

جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

أثر أنشطة قائمة على منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في التفكير الناقد وقبول التكنولوجيا لدى طلبة الصف الثامن الأساسي

إعداد
نائلة رشاد مطر

إشراف
د. سهيل صالحه
د. فادي دريدي

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في المناهج وطرق التدريس بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين.

2018

أثر أنشطة قائمة على منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا
والهندسة والرياضيات STEM في التفكير الناقد وقبول
التكنولوجيا لدى طلبة الصف الثامن الأساسي

إعداد

نائلة رشاد مطر

نوقشت هذه الأطروحة بتاريخ 2018/11/14م، وأجيزت.

أعضاء لجنة المناقشة

التوقيع

1- د. سهيل صالحه / مشرفاً رئيساً

2- د. فادي دريدي / مشرفاً ثانياً

3- د. محسن عدس / ممتحناً خارجياً

4- د. سائدة عفونه / ممتحناً داخلياً

الإهداء

إلى روحك الظاهرة يا والدي، فلو كنت بيننا لمألت الكون سعادة... نم في سلام... رحمك الله.

إلى أُمي الحنون حفظها الله ورعاها.

إلى زوجي الغالي الذي وقف إلى جانبي، فهو سندي بعد الله عز وجل.

إلى أبنائي الأحبة حفظهم الله جميعاً.

إلى إخواني الأعزاء أدامهم الله لي.

إلى أختي الصغرى الغالية فاطمة.

إلى كل من علمني حرفاً، وإلى طالباتي الغاليات.

إلى كل من يقرأ هذه الرسالة فينظر في حروفها وكلماتها.

إلى كل أولئك أهدي رسالتي....

الباحثة

الشكر والتقدير

أحمد الله تعالى أولاً، أن وفقني لإتمام هذه الرسالة....

"ومن لا يشكر الناس لا يشكر الله"....

فأتقدم بالشكر الجزيل والعرفان إلى أساتذتي الذين أشرفوا على رسالتي، وأهدوني نصحتهم وتوجيههم؛ الدكتور سهيل صالحة والدكتور فادي دريدي.

وشكري موصول كذلك إلى السادة أعضاء لجنة المناقشة، اللذان تفضلا وامتنا عليّ براءة الرسالة وتقديم التوجيه والنصح اللازمين، لتخرج الرسالة بحلّة بهيّة نافعة بإذن الله .

وأقدم كذلك بالشكر العميق لمديرتي الفاضلة السيدة ايمان اعمر وزميلاتي المعلمات لتقديمهم الدعم والمساعدة لإتمام هذا العمل.

وأخيراً أتقدم بجزيل الشكر والعرفان لإدارة جامعة النجاح الوطنية وعمادة كلية الدراسات العليا، ولكل من ساهم في إنجاح هذا الجهد. سائلاً العليّ القدير أن ينفعني وينفع بي، وينفع بما قدمته من محتوى في هذه الرسالة.

الباحثة

الإقرار

الموقعة أدناه، مقدمة الرسالة التي تحمل العنوان:

"أثر أنشطة قائمة على منحنى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في التفكير الناقد وقبول التكنولوجيا لدى طلبة الصف الثامن الأساسي"

The Effect of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)-Based Activities on Critical Thinking and Technology Acceptance Among 8th Grade

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة هي نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة حيثما ورد، وإن هذه الرسالة ككل، أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل أية درجة أو لقب في أو بحثي لدى أية مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the researcher's own work, and has not been submitted elsewhere for any other degree or qualification.

Student's Name:

نائلة رشاد مطر

م الطالب:

Signature:

..... نائلة رشاد مطر

وقيع:

Date:

2018/11/14

ريخ:

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
ج	الإهداء
د	الشكر والتقدير
هـ	الإقرار
و	قائمة المحتويات
ح	قائمة الجداول
ط	قائمة الأشكال
ي	قائمة الملاحق
ك	الملخص
1	الفصل الأول: مشكلة الدراسة وأهميتها
2	1:1 مقدمة الدراسة
6	2:1 مشكلة الدراسة
8	3:1 أهداف الدراسة
8	4:1 أهمية الدراسة
9	5:1 فرضيات الدراسة
9	6:1 حدود الدراسة
10	7:1 مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية
12	الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة
13	1:2 الإطار النظري: منحنى STEM
28	2:2 الدراسات السابقة
38	3:2 التعقيب على الدراسات السابقة
42	الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات
43	1:3 تمهيد
43	2:3 منهج الدراسة
43	3:3 مجتمع الدراسة
43	4:3 عينة الدراسة
44	5:3 طريقة التدريس باستخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM

