دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تعليم لتطوير الإبداعية المشروعات على قائم مدخل STEM الرياضيات في مصر والوطن العربي
المصدر:	المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين
الناشر:	الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات
المؤلف الرئيسي:	السعيد، رضا مسعد
مؤلفين آخرين:	الغرقي، وسيم محمد عبده(م. مشارك)
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2015
الشهر:	أغسطس
الصفحات:	133 - 149
رقم MD:	688194
نوع المحتوى:	بحوث المؤتمرات
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	السياسة التعليمية، البرامج التعليمية، الوسائل التعليمية، طرق التدريس، النظام التعليمي، التطوير التربوي، المناهج التعليمية، الجامعات المصرية، مصر، العالم العربي
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/688194

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

STEM: مدخل قائم على المشروعات الابداعية لتطوير تعليم الرياضيات فى مصر والوطن العربى

بحث مقدم إلى
مؤتمر جمعية تربويات الرياضيات
٨– ٩ اغسطس ٢٠١٥م

اعداد
ا.د. رضا مسعد السعيد
أ / وسيم محمد عبده الغرقى
كلية التربية – جامعة دمياط

مقدمة:

التعليم هو الأساس في تطورأي مجتمع وذلك لأنه يعد ركيزة أساسية لنهضة الأمم، فالكثير من الدول التي تطورت وتقدمت هي التي وضعت التعليم على رأس أولوياتها باعتباره القاطرة التي تعبر بالمجتمع نحو آفاق التقدم والتطور، إذ أن أي نهضة في أي مجال من المجالات ترتكز على التنمية البشرية التي عمادها إصلاح نظام التعليم والتدريب وخططه وأهدافه ومناهجه، كما أن التجارب العملية أثبتت أن التعليم من أنجح الوسائل لإحداث الحراك والتغيير الاجتماعي، وقادر على استيعاب وفهم وشرح وتوجيه المتغيرات التي تطرأ على الحياة الاجتماعية والاقتصادية والتكنولوجية، وإنتاج عقول مفكرة وواعية وقادرة على إدارة وبناء مؤسسات المجتمع وركائزه الأساسية.

لذلك كانت هناك محاولات لرفع المستوى التعليمي للطلاب، والتي تمثلهدفاً أساسياً للنظام التعليمي مما يعنى ضرورة الاهتمام بمدخلات العملية التعليمية ذات الصلة المباشرةبالمتعلم مثل : المناهج ومصادر التعلم والمعلم والإدارة وعوامل أخرى خارج نطاق السلطة التعليميةمثل النظم الاجتماعية والاقتصادية السائدة والتي قد تفرض توجهات ضاغطة وربما عكسية لمساراتالحاجة لتطوير التعليم . (يعقوب الشراح ، ٢٠٠٢ ، ٢١٧).

ويمثل تعليم الرياضيات أمرا هاما فى مرحلة تعليم الطالب فى مراحل التعليم المختلفة ، فالرياضيات تحتل مكاناً متميزاً بين العلوم؛ لأنها أكثر دقة واكتفاءا ذاتياً واتصافاًبالعقلية الخاصة؛ لذا تُعد الرياضيات لغة "العلم" في ذاتها ولا يخال من أطلقعليهاملكة العلومحيث إنها الشكل المثالي الذي يجب أن تتجه إليه كل المعرفةالعلمية، أو ربما لأن المفاهيم التي تشكلها ضرورية للنمو الكامل لفروع العلم الأخرى(محفوظ صديق وآخرون ٢٠٠٥، ٨) .

وقد ظهرت مداخل لتدريس الرياضيات متنوعة نذكر منها استخدام المدخل التاريخى فى تدريس الرياضياتحيث أوصت (منال سطوحى،٢٠٠٣، ١٣٨) بضرورة دراسة الطاللب لتاريخ الرياضيات بمفرده أودمجه، واستخدامه في تدريس الموضوعات الرياضية هام ومفيد سواء من الناحيةالثقافية للطلاب أو في توضيح تطوير البنية الرياضية، ووضعها في إطار مشوقوممتع، كما استخدمت بعض الدراسات مدخل الانشطة بوضع نماذج لبعض الأنشطة العمليةوالعلمية في كتب الرياضيات والتي يمكن أن يقوم بها الطالب مثل

جمع البيانات الواقعية، وتصنيفها، وتحليلها، والتوصل لنتائج منها أو القيام ببحث في أحد موضوعات الرياضيات (مديحة حسن،٢٠٠٤، ٨٠)، كذلك استخدمت بعض الدراسات المدخل الإنسانى فى تنمية القوة الرياضية لدى الطلاب كما أكدت على ذلك دراسة (رشا عبد الحميد،٢٠١١) كماتطورت المداخل فى تعلم الرياضيات من خلال استخدام مجموعة من المداخل فى تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات والاتجاه نحو تعلم الرياضيات كما أكدت على ذلك دراسة (إيناس أبوالعلا،٢٠١٣، ٢٧) ، كماظهرت مداخل التكامل المعرفى فى تعلم الرياضيات من خلال تكاملها معالمواد الأخرى فى محتوى علمى متكامل .

