البحث السادس :

توظيف مدخل (STEM) في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف العاشر في مادة الموائع الساكنة

إعداد :

أ. ادهم محمد علي شريتح

طالب دكتوراه في برنامج فلسفة مناهج وطرق تدريس،جامعة القدس.

أ. حازم محمد حسين العاروري

طالب دكتوراه في برنامج فلسفة مناهج وطرق تدريس، جامعة القدس.

إشراف: ا.د عفيف حافظ احمد زيدان

استاذ مناهج وطرائق تدريس جامعة القدس

مساعد نائب رئيس الجامعة للشؤون الاكاديمية جامعة القدس فلسطين

توظيف مدخل (STEM) في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف العاشر في مادة الموائع الساكنة

أ. ادهم محمد علي شريتح
طالب دكتوراه في برنامج فلسفة مناهج وطرق تدريس،جامعة القدس.
أ. حازم محمد حسين العاروري
طالب دكتوراه في برنامج فلسفة مناهج وطرق تدريس، جامعة القدس.
إشراف: ا.د عفيف حافظ احمد زيدان
استاذ مناهج وطرائق تدريس جامعة القدس
مساعد نائب رئيس الجامعة للشؤون الاكاديمية جامعة القدس فلسطين

• **المستخلص**:
هدف البحث إلى الكشف عن مدخل STEM على تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طلبه الصف العاشر، بمديرية جنوب الخليل خلال الفصل الدراسي الاول للعام ٢٠٢٣ م، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي ، ولتحقيق ذلك الهدف أعد الباحثان أدوات ومواد البحث.وتمثلت الأداة في الاختبار الاجرائي وتم تطبيقه على عينة تكونت من (٤٦) طالبًا من الصف العاشر بمدرسة ذكور الفوار الثانوية في جنوب الخليل، قسمت إلى مجموعتين: ضابطة (٢٣) طالبًا، وتجريبية (٢٣) طالبًا. وأظهرت النتائج وجود فروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية بمتوسط كلي (٩.٥٢)، في مقابل حصول الضابطة على متوسط (١٠.٠٤) في اختبار الأداء البعدي في المفاهيم الفيزياء لمادة الموائع حيث وجودت فروق ذات دلالة احصائية عند المستوى (٠.٠٥) وعليه وجود أثر للمدخل المقترحة على تنمية المفاهيم الفيزيائية . واستنادًا للنتائج أوصى الباحثان: بتوظيف مدخل (STEM) في التدريس، تحسين برامج التعليم في المدارس والجامعات لتشمل مناهج تحفيزية وتجارب عملية في مجالات (STEM)، تعزيز التفاعل المتعدد التخصصات لتوجيه الطلاب نحو فهم أعمق لتطبيقات STEM في الحياة الواقعية.
الكلمات المفتاحية : مدخل STEM ، المفاهيم الفيزيائية .

Employing the STEM approach to develop physics concepts for tenth grade students in the subject of static fluids

Adham Mohammad Ali Shreiteh
Hazem mohammad Hussein Alarouri
Supervisor Afif Hafez Ahmed Zidan

Abstract

The research aimed to reveal the STEM for developing physical concepts among tenth grade students, in the South Hebron District, during the first semester of the year 2023 AD. The researchers used the experimental method, and to achieve that goal, the researchers prepared research tools and materials. The tool was a procedural test and it was applied to a sample. It consisted of (46) students from the tenth grade at Al-Fawwar Secondary School for Boys in South Hebron, divided into two groups: control (23) students, and experimental (23) students. The results showed that there were differences between the averages of the two experimental groups with an overall average of (9.52), while the control group obtained an average of

(10.04) in the post-performance test in the physics concepts of fluid matter, where there were statistically significant differences at the level (0.05), and therefore there was an impact of the proposed strategy. To develop physical concepts. Based on the results, the researchers recommended: employing the STEM strategy in teaching, improving education programs in schools and universities to include stimulating curricula and practical experiences in STEM fields, and enhancing interdisciplinary interaction to guide students towards a deeper understanding of STEM applications in real life.
Keywords: STEM approach, physical concepts.

- **المقدمة**:

مع التطور العلمي الهائل، واستمرار الحياة، والبحث العلمي تزداد المعرفة العلمية بشكل كبير، وتتفرع، وتتنوع، وبالتالي فهناك صعوبة في نقلها، وتعليمها إلى الطلبة، لذلك ركز التربويون على المفاهيم العلمية كأحد أهم أهداف تدريس العلوم لأنها تُعد لغة العلم ومفتاح المعرفة العلمية، وقد أشارت معظم الدراسات إلى أن المفاهيم العلمية بشكل عام والمفاهيم الفيزيائية بشكل خاص تدرس بطريقة تتطلب تفكيرا مجردا، وهذا يؤدي إلى صعوبة في تعلم وتحصيل هذه المفاهيم، لذلك أجريت العديد من الدراسات لوضع العلاج المناسب لصعوبات تعلم هذه المفاهيم (الخوالدة ،٢٠٠٣).

ولإحداث تعلم ذي معنى عند الفرد المتعلم وزيادة فاعلية التعلم وتحويل عملية تعلم المفاهيم من عملية ساكنة إلى عملية ديناميكية معززة بالنشاطات العقليةٍ تم التركيز على مهارات التفكير التي تعد من أكثر النشاطات المعرفية تقدما، والتي تزيد من قدرة الطالب على معالجة الرموز واستخدام المفاهيم بطرق تمكنه من حل المشكلات ، فقد برر كوتن (Cotton ,2000) اهتمام الباحثين بتنمية مهارات التفكير داخل الصف بأن المتعلمين يعيشون في عالم سريع التغير وهذا التغير يقتضي إعمال العقل في الظواهر الطبيعية المحيطة .وفي ضوء ما سبق واستنادا إلى المؤشرات الدالة على الانخفاض في مستوى الفهم واكتساب مهارات التفكير العلمٍي، وإلى التوصيات الصادرة من المؤتمرات والدراسات السابقة ذات الصلة، وسعيا إلى الارتقاء بمستوى الفهم السليم للمفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات التفكير العلمي. جاءت بحث الحالية، لاستقصاء فاعلية مدخل (STEM) على تحصيل المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

- **الهدف من البحث**

يهدف البحث الى :

- التعرف على كيفية توظيف مدخل *STEM* من اجل تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في تعلم تطبيقات قاعدة ارخميدس وقوة الطفو .
- تعرف أثر استخدام مدخل (*STEM*) في تدريس الموائع الساكنة على اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف العاشر الاساسي .

