Dirasat: *Educational Sciences*, Volume 47, No. 1, 2020

Deanship of Scientific Research

Attitudes of Teachers of Science, Mathematics and Computer towards the Use of the STEM Approach in Science, Technology, Engineering and Mathematics in Teaching in Riyadh Educational Area

Yousef Mohammad Jubraeel Alissa[1], Mohammad Adnan Mohammad Ejbara[2]

[1]Arabic Language Supervisor, Riyadh Najd Private School;K.S.A.

[2]Measurement and evaluation specialist, Anhog Company for Educational Technology, Jordan

Received: 6/2/2019
Revised: 15/4/2019
Accepted: 30/6/2019
Published: 1/3/2020

Citation: Alissa, Y. M. J. ., & Ejbara , M. A. M. . (2020). Attitudes of Teachers of Science, Mathematics and Computer towards the Use of the STEM Approach in Science, Technology, Engineering and Mathematics in Teaching in Riyadh Educational Area. *Dirasat: Educational Sciences*, 47(1), 287-301. Retrieved from https://dsr.ju.edu.jo/djournals/index.php/Edu/article/view/1759

© 2020 DSR Publishers/ The University of Jordan.

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

Abstract

The aim of this study is to identify the attitudes of the teachers of science, mathematics and computer towards the use of STEM approach in science, technology, engineering and mathematics in teaching programs in Riyadh educational area. The study society is composed of all teachers of mathematics, science and computer of STEM - model in Riyadh educational area for the academic year 2018/2019. The sample of the study consisted of (38) male and female teachers from private schools in Riyadh educational area, who were chosen in a purposive way. A questionnaire that consisted of (32) items was distributed to the participants. The results of the study showed that there is a positive attitude in general towards the use of the STEM-oriented approach in teaching (STEM) with a mean of (3.49). The results showed that there was no statistically significant at the level of ($\alpha = 0.05$) according to gender variable (t=0.82). The results showed that there were statistically significant differences at the level of ($\alpha = 0.05$) according to the variable of the subjects and for mathematic and science. (F = 22.02). The study recommended adopting a STEM-oriented approach in teaching.

Keywords: Smart learning, STEM-oriented teaching.

اتجاهات معلمي العلوم والرياضيات والحاسوب نحو استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتِّقَنِيّة والهندسة والرياضيات في التدريس في منطقة الرياض التعليميّة

يوسف محمد جبرائيل العيسى[1]، محمد عدنان محمد اجباره [2]

[1]مشرف اللغة العربية، مدارس رياض نجد، الرياض

[2]أخصائي القياس والتقويم، شركة أنهج القياس لتكنولوجيا التعليم، الأردن

ملخّص

هدفت هذه الدراسة إلى تعرّف اتجاهات معلمي العلوم والرياضيات والحاسوب نحو استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتِّقَنِيّة والهندسة والرياضيات في منطقة الرياض التعليميّة، تكوّن مجتمع الدراسة من جميع معلمي الرياضيات والعلوم والحاسوب والذين يدرسون وفق المنحى الجذعي (STEM) بمنطقة الرياض التعليميّة للعام الدراسي 2019\2018. حيث تكونت عينتها من (38) معلم من معلمي مدارس التعلم الذكي الأهلية في منطقة الرياض التعليميّة، والذين تم اختيارهم بطريقة قصدية، حيث تم استخدام أداة الدراسة والتي تكونت من (32) فقرة بصورتها النهائية، وتم التحقق من صدق الأداة حيث تراوحت معاملات الارتباط ما بين (0.60-0.85) والدرجة الكلية، كما بلغ ثبات الأداة (0.85). حيث أظهرت نتائج الدراسة أن الاتجاه بشكل العام إجابي نحو استخدام المنحى الجذعي في التدريس (STEM) حيث بلغ المتوسط العام(3.49). كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة احصائيًا تبعًا لمتغير الجنس (ت= 0.82)عند مستوى دلالة α =0.05. كما أظهرت النتائج وجود فروق دالة احصائيًا تبعًا لمتغير المادة الدراسية(ف=22.02) عند مستوى دلالة α =0.05 ولصالح مادة الرياضيات والعلوم، حيث أوصت الدراسة تبني منحى (STEM) في التدريس، والعمل على إقرار منهج خاص لتعليم منحى ستيم في المستقبل القريب وإدراجه في الخطة القادمة لمراحل التعليم العام الثلاثة، وتوفير الإمكانيات المادية والظروف المناسبة في البيئات التعليميّة لتطبيق هذا النوع من التعلم.

الكلمات الدالة :التعلم الذكي، المنحى الجذعي في التدريس.

المقدمة:

لقد شهد القرن العشرين تغيرات طالت الأفكار والمفاهيم والرؤى التربوية والتعليميّة السائدة، وقد كانت هذه التغيرات ساكنة أحيانا وعاصفة في أحايين أخرى، حيث نظر اليها بعض الأوساط التعليميّة نظرة ريبة وتوجس، وبرؤية سلبية؛ بينما رآها البعض الأخر مجرد موجة عابرة أو تقليعة حديثة أو سحابة صيف ما تلبث أن تزول وتندثر. لكن مع أفول القرن العشرين وولوجنا في القرن الواحد والعشرين أخذت تتبلور ملامح هذه التغيرات وتتضح وتترسخ يوما بعد يوم، وأصبح يراها الكثير من المفكرين والباحثين والمشتغلين بالمعرفة والتربية والتعليم تغيرات ذات طابع عقلي وفكري واسع وشامل قد يطال العالم كله والإنسانية جمعاء، وسوف يستحضر هذا التغير للبشرية الكثير من التحديات لإيجاد طرق وأساليب للتعليم والتعلم وخلق رؤى جديدة في التفكير والعمل وبناء المعرفة في كثير من مجالات الكفاح والعمل الإنساني وفي مقدمتها عملية التعلّم والتعليم. ديلايل(2012.(

لقد أدت موجة التحديات التربوية الهائلة التي تواجه المجتمعات الإنسانية المعاصرة إلى مراجعة شاملة للأسس التربوية النافذة، وأعيد طرح السؤال المتجدد عن مواصفات الفرد الذي يحاول مجتمع المعرفة والمعلومات المعاصر إعادة صياغته من جديد، وعلى الرغم من عدم وضوح ملامح مجتمع المعلومات وإنسانه إلا أن هناك شبه إجماع على صعوبة تحقيق ذلك، دون تقديم أسس تربوية مغايرة لما هو قائم تأخذ بعين الاعتبار التحول في أهداف التربية المعاصرة والمتمثلة في قدرة المتعلم على الوصول إلى مصادر المعرفة الأصلية وتوظيفها في حل المشكلات، إذ أصبحت القدرة على طرح الأسئلة في هذا العالم المتغير الزاخر بالاحتمالات والبدائل تفوق أهمية الإجابة عليها. (بركات،2001(

وبدأت ملامح النظام التعليمي المعاصر الذي بشر به علماء وخبراء التربية في العقديين الماضيين بالتبلور، حيث أضحى المتعلم من خلال هذا النظام محور العملية التعليميّة التعلمية وذلك من خلال تفاعله ومشاركته بصورة فعالة فيها. يرى (Northern Ireland Curriculum,2007) أن المتعلم والمعلم والمنهاج الدراسي والأدوات في ظل هذا النظام الآخذ في التشكل يعمل كأجزاء متكاملة في عملية بناء المعرفة وإحداث التقدم وإنجازا القفزات النوعية، فالمتعلم هو حلقة الوصل بين المعلم من ناحية والمنهاج من ناحية أخرى والأدوات من ناحية ثالثة، وهنا تتجلى قيمة التعليم الذي يقوم على بناء المهارات التي يستطيع المتعلم من خلالها مسايرة الأهداف الحديثة والمتطلبات المعاصرة لعمليات التعلم في أي وسط تعليمي، فالمعلم مصممًا لبيئة التعلم، والمنهاج يلبي حاجات المتعلمين والمجتمع على حد سواء. (سليمان، 2015(

وفي جانب أخر يرى (Azza, David, Malcolm, Joan, & Nancy,2009) أن المناهج وفق المنظور المعاصر يجب أن تركز على ما بات يعرف بالحقائب التدريبية وصناديق التعلم التي تحوي المفردات الأساسية التي تساعد المتعلم في الوصول إلى المعرفة، وليس الحصول على المعرفة ذاتها، وذلك لتحقيق غايات كبيرة تتعلق ببناء الشخصية والمهارات الأساسية للحياة كمفهوم الذات الإيجابي، والقدرة على حل المشكلات، وصنع القرار، والتواصل مع الآخرين، وتوكيد الذات الإيجابي، والتعامل الأنسب مع الأحداث والظواهر، والتفكير المستقبلي بشكل انفتاحي يعلي من قيمة العقل ويحقق التوازن بين أضلاع المثلث الذهبي للفرد) التفكير - الانفعال – السلوك).

إن الغايات الأسمى لأي مؤسسة تعليمية وفق هذا المنظور المعاصر هو(بناء شخصية المتعلم، وتجهيزه للمواطنة، والحياة.(فقد ظلّ السؤال المحرك للتوجهات التربوية هو دائما السؤال عن الصورة التي يتجلى من خلالها تحقُّق هذه الغايات في سلوك المتعلم وكفاياته وسمات شخصيته. أي ما المواصفات التي إذا تحققت في المتعلم دلت على نجاح المؤسسة التعليميّة في أداء رسالتها وتحقيق هدفها.(Jacques & Brorsen,2002).

كما أن استخدام أنظمة ومداخل تعليمية حديثة كمنحى التعليم الجذعي المسمى "ستيم" والذي يعني تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات Science, Technology, Engineering & Mathematics (STEM) بشكل متكامل ومدمج، وهو تعلم يؤكد على الاهتمام بمهارات التفكير والإبداع، وإدارة الذات عند المتعلمين. وفي نفس الوقت يؤكد على أهمية محو الأمية العلمية من خلال قدرة المتعلمين على استخدام المعرفة لفهم العالم الطبيعي من حولهم، والقدرة أيضا على المشاركة في اتخاذ القرارات أثناء مواجهة المشكلات المتعلقة بظاهرة معينة، كما ويسهم أيضا في محو الأمية التكنولوجية، وفهم كيفية استخدام التكنولوجيا الجديدة، واكتساب المهارات اللازمة من خلال عملية التصميم الهندسي الذي يتطلب تفكيرا ابداعيًا ذا طابع خلاق.