وقد بدأت فلسفة التكامل فى تعلم الرياضيات بتكاملها مع فقط ثم تطور إلى دمج الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا من خلال مدخل(MST) الذى يركز على العلاقات التفاعلية بين كلا من مواد الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا؛ وذلك من خلال تنظيم محتوى الدراسة حول مواقف تعليمية تزيل الحواجز بين الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا عند تدريسها(عماد شوقى،مصطفى ابراهيم،٢٠٠٩، ٣٠٠). وقد أكدت دراسة كلا من بريان وفنيل (Bryan, fennel,2009,403-410) أن التكامل بين الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا أدى إلى تحسن معارف الطلبة عن موضوع الموجات فى العلوم كما أن الطلبة قاموا ببناء نماذج عقلية أفضل عن موضوع الموجات عند استخدامهم للتكامل.

أما أحدث التطورات فى مداخل التكامل لتدريس وتعليم الرياضيات هو تكاملها مع مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة فيما يطلق عليه مدخل STEM[1] الذى نال اهتمام دول العالم المتقدمة وفى مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية فهو مدخل يكامل بين المعرفة المكتسبة من الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا، وقد ظهر هذا المدخل نتيجة أن المعلومات الاقتصادية للقرن الحادى والعشرين أنتجت وظائف أكثر والتى لاتتطلب فقط التعليم الجامعى ولكن أيضا القدر الكافى من الخبرة فى مجالات فمهارات هذا المدخل ضرورية لكل الطلاب كما أننا فى حاجة إلى ثقافة المواطنة المرتبطة بهذا المدخل لصنع قرارات واعية حول مصادر الطاقة والرعاية الصحية والنقل والتواصل بأنماطه.

---

[1] **STEM : refers to : Science,Technology,Engineering and Mathematics.**

من هنا بدأ التعلم بمدخل (STEM) فى الانتشار وتوسع ظهوره فى دول العالم المتقدمة فى جميع مراحل التعليم العام والجامعى وفى مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية التى أكدت على ان التعلم بهذا المدخل ضرورى وفعال لنجاح الطلاب فى المستقبل فهو الذى يجعل التعلم أكثر ارتباطا وصلاحية للطلاب كذلك أكدت على الحاجة إلى بحث ومناقشة الخبرات والمعرفة وحاجة المعلمين للتدريس بفاعلية وكفاءة وفق هذا المدخل التدريسى (Stohlmann et.al,2012,1) لذلك أصبح تطوير تعليم الرياضيات فى مصر والوطن العربى فى ضوء مدخل متعدد التخصصاتضرورة تفرضها سمات هذا العصرلرفع مستوى تعليم الرياضيات فى مصر.

مشكلة الدراسة:

الاحساس بالمشكلة:

نبعت مشكلة الدراسة من خلال بعض المؤشرات والاحصائيات والدراسات منها:

(١) تراجع مستوى مصر في تدريس الرياضيات والعلوم وذلك من خلال بعض المؤشرات والتقارير السنوية الصادرة عن ترتيب مصر بين الدول ومنها:

[١] تقرير التنافسية العالمية الصادر عن المنتدى الإقتصادى العالمي٢٠١٣-٢٠١٤ وقد احتلت مصر المركز١١٨ بين ١٤٨ دولة حول العالم في تقرير التنافسية بوجه عام ، واحتلت مصر في هذا التصنيف المركز ١٤٥ في تدريس الرياضيات والعلوم ، مما أدى في النهاية إلى الشعور بالخطر نحو تدريس الرياضيات وسلبياته ضمن نظم التعليم العادي (رضا السعيد، ٢٠١٠ ، ٣).

[٢] دراسة صادرة عن مركز دراسات المستقبل بجامعة أسيوط عن تهديدات تواجه مصر عام ٢٠٣٠ في بناء قاعدة علمية وتكنولوجية متقدمة بسبب تدهور حال التعليم بشكل عام، وتراجع تعلم الرياضياتوالعلوم الأساسية بشكل خاص، وأكدت الدراسة على أهمية التميز العلمي في مجال الرياضيات والعلوم، وتقديم برنامج مقترح لتعلم الرياضيات الأساسية والعلوم حتى عام ٢٠٣٠، وأوصت الدراسة بتأسيس نظام متطور لتحسين جودة الرياضيات

والعلوم في جميع مراحل التعليم المدرسية، وزيادة أعداد مدرسي العلوم والرياضيات مع مراعاة تحسين جودة إعدادهم(سحر عبد الجيد،أحمد عمران،٣،٢٠١٠)

[٣] تقرير (International Test Scores –TIMSS 2007) الصادر عن المركز القومي للإحصاء التربوي (NCES)(*) عن ترتيب مصر في المسابقة الدولية تيمس(TIMSS)(**) للاختبارات الدولية لتقييم مدى تحصيل الطلاب في العلوم والرياضيات في الصفوف الرابع الابتدائي و الثاني المتوسط (الصف الثامن)، وبينت نتائج التقرير أن ترتيب مصر في المركز (٣٨) في اختبار الرياضيات الدولي من ٤٨ دولة مشاركة ، كما احتلت المركز(٤١) في اختبار العلوم .