الصفحة	الموضوع
46	6:3 أدوات الدراسة
50	7:3 إجراءات الدراسة
52	8:3 تصميم الدراسة
52	9:3 متغيرات الدراسة
53	10:3 المعالجة الإحصائية
54	الفصل الرابع: نتائج الدراسة
55	1:4 مقدمة
55	2:4 النتائج المتعلقة بالسؤال الأول
62	3:4 النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني
68	الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات
69	1:5 مناقشة نتائج الفرضية الأول
73	2:5 مناقشة نتائج الفرضية الثانية
75	3:5 توصيات البحث
76	قائمة المصادر والمراجع
83	الملاحق
b	Abstract

قائمة الجداول

الصفحة	الجدول	رقم الجدول
47	قيم ثبات اختبار كاليفورنيا 2000 لمهارات التفكير الناقد	جدول (1)
48	توزيع درجات اختبار كاليفورنيا على المهارات الخمس التي يتكون منه	جدول (2)
50	معاملات الثبات لمجالات استبانة القبول التكنولوجي	جدول (3)
56	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطالبات في اختبار كاليفورنيا 2000 القبلي والبعدي لمهارات التفكير الناقد تبعاً لمجموعتي الدراسة	جدول (4)
58	نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر استخدام أنشطة قائمة على منحى STEM على مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثامن الأساسي	جدول (5)
61	المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة في اختبار كاليفورنيا 2000 لمهارات التفكير الناقد البعدي تبعاً لطريقة التدريس	جدول (6)
62	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطالبات في الاختبار القبلي والبعدي لاستبانة القبول التكنولوجي تبعاً لمجموعتي الدراسة	جدول (7)
64	نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر استخدام أنشطة قائمة على منحى STEM على القبول التكنولوجي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي	جدول (8)
66	المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لاستجابات مجموعتي الدراسة في استبانة القبول التكنولوجي البعدي تبعاً لطريقة التدريس	جدول (9)

قائمة الأشكال

الصفحة	المحتوى	رقم الشكل
27	نموذج قبول التكنولوجيا	شكل (1)
70	استخدام الطالبات للأداة التكنولوجية في الرياضيات	شكل (2)
70	صورة للأداة التكنولوجية المستخدمة في الرياضيات	شكل (3)
71	صورة أثناء تنفيذ الطالبات المشروع	شكل (4)
71	صورة للأدوات المستخدمة في احدى المشاريع	شكل (5)
71	صورة مشروع الروبوت ذو الأقدام القائمة لدرس تحولات الطاقة	شكل (6)
71	صورة مشروع سيارة تعمل بالكهرباء لدرس تحولات الطاقة	شكل (7)
71	صورة مشروع الطائرة	شكل (8)
71	صورة مشروع المنجنيق	شكل (9)
71	صورة مشروع السيارة المروحية	شكل (10)
73	صورة الطالبات أثناء استخدام الانترنت لتنفيذ المشروع	شكل (11)
73	صورة للطالبات أثناء استخدام الكمبيوتر لكتابة التقارير وعمل الأبحاث	شكل (12)
74	صورة لشاشة برنامج Energy Skate Park:Basics	شكل (13)

قائمة الملاحق

الصفحة	المحتوى	رقم الملحق
84	اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد	ملحق (1)
105	استبانة القبول التكنولوجي	ملحق (2)
107	قائمة أسماء المحكمين	ملحق (3)
108	كتاب تسهيل مهمة الباحثة من الجامعة موجه إلى قسم التعليم في مكتب وكالة الغوث الدولية	ملحق (4)
109	أنشطة STEM	ملحق (5)

أثر أنشطة قائمة على منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في التفكير الناقد وقبول التكنولوجيا لدى طلبة الصف الثامن الأساسي

إعداد

نائلة رشاد مطر

إشراف

د. سهيل صالحة

د. فادي دريدي

الملخص

هدفت الدراسة الحالية التعرف إلى أثر أنشطة قائمة على منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في التفكير الناقد وقبول التكنولوجيا لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في المدارس في محافظة نابلس للعام الدراسي 2018/2017.

وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بتصميم شبه تجريبي، وطبقت الدراسة على عينة قصدية من مجتمع الدراسة الذي تكون من جميع طلبة الصف الثامن الأساسي في مدارس محافظة نابلس، إذ تكونت من (59) طالبة، قسّمت إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية درست باستخدام أنشطة قائمة على منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية؛ حيث صممت الباحثة مجموعة من الأنشطة القائمة على منحى STEM لدروس وحدة "القياس" من مادة الرياضيات، ودروس "وحدة الطاقة الميكانيكية" من مادة العلوم.

تكونت أدوات الدراسة من: اختبار كاليفورنيا 2000 لمهارات التفكير الناقد، الذي تضمن على (34) فقرة اختيار متعدد، تناولت مهارات التفكير الناقد الخمس (التحليل، والاستقراء، والاستدلال، والاستنتاج، والتقويم)، واستبانة القبول التكنولوجي (TAM)، التي تضمنت (3) مجالات و(17) فقرة، كما تم التأكد من صدق الأداتين بعرضهما على مجموعة من المحكمين، وتم استخراج معامل الثبات وفق معادلة كرونباخ ألفا لاختبار التفكير الناقد واستبانة القبول التكنولوجي، وتم

تجميع البيانات وترميزها ومعالجتها إحصائياً عن طريق استخدام برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).

أظهرت نتائج الدراسة أنه يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات الصف الثامن الأساسي، الذين درسوا وحدة الطاقة لمادة العلوم ووحدة القياس لمادة الرياضيات باستخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM (المجموعة التجريبية)، وطالبات الصف الثامن الأساسي الذين درسوا نفس الوحدات بالطريقة الاعتيادية (المجموعة الضابطة) في اختبار كاليفورنيا 2000 لمهارات التفكير الناقد ككل وفي كل مهارة من مهارات التفكير الناقد البعدي ولصالح المجموعة التجريبية. بالإضافة إلى أنه يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي استجابات طالبات المجموعة التجريبية، وطالبات المجموعة الضابطة في استبانة القبول التكنولوجي البعدي ككل وفي كل مجال من مجالات الاستبانة على حدة ولصالح المجموعة التجريبية.

وفي ضوء نتائج الدراسة أوصت الباحثة بضرورة إعادة النظر في مناهج العلوم والرياضيات، بحيث تحقق التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من قبل وزارة التربية والتعليم العالي، لما له من أثر إيجابي في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة ومدى قبولهم التكنولوجي، بالإضافة إلى تدريب الطلبة المعلمين في الكليات والجامعات والمعلمين أثناء الخدمة على مناهج ومنحنى STEM في تعليم وتعلم العلوم المختلفة وربطها بمهارات التفكير الناقد.

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأهميتها

1:1	مقدمة
2:1	مشكلة الدراسة
3:1	أهداف الدراسة
4:1	أهمية الدراسة
5:1	فرضيات الدراسة
6:1	حدود الدراسة
7:1	مصطلحات الدراسة

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأهميتها

1:1 المقدمة

يشهد العصر الحالي مجموعة من التغيرات العالمية المعاصرة في شتى المجالات العلمية والتكنولوجية ووسائل الاتصال الحديثة وتقجّر المعرفة وسرعة انتقالها وتناولها. مما يستلزم من التربويين في النظام التعليمي تنمية شخصية المتعلمين، ليصبحوا قادرين على بناء المجتمع بفاعلية، وذلك عن طريق تنمية مواهبهم المختلفة، وتحفيز قدرتهم على مواكبة التحديات، والتعامل مع معطيات العصر في زمن العولمة، وتنمية قدرتهم على حل ما يواجهونهم مشكلات في حياتهم اليومية.

إن التحديات التي تواجه النظام التعليمي، تحتل موقعاً مهماً على سلم الأولويات المطروحة لدى التربويين والمنشغلين بالعلم التربوي عند دراسة القضايا المتعلقة بمستقبل الأمة. فالنظام التعليمي منظومة واسعة من العلاقات والإجراءات، وهي أشمل من كونها أبنية ومؤسسات تعليمية ومعلمين وطلبة، حيث إن هذه المنظومة في واقع الأمر تعنى بالمجتمع الذي ينتمي إليه المواطن. لذا عندما تفكر المجتمعات المتقدمة بأمنها وكفايتها، فإنها تنتظر إلى التعليم على أنه البداية لحل مشكلاتها، فتركز على تطويره لتصبح المؤسسات التعليمية وسيلة للتغيير الاجتماعي بمفهومه الشامل، سواءً على الصعيد الاقتصادي أو على الصعيد السياسي في العالم (الرننيسي، 2009).

