

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

قسم / تخصص قيادة تربوية



تصورات المعلمين حول منهجية STEAM وأثرها في مخرجات التعليم وتنمية المهارات العلمية والعملية للمتعلم

Teachers' perceptions of the STEAM methodology and its impact on educational outcomes and
the development of the learner's scientific and practical skills

إعداد الطالبة/فاطمة جاسم علي الناصر

إشراف/

العام الدراسي:

2024

الخلاصة:

هدفت الدراسة الحالية إلى استقصاء تصورات المعلمين والمعلمات في المدارس العامة والخاصة في المملكة حول تطبيق منهجية STEAM ومخرجات التعليم وفق هذه المنهجية وفقاً لسنوات الخبرة والمؤهل التعليمي والتخصص ، والمرحلة الدراسية التي يقوم بالتدريس فيها ، وعدد البرامج التدريبية التي حضرها . واستخدمت الدراسة استبيان الكتروني وفق تقسيم ليكرت الثلاثي.

وتعد منهجية STEAM أداة فعالة لتحسين مخرجات التعليم وتنمية المهارات العلمية والعملية للمتعلمين وفق رؤية المملكة 2030 ، حيث تجمع بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات في سياقات تعليمية متكاملة ومحفزة. توفر هذه المنهجية بيئة مثالية للطلاب ليكونوا مبدعين ومبتكرين ومستعدين لمواجهة تحديات المجتمعات المعاصرة بمهارات متعددة الأبعاد.

The current study aimed to investigate the perceptions of male and female teachers in public and private schools in the Kingdom about the application of the STEAM methodology and the educational outcomes according to this methodology according to the years of experience, educational qualification and specialization, the stage of study in which they teach, and the number of training programs attended. The study used an electronic questionnaire according to a three-way Likert division

The STEAM methodology is an effective tool for improving educational outcomes and developing learners' scientific and practical skills in accordance with the Kingdom's Vision 2030, as it combines science, technology, engineering, arts, and mathematics in integrated and stimulating educational contexts. This methodology provides an ideal environment for students to be creative, innovative and prepared to cope with the challenges of contemporary societies with multidimensional skills

كلمات مفتاحية: منهجية STEAM ، ستييم ، التفكير النقدي ، التفكير الإبداعي ، تعزيز المهارات ، تصورات المعلمين

مقدمة:

يشهد القرن الحادي والعشرين سلسلة من التحديات، والتطورات العلمية والتكنولوجية المتلاحقة؛ الأمر الذي أوجد وعياً بالحاجة إلى التطور المستمر في التعليم وضرورة تعلم العلم بمجالاته المتنوعة. وفي ظل التحديات الاقتصادية والعالمية وحاجات سوق العمل إلى الكوادر المدربة لحظ وجود فجوة بين مخرجات التعليم وحاجات سوق العمل.

لذلك أصبح هناك اهتمام وتوجه من غالبية دول العالم بتعليم منهجية STEAM ، وذلك من أجل أن تكون دول رائدة اقتصادياً وتحقق التنافسية الدولية ، وذلك لما يحققه هذا النوع من التعليم من نهضة شاملة في جميع مجالات المجتمع.

منهجية STEAM هدفها تعزيز مهارات التفكير النقدي والإبداعي ومهارات حل المشكلات بين الطلاب.

كما أن تأثير منهجية STEAM في مخرجات التعليم وتنمية المهارات العلمية والعملية للمتعلمين يمثل موضوعاً مثيراً للاهتمام. STEAM تمثل اختصاراً للعلوم (Science)، التكنولوجيا (Technology)، الهندسة (Engineering)، الفنون (Arts)، والرياضيات (Mathematics)، وتركز على دمج هذه المجالات في عمليات التعلم والتعليم.

أثر منهجية STEAM في مخرجات التعليم:

تعزيز التفكير النقدي والإبداعي: من خلال مواجهة المتعلمين لمشكلات معقدة ومشاريع متعددة التخصصات، يتم تعزيز قدراتهم على التفكير النقدي والإبداعي والابتكار.