[٤] بعض الأبحاث العلمية التي نادت بسرعة التحرك نحو تحسين تعلم الرياضيات والعلوم في مصر والدول العربية ومنها دراسة (رضا السعيد ، ٢٠١٠) بعنوان : (قبل فوات الأوان تقرير جديد إلىالأمة حول تدريس العلوم والرياضيات بالقرن الحادي والعشرين) و الذي يوضح مدى الخطورة التي تواجهها مصر حول مستقبل تدريس الرياضيات والعلوم في القرن الحادي والعشرين و يعلن التقرير عن تأخر مستوى مصر فى التصنيفات والمسابقات الدولية لتعلم الرياضيات والعلوم وابتعاد طلاب التعليم العام عن تعلم الرياضيات والعلوم والانصراف إلى دراسة المواد الأدبية .

[٥] مبادرات عربية حديثة نحو الاسراع فى تحقيق التميز فى تطوير تعلم الرياضيات والعلوم حيث عقد مركز التميز البحثى فى تطوير تعليم الرياضيات والعلوم بالمملكة العربية السعودية بجامعة الملك سعود مؤتمر للتميز فى تعلم الرياضيات والعلوم (٥-٧ مايو) من خلال التعلم STEMوالذى كان من أهم محاور اهتمامه مايلى :

(١) تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات : التاريخ ،الاهمية ، مداخل التدريس الفعالة.

(٢) برنامج التطوير المهنى المتمازج لمعلمى الرياضيات والعلوم (تمكين) الفلسفة والأساس النظرى.

TIMSS: Trends In Mathematics and Science Study(*)
NCES: National Center for Education Statistics(**)

(٣) دور المراكز العلمية فى تحقيق التعلم من خلال منهجية STEM
(٤) معتقدات معلمى العلوم بسلطنة عمان نحو منحى العلوم والتقانة والهندسة والرياضيات(وعلاقتها ببعض المتغيرات).
(٥) واقع تجربة المملكة العربية السعودية فى تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية.
(٦) الربط بين الممارسات الرياضية والعلمية والهندسية.
(٧) تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ومعايير العلوم للجيل القادم.
(٨) دمج التصميم التقنى والهندسى فى تعليم العلوم والرياضيات.
(٩) هل ممكن أن تصبح معلما للعلوم والتقنية والهندسة (STEM)؟

[٦] نشرت منظمة الاقتصاد والتعاون والتنمية العالمية(٢٠١٤) تقريرها حول جودة التعليم داخل المدارس فى العالم مقارنة مع نسبة النمو الاقتصادي والاجتماعي فيها. ووفقا للتقرير الصادر عن المنظمة، حيث احتلت الدول العربية المراتب المتأخرة والأخيرة فى جودة التعليم واحتلت سنغافورة المرتبة الأولى في مستوى التعليم لديها مقارنة مع الوضع الاقتصادي الاجتماعي فيها،وجاءت الدول الآسيوية فى المراكز الأولى والمتقدمة في المستوى التعليمي، احتلت غانا المرتبة الأخيرة عالمياً،وكانت عملية تقييم الدول من خلال تقييم نتائج الطلاب حتى سن الخامسة عشرفي مادتي الرياضيات والعلوم ، مما يؤكد على انخفاض جودة التعليم فى الدول العربية ومنها مصر.

من خلال العرض السابق يتضح أن أهمية استخدام مداخل التكامل المعرفى لمعالجة سلبيات وأوجه القصور فى مداخل التعليم الأخرى وكذلك اعداد الطلاب القادرين على مواجهة تحديات القرن الحادى والعشرين وحل المشكلات والقضايا العالمية، كذلك من دواعى استخدام مدخل متعدد التخصصات هو أن تعلم المواد والتخصصات المختلفة للطلاب بصورة منعزلة أدى إلى تشتت المعرفة وعدم التقائها والتباعد بين مايتعلمه الطالب فى مدرسته وبين مايراه على أرض الواقع من تطورات علمية وتكنولوجية وتأخر الترتيب الدولى لمصر فى المسابقات الدولية فى تعلم الرياضيات والعلوم، لذلك كان لابد من البحث عن فلسفة تربوية واضحة تتسم بتحقيق وحدة المعرفة ومعالجة سلبيات مداخل التدريس التى لم تسفر عن تحقيق