ولعلّ المتأمل لصورة التعليم اليوم، يجد أنها قد تغيّرت عن عالم الأمس القريب تغيراً جذرياً، وستتغير على الدوام، ذلك لأن نظام التعليم المستقبلي لم يعد ينظر إليه على اعتبار الطالب مستودعاً للمعلومات كما كان في الماضي القريب "الأسلوب البنكي في التعليم"، وإنما أضحت التعليم أداة من أدوات الحركة والتغيير، وإكساب المهارات والاتجاهات المختلفة التي تمكن الأفراد من النمو الحقيقي (منصور، 2015).

ومن هذا المنظور أصبح من الضروري مواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي والتطور على صعيد المستحدثات التكنولوجية وما تحدثه من آثار على كل من الأفراد والمجتمعات، ووجب على طلبتنا امتلاك المعرفة والمهارات اللازمة لمواكبة هذا العصر، وذلك لا يتم إلا باستخدام أسلوب مغاير عن أسلوب التعليم التقليدي، أسلوب يتمكن من خلاله الطلبة من توظيف ما يكتسبونه من مهارات ومعارف، بما يعكس متطلبات مهارات القرن الـ 21 (Kumtepe & Genc-2015).Kumtepe, 2015).

ويعدّمنحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المعروف عالمياً بمنحى STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)، من أهم المشروعات والبرامج وحركات الإصلاح العالمية الحديثة في تطوير تعليم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة وتكاملها، حيث يسعى لإعداد جيل متوّز ومنفتح الذهن في تلك المجالات، وبما يسهم في تطبيق المعرفة والممارسات المكتسبة ومواجهة التحديات اليومية وسوق العمل (الدغيم، 2017).

وقد أشار سوبل (Sobel, 2004) أن المبدأ الأساسي الذي تعتمد عليه عملية التدريس باستخدام منحى STEM هو استخدام المجتمع المحلي والبيئة كسياق لتدريس المفاهيم في المواد عبر المناهج الدراسية بطريقة تؤكد على التدريب العملي وخبرات التعلم في العالم الحقيقي، فأُسئلة الطلبة واهتماماتهم تعتبر بمثابة النقطة المحورية لمنحى STEM؛ مما زاد من الاهتمام بالطلبة والمحتوى وأهمية الربط بين الأفكار، علاوة على أن الطابع المتعدد التخصصات ذات الصلة والتجربي يعمل على زيادة المشاركة والتفاهم والتحصيل الدراسي لدى الطلبة.

كما وأوضح ياغر (Yager, 2003) بأن التدريس باستخدام STEM يعتمد على الخبرة التي تحدث في البيئة الطبيعية بوصفها التربية الانتاجية التي تدعم التعلم المستمر المشارك، واستندت هذه النتائج على ملاحظات من برامج التعلم في الهواء الطلق وإجراء المقابلات مع المعلمين والطلبة، وتظهر أهمية هذا المنحى بأن عملية التربية والتدريب العملي تتم وتتحقق في الأماكن الحقيقية، وأن القضايا والمهام تؤخذ من البيئات المحلية الخاصة بالطلبة.

إن تصميم منحى STEM يعتمد على التمرکز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة؛ والتمرکز حول حل المشكلات، والتحرى، والتطبيق المكثف للأنشطة العملية؛ والتمرکز حول الخبرة المحددة، والموجهة عن طريق الذات؛ والبحث التجريبي المعملی فی ثنائيات، ومجموعات؛ والتقويم الواقعي متعدد الأبعاد والمستند على الأداء؛ والتركيز على قدرات التفكير العلمی والإبداعی والناقد (غانم، 2015).

كما أن منحى STEM يحتوي على الكثير من أنشطة التحقيق والاستفسار التي تمكن الطلبة من طرح الأسئلة والتحقيق في المشكلات الموجودة في سياقات واقعية، ومن خلال هذه الأنشطة يستطيع العديد من الطلبة العثور على نهج التحقيق والاستفسار لتعلم المشاركة، وطرح الأسئلة التي تبرز اهتمامات الطلبة الشخصية، كما إن هذه الأنشطة تعمل على تطوير مهارات البحث وتعزيز التفكير الناقد والنمو الفكري، وتزيد من قدرة الطلبة على تحمل المسؤولية (Adams, Miller, Saul, & Pegg, 2014).

