جامعة سوهاج كلية التربية

مجلة شباب الباحثين

أثر التقنية وفق منحى *STEM* في تحصيل طلاب المرحلة الابتدائية وإعدادهم لسوق العمل وفق رؤية٢٠٣٠ ومعتقدات المعلمين نحوها

إعداد

أ/ ليان محمد السلطان

(طالبة في جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن أل سعود)

أ/ ريما ماجد النويصر

(طالبة في جامعة الأمير سلطان)

أ/ لمى جابر قشلق

(مستشارة تعليم *STEM*)

تاريخ استلام البحث : ٢٤ ديسمبر ٢٠٢٢م – تاريخ قبول النشر: ٥ مارس ٢٠٢٣م

DOI: 10.21608/JYSE. 2023.

مستخلص:

هدف المقال إلى عرض تجربة قامت بها بعض الطالبات و ما انتهت إليه من نتائج لدراسة تمت لتحديد وتوصيف بعض العلاقات بين الحصول على التعليم وفق STEM والذي يتضمن التركيز على تقنيات التعليم والتحصيل الدراسي و القدرة على امتلاك المهارات اللازمة لدى طلاب المرحلة الابتدائية لإعدادهم لسوق العمل.

ومن أهم هذه المهارات التي تعرف بأنها مهارات القرن ٢١ مهارتي حل المشكلات والتفكير الناقد، مع تحديد التحديات التي تواجه التعليم التقليدي بسبب تسارع التطورات التقنية والثورة الرقمية التي أصبحت تفرض نفسها في سوق العمل. كما عمد المقال لعرض معتقدات المعلمات بهذه المدارس نحو هذه النوعية من الدراسة، وقد تم الاعتماد على المنهجين التجريبي والوصفي حيث تم استخدام المنهج التجريبي للكشف عن أثر الدراسة في هذه المدارس من خلال تحديد مجموعتين (تجريبية وضابطة) عينة تجريبية من مدرسة STEM والضابطة من مدارس أخرى أجري عليهم اختبار في مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب وجاءت الفروق لصالح العينة التجريبية التي يتم استخدام تقنيات التعليم وفق منحى STEM في تعليمها.

وكذلك عمدت الدراسة للكشف عن أثر استخدام التقنيات التعليمية في التحصيل الدراسي للطالبات. وقد أظهرت نتائج الاختبارات البعدية وجود فروق لصالح المجموعة التي تم استخدام التقنيات التعليمية. وتم تطبيق المنهج الوصفي من خلال استبيان يقيس معتقدات المعلمين وفق نظام STEM حول مهارات القرن ٢١ وضرورة استخدام تقنيات التعليم التي تعد الطلاب لسوق العمل ومقارنتها مع معتقدات المعلمين في المدارس التقليدية؛ وقد تبين وجود فروق بين المجموعتين لصالح مجموعة معلمي STEM.

وانتهى العرض لبعض التوصيات منها : ضرورة دمج تقنيات التعليم وفق منحى STEM في مراحل التعليم الأساسية للطلاب للعمل على إعدادهم لخوض تجربة ناجحة في سوق العمل، في مستقبلهم المهني حيث أن طلاب المرحلة الابتدائية اليوم هم المرتادون لسوق العمل في عام ٢٠٣٠. وضرورة التطوير المهني للمعلمين فيما يخص المهارات اللازمة لسوق العمل وخصوصاً فيما يتعلق بتقنيات التعليم، حتى ننشئ جيلاً رقمياً يعيش تجربة التعليم للمستقبل ويواكب التطور التقني المتسارع الذي نشهده في واقعنا.

الكلمات المفتاحية: التقنية، منحى STEM، سوق العمل.

Abstract

The aim of the article is to present an experiment carried out by some female students and the results of a study that was conducted to identify and describe some of the relationships between access to STEM education, which includes focusing on educational techniques, academic achievement, and the ability to possess the necessary skills among primary school students to prepare them for the labor market. Among the most important of these skills, which are known as the skills of the 21st century, are the skills of problem-solving and critical thinking, while identifying the challenges facing traditional education due to the acceleration of technical developments and the digital revolution that is imposing itself in the labor market .The article also intended to present the beliefs of female teachers in these schools towards this type of study. The experimental and descriptive approaches were relied upon, as the experimental approach was used to detect the impact of the study in these schools by identifying two groups (experimental and control), an experimental sample from a STEM school, and a control sample from other schools. They have to test critical thinking and problem-solving skills, and the results showed that there are statistically significant differences in the arithmetic mean of the students' scores, and the differences came in favor of the experimental sample, which uses educational techniques according to the STEM approach in its education> The study was also intended to reveal the impact of the use of educational technologies on the academic achievement of female students. The results of post-tests showed that there were differences in favor of the group that used educational techniques The descriptive approach was applied through a questionnaire measuring the beliefs of teachers according to the STEM system about 21st century skills and the need to use educational techniques that prepare students for the labor market, and compared them with the beliefs of teachers in traditional schools. It was found that there were differences between the two groups in favor of the group of STEM teachers. The presentation ended with some recommendations, including: the necessity of integrating educational techniques according to the STEM approach in the basic education stages of students to work on preparing them for a successful experience in the labor market, in their professional future, as today's primary school students are the ones who will go to the labor market in 2030. That is why we recommend the need for professional development of teachers with regard to the skills needed for the labor market, especially with regard to educational technologies, in order to create a digital generation that lives the experience of education for the future and keeps pace with the rapid technical development that we are witnessing in our reality.

Keywords: Technology, STEM Approach, Labor Market, Digital Generation

مقدمة الدراسة ومشكلتها:

أثر التقنية وفق منحى STEM في تحصيل طلاب المرحلة الابتدائية وإعدادهم لسوق العمل وفق رؤية٢٠٣٠ ومعتقدات المعلمين نحوها

تسعى الرؤية الرشيدة للمملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ إلى تحقيق تعليم يسهم في دفع عجلة الاقتصاد وذلك من خلال العمل على سد الفجوة بين مخرجات التعليم ومتطلبات سوق العمل وتطوير التعليم العام للسير نحو الخيارات الوظيفية والمهنية المناسبة لرسم خارطة طريق العمل الاقتصادي والتنموي للمملكة. (https://vision2030.gov.sa/ar/node/8)

يعد التَّعليم هو العمليّة التي يتم من خلالها نقل المَعرفة والمهارات للمُتلقّي بوسائِل مُختلفة، وهو كما يعرف ثمرة التطوُّر في الحضارات، حيثُ لا يُمكن للمعرفة أن تتطوَّر أو تُطبَّق بدون نقلها،

What is learning? 2016 https://inquiry.galileo.org/ch1/what-(is-learning)

ولا بدّ من التطوير المُستمر لهذه العمليّة المهمّة بشتّى الوسائِل والطُّرُق، وذلك بالاستفادة من التطوّرات والمُخترعات الحديثة التي يُمكن أن تُعزِّز من جودة هذه العمليّة وتجعلها على وفاق وانسجام مع رؤية المملكة 2030.