النتائج والمخرجات التربوية التى نسعى إليها بصورة كاملة، من أجل تنمية قدرات طلابنا فى مصر والدول العربية فى تعلم الرياضيات ومعرفة وفهم تطبيقاتها فى المواد والتخصصات الأخرى وربط تعلم الرياضيات بالواقع والحياة لذلك ظهرت مشكلة الدراسة الحالية والتى يمكن صياغتها فى الأسئلة الاتية:

السؤال الأول : ماهو المقصود بمدخل STEM ؟

تنوعت التعريفات المرتبطة بالتعلم بمدخل (STEM) فقد عرفه المجلس الامريكى للتنافس الاقتصادي بأنه هو مدخل تدريس عالمي قائم على تكامل المواد الدراسية وهى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، من خلال توفير بيئة تعلم تركز على تعليم الطلاب بالاستكشاف، والاختراع، الاكتشاف، واستخدام مشكلات الحياة اليومية والمواقف الحياتية (PCAST,2010)(*) وتشجيع الطلاب على الابتكار من خلال تكامل المواد الدراسية مما يساعد الطلاب على عمل ترابطات بين المواد المختلفة والتوصل لابتكارات جديدة . (Council on Competitiveness, 2005, 2).

بينما عرفته المؤسسة التربوية بولاية ماريلاند بالولايات المتحدة فقد عرفته بأنه مدخل للتدريس والتعليم يتضمن تكامل محتوى ومهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال مجموعة من المعايير المرتبطة بالأنشطة التكاملية بـ (STEM) ، لتحقيق أهداف معينة للوصول بالطالب إلى الإبداع في مجالات المواد الدراسية الأربعةمن خلال مجموعة من الأنشطة التى تتضمن القدرةعلى الاستقصاء، والتفكير المنطقي، للوصول لهدف معينوهو إعداد الطلاب لمرحلة دراسية بعد المرحلة الثانوية وتدريبهم لحاجة سوق العمل في القرن الواحد والعشرين (Stem Maryland,2012,4)

ويعرفه الباحث في الدراسة الحالية بأنه: هو أحد مداخل التكامل المعرفى المتعددة التخصصات الذي يجمع فيه الطالب بين الرياضيات ودمجها من خلال تطبيقاتها مع مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة وبعض التخصصات الأخرى فى محتوى جديد يمارس فيه التعليم بطريقة عملية عن طريق

PCAST: President's Council of Advisors on Science and Technology(*)

الاستقصاء والتجريبوتصميم المشروعات الابتكارية القائمة على التكامل بين المعرفة.

كما يقوم مدخل متعدد التخصصات على مجموعة من الأنشطة حيث يذكرماركوارت وآخرون (Marquart.et.al.2012,6) أن التعلم بهذا المدخل يتضمن مجموعة من الأنشطة والممارسات الصفية التى تتم داخل بيئة التعلم وهى كالآتى:

[١] دمج أوتكامل لتخصصات أو المناهج (Transdisciplinary): وذلك من خلال أنشطة تعلم تكامل وتدمج بين مناهج الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا من خلال تصميم المشروعات وتوليد معرفة جديدة. ويطلق عليه التكامل الرباعى (المحتوى، العمليات، الناتج، البيئة): يدمج المتعلم بين المحتوى الدراسى للمواد التعليمية والقيام ببعض العمليات والأنشطة من أجل إخراج منتج إبداعى من تصميمه واستخدام المواد البيئية .

[٢] التعلم القائم على الاستقصاء (LearningInquiry-based) : حيث يقوم الطلاب بالبحث والاستقصاء عن المشكلات والتحديات الكبرى وتعميق الفهم للظواهر والقضايا البيئية، ويستخدم المعلم العصف الذهنى لتوليد الحلول للمشكلات.

[٣] التعلم القائم على المشروعات(LearningProject-based) فمن خلاله يقوم الطلاب بتصميم مشروعات ابتكارية عملية أثناء تعاونهم داخل مجموعات التعلم التعاونى، ويقوم الطلاب بمجموعة من النماذج (Prototype) قائمة على التكامل بين مجالات الرياضيات والعلوم والهندسة والرياضيات طوال مدة الدراسة ثم تقوم كل مجموعة بتصميم مشروع نهائى لها فى نهاية الفصل الدراسى أو العام الدراسي ويطلق على هذه المشروعات الابتكارية (STEM-CAPSTONE). ويذكر بتمان وآخرون، (Pittman,et.al,2014,3) أن عملية تصميم تلك المشروعات تمر بالمراحل التالية:

المرحلة الأولى: استقبال الاقتراحات والأفكارمن خلال جلسات العصف الذهني والاختيار والتساؤلات والمعلومات الأدبية حول مجالات اهتمام الطالب، والعناصر المهمة للتعلم .

