سيناريو مقترح لاستخدام STEM مدخل لتحسين نواتج التعلم في الرياضيات القائم على التطبيقات الذكية

A proposed scenario for using STEM as an introduction to improving learning outcomes in mathematics based on smart applications

إعداد

ساميه فاضل الغامدي

وزارة التعليم السعودية – جدة

Doi: 10.33850/ejev.2020.119050

استلام البحث : ٤ / ٨ / ٢٠٢٠ قبول النشر: ١٢ / ٨ / ٢٠٢٠

المستخلص:

يعتبر STEM من الاتجاهات الحديثة في مجال التعليم حيث يسهم في خلق بيئة صفيّة جديدة قائمة على الدور البنائي للمتعلم وإشراكه لاستخدام المعرفة في سياقات مختلفة مما يحقق مستويات أعلى من الفهم ويعمل على تنمية مهارات التفكير العليا. وتشير العديد من الدراسات على أهمية استخدام منهج STEM في تعليم العلوم المختلفة والرياضيات على وجه الخصوص لتحسين نواتج التعلم . ومع ظهور الجيل الجديد من تقنيات التعليم القائمة على الذكاء الاصطناعي ، والتوجه نحو استخدام تطبيقات تعليمية ذكية (قائمة على الذكاء الاصطناعي) فإن الورقة تهدف لتقديم سيناريو مقترح لسير حصة دراسية في مقرر الرياضيات وفق منحى STEM باستخدام التطبيقات الذكية .

الكلمات المفتاحية: سيناريو مقترح - نواتج التعلم - التطبيقات الذكية

Abstract:

STEM is one of the recent trends in the field of education as it contributes to creating a new class environment based on the constructive role of the learner and involving him/her to use knowledge in different contexts, which achieves higher levels of understanding and develops higher-order thinking skills . Several studies indicate the importance of using the STEM curriculum in

teaching different sciences and mathematics in particular to improve learning outcomes. With the advent of the new generation of AI-based learning technologies, and the trend towards the use of smart educational applications (based on artificial intelligence), this paper aims to present a proposed scenario for a class in a mathematics course according to the STEM-oriented approach using smart applications.

key words: Suggested scenario – STEM- learning outcomes - smart applications

مقدمة :

تسعى جميع دول العالم نحو تحقيق التقدم والتنمية المستدامة ، وتستثمر طاقاتها من أجل بناء الإنسان الذي يعتبر الثروة البشرية الأهم لبناء المجتمعات ، لذلك توجه الدول جزء كبيرًا من ميزانيتها للتعليم والمعرفة .

ولا يمكن إغفال دور التكنولوجيا لدفع عجلة التقدم والمعرفة ، ومن أجل ذلك ظهرت الكثير من الممارسات التعليمية التي توظف التكنولوجيا في عملية التعلم .

ويحظى STEM باهتمام المنظمات الدولية التي تسعى التطوير والابتكار؛ ولذلك تنادي رابطة الحكام الأمريكية National Governors Association NGA بضرورة زيادة كفاءة المعلمين في مجالSTEM ، وزيادة أعداد الطلبة الذين يتابعون الدراسات المتقدمة ذات الصلة بهذا الاتجاه.

يعرف منهج STEMبأنه اختصار لنهج تعليم وتعلم يستند إلى تكامل حقول العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (Science, Technology, Engineering, Mathematics)بحيث تُدرّس هذه الحقول في صورة وحدة متماسكة، ويتطلب تمكين المعلمين والمتعلمين من فهم الممارسات الهندسية والعلمية، والمفاهيم المتداخلة والأفكار الأساسية لحقولSTEM ، كما يتطلب تجهيز بيئات التعلم في سياق العالم الحقيقي، بحيث يستمتع المشاركون في ورش العمل والمشاريع التعليمية، ويتمكنون من الوصول إلى المعرفة الشاملة والمتعمقة للموضوعات والقضايا العلمية المستهدفة والتي تعكس طبيعة العلم، بعيداً عن المفاهيم النظرية المنعزلة. خجا(٢٠١٦،ص ٥٨)

وينادي القائمون في وزارة التعليم بضرورة الاهتمام بالممارسات التربوية والعمل على إصلاحها ، وأن ترتكز تلك الممارسات على دور المتعلم وإشراكه في عملية التعليم والتعلم .