تعزيز المهارات العلمية: يساهم STEAM في تعزيز فهم الطلاب للعلوم والرياضيات من خلال التطبيقات العملية والتفاعل مع التكنولوجيا والهندسة.

تعزيز المهارات العملية: يتعلم الطلاب كيفية التعاون والعمل ضمن فرق متعددة التخصصات، وكذلك مهارات حل المشكلات واتخاذ القرارات.

التأثير على تنمية المهارات العلمية والعملية:

التفاعل مع التكنولوجيا والهندسة: يساهم STEAM في تعزيز فهم الطلاب لكيفية عمل التكنولوجيا وتطبيقاتها الهندسية، مما يعزز قدراتهم التطبيقية.

التعلم القائم على المشاريع: يساعد التعلم القائم على المشاريع في تنمية مهارات البحث والتحليل والتصميم، الأمر الذي يعزز تحصيل المعرفة العلمية والتقنية.

تعزير الإبداع والابتكار: يشجع منهج STEAM على التفكير الإبداعي والابتكاري من خلال الجمع بين مختلف التخصصات العلمية والفنية.

مشكلة الدراسة:

بالرغم من الإصلاحات التي تشهدها المملكة في مجال التعليم وشراكة مؤسسة موهبة لدعم المتعلمين الموهوبين ورعايتهم إلا أن هذه الإصلاحات غير كافية وليست بالكفاءة المطلوبة، وهناك قصور كبير في اختيار الموهوبين حيث أن الاعتماد على معايير تقليدية كاختبار موهبة وحده كمحك أساسي في اكتشاف الموهوبين والمتفوقين لا يكفي وحده بل يجب أن تعتمد هذه الجهات التربوية والتعليمية على طرق متنوعة.

بالإضافة إلى عدم تمكن معلمي موهبة من مواكبة مستجدات العصر وقد يرجع هذا التقصير في برامج إعدادهم وعدم ربطها بمتغيرات العصر وإلى عدم اسهام المناهج التي يدرسها المتعلمون في المملكة في تحقيق الأهداف وتحقيق الرؤية.

في ضوء ما سبق يجب النظر إلى تطبيق منهجية STEAM كأداة فعالة لتحسين مخرجات التعليم وتنمية المهارات العلمية والعملية للمتعلمين جميعًا سواء الموهوبين أو غيرهم.

ويرى التربويون أنه كلما زاد فهم المعلمين لمداخل التعليم والتعلم، كلما انعكس ذلك على أدائهم التدريسي وبالتالي تحقيق الأهداف التدريسية بشكل أفضل (السلامات، 2019)، ومن العوامل المهمة في التنفيذ الناجح لإصلاح المناهج هو ثقة المعلمين في قدرتهم على إحداث التغيير، فإذا كان المعلمون لا يشعرون بالراحة والثقة في التدريس فإنهم يتجنبوا التدريس على سبيل المثال، ومن المهم النظر في ثقة المعلمين لفهم منهجية STEAM (Kim & Bolger, 2017)، كما يرى أنصار منهجية STEAM أنه كلما زاد فهم المعلمين بطبيعة التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والتصميم والفن والرياضيات ومتطلبات التدريس وفقًا لهذا المدخل؛ كلما انعكس ذلك على أدائهم في التدريس؛ وبهذا يمكن صياغة مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيسي التالي: ماهو تصور المعلم حول التدريس بمنهجية STEAM؟ وتتفرع منه أسئلة فرعية.

أهمية الدراسة:

أولاً أهمية نظرية:

- تمثل هذه الدراسة استجابة لتوصيات عديد من الدراسات بضرورة الاهتمام بالمرجات التعليمية في المملكة.
- لفت الانتباه لضرورة تضمين القضايا العلمية وتوظيف المداخل المناسبة لها.
- فرصة للتفكير في التعليم المتكامل.