يذكر Sanders, 2009))أن فلسفة تعليم (STEM) هي امتداد لمنهج منطقي، ولجهود إصلاح التعليم التكاملي للعلوم، والتَّقَنِيّة، والهندسة، والرياضيات على مدار العقدين الماضيين خصوصا في الولايات المتحدة الأمريكية، ضمن رؤية معاصرة ترى العلم لجميع الأمريكيين، والذي كانت موجهة للإصلاح التعليمي، الذي يعد ذا أهمية حاسمة؛ لمعالجة الاتصال بين العلوم والرياضيات والتَّقَنِيّة والتي أعادة إحياء تلك الفكرة التي ترى أن ممارسة العلوم والرياضيات ترتبط ارتباطا وثيقا، بحيث لا يمكن عزل أحدهما عن الآخر.

وتظهر التوجهات الدولية والعالمية زيادة الاهتمام بهذا المنحى في التعليم، فقد عقد في الولايات المتحدة الأمريكية في شهر يونيو حزيران من عام 2012 مؤتمر قمة لدعم مجالات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات STEM)) بهدف تشجيع الاهتمام والتكامل بين هذه المجالات، ومعالجة أوجه القصور والنقص في المهارات ذات الصلة، مع التأكيد على استمرار طرح هذه القضية للنقاش وفق المعايير العالمية(البشير، 2012.(

ويلاحظ حجم الاهتمام المتزايد على الصعيد المحلي، والعالمي اتجاه المنحى الجذعي(STEM)، وأهمية تحفيز وإعداد المتعلمين في مجالاته، ليكونوا

قادرين على المنافسة والريادة، غير أن ذلك سيظل مرتبطا بمدى قناعات وقدرات المعلمين على توفير، ودمج هذا النمط من التعليم فبي ممارساتهم التدريسية، وانعكاساته في بيئات التعلم بشكل عام في ضوء ما قدمته الأبحاث والدراسات في سياق التعليم التكاملي. (المحيسن وخجا، 2015.(

لقد أبدت الدول المتقدمة كالولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة اهتمامها نحو التدريس وفق منحى (STEM) منذ عقدين من الزمان، حيث قامت من أجل ذلك بإنشاء المدارس التي تهتم بهذا النوع من التعليم. ومؤخرا بدأت الدول العربية تبدي اهتماما بالتعليم وفق المنحى الجذعي (STEM) فنظمت الجمعية العربية للروبوت وبالتعاون مع مركز اليوبيل للتميز التربوي المؤتمر الأول المتخصص في مجال العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM)خلال الفترة من 14-16 تشرين الأول من عام 2012، حيث قدمت أوراق عمل ركزت في محتواها على أهمية تهيئة المتعلمين وإعدادهم وإكسابهم المهارات اللازمة في هذا المجال وربطها بتعليم الرياضيات (القثامي ،2017.(

وفي المملكة العربية السعودية،نصت مبادرات التعليم التابعة لبرنامج التحول الوطني على أهمية هذا المنحى حيث أوصت بإنشاء مراكز لتطوير تعليم العلوم، والتَّقَنِيّة والهندسة، والرياضيات) STEM)) برنامج التحول الوطني 2020/2016). وفي جمهورية مصر العربية قامت الحكومة بإنشاء عدة مدارس تتبنى هذا المنحى الجذعي STEM)) للاستفادة من هذه التجربة، وقامت بإلحاق الطلبة المتميزين والمتفوقين فيها ودعمهم ماديا ومعنويا.

من خلال ما سبق، وفي ضوء عدم الرضا عن مستويات المتعلمين في الاختبارات التي يجريها مركز القياس وتدني مستوياتهم الملحوظة في الاختبار التحصيلي الذي يجريه. وضعف المتعلمين في مهارات التفكير العليا، وفي ظل التوجه العالمي لمعالجة هذا الضعف من خلال تبنى هذا المنحى التعليميSTEM)) ، يرى الباحثان الحاجة إلى تعرف اتجاهات معلمي ومعلمات العلوم والرياضيات والحاسوب في منطقة الرياض التعليميّة نحو استخدام المنحى الجذعي في تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات في التدريس، وتوظيف هذا المنحى في دعم أساليب واستراتيجيات التدريس لهذه المواد.

مشكلة الدراسة

من أبرز الجهود التي تبذلها المملكة العربية السعودية في تعزيز الثقافة العلمية تبرز جهود تطوير مناهج العلوم والرياضيات، وذلك عبر مشروع تطوير العلوم والرياضيات القائمة على مناهج ماكجرويل العالمية وذلك بعد تقنينها لملائمة البيئة السعودية. ومن خلال تفعيل مفهوم STEM) (EDUCATINوالذي يعني التركيز والاهتمام على التخصصات الأربعة العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات وتوظيفها معا في التعليم، حيث تعد جزءا لا يتجزأ من التعليم في السوق العالمية التنافسية.

وتأتي مبادرة التعليم القائم على المنحى الجذعي (STEM) في استراتيجيات التعليم العام لتحسين أداء الطلبة في العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات. والتي تتضمن تطوير المواد التعليميّة الرقمية؛ لدعم التعليم والتعلم وتطوير قدرات المعلمين وتمكينهم من التدريس الفعال وتوسيع فرص تطبيق المعارف والمهارات العلمية والرياضية وبناء الاتجاهات الإيجابية، وتطوير الثقافة العلمية العامة وذلك عبر المراكز العلمية والريادية.

يركز التعليم القائم على المنحى الجذعي (STEM) على تدريس الموضوعات المتكاملة للعلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات وينظر إلى التعليم القائم على المنحى الجذعي (STEM) من قبل المهتمين به كآلية للتصدي إلى ضعف نتائج مخرجات تدريس المواد الأربعة بشكل فردي باستخدام نهج متعدد التخصصات) William & Dugger,2013)

وتشير الكثير من الدراسات والأبحاث العلمية والمؤتمرات البحثية إلى ضرورة إجراء الكثير من البحوث والدراسات ذات الطابع الكمي أو النوعي حول ممارسات المعلمين واتجاهاتهم وأدائهم، وأوجه التعاون فيما بينهم حول مجالات تخصص (STEM) وكذلك الحاجة إلى إجراء دراسات تتناول الكيفية التي يفهم من خلالها STEM))، والكيفية التي يتم بها تدريسه في برامج إعداد المعلمين، والكيفية التي يتم من خلالها إعداد المعلمين وتنميتهم في هذا المجال.(Gonzalez & Kuenz,2012

وقد أكدت العديد من الدراسات والأبحاث ذات الصلة بمنحى التدريس الجذعي STEM)) أيضا على الأهمية الكبيرة لدمج المنحى الجذعي STEM)) في سوق العمل حيث أكد تقرير" ارتباط المدارس بالصناعات والتعليم STEM)) في بريطانيا " على ضرورة ربط تعليم STEM)) بالمهن مع إتاحة العديد من الفرص لتعزيز تعلم الرياضيات والتصاميم التكنولوجية والهندسة.(Anthony, 2014)

والعديد من الدراسات العربية الحديثة تؤكد على ضرورة تفعيل المنحى الجذعي(STEM) في التعليم تؤكد على ضرورة الاهتمام بتعليم STEM)) لدوره الكبير في الاقتصاد المعرفي للدول، حيث تورد الدراسة تنامي الاهتمام العالمي بهذا التوجه مع دخولنا الألفية الثانية، وتنامي اعتماد الدول على الاقتصاد المعرفي.)الشايع، 2015(

مما سبق، وانطلاقا من إحساس الباحثين بأهمية التعليم المرتكز على المنحى الجذعي STEM)) في التقدم العلمي والاقتصادي للأفراد، والدول، وأهمية الاعتماد في التدريس الصفي على هذا المنحى جاءت هذه الدراسة لتكشف عن اتجاهات معلمي ومعلمات العلوم والرياضيات والحاسوب في منطقة الرياض التعليميّة نحو استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات ,Science (STEM) Technology, Engineering & Mathematicsفي التدريس. وعلى ذلك فقد تمكن الباحثان من صياغة مشكلة الدراسة في الأسئلة التالية-:

-1ما اتجاهات معلمي ومعلمات العلوم والرياضيات والحاسوب في منطقة الرياض التعليميّة نحو استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس

موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات Science, Technology, Engineering & Mathematics (STEM) في التدريس؟

-2هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات معلمي ومعلمات العلوم والرياضيات والحاسوب في منطقة الرياض التعليميّة نحو استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات Science, Technology, Engineering & Mathematics (STEM) في التدريس تعزى لمتغير الجنس (ذكر، أنثى)؟

-3هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات معلمي ومعلمات العلوم والرياضيات والحاسوب في منطقة الرياض التعليميّة نحو استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات Science, Technology, Engineering & Mathematics (STEM) في التدريس تبعًا لمتغير المادة الدراسية (علوم ، رياضيات، حاسوب)؟

أهمية الدراسة:

الأهمية النظرية

تعد هذه الدراسة من الدراسات الحديثة التي حاولت الكشف عن اتجاهات معلمي ومعلمات العلوم والرياضيات والحاسوب في منطقة الرياض التعليميّة نحو استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات ,Science, Technology (STEM) Engineering & Mathematicsفي التدريس، والتي لم تتطرق لها كثيرا من الدراسات في البيئة العربية _في حدود علم الباحثين_ والتي تسعى إلى الكشف عن اتجاهات معلمي ومعلمات العلوم والرياضيات والحاسوب في منطقة الرياض التعليميّة نحو استخدام المنحى الجذعي في تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات Science, Technology, Engineering & Mathematics (STEM) في عملية التعلم.