وتعد المجالات الاقتصادية أحد أهمّ المجالات التي يؤثر فيها التعليم، من خلال تأهيل الأفراد بالمهارات والكفاءات التي يتطلبها سوق العمل، حيثُ يُضيف التعليم للفرد تجارب عدة في مجالات مختلفة بما فيها التجارب الشخصية والخبرات المتعددة التي تعمل على إعداد الفرد لمواكبة تطورات سوق العمل بما يمتلكه من مهارات فنية أو علمية مختلفة كي يحصل على وظيفة مناسبة لتقوم بدورها في رفع المستوى المعيشي للفرد وتحقيق النمو الاقتصادي والصناعي للمجتمع (بوزيان، ص ٩٠)

وحسب تقرير نشرته فرانس24 عن منتدى دافوس الاقتصادي، أن ١,٤ مليون وظيفة في الولايات المتحدة لوحدها مهددة بسبب التقنيات الجديدة بحلول ٢٠٢٦.

وقال آلان دوهاز رئيس مجموعة "أديكو" السويسرية وهي الأولى في مجال الوظائف المؤقتة، إن "مهنة التسويق حاليا تختلف تماما عما كانت عليه قبل خمس سنوات". وأشار

إلى أن "الموظفين باتوا يفقدون في المعدل ٣٠ بالمئة من معارفهم كل أربع سنوات تقريبا"، ما يستدعي "الخضوع لتدريب جديد بانتظام لتحسين قدرات العمل".

(فرانس ٢٤، ٢٠١٨، https://www.france24.com)

من جهة أخرى، وحسب دراسة أوردتها "الشرق الأوسط" فإن ٦٥% من طلاب المرحلة الابتدائية حالياً سيشغلون لاحقاً وظائف لم يتم خلقها بعد وغير معروفة في سوق العمل الحالية.

وهذه المعلومات لا تهمّ الاقتصاديين ووزراء التخطيط فحسب، بل تهمُّنا جميعًا.

(العريبي، ٢٠١٩)

إن التقنية مستمرة في التطور على نحو سريع. وتشغل جزءًا أساسيًّا من حياتنا اليومية ولديها إمكانات هائلة من أجل تحقيق الصالح الاجتماعي، ومن شأن هذا التطور المتسارع، في حالة التمكن من الاستفادة منه بشكل صحيح، أن يسرع عجلة التقدم في تحقيق رؤية المملكة في الإعداد لسوق العمل.

لذا يتوجب على النظم التعليمية إعداد الطلاب للواقع الجديد الذي يواجههم، حيث من المتوقع أن تندثر الوظائف الروتينية، وتحل محلها الآلات، وسيؤدي ذلك إلى واقع يجعل القدرات البشرية الخاصة بالابتكار والإبداع خصالًا أساسية في وظائف المستقبل.

وتمثل مدارس STEM نموذجاً لدمج التكنولوجيا بالتعليم مع التركيز على مهارات القرن٢١ وربط التعلم بواقع الحياة حيث يتعلم الطلاب الحقائق العلمية لينطلقوا في تطبيقها لحل مشاكل العالم الحقيقي، حيث يعتمد تصميم مناهج STEM على التكامل بين التخصصات الأربعة (الرياضيات، العلوم، الهندسة والتكنولوجيا) و يركز على الخبرة المفاهيمية المتكاملة؛ ويعتمد وسائل وطرق حل المشكلات، والتحري، والتطبيق المكثف للأنشطة العملية؛ ويقوم التقويم فيه على نحو واقعي متعدد الأبعاد مستند على الأداء؛ كما يركز على قدرات التفكير العلمي والإبداعي، والتفكير الميكانيكي وذلك على نحو تكاملي بين تخصصات العلوم، والرياضيات مع التكنولوجيا والهندسة وبذلك يتم تصميم مناهج المتفوقين فى ضوء مدخل STEM (غانم، ٢٠١٢)

على الرغم أنه لا يمكننا التنبؤ بالمستقبل ولكننا بحاجة إلى أن نكون على أتم الاستعداد له حيث سيكون الأطفال الذين يلتحقون بالتعليم الآن في عام ٢٠١٩ من البالغين في عام ٢٠٣٠

لذا يجب على المدارس إعدادهم للوظائف التي لم يتم إيجادها بعد، والتقنيات التي لم يتم اختراعها بعد، ولحل المشكلات التي لم يتم تواجدها بعد.

وعادة بعد انقضاء الدراسة الجامعية تظهر مشكلة عدم وضوح الهدف والرّؤية لدى الطالب عندما يقبل على سوق العمل، كما يعاني من عدم وجود التّوجيه المجتمعي المناسب له إلى جانب غياب التّأهيل الصّحيح له حتّى يكون قادرًا على اقتحام سوق العمل بقطاعاته المختلفة والمتنوّعة بدون حواجز أو عقبات.

وإنّ التّأهيل هو أوّل مراحل بناء شخصيّة الشّاب العاملة المنتجة بحيث يكون مؤهّلًا لشغر الوظائف التي تتطلّب جهودًا ومهارات معيّنة.

وفي ضوء ماسبق يمكن القول إن الطلاب يحتاجون في مدارسهم إلى تعلّم مهارات التفكير والفضول والخيال والمرونة والتحكم بالذات ، كما يحتاجون إلى احترام وتقدير أفكار الآخرين ووجهات نظرهم وقيمهم؛ وإلى مهارات التعامل مع الفشل والرفض، وكيفية المضي قدما في مواجهة الشدائد .

سيكون دافعهم أكثر من مجرد الحصول على وظيفة جيدة وذات دخل مرتفع؛ سوف يحتاجون أيضًا إلى تجاوز محيط ذواتهم إلى الاهتمام بأصدقائهم وعائلاتهم والمجتمع من حولهم بل بالكوكب الذي يعيشون عليه .

وينبغي أن يزود التعليم المتعلمين بالتوجه الصحيح والكفاءات التي يحتاجونها لتشكيل مهاراتهم لتحسين حياتهم وحياة الآخرين.

ولذا من الأهمية بمكان محاولة الكشف عن دور إدماج التقنية وفق منحى STEM في التعليم الأساسي للطالب منذ المرحلة الابتدائية في تهيئته لسوق العمل ومتطلباته وتحدياته وذلك عبر تطبيق منحى STEM التعليمي، ودورها كذلك في تحسين تحصيلهم الدراسي ، ومن جانب آخر هل معتقدات المعلمين في هذه المدارس فيما يخص مهارات القرن ٢١ وأهميتها لسوق العمل ووجوب إكسابها للطلاب يختلف عن معتقدات نظرائهم في المدارس الأخرى .