ثانياً أهمية تطبيقية:

- الاستفادة من منهجية STEAM كمقترح في تطوير محتوى المناهج العلمية في جميع مراحل التعليم.
- إعداد كفاءات من الكادر التعليمي والتربوي للإشراف على تطوير المناهج بما يناسب طلاب القرن الحادي والعشرين.
- يشجع المعلمين على البحث في المكتبات ومصادر المعرفة عن موضوعات تتعلق بتطبيق منهجية STEAM.
- يجعل المعلم قادراً على الإبداع في تخطيط الدروس دون الاعتماد على الكتاب المدرسي.
- تساعد الطلاب على تفكير بشكل أوسع ومتشعب.
- إمكانية الاستفادة من برامج موهبة المقدمة من مؤسسة موهبة وتضمينها ضمن المناهج الدراسية والتخطيط لتدريسها.

وارجو أن تكون هذه الدراسة إسهاماً متواضعاً في ميادين التعليم بالمملكة وخارجها ومحفزة لدراسات أخرى.

أهداف الدراسة:

- استقصاء تصورات معلمي المملكة عن منهجية STEAM.
- استقصاء مستوى الاختلاف للمعلمين وفق منهجية (STEAM) وفقاً لخبرتهم ومؤهلهم وعدد البرامج التدريبية التي حضروها.
- نشر الوعي بين الكوادر التعليمية والتربوية بأهمية تطبيق منهجية STEAM.
- إثراء وتحسين المحتوى المعرفي والتربوي.

تساؤلات الدراسة

- مدى إلمام الكادر التعليمي في المملكة بمنهجية STEAM؟
- ما أثر استخدام منهجية STEAM في المخرجات التعليمية بالمملكة؟
- ما مدى التطور الذي نتوقعه وفق منهجية STEAM لدى المتعلمين؟
- ما أثر منهجية STEAM في رفع دافعية المتعلمين للتعلم؟

فروض الدراسة:

- اختلاف وتباين إلمام الكوادر التعليمية بمنهجية STEAM وكيفية تطبيقها في التدريس.
- هناك فروق إحصائية لأثر استخدام منهجية STEAM في المخرجات التعليمية.
- ليس هناك علاقة بين سنوات الخبرة بتطبيق منهجية STEAM

الدراسات السابقة:

هناك العديد من الدراسات التي تناولت أثر منهجية STEAM في تنمية مهارات التفكير العليا لدى المتعلمين، باعتبارها نمط من أنماط التفكير، يهتم بإعطاء الفرصة الكافية للطلاب لممارسة عمليات عقلية متعددة تساعدهم في حل المشكلات المعقدة والمواقف المركبة، ومن أمثلة هذه الدراسات دراسة (Heong,et al,2011) التي هدفت إلى تحديد مستويات مهارات التفكير العليا ومهارات حل المشكلات، ودراسة (Lyns & Brenda,2013) التي هدفت إلى تحديد تأثير مهارات التفكير العليا على الأداء.

ودراسة (الشكيلي، أحمد، 2024). التي هدفت إلى معرفة مستوى تضمين مجالات منجى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات "STEAM" في محتوى مناهج العلوم العمانية للصفوف (5-8)

ودراسة (الخيال، نيفين حلمي عبد الحميد، 2022). التي هدفت إلى معرفة أثر برنامج قائم على مدخل STEAM في تنمية المفاهيم المتضمنة في بعض القضايا العلمية الاجتماعية، والتخطيط البيئي، ودافع تعلم العلوم لدى الطالبات معلمات شعبة الطفولة بكلية التربية، جامعة الإسكندرية.

ودراسة (عقل، مجدي سعيد، 2022). التي هدفت إلى تطوير وحدة تعليمية في مبحث العلوم وفق منجى (STEAM)، والكشف عن فاعليتها في تنمية الدافعية العقلية لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غزة، واعتمدت الدراسة على مقياس الدافعية العقلية كأداة للدراسة.

ودراسة (زكي، محمد، 2022). وتهدف إلى معرفة أثر استخدام مدخل STEAM في مادة العلوم على تنمية الممارسات العلمية لدى تلاميذ الصف الأول

ودراسة (إبراهيم، سالي كمال، 2022) التي تهدف إلى تنمية مهارات التفكير البيني والمستقبلي والاندماج في التعلم لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي من خلال تدريس وحدة في العلوم معدة وفق مدخل STEAM

ودراسة (محمد، أيمن عيد بكري، 2022). ويهدف البحث إلى الوقوف على فعالية برنامج تدريبي مقترح في ضوء منجى (STEAM) : لتنمية مهارات التفكير التصميمي ومهارات تطوير مناهج اللغة العربية لدى موجبي اللغة العربية في المرحلة الابتدائية.

