديميين بمعلم STEAM أنموذجاً.</li> <li>• وضع نتائج التعلم القائم على منحنى STEAM في مستوياتها الأربعة.</li> <li>• وضع نتائج تعلم لمخرجات الثمانية STEAM.</li> <li>• وضع محتوى المساقات المتعلقة بتخطيط وتدريب وتطبيق وتقييم وتقييم STEAM.</li> <li>• التخطيط لدمج التعلم مع التكنولوجيا</li> <li>• تصميم دورة تعلم STEAM</li> <li>• تدريس STEAM</li> <li>• تقييم وتقييم مدى تحقق نتائج STEAM في غرفة الصف وفي السياقات الحقيقية</li> <li>• العمل المشترك بين ذوي العلاقة.</li> <li>• دراسة نقاط التكامل والتقاطع بين التخصصات وعبر التخصصات ومع مؤسسات المجتمع.</li> <li>• رصد نسب تحقق نتائج التعلم المقصودة (ILOs) وتقديم التغذية الراجعة حولها.</li> <li>• استثمار المدخلات لتحقيق مخرجات ذات عائد بشري ومادي وتقني وتنظيمي ومعلوماتي عالي الجودة.</li> </ul> | <p>تتمثل مخرجات التصور في نتائج التعلم المقصودة (ILOs) القائمة على منحنى STEAM، بالإضافة إلى نتائج التعلم الواردة في برامج إعداد المعلمين والتي تمثل مخرجات STEAM والمتوافق عليها في البرامج المختلفة.</p> <p>في نهاية البرنامج يصبح الطلبة المعلمون قادرين على:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• نتائج تعلم STEAM بمستوى المعرفة والفهم: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. إظهار فهمهم العميق لنظريات التعليم والتعلم لطلبة المدارس حسب مراحلهم العمرية.</li> <li>2. إظهار فهمهم العميق لمبادئ تعلم منحنى STEAM</li> <li>3. امتلاك المعرفة اللازمة للربط بين تخصصات (STEAM)</li> <li>4. امتلاك المعارف التي تمكنه من تقبل منحنى STEAM.</li> <li>5. بيان أهمية STEAM في تحسين التعليم</li> <li>6. معرفة الأسس التقنية التي تستخدم في تصميم الحلول التكنولوجية بما يخدم منحنى STEAM.</li> <li>7. فهم المفاهيم الرياضية الأساسية لاستثمارها في حل المشكلات.</li> <li>8. معرفة بفلسفة منحنى STEAM</li> </ol> </li> <li>• نتائج تعلم STEAM بمستوى المهارات الذهنية: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. تحليل محتوى المباحث الدراسية باستخدام مخرجات STEAM.</li> <li>2. تحديد مستوى التكامل بين التخصصات ونقاط التقاطع عبر التخصصات ومهارات التكامل مع مؤسسات المجتمع.</li> <li>3. تحديد نقاط التكامل بين التخصصات.</li> <li>4. تطبيق النظريات والمفاهيم لحل المشكلات في مجال التخصص و steam.</li> <li>5. تطوير إستراتيجيات مبتكرة باستخدام STEAM لمواجهة التحديات العملية في مجال التخصص.</li> <li>6. استخدام مهارات التفكير الناقد للمعرفة العلمية للتخصص</li> <li>7. تقويم مدى تحقق نتائج STEAM</li> <li>8. توظيف مهارات التفكير الناقد والإبداعي لتطوير حلول مبتكرة.</li> <li>9. تطوير مهارات تصميم النماذج وأنظمة المحاكاة بما يخدم منحنى STEAM</li> <li>10. توظيف مهارة تفسير البيانات لاستخدامها بما يتماشى مع منحنى STEAM</li> <li>11. تطوير مهارة صياغة الفرضيات لاختبارها بما يخدم منحنى STEAM</li> <li>12. اتخاذ قرارات تخدم العمليات التربوية في ضوء STEAM وتقييم المعلومات بشكل نقدي</li> </ol> </li> <li>• نتائج تعلم STEAM بمستوى المهارات الأدائية والمهنية: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. تطبيق معايير STEAM في الممارسات التربوية</li> <li>2. تنفيذ مشاريع مرتبطة بالعمل التربوي باستخدام التقنيات</li> </ol> </li> </ul> |

| المدخلات                                                                                                                                                                                                                                           | العمليات | نتائج التعلم المقصودة (ILOs)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- بيانات البحوث والدراسات</li> <li>- البيانات ذات العلاقة ببرامج إعداد المعلمين</li> <li>• مدخلات مادية</li> <li>- التمويل</li> <li>- تكاليف التدريس</li> <li>- تكاليف الأدوات والمعدات والأجهزة</li> </ul> |          | <p>المتاحة.</p> <p>3. ممارسة تدريس منى STEAM في سياق حقيقي.</p> <p>4. إدارة المشروع بفاعلية.</p> <p>5. توظيف مهارات التواصل الفعال مع ذوي العلاقة.</p> <p>6. تقديم عروض عملية باستخدام مهارات STEAM بالذات التكنولوجية والفنون لتحقيق الدقة والجاذبية.</p> <p>7. التكامل مع أعضاء فرق العمل لتحقيق أهداف مشتركة وفق STEAM.</p> <p>8. بناء مهام تقويم أداء تقيس مدى تحقق نتائج STEAM وتنفيذها.</p> <p>9. حل مشكلات يومية في سياقات حقيقية.</p> <p>10. تجسيد الحلول المبتكرة والأفكار التي تم تخيلها.</p> <p>11. تطوير مهارة استخدام تقنيات الفنون الرقمية تتماشى مع منى STEAM.</p> <p>12. توليد حلول إبداعية لمشكلات معقدة.</p> <p>نتائج تعلم STEAM بمستوى المهارات القابلة للنقل:</p> <p>1. التعبير الكتابي والشفوي والرقمي عن الأفكار والمفاهيم في سياقات حقيقية لتدريس STEAM.</p> <p>2. التفاعل بين ذوي العلاقة لتحقيق مهارات STEAM.</p> <p>3. التشارك مع الآخرين لتحقيق الأهداف المشتركة من خلال تدريس STEAM</p> <p>4. إظهار الاحترام لوجهات النظر المختلفة لوضع حلول توافقية أثناء عمل الفريق.</p> <p>5. تبني أساليب النمو المهني المستمر لتحسين أدائه في STEAM</p> <p>6. تقدير جهود الآخرين عند الوصول للمعرفة العلمية.</p> <p>7. إظهار ثقته بنفسه عند تطبيق المعرفة.</p> <p>8. تبني مهارات STEAM للتعامل مع المواقف المهنية بغض النظر عن التخصص.</p> <p>9. استخدام التكنولوجيا الرقمية والوسائط المتعددة لتفعيل عملية التواصل في بيئات متعددة التخصصات والتي يخدمها منى STEAM</p> <p>10. الوصول إلى حلول توافقية في بيئات التعليم والعمل المختلفة.</p> |