المرحلة الثانية: ورقة بحثية تتضمن المدخلات والعناصر والأدوات اللازمة لتصميم المشروع، ويقوم الطالب باختيار مشكلة تتعلق بالمجال الذي يهتم بدراسته أو وظيفته المستقبلية، ثم يقوم بعمل بحث عن هذه المشكلة، يقوم بسؤال المدرسين والمتخصصين ذوى الخبرة والمعرفة عن مشكلته وحلولها، ثم يقوم بتحليل وتركيب المعلومات لحل المشكلة وتضمين ذلك فى ورقة بحثية للتوصل إلى فكرة مشروعه .

المرحلة الثالثة: تطبيق وتنفيذ المشروع حيث يقوم الطالب باختيار زملاء للمشروع للتقدم فيه، ثم يقوم مع المعلم بمتابعة الخط الزمنى للمشروع وأنه يسير على الطريق الصحيح وتطبق معايير المشروع من أجل المنتج الابتكارى .

المرحلة الرابعة: العرض التقديمي للمشروع : فى هذه المرحلة تقوم كل مجموعة مشروع بتتويج العمل النهائي وعرض ملف الانجاز الخاص بها وتصميم عرض تقديمى متعدد الوسائط يوضح تفاصيل المشروع ويشرحها ويوضح ما تم تعلمه خلال هذا المشروع للأساتذة والمتخصصين، ثم عمل ملف انجاز الكترونى عن مشروعه.

لذلك أصبحت الحاجة ماسة لتوسيع تطبيق فلسفة ونظام التعليم (STEM) في التعليم المصري فى مراحل التعليم المختلفة الذي يمكننا من التقدم في تعليم الرياضيات بشكل فعال، وسد الفجوة بين الرياضيات والمواد الأخرى، ولذلك يعتبر مدخل STEM القائم على المشروعات الابداعية نموذج حديث يوفر دراسة الرياضيات بشكل يدعو للابتكار والجدة والحداثة ، وتخريج طالب يمتلك مهارات القرن الواحد والعشرين.

السؤل الثانى: ماهى التجارب العالمية والمصرية فى استخدام مدخل STEM ؟

سعت العديد من الدول المتقدمة ومنها (استراليا والصين وانجلترا وكوريا وتايوان والولايات المتحدة الأمريكية) على تطوير مناهج التعليم بنظام STEM كمدخل تكاملي متعدد التخصصات يدمج مواده الأربعة (الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا)، بينما ظهرت مجموعة أخرى من الدول منها (فرنسا، اليابان وجنوب إفريقيا والمنظمات المهنية والمؤسسات التربوية) بتطبيق نظام (STEM) خارج المدارس وكرست جهودها لتطوير برامج

(STEM) غير الرسمية لتوفر فرص وخبرات للشباب والمتعلمين منها وظائف تتعلق بتخصصاته، والمعسكرات الصيفية، الأنشطة الغير صفية واللامنهجية ، عمل المسابقات فى التخصصات الأربعة (ASEE,2011; Sasol Inzalo Foundation,2012)

كما يوجد أربع دول وهى (بلغاريا والهند واسكتلندا وجنوب إفريقيا) تخطط لتطبيق دورات STEM التكاملية في مراحل التعليم الابتدائي والثانوي، وذلك بتدريس التخصصات الأربعة منعزلة عن مراحل التعليم العالي، ويوجد دولتان فقط هم (هولندا وكوريا الجنوبية) تخطط للمناهج وتصميمها لتطبيقها على جميع مراحل تعليم (K-12)، ولكن دولة واحدة (تايوان) تخطط للتركيز من خلال نظام (STEM) التكاملي على تعليم التكنولوجيا في مدارس التعليم الثانوي فقط (Fan; Ritz, 2014,10-12)

تجربة مصر:

كان دخول فكرة إنشاء مدرسة STEM في مصر أمر لا يصدق لانها تمت فى مرحلة حرجة من التغيير السياسي والاقتصادي والاجتماعي الحقيقي في مصر، ولكنه أصبح حقيقة واقعة في أغسطس ٢٠١١، حيث قامت مصر بافتتاح أول مدرسة STEM للعلوم والتكنولوجيا للطلاب الموهوبين في الرياضيات والعلوم، بصرف النظر عن خلفياتهم الاجتماعية أوالاقتصادية، واجه تطبيق ذلك النظام التعليمى الجديد صعوبات فى بدايته ومنها بيئات التعلم القائم على المشروعات ليست معروفة لدى العديد من الشخصيات التربوية في وزارة التربية والتعليم في مصر، ولذلك كانت تجربة جديدة ومدخل للتعليم للتربويين المصريين وصانعي السياسات ومديري المدارس والإداريين والمعلمين، والطلاب وأولياء أمورهم، كان من الصعب جدابدء المشروعات التى لا يعرفالمعلمين المصريين التقليديين الذين تم اختيارهم للقيام بهذه المهمة الثقيلة كذلك من الصعوبات الأخرى تساؤلات الآباء والأمهات حول مستقبلأبناءهم عندما يتم إدخالهم إلى المدرسة،ورغم هذه الصعوبات كان المصريون قادرين على تخطى تلك الصعوبات (Abd el Aziz,2013).