• **مشكلة البحث** :

قامت وزارة التربية بتطوير المناهج والكتب المدرسية في المواد المختلفة ، ويلاحظ على تلك المناهج والكتب تميزها بمحتوى اقل وتركز على الأنشطة العلمية وعلى دور الطالب النشط في العملية التعليمية التعلمية ، وهذا ما ظهر في نتائج العديد من الاختبارات الوطنية التي عقدها مركز القياس والتقويم التابع لوزارة التربية والتعليم الفلسطينية لطلبة عدة صفوف في مادة العلوم العامة، وكذلك نتائج اختبار (TIMSS) في العلوم لطلبة الصف الثامن، حيث جاء ترتيب طلبة فلسطين في مراتب متأخرة في الأعوام (٢٠٠٧,٢٠٠٣,٢٠١١) التي شارك فيها طلبة فلسطين، حيث أظهرت النتائج توجهات سلبية في متوسطات التحصيل بين دراستي ٢٠٠٧ و ٢٠٠٣ ؛ على الرغم من حصول تحسن طفيف لأدائهم في اختبار ٢٠١١،وهذا يتطلب استخدام استراتيجيات تدريسيه حديثه تساعد الطلبة على اكتساب المفاهيم الفيزيائية بشكل مناسب وتنمية قدراتهم العقلية . وفي مقابلات مع معلمي ومشرفي مادة الفيزياء تم طرح السؤال الاتي (ما رأيك في مستوى طلبة الصف العاشر في اكتساب المفاهيم الفيزيائية). حيث تبين ان هناك مستوى متدني في المفاهيم الفيزيائية.

لذلك قام الباحثان بتطبيق اختبارين من اعدادهما على عينة استطلاعية من طلاب الصف العاشر الاساسي بمدينة الخليل خلال الفصل الدراسي الاول من العام الدراسي ٢٠٢٣ -٢٠٢٤ حيث هدف هذا الاختبار قياس مستوى المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب والجدول الاتي يوضح نتائج الاستطلاع :

جدول(١) نتائج اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية في الموائع لعينة الاستطلاع

الاختبار	العدد	الدرجة النهائية	تصنيف الطلبة ضمن مستويات					
			منخفض <٥		متوسط ٥<و<٨		مرتفع >٨	
			العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
اكتساب المفاهيم الفيزيائية	٤٦	١٠	٢٥	٠.٥٥	١٦	٠.٣٥	٥	٠.١٠

يتضح من خلال الجدول ان هناك ضعفا في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى الطلبة وهذا ما دفع الباحثان للتغير من اسلوب سرد الحصص بالأسلوب التقليدي في التعليم واتباع اساليب حديثه يتمكن من خلالها الطالب اكتشاف المعلومات من خلال اساليب مختلفة تمكنه من الوصول للمعلومة بجهد اقل ، بحيث تنمي تلك الاساليب لدى الطلاب مهارات التفكير العليا والدافعية والمفاهيم الفيزيائية ،وبالتالي صاغ الباحثان مشكلة بحث بالسؤال الرئيس الآتي :

ما دور استخدام مدخل (STEM) في تدريس الموائع الساكنة على اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف العاشر الاساسي؟

• **أهمية البحث** :

- تكتسب هذه بحث اهميتها من أهمية الموضوع الذي تناولته في انها من الدراسات الاولى في التي تسلط الضوء على توظيف مدخل (*STEM*) واستقصاء فعاليتها في تحصيل المفاهيم الفيزيائية . وذلك من اجل مواكبة الاتجاهات الحديثة والمعاصرة في عصر التطور التكنولوجي.

- **الاهمية العلمية للبحث**:

- اجراءات وصفية لمدخل (*STEM*) التي قد توفر لمعلمي العلوم فرص توظيف هذه المدخل وتفعيلها .
- من المؤمل ان تسهم هذه بحث في تحسين اداء المعلم .
- تجيد تعلم الطلبة بما يحقق النتاجات التعليمية المرغوبة .
- اعطاء صوره واضحة عن مدى فاعلية مدخل (*STEM*) في العملية التدريسية
- ان تفيد نتائج هذه بحث في تحسين نوعية التدريس في المواد العلمية وتكون منطقا لمزيد من البحوث في هذا المجال والمجالات الاخرى .
- ان اهمية التعليم المعتمد على (*STEM*) تتعدى حدود تنمية اهتمام الطلاب. حيث ان المشاريع المتقنة التصميم تشجع مهارات الاستفسار ومستويات التفكير العليا لدى الطلاب. حيث تؤكد ابحاث الدماغ مدى أهمية هذه الانشطة. ان قدرات الطلاب في اكتساب مفاهيم جديدة تتحسن عندما "تتصل بأنشطة لها معنى في حل المشكلات وعند مساعدة الطلاب على فهم لماذا ومتى وكيف تترابط هذه الحقائق والمهارات" (*Stephanie,2008*).

- **حدود البحث** the limits of the Research :

هناك محددات للبحث وهي :

- الحد الموضوعي : وهو تقصي ما دور استخدام مدخل (*STEM*) في تدريس مادة الفيزياء على تنمية المفاهيم الفيزيائية في الموائع الساكنة .
- الحد المكاني : احدى المدارس الحكومية بمدينة الخليل دون غيرها .
- الحد البشري : عينة من طلاب الصف العاشر الاساسي
- الحد الزماني : تطبيق اجراءات البحث في الفصل الدراسي الاول(٢٠٢٣ - ٢٠٢٤)م

- **الاطار النظري والدراسات السابقة** :

- **مدخل** STEM

منذ بداية القرن الواحد والعشرون ظهرت العديد من المجالات الصناعية والتكنولوجية المتطورة إلى فتح آفاق جديدة للتعلم والاكتشاف، تجاوزت بدورها الاسلوب التقليدي المتبع في العملية التعليمية داخل الغرف الصفية وطريقة سرد المعلومات ونقلها إلى الطالب، وركزت على أهمية التطبيق العملي لتطوير المعرفة ، واتساع المجالات المعرفية، الأمر الذي من شأنه أن يسهم في تطور هذه المعرفة بالمزيد من الاختراعات والاكتشافات ،ومع التقدم العلمي وحصول الطلاب الى درجات متدنية من التعليم ، كان لابد من اعادة النظر في المنظومة العلمية وسير تطبيقاتها للغرفة الصفية بما يلائم التطور المستمر في عملية التطور المعرفي ، وهذا ما يجعل الطالب والمعلم جزءا من هذه العملية التي يمكن من خلالها الغاء النظام التقليدي التي من شانها رص المعلومات التي يتسم بها طلابنا .