مخطط (4): مصفوفة التصور المقترح وفق أسلوب تحليل النظم لتطوير نتائج التعلم المقصودة (ILOs) لبرامج إعداد المعلم القائمة على منى STEAM

#### آليات تطبيق التصور المقترح:

أولاً: على مستوى هيئة الاعتماد والجودة ووزارة التربية والتعليم العالي، اعتماد نتائج التعلم المطورة في التصور لتقييم برامج إعداد المعلمين وفق منى STEAM.

ثانياً: على مستوى الجامعة (كليات التربية وبرامج إعداد المعلمين)، تبني المقترح من قبل برامج إعداد المعلمين لتطوير نتائج التعلم المقصودة ILOs لبرامج كلية العلوم وكلية التربية والكليات الإنسانية، وكلية الهندسة.

ثالثاً: على مستوى المدارس، نقل نتائج التعلم القائمة على منى STEAM والمقترحة في التصور إلى سياقات المدرسة للمساهمة في تحقيق فكرة

## المدرسة المنتجة.

## معوقات تطبيق التصور، والحلول المقترحة للتعامل معها:

1. غياب الرغبة بتطبيق التصور المقترح من قبل أعضاء هيئة التدريس في برامج إعداد المعلمين، ولتجاوز هذا المعوق يتَّضح بعمل حلقات نقاش (Seminar)، ورش عمل، ومؤتمرات لتعريفهم بأهمية التصور ودوره في تطوير برامج إعداد المعلمين.
  2. نقص الإمكانيات التقنية لتطبيق التصور مثل برامج المحاكاة وبعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي والرقمنة، ويمكن التعامل مع هذا المعوق من خلال التنزيل الفردي المجاني للتطبيقات من جهة ومن خلال بناء شراكات توأمة مع جامعات دولية تستضيف مشاركين من الجامعات الفلسطينية.
  3. غياب التنسيق والتكامل بين الجامعات لإنتاج برامج مشتركة، ويمكن التعامل مع المعوق من خلال عمل مذكرات تفاهم تضمن الحقوق والواجبات لجميع الأطراف ذات العلاقة بالبرنامج المشترك.
  4. غياب الحوافز المادية والمعنوية للأكاديميين وللطلبة المعلمين وللمعلمين أثناء الخدمة، لتجاوز هذا المعيق يمكن عمل مسابقات بين مطبقي منى STEAM حول أفضل منتج في مجال معين، وهكذا.
- يلاحظ أن التصور المقترح لتطوير نتائج تعلم ILOs لبرامج إعداد المعلمين الفلسطينية في ضوء منى (STEAM)، اشتمل على نتائج ذات صلة بمبادئ ومخرجات منى STEAM حسب دراسة (زيادة، 2021؛ الضفيري والشمري والشمري، 2022؛ عقل وعزام، 2022؛ الناجي، 2020؛ Velazco، 2023؛ Flórez، Álvarez & Simancam، 2023؛ Borrrome & Wiegand، 2023). تعزو الباحثان ضرورة توفير التصور المقترح وفق مخرجات STEAM في البرامج الدولية لإعداد المعلمين حسب نتائج دراسات (الدليبي والعويدي، 2021؛ الدليبي والعويدي، 2021؛ Johnson، Peters، 2021؛ Burton، & Moore، 2015؛ Mejias، Porras، Thompson، Sedas، Rosin، 2021) لما لها من أثر في إعداد المعلمين لمواجهة تحديات عالم سريع التغير، وقادرة على تعزيز التفكير الناقد وحل المشكلات لدى طلبة المدارس، وعلى التكيف ومواجهة تعقيدات الحياة، كما ويعزز التركيز على هذه النتائج أن الاتجاهات الحالية في تطوير البرامج الدولية لإعداد المعلمين تحرص على تزويد الطلبة المعلمين بأساس قوي في تدريس المواد الأساسية (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات)، وبالمهارات والمعارف اللازمة لدمج مبادئ STEAM في تدريسهم، وتعزيز قدرتهم على تيسير تجارب التعلم متعدد التخصصات والقائم على المشاريع لطلابهم، والقائم على الاستقصاء.
- وبخصوص الصديق التحكيمي للتصور المقترح، تم التحقق من صدق التصور المطور لنتائج التعلم ILOs الخاصة ببرامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية في ضوء منى STEAM، بعرضه على (9) خبراء في مجال إعداد المعلمين لتقييمه باستخدام سلم تقدير يشتمل على ستة معايير تمثلت بشمولية التصور، وملاءمته للهدف الذي أعد له، ووضوح محتواه ودقته وتسلسله المنطقي، ووضوح عناصره وتراكيبه اللغوية والصياغات، والإخراج والتنسيق. وتظهر نتائج الصديق التحكيمي في الجدول 2، وتم الأخذ بمعظم ملاحظات الخبراء لتجويد المقترح ووصوله إلى صورته النهائية كما ورد في نتائج السؤال الثاني.