الأهمية العملية

تكمن الأهمية العملية للنتائج التي تخرج بها الدراسة الحالية من وجهة نظر الباحثين في أنها:

- قد تساعد النتائج قادة وقائدات المدارس، والمعلمين والمعلمات والمشرفين والمشرفات، في تبني المنحى الجذعي STEM)) في التعليم والتعلم الصفي.
- تعد هذه الدراسة مدخلا لتبني المنحى الجذعي في تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات ,Science, Technology (STEM) Engineering & Mathematicsفي التدريس الصفي.
- تساعد هذه الدراسة مصممي المناهج ومطوريها على استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM)كمدخل من مداخل عملية تطوير المحتوى الدراسي، وطرائف واستراتيجيات التدريس.

حدود الدراسة ومحدداتها

يتحدد تعميم نتائج الدراسة بالحدود والمحددات التالية

الحدود الزمانية: طبقت هذه الدراسة في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2018 / 2019.

الحدود المكانية: طبقت هذه الدراسة في منطقة شمال الرياض التعليميّة، في المملكة العربية السعودية.

الحدود البشرية: عدد أفراد الدراسة(50) معلما ومعلمة تم اختيارهم بالطريقة القصدية، وذلك لعدم وجود سوى مدارس محددة تقوم باستخدام المنحى الجذعي (STEM) في التدريس.

التعريفات الاصطلاحية الإجرائية

-1المنحى الجذعي في تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات(STEM)

يتحدد هذا المفهوم من خلال أنه اختصار لمسميات حقول: العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات، وباللغة الإنجليزية ,Science. (STEM) Technology, Engineering & Mathematics، فهو تعليم يجمع بين تخصصات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات في موضوع واحد جديد متعدد التخصصات في المدارس. حيث تتوفر للطلبة فرصة لفهم العالم الذي نعيش فيه فهما شاملا متكاملا بدلا من تعلم أجزاء وقطع متناثرة من المعارف والممارسات المتعلقة به.(William, et.al, 2012.p55)

ويعرفه (Sanders, 2009) بأنه تعليم يشمل النهج الذي يسعى لاستكشاف التدريس، والتعليم فيما بين اثنين أو أكثر من مجالات موضوع (STEM) وواحد أو أكثر من المواد الدراسية الأخرى.

ويُعرف (Erdogan,2015)المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات ,Science (STEM) ,Technology، (Engineering & mathematicsبأنه منحى متعدد التخصصات، يدمج تخصصات كالعلوم، والهندسة، والتَّقَنِيّة، والرياضيات معا ولا يقسم محتوى تخصص معين؛ حيث تتكامل المفاهيم العلمية الراسخة مع الواقعي (الطبيعي)، ويطبق الطلبة العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات، في سياق يربط بين المدرسة والمجتمع وسوق العمل والمؤسسات العالمية، التي تساعد على تطوير المعرفة في مجالات(STEM) ، وكذلك المقدرة على المنافسة في الاقتصاد الحديث.

المعلم:

التعريف الإجرائي لـ :(STEM) هو دمج مقصود وهادف ومتكامل ومتعدد لتخصصات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات" وذلك من خلال التركيز الهادف على الطبيعة الترابطية والتكاملية ما بين العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات، حيث تقترن المفاهيم والمبادئ، والهدف من ذلك غرس فهم أعمق لكل موضوع من خلال التركيز على المفاهيم والمبادئ، والنظريات مع إنتاج محتوى المناهج التعليميّة وأساليب التدريس المستندة على المشاريع وحل المشكلات في العالم الواقعي.

الاتجاهAttitude

اختلف علماء النفس في تصورهم لمفهوم الاتجاه مما انعكس على رؤيتهم وتعريفهم لهذا المفهوم، فهناك من يرى في الاتجاه حالة استعداد عقلي وعصبي، تنظم عن طريق الخبرة، وتباشر تأثيرا موجها في استجابات الفرد نحو الموضوعات أو المواقف المرتبطة بها(إبراهيم وآخرون، 2009). وهناك من يرى في الاتجاه تنظيما مكتسب يحمل صفة الاستمرار النسبي للمعتقدات التي يعتقدها الفرد نحو موضوع أو موقف، ويهيئ الفرد في نفس الوقت لاستجابة تكون لديها الأفضلية لديه(فهمي، 2001). وهناك من ينظر للاتجاه كنزعة أو استعداد مسبق عند الفرد لتقويم موضوع ما أو رمز يرمز له بطريقة ما. وقد ربط البعض الاتجاه بدرجة العاطفة السلبية أو الإيجابية المرتبطة بموضوع نفسي معين (المالكي، 2010.(

التعريف الإجرائي لـ (الاتجاه)

يرى الباحثان الاتجاه الاستعداد العقلي والعصبي، الذي ينظمه المعلمون المستهدفون في هذه الدراسة عن طريق الخبرة بحيث يحمل صفة الاستمرار النسبي، نحو الموضوعات أو المواقف المرتبطة بالمنحى الجذعي في تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات.(STEM)

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولا: الإطار النظري

أظهرت دراسات حديثة أن ثلثي الوظائف في القرن الواحد والعشرين تتطلب مهارات عالية، وأن قوة العمل الأمريكية في عام 2009 لم تكن تملك نصف العدد المطلوب من المؤهلين لملء هذه الوظائف، (ديلايل، 2012). وقد توقع (Gordon,2009) أن ثلاثة أرباع الوظائف في سوق العمل الأمريكي تحتاج بحلول العام 2020 عمالة ذات مهارات عالية؛ لذلك أصبح الشغل الشاغل للنظام التربوي تخريج مهنيين فنيين قادرين على حل المشكلات والتوصل إلى ابتكارات جديدة وملء الوظائف التي تتطلب مهارات عالية. وقد أورد التقرير الذي أصدرته الأكاديمية الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة الأمريكية في عام (2009) والمعنون "بالارتفاع فوق العاصفة المتلبدة ((Rising Above the Gathering storm "توصية لتحسين تدريس العلوم والرياضيات من الروضة وحتى صف 12 تنص على إنشاء مدارس ثانوية متخصصة على مستوى الولايات لإعداد قيادات في العلوم والتَّقَنِيّة والرياضيات، واقترح مجلس مستشاري الرئيس الأمريكي للعلوم والتَّقَنِيّة سبع توصيات لتحسين النظام التربوي وكان إنشاء مدارس (STEM)من إحدى هذه التوصيات. وقد شددت التوصية على أن هذا النوع من المدارس يمثل مصدرا وطنيا فريدا من نوعه ومن حيث أثرها المباشر في تعلم الطلبة، واستخدامها مختبرات لتجربة أساليب مبتكرة (ماكفارلين، 2015>)

ويشير ((Harrison,2011 إلى أن منهج (STEM) من أهم البرامج التي تبنتها المملكة المتحدة والذي تم تحديده وتدعيمه وتمويله في الفترة ما بين عام 2004 و2010 وذلك بإضافة أنشطة ومهارات في مجال التكنولوجيا والهندسة بهدف تحقيق جودة مخرجات النظام التعليمي، ولحقا من أجل تطوير النظام الاقتصادي القومي وخصوصا المجال الصناعي والتكنولوجي.

ويعد تعليم (STEM) من أهم المداخل الحديثة والجديدة في تعليم العلوم، والتَّقَنِيّة باعتبارها وسيلة مهمة لإعادة هيكلة وتطوير تعليم مادة العلوم، والتقييم الهندسي، والرياضيات بما يتناسب وتحديات الاقتصاد العالمي، واحتياجات سوق العمل، وكذلك احتياجات الطلبة لمواجهة التحديات مع دخولنا الألفية الثانية.(Barcelona, 2014).

وقد عرفت وزارة التعليم في الولايات(STEM) أنه: " تلك البرامج التي تسعى إلى تعزيز العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM) في المرحلة الابتدائية والثانوية، من خلال المستويات العليا، بما في ذلك تعليم الكبار.(Ministry of Education 2010, p7)

وكلما اتخذنا مجالاتSTEM الأربع، فسوف يكون هناك خطر إمكانية النظر إلى كل مجال من مجالاتها بشكل منفصل، وذلك بدلا من رؤيتها بصفتها تحقق تكاملا سَلس؛ فالقوة الحقيقية للتعليم من خلال طريقة (STEM) تأتي عبر الروابط بين مجالاتها وكيفية دعمها وتقويتها ببعضها البعض.

إن من أهم مقومات نجاح التعليم القائم على (STEM) وتهيئة بيئة للتعلم بطريقة تساعد المتعلمين على الاستمتاع، والانخراط في ورش عمل تكامل بين فروع العلوم، وتمكنهم من معارفهم ومهاراتهم بما يتيح لهم فهم وإدراك العلوم المختلفة بطريقة ميسرة وسهلة وبأسلوب علمي ممتع وذلك من خلال فصول التعلم الصفية.(Gonzalez & Kuenzi, 2012)

تصنيف مدارس(STEM)

توجد عدة تصنيفات لمدارس تعليم (STEM) فهناك من يصنفها إلى ثلاثة مجالات(ماكفارلين، 2015) هي:

- مدارس (STEM) المتخصصة: وهي مدارس تركز بشكل دائم على تعليم (STEM) وجميع الطلبة الملتحقين بها يشتركون في دراسة مناهج العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات بشكل مترابط ومتكامل.
- منحى تعليم (STEM) في المدارس: تلجأ بعض المدارس إلى إنشاء برامج أكاديمية. أو فصولا داخلية لـ (STEM) وهذا التنظيم يأخذ عدة أشكال بحسب الحاجة والغرض، حيث يسمح مثل هذا النوع من البرامج بتقديم تعلم أكثر عمقا ضمن (STEM) للطلبة المهتمين بمثل هذه البرامج.
- منحى تعليم (STEM) الداخلية: وهي عبارة عن برامج مكثفة يخضع لها الطلبة وذلك من خلال إقامتهم في سكن داخلي وذلك أثناء حضورهم إلى مدارس.(STEM)

ويرجع الباحثون التنوع والاختلاف في تصنيفات مدارس تعليم (STEM)للأسباب كثيرة من أهمها ما أورده ((William, Dugger, 2014, p5 حيث قدم ثلاثة أسباب هي:

- سياسة قبول الطلبة في المدارس، هل هو قبول انتقائي، أم قبول عام يشمل جميع أفراد المجتمع الراغبين في الالتحاق بهذا النوع من المدارس.
- نوعية المعلمين القائمين على هذا النوع من التعلم وتصنيفهم ما بين معلمين متخصصين بهذا النوع من التعليم، ومعلمين يقومون بتدريس (STEM)بالطريقة الاعتيادية.
- تفعيل دور (STEM) في إعداد الطالب مهنيا في المستقبل، من خلال ربطه بأهداف (STEM)العامة التي تهيئ الطالب لاحتياجات القرن الواحد والعشرين.