ويعتبر STEM من أبرز الاتجاهات الحديثة حيث يسهم في خلق بيئة صفيّة جديدة قائمة على الدور البنائي للمتعلم وإشراكه لاستخدام المعرفة في سياقات مختلفة مما يحقق مستويات أعلى من الفهم ويعمل على تنمية مهارات التفكير العليا.

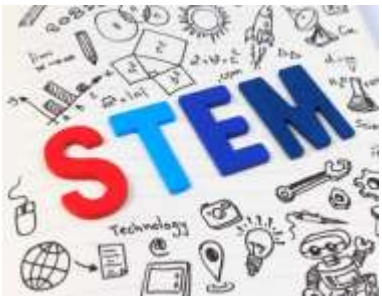
مشكلة البحث:

تزايد الاهتمام ب STEM بعد ظهور نتائج الاختبارات الدولية الموحدة للطلبة TIMSSحيث تخلفت الولايات عن منافسيها الدوليين، وأظهر تقرير رابطة الحكام الوطنية National Governors Association NGA أن من أهم أسباب الإخفاق هو عدم صرامة تطبيق معايير العلوم والرياضيات في مراحل التعليم العام، وعدم التحضير للاعتقاد والاهتمام بنهجSTEM ، والقصور في تحفيز دوافع واهتمام الطلبة نحو الرياضيات والعلوم، وعدم التكامل بين الموضوعات التي يتعلمها الطلبة والعالم الحقيقي، كما وضّح أن الطلبة غالباً ما يخفقون في رؤية الاتصال بين ما يدرسونه والخيارات المهنية لتعليم العلوم والهندسة والرياضيات(Thomasian, 2011)

ويشير كيم (Kim,2011) أن STEM هو الاختصار الذي اعتمدته المؤسسة الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩٠. وتطور المفهوم لاحقاً من قبل خبراء بأمريكا الشمالية لوصف مشكلات تدني ترتيب الولايات المتحدة في مؤشر البرنامج الدولي لتقييم الطلبة PISA المهتم بالعلوم والرياضيات، بسبب ضعف الاهتمام تجاه STEM.

وتشير العديد من الدراسات على أهمية استخدام منهج STEM في تعليم العلوم المختلفة والرياضيات على وجه الخصوص ، ومن تلك الدراسات دراسة أبو سارة(٢٠١٩) ، ودراسة المحمدي (٢٠١٨) التي تؤكد على فاعلية استخدام هذا المنهج في تدريس الرياضيات .

ودراسة كوارع (٢٠١٧) التي تناولت أثر استخدام منحى STEM في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي ، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في كلًا من اختبار الاستيعاب المفاهيمي واختبار التفكير الإبداعي في وحدة التحويلات الهندسية .



وبعد ظهور نتائج طلابنا في الاختبارات المركزية والدولية ٢٠١٩م في مادة الرياضيات دعت الحاجة لإجراء مزيد من الدراسات حول استخدام طرق تدريس فعالة ، وتوظيف تقنيات حديثة في عمليات التعليم والتعلم .

ويعتبر مدخل STEM من التوجهات

الحديثة الواعدة في هذا المجال ، لذا تظهر أهمية استخدام هذا النهج في تدريس الرياضيات.

وتتحدد مشكلة البحث في الإجابة على السؤال الرئيس :

ما أثر استخدام STEM في تدريس الرياضيات ؟

أهداف الدراسة :

١- معرفة التطبيقات الذكية المناسبة لتدريس الرياضيات

٢- معرفة أثر استخدام STEM في تدريس الرياضيات القائم على التطبيقات الذكية

٣- وضع تصور مقترح لسير حصة دراسية في الرياضيات باستخدام تطبيقات ذكية وفق منحى STEM

أهمية الدراسة :

١- يساعد الباحثين في مجال تدريس الرياضيات على الاستفادة من استخدام التطبيقات الذكية في تدريس الرياضيات

٢- يفيد الباحثين في مجال التربية والتعليم على وضع تصور مقترح لتوظيف التطبيقات الذكية في التعليم.