الجدول (2): نتائج سلم التقدير لتقييم الصديق التحكيمي للمقترح

| المجال                                                                                                                              | درجة التحقق            | ملاحظات المقيم                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| الشمولية: توفر عناصر التصور، توفر مجالات نتائج STEAM، توفر نتائج تعلم STEAM، توفر محتوى كل عنصر من عناصر التصور                     | (7) مرتفعة، (2) متوسطة | (7) أجمعوا على اشتمال المقترح لجميع عناصره، والتنبيه القائم على الدراية والمعرفة كان واضحاً جداً                                                                        |
| الملاءمة: درجة ملاءمة التصور ومحتوى عناصره للهدف من التصور وهو تطوير نتائج التعلم المقصودة ILOs لبرامج إعداد المعلمين وفق منى STEAM | (8) مرتفعة، (1) متوسطة | تم تبني بعض التعديلات في صياغة بعض نتائج التعلم المقصودة كما رآها بعض الخبراء (3-5) تعديلات، ونقل (1) من النتائج من مستوى المهارات لمنقولة إلى مستوى المهارات الأدائية. |
| المحتوى: من حيث الوضوح، ودقة المحتوى، التسلسل المنطقي                                                                               | (9) مرتفعة             | لا توجد ملاحظات حول المحتوى ودقته وتسلسله المنطقي.                                                                                                                      |
| الوضوح: وضوح العناصر، وضوح التراكيب اللغوية والصياغات                                                                               | (8) مرتفعة، (1) متوسطة | تم الأخذ ببعض الصياغات لنتائج التعلم (6-8) تعديلات في صياغتها.                                                                                                          |



| المجال                                                                                              | درجة التحقق | ملاحظات المقيم                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| الإخراج والتنسيق: للمخططات والجداول وحجم الخط ونوع الخط والألوان وخلوه من الأخطاء الطباعية واللغوية | (9) مرتفعة  | تم تعديل بعض الأخطاء الطباعية (6-8) أخطاء طباعية                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| توصيات الخبراء حول المقترح                                                                          |             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- (9) خبراء أجمعوا أن المقترح هادف ومتكامل ويسلط الضوء على موضوع حيوي وعالمي.</li> <li>- (2) خبراء أجمعوا على إمكانية التوعية بمحاور التصور.</li> <li>- (5) خبراء أوصوا بأن يتم تبنيه من ذوي العلاقة لتجويد برامج إعداد المعلمين بما يتماشى مع منحنى STEAM.</li> <li>- (3) خبراء أوصوا باستثمار نتائج التعلم المقترحة لفتح آفاق جديدة في اعتماد برامج الدراسات العليا.</li> </ul> |

يلاحظ من الجدول أعلاه أن هناك إجماعاً من قبل الخبراء على تحقيق التصور لجميع المعايير وبدرجة مرتفعة، وتعزو الباحثان هذا الإجماع إلى توفر عناصر التصور المقترح مع توضيح تفصيلي لكل عنصر والذي بدوره يجعل المقترح ومحتواه مفهومًا واضحًا ومتسلسلاً وملائماً، ويُعزى ذلك أيضاً إلى أن المقترح تم تطويره وفق أسس علمية وفلسفة منحنى STEAM توافقت مع دراسات (السعدان والشمراني، 2019؛ حسن، 2020؛ Karunaratn & Deegahawature, 2021; Dias, 2020). كما أن المقترح يضع بين أيدي ذوي العلاقة قائمة من نتائج التعلم المقصودة والتي يمكن الاستفادة منها في تطوير البرامج الأكاديمية وفق منحنى STEAM.

#### التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة توصي الباحثان بما يأتي:

- على مستوى هيئة الاعتماد والجودة ووزارة التربية والتعليم العالي:

1. مناقشة التصور مع الهيئة ورؤساء برامج إعداد المعلمين في الجامعات الفلسطينية وتعميمه على الجامعات لتضمين نتاجاته في البرامج الأكاديمية لتحقيق فكرة الجامعة المنتجة.

2. اعتماد برامج دراسات عليا تعنى بالمنهاج التكاملي STEAM بالاستناد إلى التصور.

3. اعتماد سياسات تربوية تدعم تطبيق منحنى STEAM في المدارس والجامعات.

- على مستوى الجامعات (برامج إعداد المعلمين):

1. التكامل والتشارك مع مؤسسات المجتمع المحلي لتحقيق نتائج التعلم ذات العلاقة بالمنهج المتكامل، ولعمل مشاريع وبرامج ذات علاقة بمنحنى STEAM.

2. توفير المدخلات الأكاديمية والبشرية والتقنية والمادية اللازمة لتطبيق التصور من قبل الجامعات.

- على مستوى المدرسة:

1. استخدام التصور لتوفير معلمين مختصين بمنحنى STEAM.

2. استخدام التصور لتوفير مشغل تصنيع لتنفيذ مشاريع قائمة على منحنى STEAM في المدرسة.