ومن هنا كان الطرح لسؤال مهم وهو :

ما دور استخدام التقنية وفق منحى STEM في امتلاك طلاب اليوم للمهارات التي يزدهر من خلالها مستقبلهم المهني؟ وما معتقدات المعلمين نحو دور المدارس التي تعمل وفق نظام STEM في دورها لدعم مهارات سوق العمل ؟

ولعل هذا السؤال العام يتطلب طرح أسئلة أخرى فرعية قد تكون داعمة له أو جزء منه والتي يمكن أن تتمثل في الأسئلة الفرعية التالية:

١- كيف يؤثر التعليم بشكل عام على سوق العمل؟

٢- ما أهمية التعليم وفق STEM بالإعداد والتهيئة لسوق العمل؟

٣- كيف يتم دمج التقنية في مجالات STEM؟

٤- ما أهمية التقنية في تعليم STEM؟

٥- ما أنواع التقنية المستخدمة في تعليم STEM؟

٦- ما أهم الخصائص المميزة لتصميم الدرس وفق منحى STEM والذي يؤدي لتحقيق الهدف المطلوب في تنمية مهارات الطلاب لسوق العمل؟

٧- ما أهمية دمج التقنية في التعليم في المراحل التعليمية الأولى للطالب؟

ولعل الإجابة عن هذه الأسئلة تصل بنا إلى تحقيق مايلي :

١-التعرف على أهمية إدماج التقنية وفق STEM في تنمية المهارات التي يتطلبها سوق العمل.

٢-التعرف على كيفية تحقيق رؤية ٢٠٣٠ في جعل التعليم رافدًا أساسيًّا في التنمية الاقتصادية للمملكة العربية السعودية عبر تهيئة الطلاب لسوق العمل.

٣-دراسة تأثير التقنية وفق نظام STEM في المدارس على اكتساب مهارات القرن الواحد والعشرين في التفكير الناقد وحل المشاكل.

٤- التعرف على أهمية إدماج التقنية وفق STEM في تنمية التحصيل الدراسي.

٥- الكشف عن معتقدات المعلمين في المدارس التي تعمل وفق STEM عن مهارات سوق العمل والتي يشاركون في إكسابها لطلابهم بشكل أو بآخر .

ولكن وقبل الخوض والبحث عن إجابات للأسئلة التي طرحت ووصولاً إلى أفكار ونتائج نثق بها ، يجدر تعريف قارئنا الفاضل بما تعنيه بعض المصطلحات التي نعرض لها مثل : تقنية – سوق العمل – مهارات القرن ٢١ ... إلخ

التقنية (Technology): تعني الأدوات التي تم تصميمها لتلبية الاحتياجات التعليمية مثل الموازين لمعرفة الأوزان ومقارنتها، والعدسات للنظر عن كثب في الكائنات الحية، والأدوات الرقمية مثل أجهزة الكمبيوتر والأجهزة اللوحية والأجهزة المحمولة

منحى STEM: نهج متعدد التخصصات يتعلم فيه الطلبة ويطبّقون المفاهيم التي يدرسونها في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وذلك بحكم طبيعتها، ويتم إعداد الطلبة وإعداد المناهج في مرحلة الطفولة المبكرة لتكون داعمة لتعليم STEM

ويتكون من المجالات التالية:

العلوم (Science): العمليات التي يتم من خلالها التعرف على العالم وكيف يعمل من خلال الاستكشاف وجمع البيانات، والبحث عن العلاقات والأنماط، وتوليد الأفكار والتفسيرات باستخدام الأدلة.

التقنية (Technology): الأدوات التقنية التي تم تصميمها لتلبية الاحتياجات التعليمية.

الهندسة: العمليات والإجراءات اللازمة لتصميم الأدوات والنظم والهياكل التي تساعد البشر وتلبي احتياجاتهم أو تحل مشاكلهم.

الرياضيات (Math): دراسة الكميات (كم عدد أو حجم)، والمجسمات (الأشكال)، والفضاء (الزوايا والمسافات)، والتحويلات.

(إسماعيل ياسين، ٢٠١٩، http://www.ism-stem.com بتصرف)

سوق العمل: هو السوق الافتراضي ذو البعد الاقتصادي الذي يجتمع فيه كلٌّ من الأشخاص الباحثين عن الوظائف والأعمال والأشخاص –أو الجهات–الذين يوفرون تلك الفرص، ويُعدُّ سوق العمل حلقة وصلٍ بين كلا الطرفَين (السعو، ٢٠١٨، https://mawdoo3.com).

رؤية ٢٠٣٠: هي خطة ما بعد النفط للمملكة العربية السعودية تم الإعلان عنها في ٢٥ نيسان من العام ٢٠١٦. أعدها مجلس الشؤون الاقتصادية والتنمية برئاسة الأمير

محمد بن سلمان، وتضمنت خططاً واسعة لقطاعات مختلفة منها اقتصادية واجتماعية وتنموية، وذلك عبر تنفيذ إصلاح اقتصادي وفق خطط وضعت بالتعاون مع اختصاصيين سعوديين ودوليين، على أن تنجز في ٢٠٣٠ متضمنةً ٣ تقسيمات رئيسية هي اقتصاد مزدهر، مجتمع حيوي، ووطن طموح (شقرا، ٢٠١٧).

مهارات القرن ٢١: مجموعة من المهارات التي يحتاجها العاملون في مختلف بيئات العمل ليكونوا أعضاء فاعلين ومنتجين، بل مبدعين إلى جانب إتقانهم المحتوى المعرفي اللازم لتحقيق النجاح، تماشيا مع المتطلبات التنموية والاقتصادية للقرن الحادي والعشرين" (خميس، ٢٠١٨،ص ١٤٩-١٦٣).

وفي هذا المقام ينبغي الإشارة إلى قول المهندس أحمد الراجحي وزير العمل والتنمية الاجتماعية السّعودي خلال مشاركته في منتدى مسك العالمي الثالث والذي عقد بعنوان «مهارات المستقبل»: «نرسم حاليًّا خريطة للنّظام التعليمي في السعودية كي تلائم سوق العمل، آخذين في الاعتبار الوظائف المستقبلية، التي نحتاج إليها وفي الوقت ذاته نعتقد برؤية المملكة ٢٠٣٠. ومشروع البرامج التي تولد»،

مؤكداً أنّ ذلك ليس بالتمرين السّهل إنّما هو مهمة صعبة تمثل تحديًّا كبيرًا. وأشار إلى الحاجة للعمل جميعًا والتعاون مع النّظام التعليمي ومع أصحاب العمل الذين ينصعون الوظائف، ومع وزارة العمل لإعطاء اتجاه واضح لما يجب العمل عليه.

وتحدّث "الراجحي" عن مسارات عدة ينبغي النّظر فيها من أجل معرفة نوعية الشّباب الذين نحتاج إليهم للوظائف التي يتوقعونها في ظلّ وجود الروبوتات والأتمتة، مشيرًا إلى أنّ السعودية محظوظة بأنّ الشّباب يمثلون ٧٠٪ من سكانها، وبالتالي فإن كل برامج «الرؤية ٢٠٣٠»، تتمحور حول الاستفادة من مصدر القوة الشبابية.

وأضاف الراجحي خلال مشاركته في منتدى مسك العالمي، أن ٧٠% من سكان المملكة هم شباب وموهوبون، قائلًا: "نخطط الآن لنتأكد أن كل شاب في السعودية عندما ينخرط في التعليم يكون لديه مخطط واضح أين سيعمل عند تخرجه".