اهتم كثير من الباحثين أمثال (Harrison, Matthew, 2011;Mentzer, Mayhew, K. C., & Edwards, A. C. 1966; Hefferich, ؛Nathan, 2011 Jan,Zachary,&Nancy.2014; Abrams, Southerland, & Silva. 2007; Colin R,& Bjornk.2001 ; Werner, Gary et al., 2011; Cameron, D. Denson et al., 2009; Stephanie, Pace Marshall, 2008 ; HANOVER ؛RESEARCH; Azza, Sharkawy ,et al,2009

في دراسة مدخل STEM وبيان دور كل من المعلم والطالب وكيفية ترتيب المناهج بحث تتوافق فيما بينها من اجل الوصول الى تعلم ذي قيمة تتم من خلالها زيادة تحصيل الطلاب ودوره في توجيه الطلاب ايجابيا نحو الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا خاصة والمدرسة عامة، وأيضا دور STEM في تحفيز الطلاب وتغيير الجو العام في الصف .

فمنذ بداية القرن الرابع والعشرون ظهر ما يعرف (STEM Education (Science, Technology, Engineering, and Mathematics و الذى عرف فى بدايته ببرنامج (SET))العلوم – التصميم الهندسي – التكنولوجيا) ثم أضيفت الرياضيات ليصبح STEM ، وكانت بداية ظهور STEM في الولايات المتحدة الأمريكية، وانتشرت في جميع أقطار العالم، (Colin R,& Bjornk.2001) حيث هدف هذا البرنامج الى ايجاد بيئة متكاملة بين المواد الدراسية الثلاثة (العلوم والرياضيات والتكنولوجيا) عن طريق التفكير الهندسي، والتي من خلالها يمكن الحصول على المعرفة عن طريق التجربة العلمية المرتبطة بالمحاولة والخطأ (Cameron, 2009). ففي مجال العلوم نحن نتحدث عن وصف العالم بما فيه من ظواهر واكتشافات، ونعرض هذا الوصف بأسلوب رياضي ليسهل نقله وتحليله، بينما تسهم الهندسة في تغيير العالم بمنظور تطبيقي يعتمد على كل من العلوم والرياضيات (Ann, 2004) . فالتعلم من خلال STEM يحفز الإبداع لدى الطلبة من خلال منظومة الربط بين المناهج التعليمية، ويجعل المعلم يدرك أهمية الوصول إلى اللغة العلمية التي تتناسب مع الطالب باختلاف عمره وطريقة تفكيره. ويتم تطبيق STEM من خلال الأنشطة العملية التي تجعل النتائج أقرب إلى الفهم والإدراك كونها ملموسة، (Harrison & Matthew, 2011) .

هناك العديد من التوجهات في " STEAM Education " ستيم " وذلك بإضافة حرف A ليدل على "الفنون" بحيث تصبح المجالات هي " العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات " وذلك لقناعة بعض المؤسسات التربوية والتعليمية بأهمية الفنون والتي تشمل اللغات والآداب والموسيقى والرسم وغيرها ايضا (Hefferich, Jan, Zachary, &Nancy.2014) .

وهذا النوع من التعليم يجد شكلا اخر للغرفة الصفية ، من حيث تفاعل الطلبة و العمل كروح الفريق ،وضبط سلوك الطلاب وتغيير تفكيره (Suzan , 2001) والتركيز بجميع حواسه بدل من الاستماع والتلقين الذي يتلاقاه

الطالب لمدة ست ساعات متواصلة وهذه بحد ذاتها مشكلة ،كذلك تتعدى المشكلة كونها مشكلة مدرسية إلى مشاكل في المنظومة الجامعية حيث أن الطالب ينتقل من نظام يعتمد على التلقين إلى نظام بحث وتطوير، وننتظر منه بعد ذلك الإبداع والابتكار.(Suzan , Winebrenner, 2001)

لقد وجدت هذه الفكرة من قبل جون ديوي عام ١٨٩٦ حيث اقام ديوي منهجه على حرف الطهي والحياكة والنجارة باعتبار انها العلاقة الأساسية بين الإنسان وعالمه وكان ذلك في المدرسة الملحقة بجامعة شيكاغو. وكانت الأنشطة الخاصة مرتبطة بالحرف من خلال البحث عن الطعام ، والحصول على الملبس والمأوى ، وتهيئة الظروف لنمو القيم والميول السليمة ، من اجل تحقيق ذلك ظهرت الحاجة إلى وجود أنشطة عقلية ويدوية، فهذه الأعمال تتطلب المواد والعمل اليدوي، ومن ناحية أخرى تحتاج إلى التخطيط والمحاولة والتجريب .(Mayhew, K. C., & Edwards, A. C. 1966)

- **ما هو التعليم المعتمد على** STEM

تعليم بواسطة (STEM) هو منهج تعليمي يعمل على مشاركة الطلبة في التقصي لحل المشكلات و هو نهج متعدد التخصصات يتعلم فيها الطلبة ويقومون بتطبيق المفاهيم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وذلك بحكم طبيعتها.(Hefferic Jan, &Zachary, 2014) ،و خلق فرص تعلم قوية داخل الصفوف من حيث موضوع البحث والمجال الذي تغطيه ، هذا ويتم اعداد الطلبة واعداد المناهج في مرحلة الطفولة المبكرة لتكون داعمة لتعليم STEM . من خلال النظر في تعريف كل تخصص او مجال من هذه المجالات نجد ما يلي : (Hom ,2014)

- العلوم : العمليات التي يتم من خلالها التعرف على العالم وكيف يعمل من خلال الاستكشاف وجمع البيانات ، والبحث عن العلاقات و الأنماط، و توليد الأفكار والتفسيرات باستخدام الأدلة.
- تكنولوجيا : الأدوات التي تم تصميمها لتلبية الاحتياجات الإنسانية مثل الموازين لمعرفة الاوزان ومقارنتها ، و العدسات للنظر عن كثب في الكائنات الحية ، و الأدوات الرقمية مثل أجهزة الكمبيوتر والأجهزة اللوحية والاجهزة المحمولة .
- هندسة : العمليات والاجراءات اللازمة لتصميم الأدوات والنظم و الهياكل التي تساعد البشر وتلبي احتياجاتهم أو تحل مشاكلهم .
- رياضيات : دراسة الكميات (كم عدد أو حجم) ، المجسمات (الأشكال) ، والفضاء (الزوايا و المسافات) ، والتحويلات .(http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html).