- على مستوى الباحثين

1. تنفيذ دراسات وصفية وارتباطية ودراسات مقارنة حول منحنى STEAM وبرامج إعداد المعلمين.

2. تطبيق التصور وفحص الخصائص السيكومترية (معيارية، وثبات، وصدق).

## المصادر والمراجع

- إبراهيم، آ. ومحمد، ر. ومحمود، أ. ومحمود، س. (2022). إعداد معلم STEM (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) في جمهورية مصر العربية في ضوء التجربة الأسترالية. *مجلة العلوم التربوية*، 5(1)، 1-55. متاح على: <https://search.mandumah.com.ezproxy.aau.edu/Record/1292931>
- أبو زيد، أ. (2023). برنامج للفيزياء البيولوجية Biophysics قائم على مدخل التصميم المتمحور حول الإنسان (HCD) لتنمية بعض مفاهيم التغير المناخي وتنمية مهارات المشاركة العلمية لدى طلاب "ستيم" STEAM المعلمين بكلية التربية. *المجلة التربوية- جامعة سوهاج*، 39(6)، 35-86. متاح على: [https://edusohag.journals.ekb.eg/article\\_323437\\_89292c0f25ee82d45999465f145c7dc9.pdf?lang=en](https://edusohag.journals.ekb.eg/article_323437_89292c0f25ee82d45999465f145c7dc9.pdf?lang=en)
- أبو عودة، م. وأبو موسى، أ. (2021). أثر توظيف التعلم القائم على المشروع وفق المنحى التكامل في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، 12(33)، 1-12. متاح على: <https://journals.qou.edu/index.php/nafsia/article/view/3243>
- التويجري، أ. (2017). تصور مقترح لمخرجات برنامج إعداد المعلم في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية 2030. *مجلة جامعة بيشه للعلوم الإنسانية والتربوية*، 201-256. متاح على: <https://search.mandumah.com.ezproxy.aau.edu/Record/869522>
- إجبار، م. وخندقجي، م. والعيسى، ي. (2020). أثر استخدام برنامج تدريسي قائم على منحى التعلم الجذعي "ستيم" (STEM) في تدريس الرياضيات على مهارات التفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الثانوية في منطقة الرياض التعليمية. *المجلة الدولية لضمان الجودة- جامعة الزرقاء*، 3(2)، 84-99. متاح على: <https://ijqa.zu.edu.jo/eng/images/stories/year2019/12/2.pdf>
- الحولي، ع. (2014). آليات مقترحة لتطوير البرامج الأكاديمية لمؤسسات التعليم العالي. *المؤتمر العربي لضمان الجودة في التعليم*، 3-1 أبريل، الزرقاء، الأردن. متاح على: <https://search.emarefa.net/detail/BIM-514150>
- رشيد، م. (2020). مدى تطبيق كلية التربية الجامعة العراقية لمعايير المجلس الوطني لاعتماد برامج إعداد المعلم NCATE. *Journal Post Science Research*، 3(1)، 9-41. متاح على: <https://doi.org/10.36371/port.2020.3.2>
- زين الدين، م. (2013). أساليب بناء التصور المقترح في الرسائل العلمية. من موقع: [https://www.academia.edu/32402102/%D8%A8%D9%86%D8%A7%D8%A1\\_%D8%A3%D8%B3%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%A8\\_%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B5%D9%88\\_%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%B3%D8%A7%D8%A6%D9%84\\_%D9%81%D9%8A\\_%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%82%D8%AA%D8%B1%D8%AD\\_%D8%B1\\_%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%84%D9%85%D9%8A%D8%A9](https://www.academia.edu/32402102/%D8%A8%D9%86%D8%A7%D8%A1_%D8%A3%D8%B3%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%A8_%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B5%D9%88_%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%B3%D8%A7%D8%A6%D9%84_%D9%81%D9%8A_%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%82%D8%AA%D8%B1%D8%AD_%D8%B1_%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%84%D9%85%D9%8A%D8%A9)
- الجهيني، ل. والرحيلي، ت. (2021). فاعلية تصميم كتاب تفاعلي في تنمية مهارات التعلم والإبداع في ضوء التعلم القائم على المشروع. *مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والاجتماعي*، 7(7)، 83-131. متاح على: <https://search.mandumah.com/Record/1214809>
- خواجه، م. (2024). أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على نظرية الذكاء الناجح وأثره في تنمية عمق المعرفة ومهارات التفكير التخيلي لدى طلاب المرحلة المتوسطة بإدارة تعليم صبيا. *المجلة السعودية للعلوم التربوية*، 65، 14-83. متاح على: <https://search.mandumah.com/Record/1469895>
- حسن، ر. (2023). تصور مقترح لمعايير برامج إعداد المعلم المتميزة على ضوء خبرات بعض الدول: دراسة تحليلية. *المجلة التربوية لتعليم الكبار- كلية التربية- جامعة أسيوط*، 5(2)، 62-89. متاح على: <https://doi.org/10.21608/altc.2023.316834>
- الحموري، م. (2023). الصعوبات التي تواجه معلمي المرحلة الأساسية في تطبيق منحى "ستيم" في التعلم والتعليم مع حلول مقترحة من وجهة نظرهم في مديرية تربية وتعليم جنوب الخليل- فلسطين "2022-2023". *مجلة القلزم للدراسات التربوية والنفسية واللغوية*، 20(2)، 92-59. متاح على: <https://search.mandumah.com.ezproxy.aau.edu/Record/1391039>
- الخطيب، ر. (2022). فاعلية إستراتيجية المشروعات الإلكترونية في بيئة الواقع المعزز لتنمية مهارات البرمجة والدفاعية للإنجاز لدى طلاب مدارس التكنولوجيا والرياضيات STEM. *المجلة التربوية- جامعة سوهاج*، 93، 93-121. DOI: [10.21608/edusohag.2022.211553](https://doi.org/10.21608/edusohag.2022.211553)
- خليل، ش. (2023). التعلم بالمشاريع الإلكترونية القائم على (حل المشكلات/ الأداء) لتنمية مهارات برمجة الروبوت الافتراضي والإنتاجية الإبداعية لدى طلاب STEM ذوي الفضول الفكري (المعرفي/ الإدراكي). *المجلة التربوية- جامعة سوهاج*، 1(114)، 123-275. متاح على: [https://edusohag.journals.ekb.eg/article\\_323437\\_89292c0f25ee82d45999465f145c7dc9.pdf?lang=en](https://edusohag.journals.ekb.eg/article_323437_89292c0f25ee82d45999465f145c7dc9.pdf?lang=en)
- الضيفري، ن. والشمري، أ. والشمري، ج. (2022). واقع الممارسات التدريسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت وفقاً لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات "ستيم". *مجلة العلوم التربوية- جامعة القاهرة*، 30(2)، 127-171. متاح على: <http://search.mandumah.com/Record/1357153>
- زغير، ر. (2020). واقع برامج إعداد المعلمين في كليات العلوم التربوية: دراسة نوعية، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 28(3)، 708-724. متاح على: <https://search.emarefa.net/detail/BIM968638>
- زيادة، ر. (2021). *STEAM: تكامل للمعرفة وتعلم مبني على المشاريع*. ط1، غزة: مكتبة سمير منصور.
- كيلاني، ه. (2022). دور القيادة المهمة في تحسين العملية التعليمية بإدارة التعليم في مدينة الرياض، *مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط*، 38(11)، 242-