وقال وزير العمل في نصيحة للشباب: "حاولوا أن تكونوا دائما مبتكرين وتتحلون بروح الإبداع وتتكيفوا مع ذلك"، مُشيرا إلى أن جميع المهارات المطلوبة بسوق العمل في تغير مستمر لا محالة. (يوسف، ٢٠١٨)

وكما نعلم أن رؤية المملكة ٢٠٣٠، تهدف إلى دولة سعودية قوية لصالح الدولة والمواطن، ويعدُّ التعليم من أبرز المجالات التي تحدد مكانة الدُّول في العالم، لذلك وضع مهندسو «رؤية المملكة ٢٠٣٠» التعليم على سلم أولوياتهم، وركَّزت عليه كمحور أساسي لإحداث تغير تنموي في المجتمع السعودي؛ وذلك لإحداث نقلة في جودته كأحد أركان قطاع الخدمات الذي يحتاج إلى مزيد من الاستثمارات؛ لخلق الفرص الحقيقية للشباب السعودي في التدريب والتأهيل والتوظيف.

حيث يشكِّل التعليم بمراحله المختلفة وكذلك القوى البشرية «المعلم والإداري وأولياء الأمور»، والمناهج والبنية التحتية «المدرسة»، و«الطالب» منظومة واحدة يجب أن تعمل معاً لتحقيق أهداف رؤية ٢٠٣٠ بأن يصبح التعليم السعودي من بين أفضل دول العالم في ٢٠٣٠، ويتم سد الفجوة بين مخرجات التعليم ومتطلبات سوق العمل .(الرياض، ٢٠١٨، http://www.alriyadh.com)

ووفق جريدة الحياة أوضح الباحث والكاتب في ريادة الأعمال واختيار التخصص الجامعي عبد العزيز السالمي أن: "مخرجات التعليم لا تتواءم مع متطلبات سوق العمل"، مضيفاً أنَّ بعض الطلبة يتّجهون إلى تخصصات معينة وهم يعلمون صعوبة الحصول على وظيفة في نطاقها، وقد يعود ذلك لعدم توفّر تخصص بديل، خصوصًا إذا لم يتمكنوا من تحقيق درجات عالية في اختبارات القدرات والتحصيلي".

وأضاف: "من غير المقبول أن تظل جامعاتنا تخرّج طلبة وطالبات في تخصصات ليس لها حاجة في سوق العمل، وبالتالي يتحول الخريجون والخريجات إلى عبء على التنمية وينضمون إلى قائمة البطالة بدلاً من أن يتحولوا إلى طاقات فاعلة في تنمية المجتمع، وهو ما لم يعد مقبولاً في ظل رؤية ٢٠٣٠، والتي أظهرت فجوة واسعة بين مخرجات التعليم العالي واحتياجات التنمية وسوق العمل"

وبالنظر إلى أبرز وأكثر الوظائف المطلوبة في السعودية لعام ٢٠٣٠:

- **تقنية وتكنولوجيا المعلومات بكافة تخصصاتها**
- **النقل وسلاسل الإمداد واللوجستيات**
- **القطاع المالي والمهن المصرفية**
- **قطاع توفير الطاقة المتجددة والنظيفة**

- **قطاع التعدين**
- **قطاع التعليم والتأهيل**
- **قطاع الصناعة العسكرية**
- **حماية الحياة الفطرية والمحميات**

(بكار، ٢٠١٨ https://www.iktshaf.com/blog/post/vision_2030)

وما نلاحظه مما سبق، هو أن جميع الوظائف أعلاه كانت ضمن تخصصات STEM

وهناك دعوى مثيرة أخرى، وهي أن وظائف STEM –تسهم وبقوة–في بناء المجتمعات ورفعة الأمم؛ فأصحاب تلك المهن يحملون مسؤولية حلّ المعضلات المعقدة في عالمنا الحاضر، والمستقبل. وهم يعملون لإيجاد حلولٍ لمشكلات مثل: الاحتباس الحراري، ومرض السرطان، والمجاعة في دول العالم الثالث، وتواري المواطن الطبيعية، والترابط الاقتصادي العالمي.

إن الصورة النمطية –للعبقري–الذي يرتدي معطف المختبر لا تمثل فِرَقَ STEM اليوم؛ إذ يتكاتف الأعضاء في فرق STEM، فيعمل الاقتصادي مع الباحث على نقل التقنية، والمهندسون يبنون أحدث المعدات للشركات التي تعمل مع تقنيات متطورة. إن وظائف STEM تتصف بالمتعة والتحدي، فعاملوا هذه مجالات يستمتعون بالعمل فيها يوميًّا.

إن قطاع التعلّم والتعليم شهد خلال السنوات الأخيرة تطوُّرات كبيرة بفعل دمج التقنية فيه. وأصبح البحث على الشبكة العنكبوتية جزءًا من التعلّم المدرسي، كما حاولت بعض المدارس أن تحلّ الأجهزة اللوحية محل الكتب.

وفي القرن الحاليّ تطوّرت آليات التّعليم بسرعةٍ بالغة مُستغلّةً تطوُّر التقنية، فازدادت إنتاجيّة التّعليم، وأصبح أكثر مُتعة، وازداد تفاعُل الطّالب، وتوفّرت له القُدرة على الإبداع أكثر، فأصبحت مُؤسّسات التّعليم بنوعيها الحكوميّ والخاصّ تتّجه لإيجاد وتوفير الوسائل الفعّالة التي تُساعد الطّالب على التعلُّم بليونة أكثر. وتشمل وسائل التّعليم الحديث الحاسبَ الآلي، والأقراصَ التعليميّة المضغوطة، والإنترنت كبحر معلوماتيّ ووسيلة تعليميّة عظيمة، ووسائل الإعلام السمعيّة والبصريّة (Edmonds، 2015).

ولقد كان العمل يشكّل جزءا رئيسيًّا من حياة الإنسان، وكان الإنسان قبل ظهور المؤسسات التعليمية النظامية يكتسبه بالوراثة مثلًا أو بالعمل لدى من لديه حرفة أو صنعة

أو تجارة، ولكن اليوم الأمر اختلف تمامًا، فقليل من يستمر في مهنة والده ويرثها عنه وهذا دليل على أن المؤسسة التعليمية تشكل حياة أفرادها، وميولهم قد تتشكل أيضًا من خلال المؤسسة التعليمية؛ ومن هنا فإن العبء على المؤسسات التعليمية أصبح كبيرًا، فهي المعول عليها في تشكيل المسار وكثير من شؤون حياة الأفراد، ولذلك لا بد أن يكون هناك عناية كبيرة ببناء شخصية الأفراد بصورة نتطلع إلى أن نراها واقعًا في المستقبل، ولا بد أن يكون الشعور بالمسؤولية في المؤسسات التعليمية حاضرا من أجل هذا المجتمع (الشلهوب، ٢٠١٩)