ودراسة (عراقي، شيرين عباس هاشم، 2021). ويهدف البحث إلى الكشف عن فعالية استخدام منجى STEAM التعليمي في تنمية بعض المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة.

ودراسة (صيام، شيماء عبده، 2021). التي هدفت إلى دراسة قياس فاعلية منجى (STEAM) في بناء المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي

ودراسة (حسن، إبراهيم محمد عبد الله . 2021)، وهدفت الدراسة إلى استقصاء تصورات معلمي الرياضيات بالتعليم العام حول التعلم والتعليم بمدخل STEAM، وتحديد مستوى الاختلاف في تصورات معلمي الرياضيات بالتعليم العام حول التعلم والتعليم عن طريق مدخل STEAM

ودراسة (عقل، مجدي سعيد . 2020)، وهدف البحث إلى التعرف إلى فاعلية منجى STEAM في تنمية مهارات اللغة العربية لدى طلبة الصف الثاني

ودراسة (السيد، علياء علي عيسى علي . 2020)، وهدف البحث إلى تقصي تأثير أنشطة إثرائية لوحدة الكائنات الحية قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات STEAM لتنمية الحس العلمي والاستمتاع بتعلم العلوم

ودراسة (الغيلاني، أمل أحمد سعيد . 2020)، وهدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية أنشطة إثرائية وفق نموذج STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمي للتلميذات الموهوبات في الصفوف الأولية في مدينة جدة.

ودراسة (عزام، حنان صالح . 2020)، وهدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر التدريس وفق منجى التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات (STEAM) في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي مقارنة بالطريقة التقليدية

ودراسة (عقل، مجدي سعيد . 2020)، وهدف البحث إلى تطوير نموذج تعليمي قائم على أنشطة (STEAM) لإنتاج المشروعات التعليمية الإبداعية، ولهذا الغرض قام الباحثان باستخدام المنهج الوصفي التحليلي لمسح الأدبيات والدراسات التي تناولت منجى (STEAM) ومكوناته

ودراسة (شحاته، رحاب فتحي حسن . 2020)، وهدف البحث إلى قياس فاعلية حقيبة تعليمية إلكترونية لتدريس الجغرافيا وفق توجهات مدخل تكامل تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون "العلوم الإنسانية" والرياضيات (STEAM) القائم على المشروع في اكتساب مهارات "حل المشكلة، والتفكير الناقد" لتلميذات الصف الأول الإعدادي.

ظهر مدخل (STEM) في التسعينات من قبل مؤسسة العلوم الوطنية (National Science Foundation - NSF) والتي عبرت عن مكونات هذا المدخل ب (العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات)، ويعد السبب الرئيس في ظهور هذا المدخل هو محاولة سد العجز على المستوى العالمي في تلبية احتياجات القوى العاملة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، مما كان له دور في انخفاض المؤشرات الاقتصادية ، ومن أسباب هذا العجز افتقار المدارس للموارد والدعم في المحتوى الدراسي . (Briney & Hill, 2013)

وقد أعلنت (Yakman,2009) بإضافة الفن إلى (STEM) ليصبح (STEAM) وهذا يزيد من كفاءة التعلم والدافعية وذلك له تأثير إيجابي على تطوير اهتمام الطلاب ، وأكدت على أنه لا يمكن فهم العلوم بدون تكنولوجيا والتي تتم عبر البحث والتطوير في الهندسة ، والتي لا يمكن أن تتم من دون فهم الفنون والرياضيات . وهو إطار لتعليم الثقافة العلمية التي تقوم على وسائل طبيعية للتعلم وهو معد لجميع أنواع الطلاب، ويربط جميع المواد مع بعضها البعض بطريقة متكاملة، ويعزز التعلم بطرق فريدة وجذابة وبسهولة تامة. (Bamett & Smith,2013)