DOI: [10.21608/mfes.2022.285418](https://doi.org/10.21608/mfes.2022.285418) 269

السعيدان، م. والموجي، أ. والرشيدي، خ. (2023). برنامج مقترح في العلوم في ضوء التعلم القائم على توجهات "ستيم" لتنمية الدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في دولة الكويت، *المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية*، 12(20)، 149-128. DOI: [10.21608/ijcte.2023.210029.1087](https://doi.org/10.21608/ijcte.2023.210029.1087)

السعدان، ن. والشمراني، س. (2019). مستوى تطبيق معلمات العلوم لأسلوب التكامل في تدريس العلوم في المرحلة المتوسطة. *مستقبل التربية العربية*، 26(116)، 285-330. DOI: [10.21608/ae.2019.61021](https://doi.org/10.21608/ae.2019.61021)

الشبل، م. (2020). نموذج مقترح لإعداد معلم الرياضيات للموهوبين والمتفوقين في ضوء مبادئ STEAM. *مجلة تربويات الرياضيات*، 23(1)، 255-304. DOI: [10.21608/armin.2020.80909](https://doi.org/10.21608/armin.2020.80909)

الشكيلي، أ. وشحات، م. وإسماعيل، س. (2024). مستوى تضمين مجالات منى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات "STEAM" في محتوى مناهج العلوم العُمانية للصفوف (5-8). *مجلة جامعة النجاح ب (العلوم الإنسانية)*، 38(3)، 483-524. <https://doi.org/10.35552/0247.38.3.2176>

الشمرى، م. (2023). واقع ممارسة معلمي الصفوف الأولية لمهارات التفكير من وجهة نظر المشرفين التربويين. *مجلة كلية التربية- جامعة أسيوط*، 39(3)، 153-186. DOI: [10.21608/mfes.2023.297214](https://doi.org/10.21608/mfes.2023.297214)

شحاته، ع. (2019). المعايير والتجارب العالمية في إعداد معلمي STEM في كل من فنلندا وسنغافورة وأستراليا وإمكانية الاستفادة منها في تطوير إعداد معلم STEM في مصر. *المجلة التربوية- جامعة سوهاج*، 68(68)، 2415-2462. متاح على: [https://journals.ekb.eg/article\\_58470\\_d40ef7eb834318bf831c7cc4f22bab6c.pdf](https://journals.ekb.eg/article_58470_d40ef7eb834318bf831c7cc4f22bab6c.pdf)

فخرو، ع. وغريب، س. (2020). فاعلية برنامج قائم على منى STEM في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الناقد وطرائق حل المشكلات والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلبة الملتقيات الصيفية. *مجلة ديالي*، 85(85)، 382-424. متاح على: <https://search.shamaa.org/FullRecord?ID=308381>

عبابنة، ص. (2015). تقييم جودة كلية العلوم التربوية في الجامعة الأردنية في ضوء معايير (NCATE) لاعتماد مؤسسات إعداد المعلمين من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس. *دراسات العلوم التربوية*، 42(3)، 767-785. DOI: [10.12816/0023888](https://doi.org/10.12816/0023888)

عبد العال، ر. وفؤاد، ه. (2019). 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- جامعة عين شمس*، 43(1)، 14-108. DOI: [10.21608/jfees.2019.39883](https://doi.org/10.21608/jfees.2019.39883)

عبد السلام، أ. ومحمد، ش. (2019). معايير إعداد معلم STEM في ضوء تجارب بعض الدول "دراسة تحليلية، كلية التربية /المجلة العلمية"، 35(5)، 314-359. متاح على: <https://2u.pw/M2SNom8C>

عبوشي، م. وشناعة، ه. (2022). فاعلية تطبيق منى "ستيم" (STEM) في تنمية العمل الجماعي والتفكير الناقد والاتجاه نحوه لدى طلبة المرحلة الأساسية في فلسطين. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، الجامعة الإسلامية بغزة*، 30(5)، 268-292. <https://doi.org/10.33976/IUGJEPS.30.5/2022/13>