كيف يؤثر التعليم على سوق العمل؟ يُنظر إلى التعليم في كثير من الأحيان على أنه أداة حاسمة في تحسين الحالة الاقتصادية للأفراد، لأنه يساعدهم للوصول إلى وظائف أفضل ترفع من دخلهم، وبالتالي تساهم في تحسين فرص التنافس في سوق العمل. (Gangl, 2000, p3)

إن الآليات التي يؤثر من خلالها التعليم على نتائج الأفراد في سوق العمل عديدة ومتنوعة منها: سنوات الدراسة؛ المستوى التعليمي؛ النظام التعليمي، الاستثمارات في التعليم،

- **<u>سنوات الدراسة</u>: حيث يعتمد عدد كبير من الأعمال التجريبية الحديثة على النموذج الكلاسيكي (ليعقوب مينسر وبيكر)، الذي تنص معادلاته على أن اللوغاريتم الطبيعي السنوي للمكاسب أو الأجر بالساعة يعتمد خطيا على عدد السنوات في التعليم المؤثرة على الخبرة. (Goldberg and Smith, 2007,p. 3-4).**
- **<u>المستوى التعليمي الذي تم إحرازه</u>: تشير الدلائل إلى أن المستوى التعليمي المحقق له تأثيرات أساسية على الوضع المهني، وهذا يعني أن التعليم العالي يوفر ميزة إضافية كبيرة على شهادة الدراسة الثانوية. (Terenzini & Passarella, 2005,p5)**
- **<u>الحصول على شهادات اعتماد معينة</u>: هناك فرضية أخرى تنص على أهمية الحصول على شهادات اعتماد معينة لأصحاب العمل حول خصائص وصفات الموظف هو أكثر أهمية في تحقيق عوائد من زيادة مستوى المعرفة في حد ذاته.**

(Edgerton et al. 2012,p266)

- **النظام التعليمي: توضح المقارنات الدولية للأنظمة التعليمية الدور المهم الذي يلعبه النظام التعليمي في المدرسة حتى عملية الانتقال للعمل مع التأكيد على أهمية إشراك القطاع المهني في العملية التعليمية.**

(OECD, 2002,p3 ،Margoli & Simonnet ،2003 ، p2)

- **الاستثمارات في التعليم: تساعد الاستثمارات في التعليم على توسيع نطاق الوصول إلى التعليم وبالتالي تسهيل الوصول إلى المهارات التي تمكن الأفراد من الحصول على وظائف أفضل. (Tansel,2004,p40)**

ما أهمية تعليم STEM في سوق العمل؟

تأتي أهمية STEM كونه ينتشر في كل جزء من حياتنا، فالعلوم تدخل في كل مكان من حولنا، والتكنولوجيا تتوسع باستمرار لتشمل كل جانب من جوانب حياتنا، والهندسة التي تعبر عن التصميمات الأساسية للطرق والجسور تتعدى ذلك أيضًا لتحديات تغيير الطقس وجميع التحديات البيئية، والرياضيات تدخل في كل مهنة، وفي كل نشاط نقوم به في حياتنا.

تتطلب العديد من الفرص في سوق العمل الحالي حتى الموظفين المبتدئين لفهم التقنية ومعرفة كيفية استخدامها في تطبيقات العلوم والرياضيات، ويدخل ذلك في أبسط الوظائف وحتى أكثرها تعقيداً، لذا فمن أجل التحضير لسوق العمل اليوم، يجب على الطلاب معرفة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بطريقة متكاملة، وهذا ما يقوم به التعليم وفق STEM.

إن النظم التعليمية في كثير من الأحيان تركز على تعليم الطلاب العلوم والرياضيات، وتترك التكنولوجيا والهندسة خارج المعادلة، وفي سوق العمل نجد أن الحاجة ملحة لخبرات تقنية ومهارات هندسية وهذا ما يميز تعليم STEM.

وللإفادة من إحصاءات عالمية حول وظائفSTEM وأثرها في الاقتصاد:

يتوقع مكتب إحصاءات العمل الأمريكي أن ينمو التوظيف الإجمالي في الاقتصاد بنسبة ٧.٤ ٪ بين عامي ٢٠١٦ و٢٠٢٦، في حين من المتوقع أن تنمو الوظائف في مجالات العلوم والتكنولوجيا والابتكار (STEM) بنسبة ١٠.٨ ٪. وفقًا لوزارة التجارة الأمريكية.

ويكسب أصحاب وظائف STEM الذين تلقوا تعليماً جامعياً ما بين ٢٩٪ و٣٩٪ في الساعة أكثر من غيرهم من الطلاب الذين يحصلون على شهادة STEM مع التحصيل

العلمي المعادل. ما يقرب من نصف جميع وظائف STEM موجودة في مجالات الكمبيوتر أو الرياضيات، بما في ذلك إدارة نظم المعلومات، وتطوير البرمجيات، والبرمجة، وغيرها من أدوار دعم تكنولوجيا المعلومات (Mammen & Guerdan, 2019).

كيف يتم دمج التقنية في مجالات STEM؟

سعى العديد من الباحثين إلى بناء عدة مشاريع تستهدف دمج التقنية مع منهج الرياضيات ومنهج العلوم، بحيث يتم تقديم المعرفة بصورة تكاملية تسهم في تحويل المعرفة إلى منتج قادر على تلبية حاجات واهتمامات كل من المتعلمين والمجتمع على حد سواء؛ وكان من بين هذه التجارب الرائدة تجربة العالمة الأمريكية (Judith A. Ramaley)، التي شكلت فريقاً لإصلاح المناهج الدراسية في تخصصات الرياضيات والعلوم والتقنية والهندسة (Science، Technology، Engineering، and mathematics)، واختصار لهذه المواد تم أخذ أول حرف من كل تخصص وتم إعادة ترتيبها لتصبح أسهل في عملية التداول والتي اشتهرت بمصطلح STEM(Daugherty,2013).

تعتبر التقنية (Technology) عنصر لا غنى عنه في أي نشاط من مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) أو التعلم القائم على المشاريع (PBL) حيث تساهم التقنية في تصميم وتنفيذ أنشطة STEM بطرق متعددة.

وعندما يتم تحليل استخدام التقنية في تعليم STEM يظهر نمطان:

١) التكامل المباشر ودمج التقنية في أنشطة STEM

٢) استخدام التقنية كأداة أو ميسر لإثراء STEM PBL

في التكامل المباشر، يتم دمج التقنية في العلوم والهندسة والرياضيات حيث يستخدم المتعلمون التقنية لإيجاد حلول للمشاكل بطريقة مبتكرة، وبهذه الطريقة يشجع استخدام التقنية الطلاب ليصبحوا مبتكرين ويطوروا من مهارات التفكير الإبداعي أثناء العمل على مشاريعهم.

ويمكن أن تعمل التكنولوجيا أيضًا كأداة رائعة لتسهيل مشاريع PBL. فمثلا، يمكن للمتعلمين استخدام معالجة النصوص وجداول البيانات وقواعد البيانات لأداء المهام خلال المشروع.