تشير الدراسات (Harrison & Matthew, 2011) ان مصطلح STEM انطلق في ٢٠٠١ حيث اصبح هذا المصطلح من المفردات التعليمية المهمة التي من خلاله تسعى المؤسسات التعليمية احداث نقلة نوعية وثوره في المسيرة التعليمية عن

طريق تدريس مواد العلوم والرياضيات ودمجها مع التكنولوجيا والهندسة من خلال الحصة الصفية العادية ،وهذا وتعمل مدخل STEM على تحويل الفصول الدراسية التقليدية والتي تركز على المعلم بشكل اساسي الى فصول ابداعية يصبح المعلم بها ميسر للعملية التعليمية ويقود الطلبة نحو الاستكشاف والتعلم وحل المشكلات والتعلم الاستكشافي وتحفز الطلبة على المشاركة ووضع التحديات وحلها (Cameron, 2009).

- **اين تكمن الحاجات لمدخل** (STEM)

جاء في دراسة كولين وبجرونك (Colin & Bjornk, 2001) ان الاتجاه نحو تطبيق مدرسة (STEM) تتم حسب الحاجات التالية :

- الحاجة التربوية : وذلك نتيجة انخفاض في مستوى الاداء للمواد العلمية وخصوصا الفيزياء والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة على مختلف المراحل الدراسية ونفور الطلاب منها بسبب عدم تمثيلها وربطها بالواقع الحياتي .
- الحاجة الاجتماعية : وينتج عن ذلك بسبب الازمة الاقتصادية العالمية ، لذلك اصبح هناك حاجة ملحة من اجل ايجاد اسواق عمل تنافسية يتطلب من خلالها ايجاد موظفين يتمتعون بكفاءات علمية من اجل الاهتمام بالتطبيق العملي للعلوم داخل المدرسة وبالفعل زاد الطلب العالمي على خريجي (*STEM*) لما يتميزون به من مهارات عالية([http://www.connectionslearning.com/Libraries/PDFs/STEM](http://www.connectionslearning.com/Libraries/PDFs/STEM_Primer_Preparing_Students.pdf) *_Primer _Preparing Students.pdf*)

- **بماذا تتميز مدخل** (STEM) **عن باقي الاستراتيجيات**

في دراسة (HANOVER RESEEARSH) التي اكدت فيها الحاجة الى استخدام طرق بديلة عن الطرق التقليدية التي من شانها ان تدفع الطلبة باتجاه تحسين استيعابهم واكتسابهم للمهارات العلمية والتفكير العملي وزيادة تحصيلهم الدراسي ودافعيتهم نحو التعلم ،و اتاحة الفرصة للتعلم من خلال الانشطة التعليمية (أنشطة الخبرة اليدوية وأنشطة التفكير العلمي والمنطقي والابتكاري لدى الطلاب) ،و تحقيق التعليم المستمر مدى الحياة ، وتعزيز دور التكنولوجيا كوسائل تعليمية ، تحويل المفاهيم العلمية المجردة لتطبيقات ملموسة بشكل عملي بعيدا عن الاستراتيجيات التقليدية .

يعتمد منهاج STEMعلى اسلوب التعليم القائم على حل المشكلة من خلال التطبيق العملي لتدريس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، كذلك يستخدم هذا المنهاج لجميع التخصصات من اجل تطوير مهارات التفكير الناقد ومهارات التفكير العليا وحل المشكلة لتسهيل الابتكار (Meyer&Tarani, 2014). كما ويستخدم المنهج STEM تطبيقات من العالم الحقيقي كأساس للأنشطة المستخدمة حيث يتعلم الطلبة على كيفية ان مهارات حل المشكلة و الاجراءات العلمية تنطبق على مواقف الحياة اليومية (Kim et all, 2006) .

تهدف المدخل التدريسية الى استمتاع الطلبة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتحسين من كفاءتهم في هذه المجالات ، كما ان التخطيط للدرس في STEM يبدأ من خلال عرض مشكلة على الطلبة حيث يقومون بجمع المعلومات وإجراء التجارب لاختبار النظريات المحتملة.

- **مستويات التدريس** STEM

اشار ابرام في دراسته (Abrams, Southerland, & Silva,. 2007) الى التحديات التي تواجه مستويات التدريس وهي كالاتي :

- المرحلة الابتدائية : ترتكز هذه المرحلة من خلال تقديم مستويات تمهيدية عن مقررات *STEM* ، وتعريف بالفرص العمل المستقبلية ، ويعتمد مقررات *STEM* في هذه المرحلة على التعليم القائم على حل المشكلات ، كذلك على التعلم باللعب ، وذلك من اجل ربط الحياة خارج المدرسة مع مقررات *STEM*.
- المرحلة الاساسية : في هذه المرحلة تصبح مقررات بحث اكثر جدية ، بحيث يبدا الطالب متابعة مجالات العلوم المتكاملة ، وفي هذه المرحلة يبدا الطالب باستكشاف المهن بحيث يختار المهنه التي تمكنه مستقبلا من ايجاد العمل .
- المرحلة الثانوية : لا ترتكز هذه المرحلة في التعليم على التطبيق العملي فقط لمقررات *STEM* ولكن ايضا تحتاج الى العمل الجماعي والتواصل وحل المشكلات وكذلك اتقان المهارات الاساسية التي يبحث عنها سوق العمل ، ويتم ذلك من خلال تجهيز الطلاب للجامعات ومن ثم بعد ذلك المشاركة في سوق العمل . (*HANOVER RESEARCH*). *www.hanoverresearch.com*

- **متطلبات تطبيق مدخل** STEM

في دراسة (Stephanie, Pace &Marshall, 2008) ناقش متطلبات تطبيق مدخل STEM، وقد اشار الى ثلاث محاور يمكن من خلالها تغيير النمط التقليدية الى طرق حديثه مستحدثة متكاملة كما يلي :

- تغيير واقع تدريس العلوم، والرياضيات في المدارس حيث يصبح ما يتم تدريسه واقعا ومطابقا لما في العلوم الرياضيات .تسعى مدخل (*STEM*) الى تحقيق مهارات الطلاب من خلال التركيز على مهارات التحري، والاكتشاف والاعتماد على التحليل وتكوين الفروض، والتجريب العلمي وإصدار الاحكام المعتمدة على الدليل والتعمق في المعنى، وليس المعرفة والتعمق في البحث، والاكتشاف، وليس التحصيل وحب التعاون، وليس التنافس. (*HANOVER RESEARCH*)
- تغيير طريقة تدريس العلوم، والرياضيات في المدرسة بحيث يتحول الطالب إلى التعمق في المعرفة العلمية، والمهارات، والعادات العقلية، ليقوموا بفعل العلوم والبحث، و التحري، وحل المشكلات الابداعية، والتفكير العلمي.
- وحتى يتم تطبيق مدخل *STEM* يجب ان تتوافر الخبرات الاتية (*HANOVER RESEARCH*):
  - ✓ توافر الخبرات الكاملة حول المفاهيم .