وتختلف مدارس (STEM) في نواحي كثيرة، لكنها تشترك مع بعضها البعض في ثمانية عناصر أساسية يحددها (Koppes, 2015) وهي:

- التعلم القائم على حل المشكلات، مع تدريس بيني يجمع عدة تخصصات، ويعزز من استقلالية الطالب.
- تعلم يتطلب توفر محتوى تعليمي مرتبط بالواقع يتم بنائه وتصميمه من قبل الأطراف المستهدفة بتعليم (STEM) مع ضرورة التركيز على الكفاءة في معالجة المواقف أو القضايا ذات العلاقة بالموقف التعليمي وعدم الاقتصار على تعرف المفاهيم ذات العلاقة بالتخصصات التي تتألف منها منظومة.(STEM)
- مجتمعات تعلم مدرسية مهنية تتسم بالانتماء، والالتزام التنظيمي، حيث يتعامل الطلبة مع بعضهم البعض بثقة واحترام وبروح الجماعة.
- المهن والتَّقَنِيّة والمهارات الحياتية، حيث الانخراط المبكر بالأنشطة ذات الطابع الجامعي كتضمين تعليم المنحى الجذعي لمهارات التعليم الجامعي، أو تسجيل الطلبة في مساقات جامعية قبل الالتحاق في الجامعة.
- استخدام استراتيجيات التدريس المتمايز في تعليم المنحى الجذعي للاستجابة لاحتياجات الطلبة، واستخدام عمليات التقويم لتوجيه تعلم الطلبة، ورفع درجة التحصيل لديهم، ويعني ذلك تصميم برامج أو مهام أو أنشطة تتناسب وخصائص تعليم المنحى الجذعي.
- تعزيز قنوات اتصال فعالة على المستويات التنظيمية داخليا وخارجيا، كالمجالس المدرسية وإدارة التربية والتعليم، ومؤسسات المجتمع المدني وغيرها من المؤسسات والهيئات.
- بناء قدرات الطاقم الإداري والتعليمي بالمدرسة، وذلك من خلال تيسير طرق النمو والتطور المهني لديهم.
- الإسهام الفاعل من قبل الآباء والأمهات في المدارس، فالمدرسة وفق المنحى الجذعي نظام مفتوح.

ومن المتطلبات المهمة التي يجب توفرها في المدارس المختلفة التي تطبق تعليم المنحى الجذعي ما ذكره (المحيسن، وخجا،2015) وهي كمايلي:

- القيادة المدرسية الفاعلة.
- القدرات العالية والمتقدمة للمعلمين المعتمدين لتطبيق المنحى الجذعي في التعليم.
- بناء جسور من العلاقات الفاعلة داخل وخارج المدرسة.
- اعتماد الطالب محور العملية التعليميّة.
- الحرص على التوجهات الإرشادية للمعلمين.

وتُنظم مناهج (STEM) بطريقة يتم من خلالها الربط بين الأنشطة المختلفة بشكل تكاملي بحيث يتمحور النشاط حول فكرة معينة وصولا إلى الهدف النهائي. فالهدف النهائي من نظام التعليم وفق المنحى الجذعي ليس الجمع بين المجالات المختلفة وإزالة الحواجز فيما بينها فقط، فهذا مفهوم قاصر. بل هو احداث عملية تكامل وصولا إلى الهدف النهائي المراد تحقيقه من هذه العملية التكاملية.

لقد وصف التقرير الذي أصدرته الأكاديمية الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2009 والمعنون "بالارتفاع فوق العاصفة المتلبدة ((Rising Above the Gathering storm"إطار المبادرة ومحورها، حيث تركزت المبادرة على ثلاثة محاور رئيسية تعد إطارا شاملا لتعليم (STEM) وهي كما يلي:

- تحسين الممارسات التدريسية لطلبة الجامعة في مجالات تعليم.(STEM)

- توسيع فرص التعليم، والحياة الوظيفية في مجال تعليم (STEM) للفئات الأكثر أقلية كالنساء والأقليات.
- تمكين معلمي العلوم والرياضيات من مهارات تعليم.(STEM)

ويمكن القول إن التعليم وفق منحى (STEM) عبارة عن ممارسة تدريسية تكاملية، ترتكز في صيرورتها على طبيعة الموضوع الذي يتناوله موضوع (STEM)وطبيعة المهام والتكليفات المصاحبة، مع الأخذ بعين الاعتبار طبيعة السياق الذي تحدث فيه عملية التعلم. حيث يظهر بصورة واضحة في خاتمة الدرس كمنتج نهائي لنموذج هندسي أولي. أو حل لمشكلة وذلك من خلال توظيف تقنية المعلومات والمبادئ العلمية، أو عند البدء بشرح نموذج هندسي كالأهرامات مثلًا، ويمكن إظهار المشكلة منذ البداية، حيث يتم توجيه الطلبة مباشرة لبناء نموذج باستخدام المواد التي لديهم، ولكن من خلال محاولات بناء النموذج يتم خلاله استكشاف المبادئ العلمية للتصميم.

خصائص درس نموذجي للتعليم وفق منحى(STEM)

يتميز درس المنحى الجذعي عن غيره من الدروس العلمية، بتكامله بين المجالات الأربع، من خلال الخصائص التي يسعى لتحقيقها، وضعف أي مجال أو انعدامه يمكن أن يخل بمفهوم هذا المبدأ.

وفيما يلي ستة خصائص لدرس (STEM) نموذجي يمكن الاستفادة منها في بناء دروس (STEM) من خلال استخدام التَّقَنِيّة في العلوم والرياضيات-:

- التركيز على قضايا ومشاكل العالم الحقيقي، حيث يواجه الطلبة ويعالجون المشكلات الاجتماعية والبيئية والاقتصادية الحقيقية ويحاولوا البحث عن حلول لها.
- الاسترشاد بعملية التصميم الهندسي، حيث توفر عملية التصميم الهندسي مرونة للطلبة مما يتيح لهم الانتقال من عملية تحديد المشكلة إلى عملية خلق أو ايجاد الحلول لهذه المشكلة.
- جذب الطلبة إلى التدريب العملي المبني على الاستقصاء والقائم على الاستكشاف المفتوح النهاية، فالتدريس من خلال (STEM) يتمثل بقيام للطلبة بالتجريب العملي والتعاوني واتخاذ القرارات المتعلقة بالحلول التي توصلوا إليها، ومن ثم يتم تبادل الأفكار حول ما تم التوصل إليه، وذلك قبل الشروع في تنفيذ التصميم الهندسي الخاص بكل مجموعة، فكل مجموعة مسؤولة عن تنظيم أفكارها وتصميم استقصائها.
- إشراك الطلبة في عمل جماعي مثمر من خلال العمل كفريق واحد منتج، وتعد هذه المهمة صعبة لذا من الواجب على المعلمين الذين يدرسون وغف منحى (STEM) العمل مع بعضهم البعض بنفس اللغة والإجراءات والتوقعات، وذلك لتطيق العمل بشكل جماعي.
- تقديم محتوى دراسي صعب ومعقد في نفس الوقت من مادة الرياضيات والعلوم، مع الحرص على دمجهما مع بعضهما البعض بشكل متكامل، وذلك من خلال التعاون ما بين معلمي الرياضيات والعلوم والحرص على ظهور هاتين المادتين بشكل متكامل وليس بصورة معزولة عن بعضهما البعض، مع التأكيد على استخدام الطلبة للتقنية بشكل فعال وذلك في أثناء تصميم نماذجهم الخاصة بهم.
- السماج بتعدد الإجابات الصحيحة وعدم الاقتصار على إجابة واحدة، مع حرص بالغ على تصويب الخطأ أو الفشل إن وجد واعتباره جزءا رئيسيا من عملية التعلم، فتدريس العلوم بالطريقة الاعتيادية يقوم على تصميم تجارب بطريقة معينة تتيح للطلبة الوصول إلى نفس النتيجة، فالفكر في تدريس العلوم توفير فرصة للربط بين السبب والنتيجة وفهم المتغيرات، وعلى العكس من ذلك يتيح تدريس (STEM)الوصول إلى إجابات متعددة، حيث تتيح بيئة التدريس وفق منحى (STEM) الاحتمالات الثرية للحلول الإبداعية والمبتكرة، فالخطأ والفشل في التدريس وفق منحى (STEM)خطوة إيجابية على طريق الاكتشاف وتصميم الحلول.

ويرى الباحثان أن تعليم وفق منحى(STEM) لا يمكن اعتباره بأي شكل من الأشكال طريقة من طرائق التدريس أو استراتيجية من استراتيجيات التعلم، حيث يوظف في التعليم وفق منحى (STEM) طرائق تدريس عديدة كطريقة التعلم بالمشروعات، والتعلم القائم على حل المشكلات، والتعلم التعاوني، والتصميم الهندسي، ودمج مهارات التفكير للقرن الواحد والعشرين، وعلاوة على ذلك يمكن من خلال التعليم وفق منحى (STEM) تطوير محتوى تعليمي يرتكز على مبادئ التصميم الهندسي. وهذا كله يثبت أن التعليم وفق منحى (STEM) لا يمكن وصفه بطريقة تدريس، فهو لم يحدد بإجراءات محددة أو خطوات متتابعة كالتعلم التعاوني أو التعلم القائم على حل المشكلات.