بالإضافة إلى ذلك، أدوات التعاون مثل الويكي والمدونات والمناقشة في المنتديات والتطبيقات الأخرى عبر الإنترنت مثل Google Drive وDropbox

ويعمل المتعلمون معا في مجموعات صغيرة أو فرق، ويمكن للطلاب أيضا المشاركة في العوالم الافتراضية أو المحاكاة بوساطة من خلال تطبيقات التكنولوجيا المختلفة (Dogan & Robin, 2015).

ما أهمية التقنية في تعليم STEM؟

١- **تدعم التقنية وفق منحى STEM تطوير الطلاب لمهارات التفكير الناقد في القرن الحادي والعشرين، ومهارات حل المشكلات، وتنمي المهارات الاجتماعية الخاصة بالتواصل والاتصال التكيفي.**

٢- **تساعد التقنية الطلاب في تنفيذ مشاريع STEM وتوفر لهم خيارات متنوعة في مرحلة التنفيذ والتحسين وفق عملية التصميم الهندسي Engineering Design Process، والتي يعتمدون عليها في عملية تصميم المشاريع**

٣- **للتقنية الدور الأكبر في خوض الطلاب للمسابقات الأكاديمية المحلية والدولية مثل مسابقة First Lego League (FLL) و الأولمبياد العالمي للروبوت (WRO) وغيرها الكثير.**

ما أنواع التقنية المستخدمة في تعليم STEM؟

وفق تقرير أورده Andrew B. Raupp مؤسس STEM.org يدرس التغير في التقنيات المستخدمة في تعليم STEM حتى عام 2020.

ويوفر التقرير بعض المعلومات الأساسية لممارسي STEM في جميع أنحاء العالم:

الفترة بين 2014–2013 التقنيات المستخدمة في تعليم STEM:

- **تحليلات التعليم (Learning analytics)**
- **التعلم بالجوالMobile learning)**
- **التعلم عبر الشبكة العنكبوتية (Online learning / MOOCs)**
- **المختبرات الافتراضية (Virtual laboratories)**

أما الفترة بين 2016–2014:

- **الطباعة ثلاثية الأبعاد (3D printing)**
- **ألعاب الفيديو وتلعيب التعليم Video games and gamification**
- **بيئات التعلم الغامرة Immersive learning environments**

والفترة بين 2020–2017+:

- **إنترنت الأشياء (The internet of things IoT)**
- **تعلم الآلة / الذكاء الاصطناعي (Machine learning / AI)**
- **سلسلة الكتل (Block chain/ DLT)**

(Raupp,2019)

من الملاحظ وفق التقرير أن هذه التقنيات قد بدأت في الظهور بالفعل في الفصول الدراسية، فلم يعد من الغريب أن نرى هاتفًا ذكيًا أو جهازًا لوحيًا يعمل في الفصل الدراسي.

وفي تقرير آخر يركز على مستقبل تعليم STEM، ويضع مبادئ رؤية STEM 2026 على النحو التالي:

- **مجتمعات المشاركة عبر الشبكات العنكبوتية**
- **الخبرات التعليمية التي تتضمن مناهج متعددة التخصصات لحل "التحديات الكبرى"**
- **مساحات تعليمية مرنة وشاملة تدعمها تقنيات مبتكرة**
- **وسائل تقنية تساعد على الابتكار يمكن الوصول إليها من قبل المتعلم**

- **البيئات المجتمعية والثقافية التي تعزز التنوع في STEM**

يتوقع بعض الخبراء أن المزيد من المدارس ستستثمر في مجالات STEM حيث يمكن للطلاب الانخراط في حل عملي حقيقي للمشكلات من خلال استخدام التقنية أو الروبوتات أو الترميز أو حتى أنشطة المجموعة ذات التقنية المنخفضة التي تمثل تجربة حل المشكلات الهندسية في الواقع العالمية.(Tanenbaum, 2016)

ما الأسس التي يعتمدها معلمو STEMفي المرحلة الابتدائية في تصميم الدروس لتحقيق الهدف من إعداد الطلاب لسوق العمل؟

في لقاء مع مستشارة التدريب والتطوير للنظام التعليمي STEM في مدارس التعلم الذكي أ. لمى قشلق وسؤالها عن كيفية تصميم الدروس وفق STEM، وكيف يتم دمج التقنية في الدروس، أفادت بما يلي:

إن النظام التعليمي (STEM) يهدف بشكل رئيسي إلى ترسيخ المفهوم العميق لمبادئ الرياضيات والعلوم والتقنية والتصميم الهندسي، بالشكل الذي يصبح فيه الطالب قادراً في المستقبل على المنافسة العالمية في سوق العمل، في ظل متغيرات القرن الحادي والعشرين.

ويساعد STEM الطالب على تطوير الممارسات العملية والتفكير بطريقة العلماء والتنفيذ بطريقة المهندسين. وهذا ما يكسب الطلاب المهارات الحياتية التي يمكن أن يستفيد منها الطالب لاحقاً في مجالات الحياة المختلفة.

وبما أن النظام التعليمي STEM يعزز تطبيق المعرفة في واقع الحياة عبر استخدام التقنية ويحث على تعليم الأطفال عن قوة التقنية وفعاليتها في الابتكار، لذلك فعندما يواجه الطلاب تقنيات جديدة، سيكونون مستعدين لاحتضانها، بدلاً من التردد أو الخوف، وهذا سيمنحهم الثقة بقدراتهم في الوقت الذي أصبح العالم يركز بشكل متزايد على التقنية.

وحتى يتحقق ذلك لابد أثناء تصميم دروس STEM من التركيز على الأمور التالية:

١.الربط مع الحياة الواقعية:

من خلال التركيز على التعلم القائم على حل المشكلات، ومناقشة الطلاب بالمشكلات الحياتية والبحث عن حلول مناسبة وقد تكون مبتكرة.

٢. التفكير التصميمي:

استخدام عملية التصميم الهندسي Engineering Design Process الذي يبدأ بالتفكير بالمشكلة ووضع الفرضية، ثم مناقشة العديد من الأفكار والاحتمالات، بعد ذلك يقوم بتصميم وتطوير نموذج يقوم بتجربته، ومن ثم يقوم بتحليل النتائج. ثم التحسين حيث أن الطالب قد يتخذ مع مجموعته اتجاهات مختلفة وقد يخطئون ويعيدون التجربة مرة أخرى ولكن في النهاية هدفهم الأساسي هو الوصول إلى الحل الأجدى.

٣. كل ما تعمله اليد يتذكره العقل:

يجب أن تشجع دروس STEM الطالب على البحث والاكتشاف والاستقصاء. مع التركيز على العمل اليدوي وتكون القرارات حول الحلول المناسبة من إنتاج الطلاب مع بعضهم، فالطلاب بصفة عامة أثناء حصة STEM يحولون أفكارهم ونتائج أبحاثهم إلى تصاميم خاصة بهم.

٤. مهارات القرن ٢١: يجب أن تشجع دروس STEM الطالب على العمل مع أقرانه، وكيفية التواصل الفعال بينهم، مع تذليل الصعوبات والعقبات لتحقيق العمل الجماعي.

٥. تدعيم التعليم باستخدام التقنية: تعتمد المناهج المصممة وفق (STEM) على التعليم الالكتروني والمهارة في استخدام تقنيات البرمجة والتطبيقات الالكترونية.