العنوم، ع. والجراح، ع. وبشارة، م. (2009). تنمية مهارات التفكير (نماذج نظرية وتطبيقات عملية)، ط2، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع. العتيبي، س. (2023). تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة العربية السعودية: دراسة مقارنة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة الملك سعود / المملكة العربية السعودية*، 7(38)، 1-19. <https://doi.org/10.26389/AJSRP.C010823>

عثمان، ع. وسلام، ب. وعبد الرحمن، م. وعلي، م. (2017). النظرية البنائية الاجتماعية: نماذجها وإستراتيجيات تطبيقها. *مجلة العلوم التربوية، جامعة جنوب الوادي*، 31(31)، 169-188. DOI: [10.21608/maeq.2017.141726](https://doi.org/10.21608/maeq.2017.141726)

عقل، م. وعزام، د. (2022). أثر وحدة تعليمية مطورة في مبحث العلوم وفق منى (STEAM) في تنمية الدافعية العقلية لدى عينة من طالبات الصف السابع الأساسي. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*، 11(5)، 1076-1051. DOI: <https://doi.org/10.31559/EPS2022.11.5.8>

العازي، س. والعمرى، ع. (2017). فاعلية برنامج تدريبي قائم على التفكير التصميمي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين بمدينة تبوك. *دار سمات للدراسات والأبحاث*، 6(4)، 68-81. متاح على: <https://search.mandumah.com/Record/845493>

عياصرة، ع. (2013). درجة ممارسة معلمي ومعلمات التربية الإسلامية في المرحلة الثانوية لمهارات التفكير التأملية في مدارس محافظة جرش بالأردن. *الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس*، 199(199)، 79-105. متاح على: <https://search.mandumah.com.ezproxy.aau.edu/Record/715043>

الغامدي، ن. (2020). مستوى نواتج التعلم الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة الثانوية بمحافظة جدة في ضوء تطبيق تعليم "STEM". *المجلة التربوية- جامعة سوهاج*، 79(79)، 2423-2454. DOI: <https://doi.org/10.21608/edusohag.2020.116696>

المشهداني، و. (2021). التفكير التصميمي لدى معاهد الفنون الجميلة. *مجلة الدراسات المستدامة*، 3(33)، 2663-2684. متاح على: <http://demo.mandumah.com/Record/1154878>

الصاعدي، ل. (2021). فاعلية برنامج قائم على منى STEM في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير التأملية لدى الطالبات الموهوبات بمنطقة مكة المكرمة. *المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل- العلوم الإنسانية والإدارية*، 104-112. متاح على: <https://services.kfu.edu.sa/ScientificJournalHumanity/ar/Home/ContentsDetails/3675>

- الناجي، ع. (2020). أنموذج تطوير المنهج باستخدام التفكير التصميمي. *مجلة كلية التربية-جامعة كفر الشيخ*, 20(2). 75-116. <http://demo.mandumah.com/Record/1066335>
- عمران، ع. وأبو ناجي، م. ومنصور، م. (2023). أثر بيئة تعلم إلكترونية قائمة على مدخل STEAM في تنمية بعض مهارات البرمجة الشيئية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية-أسيوط*, 39(8), 90-145. DOI: [10.21608/mfes.2023.320471](https://doi.org/10.21608/mfes.2023.320471)
- الدليبي، ز. والعوادي، م. (2021). درجة توظيف منحنى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرسين في العراق. رسالة ماجستير غير منشورة، متاح على: <https://search.mandumah.com.ezproxy.aau.edu/Record/1209578>
- صالحه، ه. وعقل، م. (2022). فاعلية توظيف منحنى STEM في تنمية مهارات التواصل الرياضي وحل المشكلات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية (غزة)، فلسطين. متاح على: <https://search.mandumah.com/Record/1357545>
- محمد، و. (2023). أثر تطبيق نموذج STEAM على تنمية مهارات التفكير التصميمي والكفاءة الذاتية لدى طلاب التدريب الميداني. *مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية- جامعة أسيوط*, 1(65), 169-191
- المركز الإقليمي للجودة والتميز في التعليم-اليونسكو. (2017). تقرير حول واقع برامج إعداد المعلمين في الوطن العربي. الرياض، المملكة العربية السعودية: اليونسكو. متاح على: <https://rcqe.org/reports/prepare-teachers.pdf>
- الهاشمي، ع. وعطية، م. (2014). تحليل مضمون المناهج المدرسية، (ط2)، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
- هلال، س. (2021). فاعلية وحدة مطورة في ضوء مدخل التكامل المعرفي STEM في تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات\_ الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*, 24(3), 221-254. متاح على: <https://search.mandumah.com/Record/1131017>
- يوسف، ن. (2018). أثر برنامج تدريبي في التخطيط للتعليم وفق مدخل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) في تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات لدى المعلمين ومعتقداتهم حول المدخل. *مجلة تربويات رياضية- جامعة الفيوم*, 21(9), 6-51. DOI: <https://doi.org/10.21608/armin.2018.81618>