ثانيا: الدراسات السابقة

سيتم في هذا الجزء تناول مجموعة من الدراسات السابقة العربية والأجنبية، والتي ترتبط بالتعليم وفق منحى.(STEM)

تناولت دراسة القثامي (2017) أثر استخدام مدخل (STEM) لتدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدى طلبة الصف الثاني متوسط. ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج التجريبي، حيث اختار الباحث مجموعتين أحدهما ضابطة وعددها (30) طالبا، وأخرى تجريبية وعددها (30) طالبا من طلاب الصف الثاني متوسط في مدرسة الأمير فواز المتوسطة في محافظة جدة في المملكة العربية السعودية. طبق الباحث اختبارا تحصيليًا، وآخر في مهارات التفكير العليا، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائيا في التطبيق البعدي عند مستوى دلالة (0.05) فيما يخص التحصيل عند مستوى التذكر والفهم مُفَرَدين ومُجتَمعين، لصالح المجموعة التجريبية. كما بينت النتائج وجود فروق ذات

دلالة إحصائيا ة في التطبيق البعدي عند مستوى دلالة (0.05) فيما يخص مهارات التفكير عند مستوى التحليل والتركيب والتقويم مُفَرَدة ومُجتَمعة، لصالح المجموعة التجريبية.

وتناولت دراسة الرويلي (2016) تصور مقترح لبرنامج قائم على المدخل الجذعي (STEM) في التدريس وفق منهج (INTEL) المستند على المشروعات. ولتحقيق أغراض الدراسة حددت الباحثة قائمة بمعايير مدخل(INTEL) وقامت ببناء وحدة تكاملية وفق معايير مدخل (STEM). وإعداد برنامج تدريسي وفق منهج، وخرج البحث بعدة نتائج من أهمها: تحليل المحتوى وفق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) نتائج تحليل محتوى(مدخل إلى علم الفيزياء) من الفصل الدراسي الأول لمقرر الفيزياء المطور للصف الأول ثانوي في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) حيث حظيت المفاهيم الشاملة على المرتبة الأولى بنسبة 23% بينما محوري طبيعة العلوم المرتبطة بالممارسات والمفاهيم الشاملة وتوقعات أداء الطلبة لأنشطة العلوم والهندسة احتلتا المرتبة الثانية بنسبة21%. وفي ضوء نتائج البحث توصل للعديد من التوصيات، ومن أهمها تبني التصور المقترح، وإعادة تقيمه ومراجعته وتطويره من قبل لجنة متخصصة وتقويم محتوى منهاج الرياضيات والعلوم الحالية، وتحليله في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) للتعرف على واقع هذا المحتوى ومدى حاجته للتطوير وإعادة التطوير وبناء محتوى منهاج العلوم، في المرحلة الثانوية.

وهدفت دراسة فهمي (2016) إلى استقصاء التعلم القائم على المشروعات في مدارس (STEM) للبنين في منطقة السادس من أكتوبر، والتي تعد من ضمن المدارس السبعة التي تُعنى برعاية الطلبة الموهوبين والتي افتتحت في جمهورية مصر العربية في بداية العام الدراسي 2015/ 2016 . كان الهدف من استقصاء فهم تصورات الطلبة في التعلم القائم على المشروعات، وقد أجريت الدراسة على ستة من المجموعات الطلابية، حيث تناول الباحث محورين اثنين. المحور الأول يتناول تصورات الطلبة المستهدفين في الدراسة عن التعلم القائم على المشروعات، أما المحور الثاني فقد تناول تعاون الطلبة. وقد أشارت نتائج الدراسة أن الطلبة قادرون على التعبيّر عن تصورات واضحة، كما أنهم يعتقدون أن التعلم القائم على المشروعات ساعد على تعزيز تعلمهم للموضوعات المتكاملة في مشاريعهم، وكذلك زيادة تعاونهم مع بعضهم بعضًا في مجموعات المشاريع، واشارت نتائج الدراسة أيضا إلى أن مستوى درجات الطلبة بجانب تعرضهم السابق للتعلم القائم على المشروعات قد أثر في تصوراتهم على ذلك التعلم.

أما دراسة أمبو (2015) التي هدفت إلى استقصاء أثر معتقدات معلمي العلوم في سلطنة عمان نحو تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات، استخدم الباحث لأغراض الدراسة عينة مكونة من (139) معلما ومعلمة، وتم تطبيق مقياس معتقدات نحو تعليم (STEM) عليهم، وقد قُسم المقياس إلى محورين هما: المعرفة بتعليم (STEM) والثاني متطلبات التدريس بواسطته، أوضحت نتائج الدراسة أن هناك معتقدات عالية لدى المعلمين والمعلمات نحو تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM) دون وجود فروقات دالة إحصائيا في هذا الجانب لمتغيري الخبرة والجنس عند مستوى الدلالة (0.05). وفي ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة أوصت بعقد دورات تدريبية وورش عمل لمعلمي ومعلمات مادة العلوم؛ لتعريفهم بتعليم موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM) وكيف يمكن توظيفها في تدريس مادة العلوم، وإجراء دراسات أخرى وصفية وشبه تجريبية؛ لأجل فهم أفضل لهذا التعلم وأثره على بعض المتغيرات التعليميّة التعلمية.

وأظهرت دراسة (Han; Capraro, Capraro, 2014) التي هدفت إلى التحقق من تفاعل أنشطة تعليم (STEM) القائمة على التعلم المبني على المشروع (PBL)باختلاف المستويات " عالي، ومتوسط، وضعيف التحصيل"، وتحديد مدى العوامل الديمغرافية للطلبة في تحصيل مادة الرياضيات، وقد خضع المعلمون من (3) مدارس ثانوية للإنماء المهني مرة واحدة كل (6) أسابيع على مدار(3) سنوات من 2010/2008 . وضمت عينة الدراسة(836) طالبا من طلبة المرحلة الثانوية الذين خضعوا لاختبار خاص في بالمعارف، والمهارات في ولاية تكساس الأمريكية، وقد أكدت نتائج الدراسة أن التعليم وفق منحى (STEM)القائم على التعلم المبني على المشروع كان ذا تأثير إيجابي على تحصيلهم في الرياضيات، باختلاف مستوياتهم.

و هدفت (دراسة Hernadez at el, 2014) إلى التعرف على تصورات الطلبة حول طبيعة معرفة تعليم (STEM) وتطورها، وقد نفذت الدراسة في (5) مدارس ثانوية في ولاية كولورادو، وقد اختيرت عينة من (275) طالبا من طلبة الصف السابع إلى الصف الثاني عشر، وتم تشكيل فريق من معلمي العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات لمساعدة طلبة المدارس على استكمال حل مشكلاتهم الهندسية، عبر ورش عمل لمشروع التصميم الهندسي. وأشارت النتائج إلى أن التصورات كانت منخفضة في الاختبار القبلي مقارنة بالاختبار البعدي، وأن التدخل من خلال ورش التصميم الهندسي كان ذا تأثير إيجابي في فهم الطلبة.

وأجرى (James, 2014)دراسة كمية هدفت إلى تقيم مدى تأثير تعليم (STEM) في تحصيل طلبة الصف السابع في مادة العلوم والرياضيات في مدرسة ولاية تنسي الوسطى في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث تم تطبيق تعليم(STEM) على(281) طالبا في أحدى المدارس، بينما طبق المنهج السائد في الرياضيات مع (350) طالبا في مدرسة أخرى. أظهرت نتائج الدراسة تفوق تحصيل الطلبة اللذين درسوا العلوم والرياضيات بالطريقة السائدة مقارنة بتحصيل الطلبة اللذين استخدموا تعليم(STEM) ، هذا وتشير نتائج الدراسة إلى أن البرامج الدراسية المعدة حسب منحى تعليم (STEM) والتي تم تنفيذها لم تتوافق مع تحقيق مستوى أعلى في التحصيل في مادة العلوم والرياضيات.

التعقيب على الدراسات السابقة

يلاحظ من خلال الاستعراض العام للدراسات السابقة أنها في مجملها تتمحور حول منحى تعليم ستيم لمواد العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM)وعلى الرغم من ذلك نلاحظ تنوع في الاغراض والاهداف والغايات من دراسة إلى أخرى إلا أنها أجمعت بشكل كبير على توظيف مدخل (STEM) في التعليم، وفي تطوير محتوى المناهج الدراسية لمواد العلوم والرياضيات بشكل تكاملي، مع التركيز بشكل كبير على أساليب واستراتيجيات التدريس الحديثة باعتبارها من أهم متطلبات التعليم في العصر الحديث لكونها قوة فاعلة تتيح تيسير عمليات التعلم والتعليم، وقد تقاطعت الدراسات السابقة التي تم عرضها مع الدراسة الحالية في أهمية مدخل التعليم وفق منحى (STEM) وأنه يعد من أهم الاتجاهات الحديثة في التعليم، غير أن الدراسات التي في عرضها لم تركز على اتجاهات المعلمين نحو التعليم وفق منحى (STEM) ومعرفتهم بالأبعاد المعرفية التي يرتكز عليها هذا النوع من التعليم، والذي ركز الباحثان عليه في دراستهم الحالية، وهذا ما يميز هذه الدراسة عن غيرها من الدراسات السابقة الأخرى. وقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة التي تم تناولها في كيفية بناء أدوات الدراسة، وكيفية ضبطها، وكذلك استفاد الباحثان من النتائج التي توصلت إليها الدراسات السابقة، وذلك من خلال ربط نتائج الدراسة الحالية بنتائج هذه الدراسات مع مراعات اختلاف طبيعة المجتمع والامكانات في كل دراسة تم تناولها من الدراسات السابقة.

الطريقة والإجراءات

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة والبالغ عددهم (100) معلم ومعلمة والعاملين في مدارس التعلم الذكي بمنطقة الرياض التعليميّة للفصل الأول الدراسي للعام 2019/2018.