ولم تتخلف مصر كثيرا عن تلك الدول الرائدة في مجال تدريس الرياضيات والعلوم، وكانت من أولى دول المنطقة العربية ومنطقة الشرق الأوسط التي

بادرت نحو استخدام المدخل متعدد التخصصات (STEM) في التعليم، فقد أنشأت مصر مدرسة المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا (STEM) للمرحلة الثانوية، والتي تقع في القرية الكونية في منطقة حدائق أكتوبر بمحافظة الجيزة، وهي أول مدرسة في مصر تعمل وفقا لنظام (STEM) الذي تدرب من أجله مجموعة من المدرسين على أيدي خبراء أمريكيين في الولايات المتحدة الأمريكية وفي مصر، وتم افتتاحها في عام٢٠١١، حيث تلقت أول دفعة تشمل ١٥٠ طالبا من متفوقي مصر في المرحلة الإعدادية، ومع استقبال العام الجديد تستقبل مدرسة المتفوقين دفعة أخرى بنفس العدد أيضا، كما تم افتتاح مدرسة أخرى مماثلة للبنات في منطقة زهراء المعادي بمحافظة الجيزة، حيث استقبلت ١٢٠ فتاة من المتفوقات في المرحلة الإعدادية.

وقد حظيت هذه المدرسة خلال العام الماضي باهتمام كبير، حيث أنه تم إنشاؤها بقرار وزاري باعتبارها مدرسة ذات طبيعة خاصة، فلا هي مدرسة يطبق فيها نظام التعليم العام ولا الخاص ولا مناهج التعليم المعروفة ، بل هي مدرسة ذات منهج مختلف ومتخصص ويتم تقييم الطالب فيه عن طريق نسبة ٦٠ % لمشروعات (CAPSTONE) التي قام بتصميمها الطلاب بأنفسهم، ٤٠% لنظرى المحتوى التعليمي، ولا يوجد بها كتب دراسية تقليدية يعتمد عليها التلاميذ في الحفظ كالطلاب في المدارس العادية ولكن توجد المواد والموضوعات على جهاز الكمبيوتر المحمول الذي يتسلمه كل طالب كبديل عن الكتب الدراسية.

كما زادت مصر من تقدمها نحو تعميم هذا الأسلوب التعليمى الجديد بالمرحلة الثانوية، فسوف تقوم بانشاء مدارس على نفس هذا النوع ببعض المحافظات ومنها الإسكندرية والدقهلية وأسيوط واستكمالا لهيئة تدريس مدارس أكتوبر والمعادي بالجيزة، وقد أصدرت وزارة التربية والتعليم قراراً وزاريا بشأن إنشاء وحدة لمدارس المتفوقين وأعلنت الأكاديمية المهنية للمعلمين بوزارة التربية والتعليم عن إتاحة الفرصة للمعلمين الراغبين في العمل بمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا.

السؤال الثالث : كيف يمكن استخدام مدخل STEM فى تطوير تدريس الرياضيات فى مصر؟

لتوسيع فكرة التعلم بالمدخل القائم على المشروعات الابداعية STEM يجب

وضع فلسفة واضحة لتعميم التعلم بهذا المدخل فى مراحل التعليم المختلفة والاستفادة من تجربة المدارس الثانوية المصرية التى طبقت هذا المدخل الجديد ولذلك فإن الباحث يرى استخدام هذا المدخل ينبغى أن يتم وفق تطبيق مصغر على احدى المدارس من كل مرحلة تعليمية كالابتدائية والاعدادية ويجب الاعداد والتجهيز لها كمايلى :

(١) توفير الدعم المادى الكافى لتطبيق نظام التعليم وفق مدخل المشروعات الابداعية.
(٢) تأهيل وتجهيز مجموعة من المعلمين للتدريس وفق هذا المدخل من خلال بعض الخبراء التربويين المتخصصين فى ذلك.
(٣) اعداد برامج تدريبية للمعلمين فى كليات التربية والعلوم فى مصر لاعداد معلم STEM
(٤) تجهيز بعض مدارس التعليم الابتدائى والاعدادى والثانوى ببعض المعامل والاجهزة والمعدات التكنولوجية اللازمة للتعلم وفق هذا المدخل .
(٥) التطبيق أو التوظيف المصغر على بعض المدارس وتسجيل نتائج التطبيق وتحليلها ومعرفة مدى تقدم الطلاب فى التعلم وفق هذا المدخل.
(٦) تقويم مستوى تقدم الطلاب فى تعلم الرياضيات والمواد الأخرى وفق المدخل الجديد.
(٧) عمل اختبارات بين الطلاب الذين يدرسون وفق هذا المدخل وطلاب المدارس العادية ومعرفة مدى التقدم فى مستوى التحصيل والتفكير والاكتشاف بين فئتى الطلاب.
(٨) قياس نسبة النجاح فى تطبيق هذا المدخل ومدى قدرته على تحسين تعلم الرياضيات والعلوم أيضا .
(٩) تعميم التجربة على قطاع أكبر من المدارس واعداد خطة مناسبة لذلك.