وحيث أن هذا التوجه يمثل أحد السبل الأساسية في مجال الإصلاح التربوي، لذا نادى العديد من الدراسات بعدم اقتصره على الجوانب العلمية بفروعها المختلفة، بل ينبغي إدراج العلوم الإنسانية (Art) ليتكامل دورها مع فروع العلوم الأخرى في خدمة المجتمع، لأن هذه العلوم الإنسانية لا تقل أهمية عن الأدوار التي تمارسها فروع التخصصات العلمية، فظهر هذا التوجه بحلة جديدة متكاملة، وهي (STEAM). (الشايح،2015)

المنهجية وطرق البحث:

استخدمت الدراسة الحالية كل من:

-المنهج الوصفي: لدراسة من خلال تطبيق الاستبانة على عينة من المعلمين والمعلمات للتعرف على تصوراتهم حول تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات (STEAM).

- المنهج شبه التجريبي : لتطبيق أدوات البحث على عينة البحث ومقارنة النتائج في ضوء فروض البحث.

أدوات الدراسة :

لتحقيق أهداف الدراسة تم بناء استبانة وفق الخطوات الآتية:

- 1- هدفت الاستبانة إلى استقصاء تصورات المعلمين بالتعليم العام والخاص حول مدخل تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات (STEAM) وعلاقة تلك التصورات بسنوات الخبرة والمؤهل التعليمي، والمرحلة التعليمية، والتخصص، وعدد البرامج التدريبية.
- 2- تكونت الاستبانة من محورين، وكل محور يحتوي على مجموعة من الفقرات، وتكون الاستجابة عليها وفق قياس ليكرت الثلاثي حيث يقابل كل فقرة الخيارات التالية (أو افق، محايد، غير موافق)، ويقابل كل خيار من الخيارات الدرجات التالية: موافق (3) درجات، ومحايد (2) درجتان، وغير موافق درجة واحدة،

صدق الاستبانة: بعد إعداد الاستبانة، سيتم عرضها على عدد من مشرفي المواد الأساسية لإبداء آرائهم حول ارتباط فقرات كل محور بموضوع الاستبانة، ومدى وضوح تلك الفقرات، واقتراح أي تعديلات عليها أو أي ملاحظات وسيعتبر ذلك دليلاً على صدق الاستبانة قبل إرسالها للمعلمين.

ثبات الاستبانة: سيتم استخراج معامل الثبات للاستبانة ككل باستخدام معادلة (ألفا كرونباخ) وهو معامل ثبات عال يدعو للوثوق فيه.

حدود الدراسة :

يلتزم البحث بالحدود الآتية:

- الحد الموضوعي: اقتصرت الدراسة على قياس تصورات المعلمات والمعلمين بالتعليم العام والخاص نحو فهم منهجية (STEAM) ومتطلبات تدريسه والمحددة بأداة الدراسة.

- الحد المكاني: مخرجات التعليم في منطقة الدمام والقطيف (المنطقة الشرقية من المملكة)

- الحد البشري: عينة عشوائية من معلمات ومعلمي المدارس الخاصة والعامة

- الحد الزمني: الفصل الأول من العام (2024-2025)

مجتمع الدراسة وعينتها:

مجتمع الدراسة معلمي المواد في المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية. (وسيتم اختيار عينة عشوائية لتطبيق الاستبانة عليهم إلكترونياً)

الخيال، نيفين حلمي عبد الحميد. (2022). برنامج قائم على مدخل STEAM لتنمية المفاهيم المتضمنة في بعض القضايا العلمية المجتمعية المعاصرة وتخطيطها بينيا، ودافع تعلم العلوم لدى الطالبات معلمات شعبة الطفولة المجلة التربوية لكلية التربية بجامعة سوهاج. ع. 94، ج. 3، فبراير 2022. ص ص. 1244-1314

عقل، مجدي سعيد. (2022). أثر وحدة تعليمية مطورة في مبحث العلوم وفق منجى (STEAM) في تنمية الدافعية العقلية لدى عينة من طالبات الصف السابع الأساسي . المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية .مج. 11، ع. 5، تشرين الأول 2022. ص ص. 1051-1076