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (38) معلم ومعلمة والعاملين في مدارس التعلم الذكي في منطقة الرياض التعليميّة ، والذين تم اختيارهم بطريقة قصدية. وذلك لمحدودية المدارس التي تستخدم التعليم وفق منحى (STEM) في التدريس.

أداة الدراسة

اشتملت الدراسة على أداة واحدة، وهي استبانة تكونت من (32) فقرة بصورتها النهائية، وهي عبارة عن أسئلة تقيس اتجاهات معلمي ومعلمات العلوم والرياضيات والحاسوب في منطقة الرياض التعليميّة نحو استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات Science, Technology, Engineering & Mathematics(STEM) في التدريس.

صدق الأداة:

للتحقق من صدق الأداة، فقد تم عرضها بصورتها الأولية على مجموعة من المتخصصين في مجال المناهج والتدريس والقياس والتقويم؛ من أجل إبداء الرأي وملاءمة الأسئلة، وصياغتها، وإجراء التعديلات المناسبة، والتحقق من معايير كتابة كل فقرة من فقرات الأداة، وقد جرى اعتماد الفقرات الذي توافق (90%) من المحكمين، كما تم التحقق من صدق أداة الدراسة طبقت على عينة استطلاعية مكونة من (10) من المعلمين والمعلمات من معلمي مدارس التعلم الذكي الأهلية من خارج عينة الدراسة. وتراوحت معاملات ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية ما بين (0.60- 0.85) وهي معاملات ارتباط جيدة.

ثبات الأداة

للتأكد من ثبات أداة الدراسة فقد طبقت على عينة استطلاعية مكونة من (10) من المعلمين والمعلمات من معلمي مدارس التعلم الذكي الأهلية من خارج عينة الدراسة، بعدها قام الباحثان بحساب معامل ثبات كرونباخ ألفا، حيث بلغ معامل الثبات للدرجة الكلية (0.85). من خلال النتائج السابقة يتبين مناسبة القيم لأغراض البحث.

أساليب المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن سؤال الدراسة الأول تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية. وللإجابة عن سؤال الدراسة الثاني تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين للفروق بين المجموعات تبعًا للجنس. وللإجابة عن سؤال الدراسة الثالث تم استخدام تحليل التباين الأُحادي.

إجراءات الدراسة

نفذت الدراسة وفقا للإجراءات التالية:

- بناء أداة الدراسة والتي تكونت بصورتها الأولية من (45) فقرة بالاستعانة بالأدب النظري والدراسات ذات الصلة.
- تم عرض أداة الدراسة على محكمين في تخصص المناهج والتدريس والقياس والتقويم لإبداء الرأي.
- تكونت أداة الدراسة من (32) فقرة بصورتها النهائية بعد الحذف والتعديل.
- التحقق من صدق وثبات أداة الدراسة.

- تطبيق الأداة بصورتها النهائية على العينة المستهدفة وهي معلمي ومعلمات مدارس التعلم الذكي الأهلية بمنطقة الرياض التعليميّة.
- تحليل نتائج الأداة لدى عينة الدراسة، واستخراج نتائج الدراسة وتفسيرها.

النتائج ومناقشتها:

أولًا: عرض ومناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما هي اتجاهات معلمي ومعلمات العلوم والرياضيات والحاسوب في منطقة الرياض التعليميّة نحو استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات & Science, Technology, Engineering (STEM) Mathematicsفي التدريس؟ للإجابة عن سؤال الدراسة الأول؛ تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات المقياس والدرجة الكلية. والجدول (1) يبين ذلك. ولسهولة الحكم على الفقرات تم اعتماد معيار مدى ما بين أعلى تقدير وأقل تقدير وقسمتها على مستويين(إيجاب – سلبي) كالتالي حيث كان المدى (2.00)1 إلى ≤ 3.00 سلبي، >3.00 إلى 5.00 إيجابي

الجدول (1) نتائج المتوسطات الحسابية والانحر افات المعيارية لفقرات أداة الدراسة ن=38

الرقم	ترتيب الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الفقرة
8	1	استخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يزيد من فاعلية أداء الطالب في الصف.**	3.89	0.32	ايجابي
11	2	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يساعد الطلبة على استخدام المنطق العلمي في فهم التعلم الجديد.**	3.74	0.44	ايجابي
16	4	التدريس باستخدام برنامج "ستيم" يساعد الطلبة على التأمل والعمل التعاوني في الأنشطة الصفية.	3.71	0.46	ايجابي
28	3	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يعد مفتاحا لجذب الطلبة إلى مادة العلوم والرياضيات كونه يحسن من أساليب تدريس معلميهم لهذه المواد.**	3.71	0.44	ايجابي
30	6	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم"يتيح للطلبة بعد الانتهاء من المرحلة الثانوية اكتساب معرفة لممارسات الهندسة والعلوم ومفاهيمها ومبادئها الأساسية، ومتعلمين للعلوم مدى الحياة.**	3.68	0.76	ايجابي
4	8	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يساعد الطالب على الربط بين المفاهيم العلمية بطريقة منطقية.**	3.66	0.64	ايجابي
19	9	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم"يساعد على اشباع حاجات الطلبة من أجل أن تزداد فعالياتهم ونشاطهم وذلك بتزويدهم بمهارات ملائمه.**	3.66	0.64	ايجابي
20	5	التدريس باستخدام برنامج "ستيم" يسهم في تطوير نوعيه التعليم باستثمار الوسائط التَّقَنِيّة الحديثة المتنوعة التي اثبت جدواها في تعزيز التعلم الفعّال.	3.66	0.76	ايجابي
14	7	طريقة التدريس العادية تعطي نتائج أفضل من التدريس باستخدام برنامج "ستيم".	3.64	0.65	ايجابي
9	10	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يشكل مضيعة لوقت التعلم.**	3.63	0.65	ايجابي
17	11	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يتيح للطلبة استخدام الأساليب العلمية في التحليل والبرهان العلمي.**	3.63	0.65	ايجابي
26	14	أعتقد أن التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **" ستيم" يعرض مشكلات العالم الحقيقي مما يجعل الطلبة ينغمسون في عملية التعلم وهم يحاولون ايجاد الحلول للمشكلات التي تواجههم.**	3.63	0.65	ايجابي
3	12	استمتع في تدريس مادتي باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم".**	3.59	0.79	ايجابي
10	13	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يلبي حاجات الطلبة ذوي القدرات التي تمكنهم من التعلم بمستويات لا تتو افر في المدارس التي تستخدم التدريس التقليدي.**	3.59	0.79	ايجابي
27	15	التدريس باستخدام برنامج "ستيم" يجعل من المعلم ميسرا وموجها حيث يوجه الطلبة ويقودهم في أثناء عملية التعلم.	3.58	0.78	ايجابي

الرقم	ترتيب الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الفقرة
1	16	مهارات التعليم وفق منحى"ستيم" ضرورية لكل معلم.	3.55	0.51	ايجابي
31	19	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يعد من أهم المداخل العالمية في تصميم وبناء المناهج المعاصرة، حيث يتكامل في بناء هذه المداخل فروع الرياضيات والعلوم مع التَّقَنِيّة**	3.55	0.89	ايجابي
7	18	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يحفز التفكير الناقد عند الطلبة.**	3.53	0.51	ايجابي
15	17	**لا أثق بتعلم الطلبة بواسطة برنامج " ستيم استم ".**	3.53	0.89	ايجابي
22	21	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يساعد المعلم على إدارة وقت التعلم بشكل علمي سليم.**	3.47	0.98	ايجابي
23	22	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **" ستيم" يساعد الطلبة على المشاركة الفاعلة في الأنشطة الصفية والتقليل من التعلم المتمركز حول المعلم.**	3.45	0.78	ايجابي
24	24	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يعمل على تحسين المخرجات وزياده فعالية العمليات مع أضافه ابتكارات جديده تسهم في تحسين فعالية التعلم**	3.42	0.88	ايجابي
18	25	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يساعد معلمي المواد العلمية في الإعداد لدروسهم المبنية على الاستقصاء العلمي وتطبيقه في غرفة الصف.**	3.41	1.07	ايجابي
21	23	التدريس باستخدام برنامج "ستيم" يمنح الطلبة الوقت الكافي للإجابة عن الأسئلة الموجهة إليه ومناقشتها.	3.39	0.88	ايجابي
32	26	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يعتمد على تطبيق الأنشطة العلمية وأنشطة التَّقَنِيّة الرقمية والكمبيوترية والأنشطة المتمركزة حول الخبرة عن طريق الاكتشاف والتحري وأنشطة التفكير العلمي والمنطقي واتخاذ القرار.**	3.3	0.87	ايجابي
2	27	**التعليم وفق منحى"ستيم" يساعد على تنمية التفكير العلمي لدى الطلبة.**	3.29	1.05	ايجابي
13	29	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يضيف عبئا جديدا علي كمعلم.**	3.29	1.11	ايجابي
5	28	التدريس باستخدام برنامج "ستيم" يساعد على تنمية المهارات الإبداعية عند الطلبة.	3.21	1.2	ايجابي
29	30	التدريس باستخدام برنامج "ستيم" يتيح للمعلمين تصميم منتجات ومشكلات تتناسب واستعدادات الطلبة وتشكل في نفس الوقت دافعا وحافزا نحو تعلم نوعي.	3.21	1.18	ايجابي
12	31	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" يعيق عملي كمعلم لمادة العلوم أو الرياضيات.**	3.11	1.37	ايجابي
6	33	التدريس باستخدام التعليم وفق منحى **"ستيم" لا يمكن الطلبة من تعلم معلومات كثيرة في وقت قصير.**	2.97	1.4	سلبي
25	32	التدريس باستخدام برنامج "ستيم" **يقلل من ثقة المعلم بنفسه مما ينعكس على تعلم الطلبة.**	2.96	1.29	سلبي
المتوسط العام			**3.49**	**0.81**	**ايجابي**

من خلال جدول (1) يتبين أن المتوسطات الحسابية لفقرات المقياس تراوحت من (2.96) إلى (3.89) وبانحراف معياري ما بين (0.31) إلى(1.39) وكانت اتجاه معظم الفقرات ايجابيا نحو استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM) Science, Technology, Engineering & Mathematicsفي التدريس. سوا الفقرتين (6، 25) كان اتجاههم سلبيا، وكان أعلى متوسط للفقرة (8) والتي تنص على (استخدام برنامج "ستيم" يزيد من فاعلية أداء الطالب في الصف) بمتوسط حسابي (3.89)، بانحراف معياري (0.31)، تلاها في المرتبة الثانية

الفقرة (11) والتي تنص على (التدريس باستخدام التعليم وفق منحى "ستيم" يساعد الطلبة على استخدام المنطق العلمي في فهم التعلم الجديد) وبمتوسط حسابي بلغ(3.74) وانحراف معياري بلغ (0.45) وكان أدنى متوسط للفقرة (6) والتي تنص على (التدريس باستخدام التعليم وفق منحى "ستيم" يمكن الطلبة من تعلم معلومات كثيرة في وقت قصير) بمتوسط حسابي (2.96). بانحراف معياري (1.39) وكان المتوسط العام للمقياس (3.49) و بانحراف معياري (0.81) وكان الاتجاه بشكل عام ايجابي نحو استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات Science, Technology, Engineering &Mathematics (STEM) في التدريس.