٣- يسهم البحث الحالي في تزويد الباحثين في مجال تقنيات التعليم بمعايير استخدام التطبيقات القائمة على الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.

مصطلحات الدراسة :

منحى STEM : يعرفه الزهراني وأبوعودة (٢٠١٩) بأنه: " مدخل تعليمي يتكون من الحروف الأربعة الأولى للعلوم S والتكنولوجيا T والهندسة E والرياضيات M يسمح بإزالة الحواجز التقليدية فيما بينهم ، وتقديم المعرفة بشكل متكامل في نمط وظيفي مرتبط بالحياة الواقعية .

التطبيقات الذكية :

تعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها : التطبيقات التعليمية الرقمية القائمة على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

التطبيقات الذكية في الرياضيات:

مع التطور الهائل في التكنولوجيا وظهور جيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تم استخدامها في مجال التعليم سنستعرض عدد منها في تعليم الرياضيات:

منصة نظام (iTalk2Learn) :

عبارة عن مشروع أوروبي يهدف إلى تطوير نظام تعليمي ذكي يجمع الخبرات من التعلم الآلي ، ونمذجة المستخدم ، وأنظمة الدروس الذكية ، ومعالجة

اللغة الطبيعية ، وعلم النفس التربوي ، وتعليم الرياضيات.

تستخدم المنصة لتعلم الكسور حيث يخزن البيانات حول المعرفة الرياضية للطالب ويحلل احتياجاته .

تطبيق (Thinkster Math) :

تطبيق متوفر على أجهزة الكمبيوتر المكتبية والمحمولة والأجهزة اللوحية ، حيث يحدد لكل طالب معلم افتراضي يتابع الخطوات الذهنية لخطوات الحل التي يقوم بها الطالب على شاشة التطبيق بهدف تحسين قدراته المنطقية.

تطبيق سقراط : Socratic

يعمل عن طريق السماح للطلاب التقاط صورة من سؤال رياضي باستخدام الماسح الضوئي القادر على قراءة الصور وتصنيفها باستخدام الذكاء الاصطناعي ، وحل الأسئلة بالخطوات والفيديو بأكثر من طريقة وتوضح المفاهيم التي ساعدت على حل السؤال ، ثم يستخدم التطبيق تلك البيانات للتخمين عن الأسئلة المستقبلية وتوفير محتوى تعليمي محدد ثم يتلقى الطلاب بطاقات مختلفة في التطبيق مع موارد تعليمية متنوعة مثل أشرطة الفيديو "يوتيوب"

تطبيق Math solver

تطبيق جديد من شركة مايكروسوفت مهمته الرئيسية حل المسائل الرياضية يوفر مُساعدة في حل الرياضيات من خلال كتابة المسألة على الشاشة أو استخدام الكاميرا لالتقاط صورة لها، يدعم التطبيق كتابة المسألة الحسابية بخط اليد، بحيث سيتعرّف التطبيق فورًا على المسألة والمساعدة في حلها من خلال شرح تفصيلي ورسوم بيانية تفاعلية، وإذا عجز التطبيق عن الحل، فهو يعرض لك نتائج ذات صلة يمكن من خلالها المساعدة في حل المسألة.

وتوجد العديد من التطبيقات والمواقع التعليمية التي تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي ويمكن توظيفها في تدريس الرياضيات.

Doi: 10.33850/ejev.2020.119050

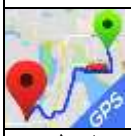
نموذج مقترح لسير حصة رياضيات باستخدام منهج STEM
وتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي
موضوع الدرس : المستوى الإحداثي / للصف الأول متوسط

نواتج التعلم المتوقع تحقيقها: تمثيل النقاط في المستوى الإحداثي
التطبيقات :

مع التأكيد على كون دور المعلمة مرشدة وميسرة خلال الحصة ، وتوجه الطالبات للاستعانة بالتقنيات والموارد الإلكتروني المتاحة ، لتحقيق بيئة تعلم تفاعلية تهدف لتحسين نواتج التعلم.