أهداف الدراسة:

(١) تطوير مدخل للتعليم والتعلم قائم على التكامل المعرفى بين التخصصات المختلفة.
(٢) الاهتمام بتعلم الرياضيات والعلوم لما لهم من فاعلية فى تنمية الابتكار وتصميم المشروعات لدى الطلاب.

(٣) مسايرة الدول المتقدمة والتى أخذت بمدخل التكامل لاصلاح التعليم وتطويره بمايحقق الاهداف التربوية.
(٤) تحقيق مركز متقدم بين الدول فى تعلم الرياضيات والمشاركة الفعالة فى المسابقات والمنافسات الدولية فى تعلم الرياضيات.
(٦) تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين لدى الطلاب فى مراحل التعليم العربى والمصرى.
(٧) تحسين المستوى الاقتصادى لمصر من خلال زيادة أعداد المخترعين والمبتكرين فى التخصصات الأربعة الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا والهندسة والتكامل بين التخصصات.
(٧) توليد تخصصات جديدة نتيجة للدمج بين عدة تخصصات مما يؤدى إلى ظهور حقل معرفى جديد .
(٩) تدريب الطلاب على مهارات البحث العلمي من خلال التعلم بمدخل متعدد التخصصات (STEM).
(١٠) حل مشكلة ضعف أساليب التدريس ومخرجات التعلم في الرياضيات.

أهمية الدراسة:

أولا بالنسبة لخبراء التربية والتعليم:

(١) توفير مناهج جديدة قائمة على فلسفة STEM وتحقق فكرة وحدة المعرفة.
(٢) توفير الانشطة الاثرائية فى المجالات الاربعة للطلاب المتفوقين والموهوبين.
(٣) الاهتمام بوضع برامج للتنمية المهنية للمعلمين للتدريس وفق نظام STEM.
(٤) تطوير نظم التعلم بكليات التربية والعلوم والهندسة والتكنولوجيا بمايحقق دمج المعرفة وتوليد تخصصات جديدة يتطلبها الواقع الحالى ..

ثانيا بالنسبة للطلاب وأولياء الأمور:

(١) تخريج طالب متميز يمتلك مهارات خاصة فى مجالات وتخصصات مختلفة وبالتالى توفر له فرص عمل متنوعة.
(٢) تحقيق حلم أولياء الامور فى رؤية ابناءهم يدرسون فى كليات القمة ومجالات يتطلبها سوق العمل.

(٣) خفض القلق لدى طلاب الشعب العلمية من دراسة الرياضيات والعلوم وخاصة الاناث بما يوفره التكامل من ارضاء رغباتهم والتقدم فى الدراسة تبعا لمستواهم .

(٤) حل مشكلة اقبال الطلاب على المواد الادبية وعدم الاقبال على دراسة المواد العلمية كالرياضيات والعلوم بمايوفره التعلم من مهارات التجريب والاكتشاف.

المراجع:

(١) إبراهيم محمد عبد الله (٢٠٠٧). تطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الاعدادية فى ضوء مدخل تكامل الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية بالعريش ، جامعة قناة السويس .

(٢) إيناس إبراهيم أبو العلا (٢٠١٣).فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض المداخل التدريسية لتنمية المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات والاتجاه نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الاول الثانوى.رسالة دكتوراه ،كلية التربية ،جامعة الفيوم.

(٣) رشا هاشم عبد الحميد محمد (٢٠١١) فاعلية المدخل الانسانى فى تدريس الرياضيات على تنمية القوة الرياضية والدافعية للانجاز لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.رسالة دكتوراه،كلية البنات للآداب والعلوم والتربية ،جامعة عين شمس.

(٤) رضا مسعد السعيد عصر(٢٠١٠) : قبل فوات الأوان تقرير جديد إلى الأمة حول تدريس العلوم والرياضيات بالقرن الحادي والعشرين، **المؤتمر السنوي لكلية التربية بدمياط** ، ديسمبر ٢٠١٠ ، ١-٢٥

(٥) رضا مسعد السعيد عصر(٢٠١٠) :**الترتيب الدولي التنافسي وموقع مصر به مع إشارة خاصة للتعليم، كلية التربية،جامعة دمياط، متاح من خلال موقع :** http://staff.du.edu.eg/index.php?u=287&p=mdetails&c=3&d=3269&l

(٦) سحر عبد الجيد، أحمد عمران (٢٠١٠): " بناء القاعدة العلمية لمصر وروافدها التعليمية في المستقبل" . دراسة في مستقبل تعليم الرياضيات والعلوم، مجلة دراسات مستقبلية ، ١٥، جامعة أسيوط .