٦. التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات: ويتضمن هذا توفير مجموعة من الأنشطة التي تحقق التكامل بين هذه المواد

٧. تقويم الطلاب باستخدام أدوات التقويم الشامل والواقعي: منهج (STEM) يعتمد على تقويم الأداء والتصميم والحلول لكل مشكلة من مشكلات المنهج على حدٍّ سواء بصورة واقعية.

ما أهمية دمج التقنية في التعليم في المراحل التعليمية الأولى للطالب؟

هنالك فرق بين أن يتمكّن الطالب من استعمال التقنية في المدرسة كما يستخدمها في ألعابه وبين أن يصنع بنفسه التقنية ويفهم آليتها ومبادئها.

إن تعلم الأطفال على مبادئ استخدام التقنية يساعدهم على اكتساب مهارات حلّ المشكلات، وتصحيح الأخطاء، وتصميم الحلول، وتطوير المشاريع.

وفي لقاء مع مدربة الروبوت والتقنية للمرحلة الأولية في مدارس التعلم الذكي أ. ميمونة المطيري والحائزة على جائزة أفضل مدربة روبوت على مستوى الرياض في مسابقة First Lego League jr، وسؤالها عن تفاعل هذه المرحلة مع التقنية، أوضحت أنها تلمس شغفاً كبيراً عند هذه المرحلة لتعلم المزيد من مبادئ البرمجة والروبوت، وقدرة كبيرة على استخدام ذلك في المشاريع الإبداعية.

كما أن مشاركة الطالبات في هذه المرحلة في مسابقات الروبوت والمشاريع التقنية تمنحهن المزيد من الثقة والقدرة على خوض التجارب الحياتية وامتلاك مهارات التفكير الناقد والإبداعي والقدرة على حل المشاكل بطريقة مبتكرة.

وفي محاولة للتعرف على أثر التدريس في المدارس التي تطبق نظام STEM على التحصيل فقد تم اختيار مجموعة طالبات من إحدى المدارس التي تطبق هذا النظام (كمجموعة تجريبية) ، ومجموعة أخرى بنفس العدد في مدرسة أخرى لاتطبق هذا النظام (كمجموعة ضابطة) ، وبعد تدريس مجموعة من الدروس تمت وفق النظام التقني المتعارف عليه في مدارس نظام STEM للمجموعة التجريبية ، والتدريس بالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة وأسفرت النتائج عن تفوق المجموعة التجريبية في درجات الاختبارات البعدية على الرغم من حصول المجموعتين على نفس الدرجات في الاختبار القبلي ، كما تم تطبيق الاختبار التتبعي والذي أسفر عن تفوق المجموعة التجريبية أيضاً مما يشير إلى احتفاظ المجموعة التجريبية بالمادة المتعلمة أكثر من المجموعة الضابطة وقد يرجع ذلك إلى أن التدريس من خلال نظام STEM ومايخلقه من بيئة تفاعلية تؤثر بشكل فعال في التحصيل ليكون أفضل كماً وكيفاً حيث أن تبقى مع مرور الزمن ، ولعل مايعانيه معظم الطلاب من سرعة نسيان المادة المتعلمة قد قضى عليه تطبيق هذا النظام التفاعلي.

كما تم التعرف على أثر التدريس من خلال نظام STEM على اكتساب الطلاب مهارات القرن ٢١ والمطلوبة لسوق العمل من خلال التعرف على مدى اكتساب طلاب المدارس التي تعمل وفق نظام STEM لمهارات التفكير الناقد وحل المشكلات من خلال تطبيق اختبار يقيس مدى توافر هذه المهارات لدى هؤلاء الطلاب مقارنة بالطلاب الذين يدرسون في مدارس لاتطبق هذا النظام وذلك من خلال اختبار لقياس مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات وقد خضع لاختبار لكل عوامل الضبط من خلال التأكد من صدق المحكمين (الصدق الظاهري)

وحساب صدق الاتساق الداخلي ، حيث تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل سؤال من أسئلة أداة الدراسة بالدرجة الكلية للمحور الذي ينتمي إليه السؤال، وكشفت النتائج عن معاملات ارتباط مابين (٠.٨٤٧، ٠.٨٩٢)، وهذا يعطي دلالة على ارتفاع معاملات الاتساق الداخلي، كما يشير إلى مؤشرات صدق مرتفعة وكافية يمكن الوثوق بها في تطبيق الاختبار، كما تم حساب الثبات باستخدام معامل ثبات (ألفا كرونباخ) والذي بلغ (٠.٨٩٣)، وهو معامل ثبات مرتفع يمكن الوثوق به في تطبيق أداة الدراسة الحالية، وكذلك من خلال تطبيق معادلة هولستي حيث تم إعادة الاختبار على الطالبات، ثم تم قياس نسبة الاتفاق بين التطبيقين (الأول والثاني)، وجاءت النتائج على النحو التالي:

معامل الثبات لمعادلة هولستي = ٢م / ن١+ن٢

حيث: م = عدد النقاط التي تم الاتفاق عليها ن١، ن٢ = عدد النقاط التي تم تحليلها في المرتين.

وقد جاءت نسبة الاتفاق بالتطبيقين على النحو التالي:

= ٢ (٢٣) / ٢٥ + ٢٥ = ٤٦ / ٥٠= ٠.٩٢

ومن خلال ما سبق يتضح أن نسبة الاتفاق بين التطبيقين قد بلغت (٩٢.٠%)، وهي نسبة اتفاق عالية، مما يعني صلاحية الاختبار للتطبيق.

وجاءت نتيجة تطبيق الاختبار لصالح المجموعة التجريبية التي تدرس وفق نظام STEM .

أما بالنسبة للطرف الثاني من عملية التدريس وهم المعلمون فقد كانت هناك محاولة لكشف عن معتقداتهم حول الدور الذي يؤديه هذا النظام التعليمي في إكساب الطلاب لمهارات القرن الحادي والعشرين كمهارات مهمة للطلاب في قابل أيامهم بعد التخرج وأعد للكشف عن هذه المعتقدات استبانة وجهت لعدد المعلمات بلغ عددهن (٣٠) معلمة ممن يعملن في مدارس تطبق نظام STEM كمجموعة تجريبية مقارنة بمعتقدات عدد من المعلمات بلغ عددهن (٣٠) أيضاً يعملن في مدارس عادية لاتطبق هذا النظام كمجموعة ضابطة، وقد تم مراعاة التكافؤ في سنوات الخبرة التدريسية في العينتين .

وأسفرت النتائج عن فروق كبيرة بين معتقدات المعلمين نحو دور المدارس في دعم بعض المهارات اللازمة للطلاب في القرن ٢١ والتي يأتي على رأسها ربط الطلاب بمصادر

التكنولوجيا للتزود بالمعارف ، وحسن استخدام أجهزة الكمبيوتر والبرمجيات للحصول على المعلومان وإنجاز المهام التعليمية الموكولة إليهم ، وتشجيع الطلاب على التعلم الذاتي ، وإكسابهم مهارات التواصل الفعال والبناء وغيره .