- ✓ التركيز على التحري وحل المشكلات ويتم ذلك من خلال التكنولوجيا .
- ✓ التطبيق العملي والاستكشاف من خلال التوجيه من قبل المعلم او المجموعات التعاونية ما بين الطلاب
- ✓ التقييم المعتمد على الاداء وطرق ايجاد حل للمشكلات باقل الاماكن المتوفرة بعيدا عن التحصيل الكمي .(*Nadelson,Callahan,Pyke, Hay,Dance,& Pfiester*)

- ◀◀ تغيير الرؤية، وأهداف التعليم بحيث تسعى إلى تحقيق فهم العلوم، والرياضيات وتطبيقاتهما التكنولوجية من قبل جميع أفراد الشعب، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط.

ومن احتياجات تغيير الرؤية لستيفان (Stephanie& Marshall, 2008) أن نحقق ما يلى:

- ◀◀ التدريس للمناهج بواقعية وتغيير تركيب المنهج وادواره والتجديد المستمر للمناهج .
- ◀◀ الاحتياجات الازمة لتطبيق المنهاج المقترح في ضوء مدخل). *STEM* (*HANOVER RESEARCH*)
- ◀◀ الخبرة والتدريب: الحاجة إلى تدريب المعلمين على ما يلى:
  - ✓ المنهاج : أهدافه، ومعاييره، واستراتيجيات تنفيذه .تصميم، و تنفيذ الأنشطة . المهارات الهندسية، و الرياضية و مهارات البحث، و التحري، وحل المشكلات. الخبرة اليدوية، والصناعية .التفكير العلمي، و اتخاذ القرار . البحوث، والمشروعا .علوم الكمبيوتر، والبرمجة. التصميم الهندسي .الاتصال مع خبراء تكنولوجيين، ومؤسسات صناعية، وتكنولوجية، وجمعيات علمية. .الامكانات المادية: الحاجة إلى تجهيزات معملية تكنولوجية في المدارس الثانوية من حيث: معامل كمبيوتر ومعامل انترنت ومعامل وسائط متعدد و معامل علمية مجهزة بأدوات رقمية و ورش صناعية.
  - ✓ المصادر التعليمية يحتاج المعلم إلى توفر ما يلى من مصادر تعليمية .دليل المعلم للوحدات التعليمية للمنهج.
  - ✓ و دليل الطالب للأنشطة، وأوراق العمل و دليل التقويم. وبرامج حاسوبية وسائط متعددة.

في دراسة مينتزر (Mentzer, 2011)قام الباحث باستخدام عملية التصميم الهندسي، ووصف كيفية إدماج كل عنصر من عناصرها في عملية تصميم منهج الصف الحادي عشر لمادة الصناعة، ودورة النظم، و التحقق من كيفية إشراك الطلبة في التكنولوجيا، مع التصميم الهندسي.حيث قام Mentzer جمع البيانات

من الطلبة والمعلمين من اجل معالجة كيفية ادماج العناصر ، وقد تم الحصول على بيانات مثل خطط الدروس، والنشرات، والمجلات الطلابية، والتقارير، والعروض التقديمية. عمل Mentzer بتحديد ستة عناصر ضرورية للتصميم الهندسي وهي: تعريف المشكلة، ووضع الحلول، والتحليل، و صنع نموذج، والتجريب، وصنع القرار، والعمل الجماعي. وقد تم استخدام مشاريع وأنشطة فردية للطالب بدأت صغيرة ثم اتسعت وأصبحت أكثر عقيدا ، وأظهرت النتائج أيضا اكتساب الطالب خبرة التصميم، والتعامل مع المواد الهندسية.

وفى دراسة جري (Gary et all, 2011)أظهر أهمية دور المدارس العامة في إعداد القوة العاملة وفقا لتقرير الأكاديمية الوطنية الأمريكية في ٢٠٠٧ التي تتميز بالمهارات في القراءة، والكتابة، و العلوم، و التكنولوجيا، والتصميم الهندسي، وبالنظر إلى الدور الهام الذى يؤديه الآباء في مساعدة أبنائهم، والإعداد لمستقبلهم، فإن النتائج أظهرت أن تصورات الآباء تسهم في إكمال نجاح البرنامج، ومساندة فهم الأبناء لجميع فئاته.

وفى دراسة الشرقاوي (Sharkawy et al,2009)قام مجموعة من الباحثين بتحديد معايير تدريس مدخل STEM بعد دراسة كل من: طرق تدريس العلوم، والرياضيات، و التكنولوجيا في المدرسة؛ ومناهج التكنولوجيا في مدارس الدول المختلفة؛ وأهداف تدريس العلوم، والرياضيات في المدرسة؛ والمداخل التي تتيح فرصة التداخل بين فروع العلم المختلفة؛ والتداخل، والتأثير بين الرياضيات، والعلوم، والتكنولوجيا، و التصميم الهندسي؛ وطبيعة المواد الدراسية، وأثرها على تعلم الطلبة وزيادة اشتراكهم في المنهج. وقد خلص الباحثون إلى سبعة معايير يجب توافرها عند تصميم وحدات مناهج STEM كما يلى: ضرورة احترام خصوصية كل موضوع والهدف من تدريسه؛ واستخدام نفس العمليات و المحتوى بين الموضوعات المتداخلة؛ وأن تعكس الوحدات رؤية بنائية للتعلم، وتصميم مهمات ذات أهداف محددة ، و زيادة دافعية الطلبة في التعلم؛ وتسمح هذه الوحدات للطلبة باستخدام التعلم من الرياضيات، والعلوم لتدعيم التعلم في التكنولوجيا، وبقدر كافي لتحسين تعلم المواد االثلاثة .

- **ميكانيكا الموائع**:

تتحدث هذه الوحدة ضغط الموائع بحيث تتناول ضغط الموائع الساكنة والموائع المتحركة ، سوف نتطرق الى الموائع الساكنة لتدريسها للطلاب حيث يشمل تدريس الطلاب مفاهيم متعددة كمفهوم ضغط الموائع، ضغط السائل، ضغط الغازات، قاعدة باسكال ،قاعدة ارخميدس،الطفو وغيرها الكثير من المفاهيم ،والقوانين والتطبيقات العملية على ذلك كما سيتعلمون تفسير وتحليل العديد من الظواهر الطبيعية ذات الصلة بضغط الموائع مثل طفو السفينة والية عمل الغواصة والية عمل العوامة المستخدمة في خزان الماء المنزلي والمكبس

الهيدروليكي في المغاسل ومعاصر الزيتون وكذلك مبدا عمل الجرافات .بالإضافة الى حركة السوائل في معظم الاجهزة مثل محرك السيارة ومكيفات الهواء . كما أنه سيبني مهارات حل المشكلات المرتبطة من حوله للوصول إلى إجابات ،. لذا سيقوم الطالب بالملاحظة والتحليل والاستنتاج حول كل موضوع تم توضيحه سابقا أيضا سوف يصبح الطالب قادر على تقيم أعماله وكتابة تقارير متنوعة وإجراء تطبيقات عملية لتطوير مهارات متنوعة لدية ليصبح قادر على التعلم ذاتيا .ويتم تقيم الطالب في هذه الوحدة وقياس مدى فهمه بطريقة مغايرة تماما للتعليم التقليدي ليس على الامتحانات فقط وإنما على دلائل متنوعة من خلال تطبيق لاستراتيجيات تعبر عن مدى فهم الطالب لهذه المادة .