(٧) عماد شوقى ملقى سيفين(٢٠١١).التعليم والتعلم من النمطية إلى المعلوماتية (رؤية عصرية فى أساليب التدريس)، القاهرة، عالم الكتب .

(٨) عماد شوقى ملقى، مصطفى ابراهيم محمود(٢٠١٠). فعالية استراتيجية قائمة على التفاعل بين الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا لتنمية الثقافة والوعى التكنولوجى لدى المعلمين، المؤتمر العلمى العاشر لكلية التربية بالفيوم "البحث التربوى فى الوطن العربى(رؤى مستقبلية)" ٢٠-٢١ أبريل

(٩) محفوظ يوسف صديق ، عبد العظيم زهران، أسامة عبد المجيد، شعيب صالح،محمد ناجح(٢٠٠٥).طرق تدريس الرياضيات، مشروعتطوير وتقويم برنامج إعداد معلمي الرياضيات بكلية التربيةبسوهاج، جامعة جنوب الوادي.

(١٠) مديحة حسن محمد (٢٠٠٤). اتجاهات حديثة في تربويات الرياضيات (دراسات وبحوث). القاهرة، عالم الكتب.

(١١) مركز التميز البحثي فى تطوير تعليم العلوم والرياضيات(٢٠١٥)."توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM" . مؤتمر التميز فى تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الاول،المملكة العربية السعودية،٥-٧ مايو ٢٠١٥ .
(١٢) منال فاروق سطوحي (٢٠٠٣)." فاعلية استخدام المدخل التاريخي للرياضيات في تدريس الأعداد النسبية على تحصيل طلاب المرحلةالإعدادية واتجاهاتهم ،" دراسات في المناهج وطرقالتدريس ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ٨٨ ، ١٣٥ – ١٧٦ .
(١٣) يعقوب الشراح (٢٠٠٢) : التربية وأزمة التنمية البشرية ، الرياض : مكتب التربية العربيلدول الخليج .

ثانيا : المراجع الأجنبية :

1) Abd El Aziz, N.(2013).The Egyptian STEM schools, a national project that is leading Egypt into a strong and vibrant educational and economical reform" Paper presented at the annual meeting of the 57th Annual Conference of the Comparative and International Education Society, Hilton Riverside Hotel, New Orleans, LA .Retrieved from http://citation.allacademic.com/meta/p635184_index.html
2) American Society for Engineering Education (ASEE).(2011). Preparing future engineers around the world. PRISM, 21(5), 26-34.
3) Bryan, J. A, Fennell, B. D. (2009). Wave modeling: a lesson illustrating the integration of mathematics, science and technology through multiple representations. *Physics Education,* 44(4), 403-410
4) Council on Competitiveness. (2005). Innovate America: National innovation initiative summit and report. Washington, DC: Author. March .
5) Fan S.; Ritz, J.(2014): International Views of STEM Education, Annual ITEEA Conference, (pp10-12),Orlando,USA.
6) Marquart.R ., Clem.D.,Taru.C.,Dwyer.T.(2012): Educator Effectiveness Academy Elementary STEM.Maryland: Maryland State Department Of Education.

7) NRCA(2011). National Research CouncilApproaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics: Successful K-12 STEM Education. Washington :National Academy of Sciences.
8) Pittman ,F.; Nash ,D.; Sandoval ,M., Stotts ,L.J.(2014): T-Stem Capstone Handbook . Texas: University of Texas Dallas).
9) President's Council of Advisors on Science and Technology(2010). Prepare and inspire: K-12 education in science, technology, engineering, and math (STEM) for America's future. Washington, DC: Author.
10) Rossiter,D.J.(2002).Perceptions of Mathematics ,Science and technology Teachers of an interdisciplinary in the middle school.(Unpublished master thesis).University Master thesis .University of Wisconsin-stout.
11) Stachwell ,R.E & Loepp,F.L.(2002):designing and Implementing an integrated Mathematics ,Science and Technology Curriculum for the middle school .Journal of industrial teacher education .39 (3).p.51.
12) Stem Maryland(2012): Maryland State STEM Standards of Practice Framework Grades 6-12.Maryland,USA: Maryland State Department of education.
13) Stohlmann,M., Moore,T., Roehrig,G.((2012) "Considerations for Teaching Integrated STEM Education," Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER): 2(1),1. http://dx.doi.org/10.5703/1288284314653