ويمكن تفسير هذه النتيجة في أن توجهات التعليم في القرن الواحد والعشرين تدعو إلى دمج موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات من أجل تنمية مهارات التفكير العلمي وتحقيق تصميم هندسي متكامل، وكآلية للتصدي لضعف نتائج مخرجات تدريس المواد الأربعة " العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات " ، مما ينعكس ايجابيا على أداء المعلمين وبالتالي توجهاتهم نحو عملية التدريس. وكذلك يمكن التأكيد على أن التدريس باستخدام برنامج (STEM) يساعد في زيادة فاعلية أداء الطلبة في الصف مما يحقق زيادة في جودة مخرجات النظام التعليمي.

هذا ويعتمد منهج التعليم المستند إلى منحى (STEM) على توظيف التقنيات والوسائل التعليميّة الحديثة في ممارسة العملية التعليميّة؛ وذلك لما له من أثر كبير نحو التعلم والإبداع، وتنمية مهارات التفكير الناقد وزيادة الدافعية، والقدرة على الاحتفاظ بالمعلومات لفترات زمنية طويلة، مما يؤدي إلى تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو عملية التعلم، وتحقيق الرضا عن بيئة التعليم باعتبارها بيئة تفاعلية.

ويعزو الباحثان هذه النتيجة أيضا إلى التوجه العام لدى وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية نحو تبني استراتيجياته حديثة في التخطيط والتدريس والتقويم والاستثمار الأمثل لها في غرفة الصف، واهتمام الاشراف التعليمي في منطقة الرياض بضرورة اعتماد استراتيجيات تدريسية تعمل على دمج موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM) في التدريس ما يجعل من عملية التعليم والتعلم أكثر متعة عند الطالب والمعلم في الوقت نفسه، وقد نصت مبادرات التعليم التابعة لبرنامج التحول الوطني على أهمية هذا المنحى حيث أوصت بإنشاء مراكز لتطوير تعليم العلوم، والتَّقَنِيّة والهندسة، والرياضيات .STEM)) وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة المتمثلة في أن التدريس باستخدام برنامج "ستيم" يمكن الطلبة من تعلم معلومات كثيرة في وقت قصير من وجهة نظر المعلمين مع نتائج دراسة القثامي (2017) في وجود أثر ايجابي على التحصيل في مادة الرياضيات لدى الطلبة الذين خضعوا لبرامج تعليمية تستند إلى مدخل .(STEM) ودراسة فهمي (2016) التي أشارت نتائجها إلى أن التعلم القائم على المشروعات ساعد على تعزيز تعلم الطلبة للموضوعات المتكاملة في مشاريعهم، وكذلك زيادة تعاونهم مع بعضهم البعض في مجموعات المشاريع وإلى أن مستوى درجات الطلبة بجانب تعرضهم السابق للتعلم القائم على المشروعات قد أثر في تصوراتهم على ذلك التعلم. وكذلك اتفقت نتائج الدراسة مع نتائج دراسة أمبو سعيدي وآخرون (2015) التي هدفت إلى استقصاء أثر معتقدات معلمي ومعلمات العلوم في سلطنة عمان نحو تدريس موضوعات كل من العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات ستيم (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات، التي أوضحت أن هناك معتقدات عالية لدى المعلمين والمعلمات نحو تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات. وجاءت النتائج متفقة مع دراسة Hernadez)) at el, 2014إلى هدفت إلى التعرف على تصورات الطلبة حول طبيعة معرفة تعليم (STEM) وتطورها، والتي نفذت في (5) مدارس ثانوية في ولاية كولورادو، والتي أشارت نتائجها إلى أن التصورات كانت منخفضة في الاختبار القبلي مقارنة بالاختبار البعدي، وأن التدخل من خلال ورش التصميم الهندسي المرتكزة على منحى (STEM)كان ذا تأثير إيجابي في فهم الطلبة وبالتالي زيادة تحصيلهم.

ثانيًا: عرض ومناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل توجد فروقات ذات دلالة إحصائية في اتجاهات معلمي ومعلمات العلوم والرياضيات والحاسوب في منطقة الرياض التعليميّة نحو استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM) Science, Technology, Engineering & Mathematicsفي التدريس تبعًا لمتغير الجنس (ذكر ، انثى)؟ للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني؛ تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية كما تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين والجدول(2) يبين ذلك.

الجدول (2) المتوسطات الحسابية والانحر افات المعيارية ونتائج اختبارت تبعًا لمتغير الجنس

الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة اختبارت	درجة الحرية	قيمة الدلالة
ذكر	3.80	0.55	0.82	38	0.42
أنثى	2.95	0.44			

يتبين من خلال الجدول (2) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لأبعاد المقياس والدرجة الكلية تبعًا لمتغير الجنس(ذكر، أنثى) ومن خلال نتائج اختبار (ت) تبين عدم وجود فروق دالة احصائيًا حيث بلغت قيمة اختبار (ت= 0.82) وهي قيمة غير دالة احصائيًا عند مستوى دلالة0.05 =α ،

ويمكن تفسير هذه النتيجة وعزوها لتبني وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية لمبادئ التعلم المستندة لنظريات التعلم الحديثة كالبنائية والمعرفية والبنائية الاجتماعية في عملية التعلم والتعليم، والحرص الشديد لدى وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية على اعتماد

استراتيجيات حديثة في التخطيط والتدريس والتقويم، والاستثمار الأمثل لها في غرفة الصف، وكذلك الاهتمام الذي يبديه الاشراف التعليمي في منطقة الرياض وحرصه المستمر على اعتماد استراتيجيات تدريسية تعمل على دمج موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM) في التدريس على قدر من التساوي بين المعلمين والمعلمات وعلى حد سواء، وكذلك الاهتمام والمتابعة المستمرة من قبل الإشراف التعليمي الخاص بالمعلمين والمعلمات، وتأكيدهم عبر النشرات والدورات على تطبيق الاستراتيجيات التدريسية الحديثة أثناء عملية التدريس. وكذلك حرص المدارس التي تتبنى دمج موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM) في التدريس على متابعة آخر التطورات والمستجدات على صعيد عملية التعلم والتعليم، وكذلك يعزو الباحثات هذه النتيجة إلى تشابه ظروف العمل ودرجة الاهتمام عند كل من المعلمين والمعلمات باستخدام هذه الاستراتيجيات وخصوصا في هذا النوع من المدارس.

ثالثًا: تفسير نتائج السؤال الثالث ومناقشته: هل توجد فروقات ذات دلالة إحصائية في اتجاهات معلمي ومعلمات العلوم والرياضيات والحاسوب في منطقة الرياض التعليميّة نحو استخدام التعليم وفق المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM) Science, Technology, Engineering & Mathematicsفي التدريس تبعًا لمتغير المادة الدراسية (علوم ، رياضيات، حاسوب) ؟ للإجابة عن سؤال الدراسة الثالث؛ تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية كما تم استخدام اختبار تحليل التباين الأُحادي، والجدول (3) يبين ذلك.

الجدول (3) المتوسطات الحسابية والانحر افات المعيارية تبعًا للمادة الدراسية

المادة الدراسية	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
رياضيات	15	3.16	0.37
علوم	13	3.31	0.33
حاسوب	10	2.42	0.28
الكلي	38	3.02	0.49

يتبين من خلال جدول(3) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لأبعاد المقياس والدرجة الكلية تبعًا لمتغير المادة الدراسية، ولمعرفة لمن كانت الفروق تم استخدام اختبار تحليل التباين الأُحادي، والجدول (4) يبين نتائج ذلك.

الجدول (4) نتائج اختبار تحليل التباين تبعًا لمتغير المادة الدراسية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة اختبار ف	قيمة الدلالة
المادة	5.03	2	22.5	22.02	*0.00
الخطأ	4.00	35	0.11		
الكلي	9.03	37			

*دال احصائيًا عند مستوى دلالة0.05 =α

يتبين من خلال الجدول (4) وجود فروق دالة احصائيًا بين متوسطات درجات معلمي ومعلمات مدراس (STEM) تبعًا للمادة الدراسية حيث بلغت قيمة اختبار (ف= 22.02) وهي قيمة دالة احصائيًا عند مستوى دلالة .0.05 =α ولمعرفة لصالح من كانت الفروق تم استخدام اختبار شيفيه للفروق البعدية والجدول (5) يبين ذلك.