- **الطريقة والاجراءات**

في هذا الفصل سيتم وصف منهجية البحث؛ والأدوات المستخدمة لدراسة كل سؤال بحثي، إضافة الى وصف لتصميم البحث، وطريقة تنفيذ البحث.

- **منهج بحث** :

استخدمت بحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي (المجموعة التجريبية والاخرى الضابطة) لمعرفة فاعلية استخدام مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير العليا والمفاهيم الفيزيائية ،و الدافعية لطلبة الصف العاشر.

- **مجتمع بحث** :

شمل مجتمع البحث الحالي طلاب الصف العاشر الاساسي بمدارس محافظة الخليل خلال الفصل الدراسي الاول من العام (٢٠٢٣ -٢٠٢٤)

- **عينة البحث**

تكونت عينة بحث من مجموعة ضابطيه ومجموعة تجريبية من طلبة الصف العاشر الاساسي في مدينة الخليل، حيث تم اختيار الفصل الاول من السنة الدراسية الكاملة وتم اختيار فصل دراسي واحد من المادة الدراسية لتطبيق بحث وتمثيل عينة بحث اذ يمثل الصف العاشر أ المجموعة التجريبية والشعبة ب من الطلبة المجموعة الضابطة.

جدول (٢) : عينة البحث

المدرسة	الصف	العدد
ذكور الفوار الثانوية	العاشر الشعبة أ (المجموعة التجريبية)	٢٣
	العاشر الشعبة ب (المجموعة الضابطة)	٢٣
المجموع الكلي لعينة البحث الاساسية		٤٦

- **متغيرات البحث** Variables of the Research :

تحددت متغيرات البحث فيما يلي :

- المتغير المستقل : التدريس باستخدام مدخل *STEM* المقترحة والطريقة التقليدية
- المتغير التابع : يتمثل بالمفاهيم الفيزيائية.

- **فرضيات البحث** :

يحاول الباحثان التالي اخيار صحة الفروض التالية :

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية لصالح المجموعة التجريبية .

- **ادوات البحث** :

- اختبار المفاهيم الفيزيائية في الموائع الساكنة لدى طلبة الصف العاشر الاساسي .

- **تنفيذ البحث**:

تم تنفيذ البحث في الفصل الدراسي الاول من العام الدراسي (٢٠٢٣ - ٢٠٢٤) .وقد مرت عملية التنفيذ بعدة مراحل وهي :

- بالاطلاع على خطة التدريس بلنسبة للموائع بواقع ثلاث حصص دراسية في الاسبوع ومن ثم اعداد خطة تنفيذ التجربة الحالية حيث يستغرق تدريس وحدة المواءع الساكنة شهرا كاملا .
- التطبيق القبلي لادوات البحث اختبار المفاهيم الفيزيائية حيث قام الباحثان بتطبيقها على طلاب المجوعتين التجريبية والضابطة ، قبل دراستهم للوحدة الدراسية وتصحيح اجابات الطلبة ورصد الدرجات تمهيدا لإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة .
- ثم قام الباحثان بالتحقيق من تكافؤا المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياسات القبلية للمتغيرات التابعة المفاهيم الفيزيائية وذلك باستخدام اختبار –ت للعينات المستقلة *Independent sample T-test* للتحقق من دلالة الفروق الاحصائية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياسات القبلية للمتغيرات التابعة يوضح الجدول (٣) نتائج ذلك

جدول (٣) نتائج اختبار –ت للعينات المستقلة للبحث من دلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في متوسطات القياسات القبلية للمفاهيم الفيزيائية

المتغير	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى دلالة ت
المفاهيم الفيزيائية	الضابطة	٢٣	١٠.٠٤	٥.٢٤	٠.٣٤٨	٤٤	٠.٣٦٤
	التجريبية	٢٣	٩.٥٢	٤.٩٢	٠.٣٤٨	٤٣.٨	٠.٣٦٤

يتضح من جدول (٣) عدم وجود فروق دالة احصائيا بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياسات القبلية لمتغيرات تنمية المفاهيم الفيزيائية مما يعني وجود التكافؤ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية .

تم البدء بتطبيق مدخل STEM على المجموعة التجريبية حيث قام الباحثان وبمساعدة كل من معلمي التكنولوجيا والرياضيات بتدريس موضوع

الموائع الساكنة واستغرق التطبيق شهرا كاملا ، حيث انتهى قبل نهاية الفصل بأسبوع من بدء التطبيق.

• **أساليب البحث الإحصائية** :

للإجابة عن أسئلة البحث ولاختبار صحة فروضه ، تم استخدام الاساليب الإحصائية التالية :

- اختبار (ت) *T-TEST* لمعرفة الدلالة الاحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي والبعدي لاختباري اكتساب المفاهيم الفيزيائية
- ولحساب صدق وثبات الادوات سيتم استخدام معامل ارتباط بيرسون .

في هذا البحث لقد تم جمع البيانات باستخدام الاختبار وهم الامتحان القبلي والامتحان البعدي

بين الباحث هانوشيك (Hanushek, 2002) ان الامتحانات في المدرسة مهمة للطلاب لتقييم أدائهم من جهة، وللحكم على انجازات الطلاب والمدرسة من جهة أخرى. تم اعطاء الامتحان القبلي للطلاب قبل تنفيذ بحث من اجل دراسة مدى معرفة الطلاب بمهارات التفكير العليا .(انظر ملحق رقم ب) ومن ثم بعد تطبيق الخطة الاجرائية التعليمية لمهارات التفكير العليا، تم اخضاع الطلاب لامتحان المهارات البعدي، حيث تضمن الامتحان البعدي نفس فقرات الامتحان القبلي. استخدمت الفروق بين نتائج الامتحانين كمؤشر لفاعلية الإجراءات التعليمية المستخدمة.