زكي، محمد. (2022). أثر استخدام مدخل STEAM في مادة العلوم على تنمية الممارسات العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . مجلة كلية التربية في العلوم التربوية. مج. 46، ع. 2، 2022. ص ص. 253-284

إبراهيم، سالي كمال. (2022). وحدة في العلوم معدة وفق مدخل STEAM لتنمية مهارات التفكير البيني والمستقبلي والاندماج في التعلم لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية . مجلة كلية التربية في العلوم التربوية. مج. 46، ع. 3، 2022. ص ص. 15-78 إنما 1594-1658

محمد، أيمن عيد بكري. (2022). برنامج تدريبي قائم على منجى Steam لتنمية مهارات التفكير التصميمي ومهارات تطوير مناهج اللغة العربية لدى موجبي (مشرقي) اللغة العربية في المرحلة الابتدائية . مجلة كلية التربية. مج. 33، ع. 129، ج. 1، يناير 2022. ص ص. 370-451

عراقي، شيرين عباس هاشم. (2021). فعالية منجى STEAM التعليمي في تنمية بعض المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة . مجلة الطفولة والتربية. ع. 45، ج. 1، س. 13، يناير 2021. ص ص. 359-412

عقل، مجدي سعيد. (2020). فاعلية منجى (STEAM) في تنمية مهارات اللغة العربية لدى طلبة الصف الثاني الأساسي . مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية. مج. 28، ع. 1، يناير 2020. ص ص. 25-

السيد، علياء علي عيسى علي. (2020). أنشطة إثرائية لوحدة الكائنات الحية قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات STEAM لتنمية الحس العلمي والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية . مجلة البحث العلمي في التربية. ع. 21، ج. 4، 2020. ص ص. 277-236

عزام، حنان صالح. (2020). أثر نشاطات قائمة على منحنى التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات (STEAM) في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي . مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية. مج. 28، ع. 4، يوليو 2020. ص ص. 415-395

شحاته، رهاب فتحي حسن. (2020). فاعلية حقيبة تعليمية إلكترونية لتدريس الجغرافيا وفق توجهات مدخل تكامل تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات (STEAM) القائم على المشروع في اكتساب مهارات حل المشكلة والتفكير الناقد لتلميذات الصف الأول الإعدادي . المجلة التربوية لكلية التربية بجامعة سوهاج. ع. 78، أكتوبر 2020. ص ص. 885-828

السحت، مصطفى زكريا أحمد. (2020). فعالية استخدام مدخل ستييم (STEAM) القائم على التكامل بين (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات) في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية الحس التاريخي ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي . مجلة كلية التربية. مج. 31، ع. 124، ج. 5، أكتوبر 2020. ص ص. 730-695

الشبل، منال بنت عبد الرحمن. (2020). نموذج مقترح لإعداد معلم الرياضيات للموهوبين والمتفوقين في ضوء مبادئ STEAM . مجلة تربويات الرياضيات. مج. 23، ع. 1، يناير 2020. ص ص. 301-255

شحاته، عبد الباسط محمد دياب. (2019). المبادرات والتجارب العالمية في إعداد معلمي STEM في كل من فنلندا وسنغافورة وأستراليا وإمكانية الاستفادة منها في تطوير إعداد معلم STEM في مصر . المجلة التربوية لكلية التربية بجامعة سوهاج. ع. 68، ديسمبر 2019. ص ص. 48-2 إنما 2080-2032

السعدان، نورة بنت سعود محمد. (2019). مستوى تطبيق معلمات العلوم لأسلوب التكامل في تدريس العلوم في المرحلة المتوسطة . مستقبل التربية العربية. مج. 26، ع. 116، يناير 2019. ص ص. 330-285

Cevik, M. (2018). From STEM to STEAM in ancient age architecture. World Journal on Educational Technology: Current Issues. 10(4), PP. 52–71.

Colegrove, T. (2017). Editorial board thoughts: Arts into science, technology, engineering, and mathematics - STEAM, creative abrasion, and the opportunity in libraries today. Information Technology and Libraries (Online), 36(1), PP. 4-10.