الجدول (5) اختبار شيفيه للفروق البعدية

المادة		الفرق بين المتوسطين	قيمة الدلالة
رياضيات	**علوم**	0.15 -	0.51
	حاسوب	0.74*	**0.00**
علوم	**حاسوب**	0.89*	**0.00**

يتبين من خلال الجدول (5) عدم وجود فروق بعدية بين متوسط مادة الرياضيات والعلوم. مع وجود فروق بعدية دالة احصائيًا بين مادتي الرياضيات والحاسوب ولصالح مادة الرياضيات. ووجود فروق بعدية دالة احصائيًا بين مادتي العلوم والحاسوب ولصالح مادة العلوم.

ويمكن تفسير هذه النتيجة المتعلقة بعدم وجود فروق بعدية بين متوسط مادة الرياضيات والعلوم. إلى توفر قدر كبير من المفاهيم في مناهج العلوم ذات ارتباط بشكل ما ومادة الرياضيات، حيث هناك توجه لدى مطوري مناهج العلوم في المملكة العربية السعودية لربط محتوى مادة العلوم بفروعها عامة مع مواد دراسية أخرى كالرياضيات والهندسة، وكذلك تبني وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)والتي تسهم في دمج موضوعات الرياضيات والعلوم لتنمية مهارات التفكير العلمي، وتحقيق التصميم الهندسي، بإضافة الأنشطة والمهارات الفاعلة في مجال التَّقَنِيّة والهندسة بهدف تحقيق جودة شاملة في مخرجات النظام التعليمي في التدريس وفق منحى.(STEM)

أما في ما يتعلق بوجود فروق بعدية دالة احصائيًا بين مادتي الرياضيات والحاسوب ولصالح مادة الرياضيات. ووجود فروق بعدية دالة احصائيًا بين مادتي العلوم والحاسوب لصالح مادة العلوم. فيمكن تفسير هذه النتيجة بعدم إيلاء مادة التَّقَنِيّة "الحاسوب" درجة من الأهمية مقارنة بكل من مادتي العلوم والرياضيات رغم اعتماد مطوري مناهج العلوم بفروعها المختلفة في المملكة العربية السعودية على ترجمة ما توصلت إليه الدول المتقدمة كالولايات المتحدة الأمريكية من تقدم في مجال العلوم والتَّقَنِيّة وتضمينها في مناهج العلوم المطورة كخطوة تطويرية تهدف إلى استخدام التَّقَنِيّة في عرض المادة العلمية واتباع خطوات التفكير العلمي وحل المشكلات، وربط المناهج بعدة مجالات، وتوضيح ذلك في اشارات ضمن المحتوى العلمي. وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة المتمثلة في وجود فروق بعدية بين متوسط مادة الرياضيات والعلوم. مع نتائج دراسة القثامي (2017) التي أكدت نتائجها في وجود أثر ايجابي على التحصيل في مادة الرياضيات لدى الطلبة الذين خضعوا لبرامج تعليمية تستند إلى منحى .(STEM) وكذلك إلى دراسة فهمي (2016) التي أشارت نتائجها إلى أن التعلم القائم على المشروعات ساعد على تعزيز تعلم الطلبة للموضوعات المتكاملة في مشاريعهم المتضمنة مادة الرياضيات والعلوم، وكذلك زيادة تعاونهم مع بعضهم البعض في مجموعات المشاريع، وإلى أن مستوى درجات الطلبة بجانب تعرضهم السابق للتعلم القائم على المشروعات قد أثر في تصوراتهم على ذلك التعلم. وكذلك اتفقت مع نتائج دراسة أمبو سعيدي وآخرين (2015) التي هدفت إلى استقصاء أثر معتقدات معلمي ومعلمات العلوم في سلطنة عمان نحو تدريس موضوعات كل من العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات، والتي أوضحت أن هناك معتقدات عالية لدى المعلمين والمعلمات نحو تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات. وجاءت النتائج أيضا متفقة مع دراسة Hernadez at el, 2014)) التي هدفت إلى التعرف على تصورات الطلبة حول طبيعة معرفة تعليم (STEM) وتطورها، التي نفذت في (5) مدارس ثانوية في ولاية كولورادو، والتي أشارت نتائجها إلى أن التصورات كانت منخفضة في الاختبار القبلي مقارنة بالاختبار البعدي، وأن التدخل من خلال ورش التصميم الهندسي المرتكزة على منحى (STEM) كان ذا تأثير إيجابي في فهم الطلبة وبالتالي زيادة تحصيلهم في هذه المواد وخصوصا مادة الرياضيات والعلوم.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة السابقة يمكن تقديم التوصيات التالية:

- تبني المنحى الجذعي في تدريس موضوعات العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات & Science, Technology, Engineering (STEM) Mathematicsوذلك بعد مراجعته وتقيمه من قبل لجان متخصصة في كافة المراحل الدراسية وبما يتناسب والواقع المحلي.
- إعادة تطوير وبناء محتوى مناهج العلوم والرياضيات للمرحلة الثانوية وبالأخص ما يتعلق بتضمينها المحتوى العلمي، وذلك من خلال الاعتماد على معايير العلوم للجيل القادم
- العمل على إقرار منهج خاص لتعليم (STEM) في المستقبل القريب وإدراجه في الخطة القادمة لمراحل التعليم العام الثلاثة (الابتدائي، والمتوسط، والثانوي) وفق آليات تعتمد التتابع والتكامل والاستمرارية لمكونات المناهج.

المصادروالمراجع

إبراهيم، هـ.، الجزائري، خ. (2009) اعتقادات معلمي الصف حول تكامل الرياضيات والعلوم في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في جنوب سوريا. *مجلة اتحادات الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، (12)، (3).

البشير، هـ. (2012): نحو طرق أمثل لتدريس العلوم، شبكة ديارنا الشامل. من موقع: http://www.ourfull.net/articles-action-show-id-2807.htm.

الشايع، ف. (2015). توجه العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM). في *رسالة مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول*، 16-18 رجب 1436 الرياض.

القثامي، ع. (2017). *أثر استخدام مدخل(STEM) لتدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدى طلاب الصف الثاني متوسط*. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى.

المالكي، ع. (2010). *فاعلية برنامج مقترح على إكساب معلمي الرياضيات بعض مهارات التعلم النشط وعلى تحصيل واتجاهات طلابهم نحو الرياضيات*. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، المدينة المنورة، المملكة العربية السعودية.

المحيسن، إ.، وخجا، ب. (2015). التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تعليم العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM). في *مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول توجه العلوم والتَّقَنِيّة والهندسة والرياضيات (STEM)*، 16-18 رجب 436 الرياض.

بركات، ح. (2001). *درجة توظيف معلمي العلوم في الأردن لمبادئ النظرية البنائية*. رسالة ماجستير غير منشورة, الجامعة الأردنية، عمان.

ديلايل، ج. (2012). انحدار أمريكا، الحرب على عقول الاطفال النابغين، وما الذي نستطيع فعله لمواجهة ذلك. الرياض: العبيكان للنشر.

سليمان، س. (2015). *التعلم النشط: فلسفته - استراتيجياته – تطبيقاته - تقويم نتائجه*. جدة: قصر السبيل للطباعة والنشر.

عبد الله، س. والشحيمية، أ. والحارثي، أ. (2015). معتقدات معلمي العلوم بسلطنة عمان نحو العلوم والتقانة والهندسة والرياضيات (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات. في *المؤتمر الاول في التميز في تعلم وتعليم العلوم والرياضيات*. جامعة الملك سعود ، الرياض16-18 رجب 1436، 391-405.

فهمي، أ. (2001). الاتجاه المنظومي في التدريس والتعلم. في *المؤتمر العربي الأول حول "الاتجاه المنظومي في التدريس والتعلم" 2001*، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس.

فهمي، ح. (2016). *دراسة استقصائية عن التعلم القائم على المشروعات في مدرسة المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا في مصر، دراسة حالة*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأمريكية في القاهرة.

ماكفارلين، ب. (2015). *تصميم مناهج (STEM) للطلبة الموهوبين، تصميم برمجة ستيم، وتنفيذها*. الرياض: العبيكان للنشر.

References

Anthony, M. (2014). *School-industry STEM links in the UK: A report commissioned by Future lab.* University of Chi Chester.

Barcelona, K. (2014). 21st Century Curriculum Change Initiative: A Focus on STEM Education as an Integrated Approach to teaching and learning. *American Journal of Educational Research*, 2(10): 862-863.

Erdogan, N. & Stuessy, C. (2015). Modeling Successful STEM High School in the United States: An Ecology Framework. *Interactional Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3(1): 77-92.

Gonzalez, H. & Kuenzi, J. (2012). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer Specialist in Science and Technology Policy, CRS Report for Congress Prepared for Members and Committees of Congress*. Retrieved on 22/1/2015 from: http://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf

Han, S., Capraro, R. & Capraro, M. (2014). How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, pp1-25. doi: 10.1007/s10763-014-9526-0 .

Harrison, M. (2011): Supporting the T and the E in (STEM). *Design and Technology Education*, 16 (1): 17-25.

Jacques, C., & Brorsen, B. (2002). Relationship between types of school district expenditures and student performance. *Applied Economics Letters*, 9, 997-1002

James, J. (2014): Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Curriculum and Seventh Grade Mathematics and Science Achievement. Retrieved from: http://search.proquest.com/docview/1520011923?accountid=27575 .

Koppes, S. (2015). Study identifies common elements of STEM schools. Retrieved from: http://news.uchicago.edu/article/2015/01/27/study-identifies-common-elements-stemschools, (28/2/2015).

Ministry of Education (2010). Departments of Education in the kingdom of Saudi Arabia, Retrieved from www.moe.gov.sa/Pages/ministryguide.aspx

Northern Ireland Curriculum (2007). Active Learning and Teaching Methods for Key Stage 3. Belfast: A PMB publication.

William E., & Dugger, J. (2013). Evolution of STEM in the United States. *International Technology and Engineering Educators Association.*

William, E., & Dugger, J. (2014). *Evolution of STEM in the United States*. Virginia Tech.

William, P. (2012). Education: Proceed with caution. Design and Technology Education. *Design and Technology Education Association*, 16(1): 26-35.