• **نتائج البحث** :

سأقدم في هذه الوحدة تحليل نتائج الادوات التي استخدمتها في تطبيق البحث. لقد تم جمع بيانات نوعية وكمية للإجابة عن اسئلة البحث، والتي تتمحور حول دور استخدام مدخل (STEM) على تنمية المفاهيم الفيزيائية.

• **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الاول** :

للإجابة عن السؤال الاول من أسئلة البحث الذي ينص على :" ما دور استخدام مدخل (STEM) في تدريس الموائع الساكنة لدى طلبة الصف العاشر ؟"

هدفت المدخل المقترحة على مدى فعاليتها كمدخل تدريس في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف العاشر الاساسي . تباينت العديد من الدارسات والابحاث والمقالات لعدة مؤسسات حول تسمية مختصرة باللغة العربية كبديل عن المصطلح الانجليزي STEM Education فلبعض يطلق عليها كلمة (ستم) والبعض الاخر يشير اليها ب (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) ، هذا من حيث التسمية ، اما من حيث الكتابات والاشارات الى

STEM Education فقد تم الاشارة اليه بأنه " منهجية " واحيانا وردت " كفلسفة تعليم " واحيانا " كنظام تعليم " واحيانا " كبرنامج " وفي بعض المواضيع وردت " كمنهاج " . (http://www.discoveryeducation.com/STEMConnect)

- **مراحل وخطوات المدخل المقترحة :**

تمر المدخل المقترحة بمرحلتين هما :

- المرحلة الاولى : ما قبل التنفيذ ، ويتم فيها استخدام مقياس الكشف عن أنماط تعلم الطلاب وتصنيفهم وفق انماط تعلمهم . وبعد ذلك التخطيط للدرس في ضوء هذه المدخل من حيث اساليب التدريس والانشطة والتقويم .
- المرحلة الثانية : مرحلة التنفيذ وتأتي بعد عملية التخطيط وتنفيذ التدريس وفق المدخل المقترحة .
- اسم المدخل :" مدخل (*STEM*) في تدريس الموائع الساكنة "
- الهدف العام من المدخل :هدفت المدخل المقترحة القائمة على معرفة مدى فعاليتها في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف العاشر .

- **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني .**

ينص السؤال الثاني على : " دور نوظيف مدخل STEM في تدريس الموائع على تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف العاشر ؟"

تمت الاجابة على هذا السؤال من خلال اختبار صحة الفروض الاول والذي ينص على " وجود فروق ذات دلالة احصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات المجموعتين الضابطة و والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية لصالح المجموعة التجريبية " ولاختبار صحة هذا الفرض تم إجراء الاتي

- التحقق من الدلالة بين القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفزيائية للمجموعة التجريبية باستخدام اختبار ت للعينات المرتبة *Independent sample T-test*
- التحقق من دلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية ويوضح الجدول (٣.٤) نتائج ذلك :

جدول (٤) نتائج اختبار –ت للعينات المرتبطة بين متوسطات درجات القياسين القلبي والبعدي على اختبار المفاهيم الفيزيائية للمجموعة التجريبية (ن=٢٣)

المتغير	القياس	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة
المفاهيم الفيزيائية	القبلي	٩.٥٢	٤.٩٢	٥.٥٥٣	٤٤	٣.٨٣
	البعدي	١٦.٢١	٣.٠	٥.٥٥٣	٣٦.٥	

يتضح من الجدول (٤) وجود فروق ذات دلالة احصائيا عند مستولى الدلالة (٣.٨٣) بين متوسطات درجات القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية للمجموعة التجريبية . وكانت الفروق لصالح لقياس البعدي، وقد بلغ حجم التأثير للمدخل المستخدمة على اكتساب المفاهيم الفيزيائية (١.٣٢).

حيث حجم التأثير = $\sqrt{\frac{ت^2}{ت^2 + (ن - ١)}}$

ت هي القيمة التائية المحسوبة = ٥.٥٥٣ و (ر) = معامل الارتباط بين القياسين القبلي والبعدي = ٠.٣٣٦ ، ن حجم العينة =(٢٣). وحيث اذا كانت القيمة المحسوبة لحجم التأثير = ١.٣٢ وبالتالي فان حجم تأثير المدخل المستخدمة على تنمية المفاهيم الفيزيائية عالية .

جدول (٤) نتائج اختبار-ت للعينات المستقلة لدلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في متوسطات القياس البعدي على اختيار المفاهيم الفيزيائية.

المتغير	المجموعة	العدد(ن)	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة
	ضابطة	٢٣	١١.٠٨	٤.٧	٤.٣٩	٤٤	٥.٢٢
	تجريبية	٢٣	١٦.٢١	٣.٠٢	٤.٣٩	٣٧.٥	٥.٢٢

يتضح من جدول (٤) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في متوسطات درجات القياس البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية لصالح المجموعة التجريبية.

هدف البحث الحالي للتعرف على أثر مدخل (STEM)في تدريس الموائع الساكنة على اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف العاشر،

من خلال المقارنة بين اداء المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي ، ومن خلال النتائج تبين للباحث استخدام مدخل (STEM) ، اسهم في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف العاشر ، ومؤشر ذلك ارتفاع مستوى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي مقارنة بمستوى اداء المجموعة نفسها في التطبيق القبلي وفيما يأتي تفسير النتائج التي تم التوصل اليها ومناقشتها .

أظهرت النتائج أثر مدخل (STEM) توقها على الطريقة الاعتيادية والتوصل الى فروق ذات دالة احصائيا عند مستوى (≤٠.٠٥) لصالح طلاب المجموعة

التجريبية وهي فروق تعود لاستخدام مدخل (STEM) في تدريس الموائع .ويعزى ذلك الى اعتماد مدخل STEM في تدريس الموائع ، في الكشف عن انماط تعلم الطلاب و الاستجابة لاحتياجاتهم وميولهم وانماط التعلم والتنويع في اساليب التدريس والوسائل التي تراعي انماط العلم المختلفة ، التي ساهمت في تنمية اكتساب المفاهيم الفيزيائية .