Geum, Y., and Bae, S., (2012). The recognition and needs of elementary school teachers about STEAM education. Korean institute of industrial education, 37 (2), 57–75.

Henriksen, D. (2014). Full STEAM Ahead: Creativity in Excellent STEM Teaching Practices. The STEAM Journal, 1(2), Article 15. DOI: 10.5642/steam.20140102.15

Henrkisen, D., et al., (2015). Rethinking technology & creativity in the 21st century transform and transcend: synthesis as a trans-disciplinary approach to thinking and learning. TechTrends, 59 (4), 5.

Herro, D. & Quigley, C. (2017). Exploring teachers' perceptions of STEAM teaching through professional development: implications for teacher educators, *Professional Development in Education*, 43(3), PP. 416-438, DOI: 10.1080/19415257.2016.1205507

Kartini, D., & Widodo, A. (2020, April). Exploring Elementary Teachers', Students' Beliefs and Readiness toward STEAM Education. *Mimbar Sekolah Dasar*, 7(1), 58-69.

Kim, D., & Bolger, M. (2017). Analysis of Korean elementary pre-service teachers' changing attitudes about integrated STEAM pedagogy through developing lesson plans. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(4), 587- 605.

Kim, M. K., Lee, J. Y., Yang, H., Lee, J., Jang, J. N., & Kim, S. J. (2019).

Analysis of elementary school teachers' perceptions of mathematics-focused STEAM education in Korea. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(9), em1746.

Kim, S. W., & Lee, Y. (2018). An investigation of teachers' Perception on STEAM education teachers' training Program according to School Level. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 9(9), 664-672

Lee, J. M., & Shin, Y. J. (2014). An analysis of elementary school teachers' difficulties in the STEAM class. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 33(3), 588-596.

Li, W., & Chiang, F. K. (2019). Preservice Teachers' Perceptions of STEAM Education and Attitudes Toward STEAM Disciplines and Careers in China. In *Critical, Transdisciplinary and Embodied Approaches in STEM Education* (pp. 83-100). Springer, Cham.

Mitchell, E. (2016). The effectiveness of science, technology, engineering, arts school and math (S.T.E.A.M.) afterschool program on middle student academics, behavior and school attendance. Unpublished Doctoral dissertation, the Faculty of Trevecca Nazarene University School of Education

Park, H., Byun, S. Y., Sim, J., Han, H., & Baek, Y. S. (2016). Teachers' Perceptions and Practices of STEAM Education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7).

Park, N. (2013). Application and analysis of STEAM using education programming language in elementary school. *International Information Institute* (Tokyo), 16(10), 7311-7324.

Perignat, E. M. (2019). Examining teachers' creativity-fostering behaviors in a STEAM classroom: A mixed methods case study. Unpublished Doctoral dissertation, The faculty of Drexel University.

Robelen, E.W., 2011. STEAM: experts make case for adding arts to STEM. *Education week*, 31 (13), 8.

Rosikhoh, D., Mardhiyatirrahmah, L., Abdussakir, A., Abtokhi, A., & Rofiki, I. (2019). Experienced teachers' perceptions: Math- focused steam learning. *Abjadia: International Journal of Education*, 4(2), 118-128.

Shin, Y., and Han, S., (2011). A study of the elementary school teachers' perception in STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) education. *Elementary science education*, 30 (4), 514–523

Son, Y., et al., (2012). Analysis of prospective and in-service teachers' awareness of steam convergent education. *Journal of humanities & social science*, 13 (1), 255–284.

Zimmerman, A. S. (2016). Developing confidence in STEAM: Exploring the challenges that novice elementary teachers face. *The STEAM Journal*, 2(2), 15.

Dugger ,W.(2013).Evolution of STEM in The United States, *International Technology and Engineering Educators Association*,2(9),130-142.

Edwards ,J.& Balduf ,B.(2003). A Detailed Analysis of CORT in Classroom Practice, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*,4(2).

Goodson ,H.(2011).Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students, *International Journal of Social Science and Humanity*, 1(2),12-28.