أنشطة التعلم :

المرحلة	**التهيئة**		
النشاط	**رقم (١)**	**تعاوني**	**الزمن : ٥ دقائق**
وصف النشاط		**ملاحظات**	

باستخدام خرائط تفاعلية تظهر مواقع محددة	يتم الاستعانة بخرائط google maps التفاعلية
يطلب من الطالبات الإجابة عن الأسئلة المتعلقة بتحديد الموقع ، والطرق التي ستسلكها	وأنظمة تحديد المواقع gps 
باستخدام نظام تحديد المواقع GPS حددي احداثيات المواقع المطلوبة منك	موقع ا لمدرسة والبيت والسوق والمطعم المفضل

المرحلة	المحتوى الرياضي	
النشاط	رقم (٢) مناقشة الزمن :٧ دقائق	
وصف النشاط		ملاحظات
يتم تقديم مفهوم المستوى الاحداثي وربطه بالنشاط الأول		تستعين المعلمة في الشرح باستخدام برنامج جيوجبرا geogebra
يطلب من الطالبات الإجابة عن الأسئلة الواردة في الكتاب		يترك للطالبة حرية اختيار ترتيب الفقرات التي سيتم حلها ،ويمكن لها الاستعانة بالموارد الرقمية المتاحة

المرحلة	التدريب	
النشاط	رقم (٣) مجموعات الزمن : ١٥ دقيقة	
وصف النشاط		ملاحظات
يتم توزيع الطالبات على عدة مشاريع مختلفة		توفير عدد متنوع من المشاريع بحيث تتضمن ارتباطا بالمواد الأخرى وتكون قريبة لواقع حياة الطالبة
ويطلب منها القيام بالمشروع ومناقشة		مثال مقترح : تصميم خريطة وتعيين

Doi: 10.33850/ejev.2020.119050

نتائجه	إنشاءات عليها
	الخرائط التفاعلية INTERACTIVE MAPS

المرحلة	التقييم	
النشاط	رقم (٤)	فردي الزمن : ٥ دقائق
وصف النشاط		ملاحظات
يطلب من الطالبات حل أسئلة التقويم		يتم تصنيف الطالبات للمرحلة التالية

قيم نفسك

المرحلة	المعالجة والإثراء	
النشاط	رقم (٥) فردي و مجموعات	الزمن : ١٠ دقائق
المعالجة		الإثراء
يتم توجيه الطالبة إلى موقع تعليمي ثم اجراء تقييم إلكتروني عين بوابة التعليم الوطنية IEN National Education Portal		لعبة الكنز : برمجة روبوت لتحديد مواقع داخل المدرسة

المرحلة	الاغلاق	
النشاط	رقم (٦) مجموعات	الزمن : ٣ دقائق
وصف النشاط		ملاحظات
يتم مناقشة الطالبات في نواتج التعلم والتعليق عليها		يمكن تسجيل النتائج بطرق مختلفة مثل المطويات على ملصق أو حائط تفاعلي
Glogster EDU poster yourself		padlet

المراجع العربية:

إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS 2015، برنامج الدراسات الدولية في مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود، بالتعاون مع هيئة تقويم التعليم، ربيع الأول ١٤٣٨ه على الرابط : https://ecsme.ksu.edu.sa/ar/node/1157

البدو ، أمل محمد عبدالله (٢٠١٧) . أثر التدريس المعملي اعتمادا على الروبوت التعليمي في تنمية التحصيل الرياضي لطالبات الصف الثاني عشر العلمي لمدارس عمان-الأردن . المجلة الدولية لتطوير التفوق.المجلد الثامن ،العدد (١٥).
متاح على الرابط
http://search.shamaa.org/PDF/Articles/YEIjtd/15IjtdVol8No15Y2017/ijtd_2017_v8_n15_133-152.pdf

جبر،شاكر محمد شاكر & الزعبي ،علي محمد علي .(2018) .أثر الأنشطة القائمة على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والتفكير في ما وراء المعرفي (STEM) والهندسة والرياضيات في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا .*مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية* ، (22) *7* ، ٧٠-٨٣ .تم الاسترجاع من
http://search.ebscohost.com.sdl.idm.oclc.org/login.aspx?direct=true&db=awr&AN=131508937&site=eds-live

خجا ، بارعة بهجت.(٢٠١٥) التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات(STEM) .مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول.جامعة الملك سعود.