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ظل تطبيق مدخل STEM ، بان اهم العوامل التي ساعدت في نجاح تدريس الموائع الساكنة على اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف العاشر الى ما يلي :

- تهيئة المدخل لجو من التعاون والاجتهاد وتقبل لجميع الافكار التي تساعد في بناء افكار جديدة وتعزيز الثقة ما بين المجموعة الواحدة والتنافس والنقاش ما بين المجموعات ساهم بشكل كبير في اكتساب المفاهيم الفيزيائية
- ساعدت مدخل *STEM* في تدريس الموائع على مواجهة الطلاب لمشكلات حقيقية مرتبطة بالحياة والواقع الذي يعيشوه . حيث ركزت الانشطة على تنمية مهارات التفكير الابداعي لدى الطلبة وزيادة الدافعية

- **توصيات البحث**:

من خلال ما توصل الية البحث الحالي من نتائج : يوصي الباحثان ب:

- الافادة من تحليل المحتوى المتضمن للمفاهيم الفيزيائية في الكتاب المقرر لطلبة الصف العاشر ،التي توصل لها البحث الحالي والعمل على مراعاته من قبل المعلمين أثناء تدريسهم .
- الافادة من اختبار المفاهيم الفيزيائية المعد في هذا البحث لقياس مستوى اكتساب المفاهيم الفيزيائية في الكتاب المقرر.
- اما في ضوء المدخل فيوصي الباحثان بالاتي :
- تبني مدخل *STEM* في تنمية المفاهيم الفيزيائية في الموائع الساكنة لدى طلبة الصف العاشر .
- تحسين برامج التعليم في المدارس والجامعات لتشمل مناهج تحفيزية وتجارب عملية في مجالات*STEM* .
- تعزيز التفاعل المتعدد التخصصات لتوجيه الطلاب نحو فهم أعمق لتطبيقات *STEM*في الحياة الواقعية.

- **قائمة المصادر و المراجع**:

- إبراهيم، مجدي. (٢٠٠٩ .)معجم مصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم. ط١ .القاهرة .عالم الكتب.
- جروان، فتحي عبد الرحمن .(١٩٩٩) : تعليم التفكير" مفاهيم وتطبيقات " . العين .دار الكتاب الجامعي.
- الخوالدة ، سليم عبد العزيز. (٢٠٠٧) ." فاعلية استراتيجيتي دورة التعلم المعدلة وخريطة المفاهيم في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في الأحياء واكتسابهم لمهارات عمليات

العلم " مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والانسانية ، المجلد التاسع عشر ، العدد الأول ، ذو الحجة ١٤٢٧هـ- يناير٢٠٠٧.
- زيتون، حسن وزيتون ، كمال (2003) .التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية .الطبعة الأولى . عالم الكتب.
- سعادة ، جودت ، زامل ، مجدي ، عقيل ، فوزي ، اشتيه ، جميلة ، أبو عرقوب ، هدى . (٢٠٠٦) ." التعلم النشط بين النظرية والتطبيق" . عمان ،دار الشروق .
- سعادة، جودت أحمد وآخرون. (٢٠٠٦) : التعلم النشط بين النظرية والتطبيق . ط١.عمان . دار الشروق للنشر والتوزيع .
- -سعادة ،جودت أحمد. (٢٠٠٣) : " تدريس مهارات التفكير " مع مئات الأمثلة التطبيقية . عمان .دار الشروق للنشر والتوزيع.
- -فضل ، صلاح. (١٩٨٥) : النظرية البنائية "في النقد الادبي ". بيروت. دار الافاق الجديدة.
- Abrams, E., Southerland, S. A., & Silva, P. C. (2008). Inquiry in the classroom: Realities and opportunities. IAP.
- Barron, M. L., Streib, G., & Suchman, E. A. (1952). Research on the social disorganization of retirement. American Sociological Review, 17(4), 479-482.
- Bull, S., Sauter, J., Harris, K., Sumner, B., Jervis, C., Miller, B., & Turner, P. (1999). From Shop to Shakespeare: Interdisciplinary Instruction at Auburn High School, Riner, Virginia.
- Cannela, G.S, & Reiff , J.C. (1994). Individual Constructivist Teacher Education. Journal of Teacher Education Quarterly, 27-38.
- Cannella, G. S., & Reiff, J. C. (1994). Individual constructivist teacher education: Teachers as empowered learners. Teacher education quarterly, 27-38.
- Daugherty, J. L., Reese, G. C., & Merrill, C. (2010). Trajectories of mathematics and technology education pointing to engineering design.
- Denson, C. D., Avery, Z. K., & Schell, J. W. (2010). Critical inquiry into urban African-American students' perceptions of engineering. Journal of African American Studies, 14(1), 61-74.
- Denson, C. D., Kelley, T. R., & Wicklein, R. C. (2009). Integrating engineering design into technology education: Georgia's Perspective.
- Fisher, R. (2006). Thinking skills. Learning to Teach in the Primary School, 374-386.
- Freedman, R. L. H. (1998). Constructivist Assessment Practices.
- Hall, C., Dickerson, J., Batts, D., Kauffmann, P., & Bosse, M. (2011). Are we missing opportunities to encourage interest in STEM fields?.
- Harrison, M. (2011). Supporting the T and the E in STEM: 2004-2010. Design and Technology Education: an International Journal, 16(1).
- Heldman, B. (2010). Where's the C in STEM?. Learning & Leading with Technology, 38(1), 16-19.

- Jeon, S. R., & Lee, T. W. (2012). A strategy using writing based on STEAM instruction for information gifted students' creative problem-solving. Journal of the Korea society of computer and information, 17(8), 181-188.
- Khachatryan, V., Sirunyan, A. M., Tumasyan, A., Adam, W., Bergauer, T., Dragicevic, M., ... & Hammer, V. M. (2011). Measurements of inclusive W and Z cross sections in pp collisions at\ sqrt {s}= 7 TeV. Journal of High Energy Physics, 2011(1), 1-40.
- Kwon, S., Nam, D., & Lee, T. (2011). The effects of convergence education based STEAM on elementary school students' creative personality. InProceedings of the 19th International Conference on Computers in Education, Chiang Mai: Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Locke, E. (2008). Proposed model for a streamlined, cohesive, and optimized K-12 STEM curriculum with a focus on engineering.
- Maor, D. (2000). Video Analysis: Adding Another Dimension to Qualitative Research?
- Marshall, S. P. (2008). Blessed Unrest: The Power of Unreasonable People to Change the World..
- Marshall, S. P. (2009). Re-imagining specialized STEM academies: Igniting and nurturing decidedly different minds, by design. Roeper Review, 32(1), 48-60.
- Mayhew, K. C., & Edwards, A. C. (1966). The Dewey school: The laboratory school of the University of Chicago, 1896-1903. Transaction Publishers.
- Mentzer, N. (2011). High school engineering and technology education integration through design challenges.
- Newton, L. D., Newton, D. P., Blake, A., & Brown, K. (2002). Do primary school science books for children show a concern for explanatory understanding?.Research in Science & Technological Education, 20(2), 227-240.
- Paul, R. W., & Heaslip, P. (1995). Critical thinking and intuitive nursing practice. Journal of Advanced Nursing, 22(1), 40-47.
-

❋❋❋❋❋