Heong ,H; Othman ,W ; Yunos ,J&Mahaffyza ,M.(2011).The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills among Technical Education

Students, International Journal of Social Science and Humanity, 1(2).

Henriksen ,D.(2014).Full STEAM Ahead: Creativity in Excellent STEM Teaching Practices, The STEAM Journal, 1(2), 1-9.

Hirose ,A.(2000).Thinking About Teaching, Reading Today,7(5),35-47. Lynn ,D.(2013).Engineering Professional Development Design for Secondary School Teachers: a Multiple Case Study, Journal of Technology Education,21(1),162-174.

Lyns,J.&Brenda,B.(2013).Higher Order Thinking Skills and Academic Performance in Physics of College Students: A Regression Analysis, International Journal of Innovative Interdisiplinary Research, 4(7).

Newmann ,F.(1999).Promoting Higher Order Thinking Skills in Social Studies: Overview of a Study of 16 High School Departments, Theory and Research in Social Education, 4(3),335.

Pasko,S.&Adzhiev,A.(2015).Using a Technology Enriched Environment to Improve Higher-Order Thinking Skills, Journal of Research on Technology in Education,34(2),109-119.

Perrice,W.(2006).Design Rubrics for Assessing Higher Order Thinking, Paper Presented at AFACCT, Haward Community College, Columbia, 13 January, 1-10.

**Posner,A.(2013).Purposely Teaching for the Promotion of Higher- Order
Thinking Skills for Students-Teachers in Faculty of Education,
Research Science Education,37(9),353-369.**

Admin,C.(2016).Integrating The Arts and Humanities into STEM Learning,
Retrieved from: <http://www.informalscience.org/>.

American Association for Science Education(2016).Support Science, Retrieved
from: http://www.sciencemag.org/?_ga.

American Association for The Advancement of Science.(2016).Creative
Thinking in Classroom, Retrieved, from:
<https://www.exploravision.org/news>.

Boy .G.(2015).From STEM to STEAM: Toward a Human- Centered Education,
Retrieved from: <https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa>.

European Association for International Education (EAIE) 28th Annual
Conference.(2016). Vision for the future of higher education
policies ,from 13–16 September, Retrieved from:
<http://www.eaie.org/liverpool.html>.

Grandin .A.(2016).STEAM Education: A 21st Century Approach to Learning,
University of San Diego, Retrieved from:
<https://onlinedegrees.sandiego.edu/>

Goslins,R.& Abodeely,J.(2015). Recognizing Model STEAM Program in K-12
Education, Produced by The Ovation Foundation, the
President’s Committee on the Arts and the Humanities and
Americans for the Arts, Retrieved from:
<http://www.theovationfoundation.org>.

Greg ,P.& Heidi ,S.(2014).STEM Integration in K-12 Education: Status,
Prospects, and an Agenda for Research Committee on
Integrated STEM Education, National Academy of Engineering
National Research Council, Retrieved from:
<http://www.chitech.org>.

National Foundation for Educational Research(2012).Strategic Consultation on Science, Engineering and Mathematics(STEM) for the Education and Training Foundation, Retrieved from:
<http://www.nfer.ac.uk/research/projects>.

Rabalais,M.(2014).STEAM: A National Study of the Integration of the Art Into STEM Instruction and its Impact on Student Achievement, A Dissertation Presented to the Graduate Faculty of the University of Louisiana Lafayette in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Doctor of Education, Published by Proquest LLC(2015).

Rodd,J.(2001).Promoting Higher- Order Thinking Skills to Students- Teachers, Theory and Research in Social Education,3(4),324- 340.

Russell,B.(2009).Syntegration or disintegration? Models of integrating the arts across the Primary Curriculum, International Journal of Education& the Arts, 10(28), Retrieved from:
<http://www.ijea.org/v10n28/>.

Tarnoff,J.(2010). STEM to STEAM -Recognizing the value of creative skills in the competitiveness debate, Retrieved from:
<http://www.huffingtonpost.com/john>.

Volante,L.(2017). Arts Matter: Integrating the Arts Across the Curriculum, Faculty of Education, Brock University, Retrieved from:
<https://www.brocku.ca/education/>.