## REFERENCES

- Adnan, M., Puteh, M., Tajuddin, N. M., Maat, S. M., & Ng Chee Hoe. (2018). Integrating Stem Education through Project-Based Inquiry Learning in Topic Space among Year One Children. *Turkish Online Journal of Design, Art & Communication*, 8, 1383–1390. Available at: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/296/1/012020/pdf>
- Bassachs, M., Cañabate, D., Nogué, L., Serra, T., Bubnys, R., & Colomer, J. (2020). Fostering critical reflection in primary education through STEAM approaches. *Education sciences*, 10(12), 384. <https://doi.org/10.3390/educsci10120384>
- Bertrand, M., & Namukasa, I. (2023). A pedagogical model for STEAM education. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 16(2), 169-191. <https://doi.org/10.1108/JRIT-12-2021-0081>
- Braun V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology, *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. Available at: [https://uwerpository.worktribe.com/index.php/preview/1043068/thematic\\_analysis\\_revised\\_-\\_final.pdf](https://uwerpository.worktribe.com/index.php/preview/1043068/thematic_analysis_revised_-_final.pdf)
- Chien, Y., & Chu, P. (2017). The different learning outcomes of high school and college students on a 3D-printing STEAM engineering design curriculum. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(1), 1-22. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9832-4>
- Colegrove, P. (2017). Editorial board thoughts: arts into science, technology, engineering, and mathematics–STEAM, creative abrasion, and the opportunity in libraries today. *Information Technology and Libraries*, 36(1), 4-10. DOI: <https://doi.org/10.6017/ital.v36i1.9733>
- Chon, H., & Sim, J. (2019). From design thinking to design knowing: An educational perspective. *Art, Design & Communication in Higher Education*, 18(2), 187–200. [https://doi.org/10.1386/adch.00006\\_1](https://doi.org/10.1386/adch.00006_1)
- Decorte, B., & Vlieghe, J. (2024). Towards a pedagogical conception of imagination in STEAM education. *Ethics and Education*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/17449642.2024.2361560>
- De Vries, H. (2021). Space for STEAM: new creativity challenge in education. *Frontiers in psychology*, 12, 1-6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.586318>
- Erol, A., Erol, M., & Başaran, M. (2022). The effect of STEAM education with tales on problem solving and creativity skills. *European Early Childhood Education Research Journal*, 31(2), 243–258.

- <https://doi.org/10.1080/1350293X.2022.2081347>
- Eve, S., & Challinger, C. (2022). Facilitating Creative and Imaginative Minds: In a World Where You Can Be Anything, Be Creative. In *Transformative STEAM Education for Sustainable Development*, 90-306. Brill. DOI: [https://doi.org/10.1163/9789004524705\\_016](https://doi.org/10.1163/9789004524705_016)
- Fatemeh, I., Maryam, J. & Rooh, A. (2021). Content analysis of Arabic textbooks of first grade of high school according to creativity pattern of Plesk. *Research in Arabic Language*, 14(226), 171-194. DOI: [10.22108/rall.2020.124987.1320](https://doi.org/10.22108/rall.2020.124987.1320)
- Glass, D., & Wilson, C. (2016). The Art and Science of Looking: Collaboratively Learning Our Way to Improved STEAM Integration. *Art Education*, 69(6), 8–14. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1224822>
- Hall, A., & Miro, D. (2016). A study of student engagement in project-based learning across multiple approaches to STEM education programs. *School Science and Mathematics*, 116(6), 310-319. Available At: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ssm.12182>
- Hashemi, A., Akramy, S. A., Orfan, S. N., & Noori, A. Q. (2021). Afghan EFL Students' Perceptions of Critical Thinking and Problem-Solving Skills. *Language in India*, 21(8), 121–131. Available at: <http://languageinindia.com/aug2021/v21i8aug2021.pdf#page=124>
- Han, S., Yalvac, B., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2015). In-service Teachers' Implementation and Understanding of STEM Project Based Learning. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 11(1). 63-76. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1306a>
- Henriksen, D. (2014). Full STEAM ahead: Creativity in excellent STEM teaching practices. *The STEAM journal*, 1(2), 15. DOI: 10.5642/steam.20140102.15
- Hoffer, J. A., George, J. F., & Valacich, J. S. (2016). *Modern systems analysis and design* (8th ed.). Pearson. <https://2u.pw/5LZX4g2a>
- How, M., Loong, W., & Hung, D. (2019). Educating AI-Thinking in Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) Education, *Education Sciences*, 2019; 9(3),184. <https://doi.org/10.3390/educsci9030184>
- Iter, N., & Salhab, R. (2024). Exploring the Factors Influencing the College Students' Engagement in Mobile Learning in Palestine. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 18(01), 75–96. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i01.43667>
- Johnson, C., Peters-Burton, E., & Moore, T. (Eds.). (2015). *STEM Road Map: A Framework for Integrated STEM Education* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315753157F>
- Karunarathne, E., & Deegahawature, M. (2021). *GUIDELINE FOR DEVELOPING INTENDED LEARNING OUTCOMES (ILOS) FOR COURSE MODULES*. Available at: <https://www.wyb.ac.lk/wp-content/uploads/2022/02/Annexure-II.pdf>
- López Simó, V., Couso Lagarón, D., & Simarro Rodríguez, C. (2020). STEM education for and with a digital era. How and why bringing digital tools into science, maths and technology education. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 62(20), 2-29. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red.410011>
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., & Froyd, J. E. (2020). Research and trends in STEM education: A systematic review of journal publications. *International journal of STEM education*, 7, 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00207-6>
- Jaipal-Jamani, K. (2023). *Makerspace and robotics as/for STEM education* <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818630-5.13034-9>
- Kayan-Fadlilmula, F., Sellami, A., Abdelkader, N., & Umer, S. (2022). A systematic review of STEM education research in the GCC countries: trends, gaps and barriers. *International Journal of STEM Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-021-0031>
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2019). *Systems analysis and design* (10th ed.). Pearson. <https://2u.pw/VlioS1Gx>
- Korkmaz, F. (2018). STEM Education and its reflection on the secondary school science lesson draft curriculum. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(3), 439-468. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2018.018>
- Mejias, S., Thompson, N., Sedas, R., Rosin, M., Soep, E., Peppler, K., Roche, J., Wong, J., Hurley, M., Bell, P., & Bevan, B. (2021). *The trouble with STEAM and why we use it anyway*. *Science Education*, 105(2), 209–231.