الرويلي ،عيده منيزل .(2018) .أثر استخدام برنامج تعليمي باستخدام الروبوت الآلي في تنمية التحصيل بمادة الرياضيات لدى الطالبات الموهوبات والمتفوقات .*مجلة التربية / المجلة التربوية* ، *33* (١٢٩ جزء ٢) ، ١٨٣-٢١٤ .

الزهراني، أميرة & أبو عودة،عبدالرحمن .(2019) .متطلبات تطبيق منحى في تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة.

الشمري،عبد العزيز بن مقبل&أبو لوم، خالد محمد. (٢٠١٩). أثر استراتيجية التدريس التبادلي في اكتساب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف الثالث المتوسط .*مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية* ٢٧(٣).

صالحة،سهيل حسين & أبوسارة،عبد الرحمن محمد .(2019) .فاعلية استخدام منحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات ،*مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث والدراسات التربوية والنفسية* ، (28) *10* ، ١٠١-١٣١

العتيبي ،أريج عبد العزيز. (٢٠١٨). تصورات معلمي ومعلمات العلوم للمرحلة الابتدائية والمتوسطة والثانوية نحو التعلم عن طريق مدخل Stem في محافظة عفيف . *Basic Education College Magazine For Educational & Humanities Sciences*, (41), 1–24. Retrieved from http://search.ebscohost.com.sdl.idm.oclc.org/login.aspx?direct=true&db=awr&AN=133869494&site=eds-live

الفار، إبراهيم عبدالوكيل، و شاهين، ياسمين محمد مليجي. (٢٠١٩). فاعلية روبوتات الدردشة التفاعلية لإكساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي *بتكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث: الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع٣٨* ، ٥٤١- ٥٧١

كوارع،أمجد حسين محمود.(٢٠١٧).أثر استخدام منحى STEM في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع.رسالة ماجستير.الجامعة الإسلامية بغزة.

المالكي ،ماجد محمد حسن. (٢٠١٨). فاعلية تدريس العلوم بمدخل Stem في تنمية مهارات البحث بمعايير Isef لدى طلاب المرحلة الابتدائية . *International Journal of Educational Psychological Studies (EPS)*, *4*(1), 113–135. Retrieved from http://search.ebscohost.com.sdl.idm.oclc.org/login.aspx?direct=true&db=awr&AN=132505921&site=eds-live

المحمدي ، نجوى بنت عطيان محمد .(2018) .فاعلية التدريس وفق منهج *المجلة التربوية الدولية المتخصصة* ، ١٢١ .تم الاسترجاع من http://search.ebscohost.com.sdl.idm.oclc.org/login.aspx؟direct=true&db=edseds&AN=edseds.880548&site=eds-live

المراجع الأجنبية :

Fedock, B., Paladino, A., Bailey, L., & Moses, B. (2018). Perceptions of robotics emulation of human ethics in educational settings: a content analysis. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, *11*(2), 126-138.

Fernandes14, E., Fermé, E., & Oliveira, R. (2006). Using robots to learn functions in math class. *Technology Revisited*, 152.

How, M. L., & Hung, W. L. D. (2019). Educing AI-Thinking in Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) Education. *Education Sciences*, *9*(3), 184.

Kim, Heew.(2011). Picking up STEAM? Reflections on Koreas Creative Education Policy, **Korean National Commission for UNESCO.15th UNESCO-APEID conference 6-8 December 2011**, Jakarta, Indonesia.

Luckin, R., & Cukurova, M. (2019). Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-driven approach. *British Journal of Educational Technology*, *50*(6), 2824-2838.

McArthur, D., Lewis, M., & Bishary, M. (2005). The roles of artificial intelligence in education: current progress and future prospects. *Journal of Educational Technology*, *1*(4), 42-80.

Mu, P. (2019). Research on artificial intelligence education and its value orientation. In *1st International Education Technology and Research Conference (IETRC 2019), China, Retrieved from https://webofproceedings.*

org/proceedings_series/ESSP/IETRC (Vol. 202019).

Thomasian, J. (2011). Building a science, technology, engineering, and math education agenda: An update of state actions, **National Governors association**, Washington, DC**:** National Governors Association Centre for Best Practices.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education–where are the educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *16*(1), 39.

Doi: 10.33850/ejev.2020.119050