وقد كشفت النتائج عن فروق بين معتقدات المعلمين الذين يعملون في مدارس تطبق نظام STEM(المجموعة التجريبية) مقارنة بمعتقدات نظرائهم ممن يعملون في مدارس عادية لاتطبق هذا النظام (مجموعة ضابطة) فالعاملون بمدارس تطبق هذا النظام لديهم معتقدات إيجابية نحو دور هذا النظام وأثره الواضح في إكساب الطلاب لمهارات سوق العمل ، وقد يرجع ذلك أنهم جزء من هذا النظام وعلى دراية بما يقدمه هذا النظام من مهارات دقيقة ، ومدى الربط بين هذا النظام وكل مستحدثات العصر ومهارات ومتطلبات هذه المهارات ، و إيمانهم الصادق بأدوار هذا النظام في النجاح لإعداد الطلاب بشكل صحيح لمستقبل له متطلبات تختلف عن الوقت الحالي أو يمكن القول أن الحاجة لهذه المهارات تزداد في قابل الأيام مه وظائف جديدة لم تظهر بعد .

والخلاصة : إن تطبيق نظام STEM يزيد من مستوى التحصيل لدى الطلاب ومدى احتفاظيتهم بالمادة المتعلمة ، كما أنه ينجح في إكساب الطلاب مهارات سوق العمل وبذلك فهو من الأنظمة الفاعلة في العملية التعليمة وهو وسيلة ناجحة لتحقيق رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ .

التوصيات والمقترحات

في ضوء ما تقدم يمكن التوصية بما يلي:

١- **التأكيد على ضرورة دمج التقنية في مراحل التعليم الأساسية للطلاب للعمل على إعدادهم لخوض تجربة ناجحة في سوق العمل، في مستقبلهم المهني حيث أن طلاب المرحلة الابتدائية اليوم هم المرتادون لسوق العمل في عام 2030.**

٢- **فيما يتعلق بدمج التقنية في التعليم، حتى ننشئ جيلاً رقمياً يعيش تجربة التعليم للمستقبل ويواكب التطور التقني المتسارع الذي نشهده في واقعنا.**

٣- **أهمية وضع منهج خاص بالبرمجة والروبوت والمشاريع التقنية لطلاب المرحلة الابتدائية، لما ينعكس على تنمية مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات عندهم.**

٤- **الاهتمام برفع الوعي لدى المعلمين بأهمية تطبيق نظام STEM ودوره في تحقيق أهداف العملية التعليمية ولاسيما مايتعلق منه بالإعداد لسوق العمل .**

٥- **اهتمام المناهج التعليمية بمهارات القرن ٢١**

٦- **توعية المجتمع بأهمية دراسة التقنية وإتقانها في مراحل التعليم للاستعداد لخوض تجربة سوق العمل بنجاح في الحياة ما بعد الجامعية.**

٧- **توعية المجتمع بالدراسات والإحصاءات الخاصة بوظائف المستقبل لتوجيه الأبناء لها.**

المراجع والمصادر

☒ المراجع العربية:

- بوزيان، راضية، إدارة الجودة الشاملة ومؤسسات التعليم العالي، جامعة الطارف–الجزائر: مركز الكتاب الأكاديمي،
- العريبي، مينا "الذكاء الصناعي ومستقبلنا مع الروبوتات" الشرق الأوسط، رقم العدد [١٤٧٧٨]،٢٠١٩
- غانم، تفيدة سيد، تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM (العلوم – التكنولوجيا – التصميم الهندسي – الرياضيات) في المرحلة الثانوية، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية شعبة بحوث تطوير المناهج، مصر٢٠١٢.
- يوسف، فتح الرحمن "مسك العالمي" مناقشة المواءمة بين مخرجات التعليم وحاجة سوق العمل"، الشرق الأوسط، رقم العدد [١٤٥٩٧]، ٢٠١٨
- أبو شقرا، سلوى، "محمد بن سلمان و "رؤية الحاضر للمستقبل"، ٢٠١٧
- خميس، ساما فؤاد، مهارات القرن الـ ٢١: إطار عمل للتعليم من أجل المستقبل، ٢٠١٨، pp. 149–163

المراجع الأجنبية:

-Gangl, M. (2000). Education and labour market entry across Europe: The impact of institutional arrangements in training systems and labour markets.

-Goldberg, J., & Smith, J. (2008). The effects of education on labor market outcomes. Handbook of research in education finance and policy (688-708). New York, NY: Routledge

- Pascarella, E. T., & Terenzini, P. T. (2005). How College Affects Students: A Third Decade of Research. Volume 2. Jossey-Bass, An Imprint of Wiley. 10475 Crosspoint Blvd, Indianapolis, IN 46256.

- Edgerton, J. D., Roberts, L. W., & von Below, S. (2012). Education and quality of life. In Handbook of social indicators and quality of life research (pp. 265-296). Springer, Dordrecht.

- Margolis, D. N., & Simonnet, V. (2003). Educational track, networks and labor market outcomes.

- Middle East Technical University, June 2004, Ankara.□Tansel, A., Education and Labor Market Outcomes in Turkey,

-Mammen & Guerdan, "2019 STEM Job Growth Index", 2019

-Daugherty, M. K. (2013). The Prospect of an" A" in STEM Education. Journal of STEM Education: Innovations and Research, 14(2).

-Dogan, B., & Robin, B. (2015). Technology's Role in STEM Education and the STEM SOS Model. In A Practice-based Model of STEM Teaching (pp. 77-94). Brill Sense

-Raupp, "What's Driving STEM Education In 2019?", 2019

-Tanenbaum, C. (**2016**). STEM 2026: A vision for innovation in STEM education. US Department of Education, Washington, DC

المواقع الالكترونية:

-https://vision2030.gov.sa/ar/node/8

-What is learning? Focus on Inquiry, Retrieved 4-11-2016 https://inquiry.galileo.org/ch1/what-is-learning

- فرانس ٢٤"–منتدى دافوس: هل يهدد الذكاء الاصطناعي مستقبل الوظائف في العالم؟ https://www.france24.com2018
- بكار، ياسر، "رؤية ٢٠٣٠ والتخصصات والدبلومات المطلوبة"، ٢٠١٨ https://www.iktshaf.com/blog/post/vision_2030
- بن جريس، حياة، التعليم في رؤية المملكة ٢٠٣٠، الرياض، ٢٠١٨ http://www.alriyadh.com
- السعو، صابرين، تعريف سوق العمل،٢٠١٨ /https://mawdoo3.com
- ياسين، إسماعيل "منحى STEM في التعليم"،٢٠١٩، http://www.ism–stem.comبتصرف
- بن جريس، حياة "التعليم في رؤية "المملكة ٢٠٣٠، الرياض، http://www.alriyadh.com
- الشلهوب، صلاح، "العلاقة بين التعليم وسوق العمل"، الاقتصادية،٢٠١٩ http://www.aleqt.com/2019/04/20/article_1583976.html