- <https://doi.org/10.1002/sce.21605>
- Marín, J., Moreno-Guerrero, A., Dúo-Terrón, P., & López-Belmonte, J. (2021). STEAM in education: a bibliometric analysis of performance and co-words in Web of Science. *International journal of STEM education*, 8(1), 41. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00296-x>
- Martins, I., and Mónica B. (2024). Teacher Professional Development in Integrated STEAM Education: A Study on Its Contribution to the Development of the PCK of Physics Teachers, *Education Sciences*, 14(2), 164. <https://doi.org/10.3390/educsci14020164>
- Morgan, K., & Collett, J. A. (2018). STEAM Success: Utilizing Picturebook Biographies. *Children & Libraries: The Journal of the Association for Library Service to Children*, 16(3), 14–17. <https://doi.org/10.5860/cal.16.3.14>
- Olson, R. (2018). *Don't be such a scientist: Talking substance in an age of style*. Island Press.
- National STEM Center (2018). See how teachers, universities and employers can come together to improve STEM education. Available at: <https://www.nst.com.my/news/nation/2018/02/339673/national-stem-learning-centre-beestablished-soon>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Sage Publications
- Porras, A., Velazco Flórez, S., de Miguel Álvarez, L., & Simanca H, F. (2022). Digital Skills and STEAM In Education: Systematic Mapping Between 2017 and 2021. *Webology*, 19(2), 2469-2485. Available at: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lxh&AN=172017756&site=ehost-live>
- Segarra, V. A., Natalizio, B., Falkenberg, C., Pulford, S., & Holmes, R. (2018). STEAM: Using the Arts to Train Well-Rounded and Creative Scientists. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 19(1), 1–7. DOI: <https://doi.org/10.1128/jmbe.v19i1.1360>
- Seng, E., & Tan, S. C. (2024). Integrating knowledge-building principles into design thinking: Scaffolding innovative ideation: A systematic literature review. *Art, Design & Communication in Higher Education*, 23(1), 25–42. [https://doi.org/10.1386/adch\\_00082\\_1](https://doi.org/10.1386/adch_00082_1)
- Shatunova, O., Anisimova, T., Sabirova, F., & Kalimullina, O. (2019). STEAM as an innovative educational technology. *Journal of Social Studies Education Research*, 10(2), 131-144. <https://www.learntechlib.org/p/216582/>
- Taljaard, J. (2016). A review of multi-sensory technologies in a science, technology, engineering, arts and mathematics (STEAM) classroom. *Journal of learning Design*, 9(2), 46-55. Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1117662.pdf>
- Tham, J. (2021). Engaging Design Thinking and Making in Technical and Professional Communication Pedagogy. *Technical Communication Quarterly*, 30(4), 392–409. <https://doi.org/10.1080/10572252.2020.1804619>
- Thapaliya, P. (2023). Enhancing Critical Reflective Practice in Science Education Through a STEAM Approach. *Journal of Transformative Praxis*, 4(1), 54-67. <https://doi.org/10.51474/jrtp.v4i1.575>
- Tran, T, & Quang, L. (2019). Integrating Art with Stem Education - Steam Education in Vietnam High Schools. *Annals. Computer Science Series*, 17(1), 203–213. Available at: <https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=400460d3-7f4e-4a47-a129-2887591bd4c0%40redis>
- United Nations Inter-Agency Task Team on Science, Technology and Innovation for the SDGs and UNIDO (2022). *Science, Technology and Innovation for the Sustainable Development Goals, .2022 Science, Technology and Innovation for the Sustainable Development Goals. Sustainable Development Goals: Guidelines for Policy Formulation*. Vienna. Available at: [https://sdgs.un.org/sites/default/files/202303/ONLINE\\_STI\\_SGDs\\_GUIDELINES\\_AR\\_FINAL.pdf](https://sdgs.un.org/sites/default/files/202303/ONLINE_STI_SGDs_GUIDELINES_AR_FINAL.pdf)
- University of Kentucky (2015). *Research and Reflection for Learning and Leading- Advanced Preparation Teacher Leader Program: Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education*. UK. <https://epp.education.uky.edu/stem-tlm/>
- Vlasceanu, L., Grunberg, L., & Parlea, D. (2007). *Quality assurance and accreditation: A glossary of basic terms and definitions*. Bucharest: UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000134621.locale=en>
- Wu, C., Liu, C., & Huang, Y. (2022). The exploration of continuous learning intention in STEAM education through attitude, motivation, and cognitive load. *International Journal of STEM Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-022->



[00346-y](#)

Wilberg, P. (2008). *The Science Delusion*. New Gnosis Publications.

Wiegand, S., Borromeo Ferri, R. Promoting pre-service teachers' professionalism in steam education and education for sustainable development through mathematical modelling activities. *ZDM Mathematics Education*, 55, 1269–1282 (2023).

<https://doi.org/10.1007/s11858-023-01500-8>

Xu, W., & Ouyang, F. (2022). The application of AI technologies in STEM education: a systematic review from 2011 to 2021. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 1-20. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00377-5>

Zygmunt, E., Cipollone, K., Clark, P. A., & Tancock, S. (2021). *The power of community-engaged teacher preparation: Voices and visions of hope and healing*. Teachers College Press. Available at: <https://2u.pw/65ZtYcs0>