وفي هذه الدراسة ترى الباحثة أن أنشطة STEM تعتبر من الممارسات العالمية التي تدخل في تصميم المناهج الدراسية، والتي تقوم على التكامل بين مجالات العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا، والتي تسعى لإعداد جيل متنوّر في تلك المجالات، لديه القدرة على تخيل ما ستكون عليه الأشياء والأحداث في المستقبل، وكيفية تطبيق المعارف والممارسات المكتسبة لحل المشكلات التي تواجههم في حياتهم اليومية، وتطبيقها عملياً من خلال مشروعات يتبناها المتعلم يحاكي فيها ممارسات العلماء. كما وترى الباحثة أنخصص العلوم والرياضيات مكاناً خصباً لتطبيق أنشطة STEM التي تعمل على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى المتعلمين، من خلال إثارة التفكير وتحدي العقل وتطوير قدرات المتعلمين في استخدام الطريقة العلمية في التفكير التي تساعد في حل المشكلات. ففي منحى STEM يتم وضع المشكلات أمام الطلبة، وإتاحة الفرصة لهم ليفكروا بطريقة إبداعية تحليلية مستخدمين قدراتهم الخلاقة بالتفكير الناقد والتفكير الإبداعي لإنتاج الحلول الإبداعية.

وعند تطبيق أنشطة STEM، عادة ما يتم استخدام أسلوب المشاريع والتكنولوجيا، التيساع الطالب في فهم الترابطات بين المواد، بشكل يعزز قدرته على فهم المشكلات بصورة أعمق وأقرب؛ مما يولد لديه القدرة على حلها والتعامل معها. حيث تقوم فلسفة المشروع التي يعتمد عليها منحنى STEM، على العديد من المنطلقات التربوية والتعليمية، أبرزها: الطالب كمركز اهتمام، والمدرسة جزء لا يتجزأ من المجتمع المحلي، والربط بين النظرية والتطبيق، والتعلم من خلال العمل، وتحضير الطالب للحياة العملية (حسين، 2007).

فمن خلال طريقة المشروع يتم تنمية روح العمل الجماعي والتعاون عند الطلبة، كما أنه يشجع على تفريد التعليم التي تنادي بها المدرسة البنائية، ومراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، وهي تركز أيضا على إعداد الطالب وتهيئته للعمل خارج أسوار المدرسة، وترجمة ما تم تعلمه نظرياً بشكل عملي (يونس، وفاء، أحمد، وزيد، 2011). وتعمل على زيادة الدافعية لدى الطالب، وتدريب الطلبة على توزيع العمل فيما بينهم بالتساوي أو حسب قدراتهم وميولهم (الشعبية، 2008).

وترى الباحثة أن هذه المشاريع التي يتم إنجازها عن طريق استخدام التكنولوجيا كتقنية، والتكامل والربط بينها وبين المواد الثلاث الأخرى في وحدة واحدة، بحيث يتم دمج المفاهيم الأساسية في المواد الأربعة لعلاج مشكلات حقيقية واقعية في الحياة، تساعد الطالب في فهم الترابطات بين المواد، وتعزز قدرته على فهم المشكلات بصورة أعمق وأقرب مما يولد لديه القدرة على حلها والتعامل معها.

ومن خلال مراجعة الأدبيات المتعلقة بدور المتعلم في مثل هذه الأنشطة التعليمية المعتمدة على التكنولوجيا أو أن التكنولوجيا جزءاً منها؛ حيث أكدت تلك الأدبيات على أن دافعية المتعلم ومدى قبوله للتكنولوجيا الجديدة تعتبر عاملاً أساسياً في نجاح المتعلم؛ ومن هذا المنطلق طور دافيس نموذج قبول التكنولوجيا عن نظرية التصرفات المسببة، من أجل التنبؤ وتفسير استخدام تكنولوجيا المعلومات. قدمه لأول مرة عام (1986) وأسماه نموذج القبول للتكنولوجيا (TAM) Technology Acceptance Model. واعتمد في بناء مقاييسه على عاملين اعتبرهما من

المحددات الجوهرية في قبول المستخدم للتكنولوجيا، وهما مقدار المنفعة المتوقعة (PU-Perceived Usefulness)، وسهولة الاستخدام المتوقعة (PEOU-Perceived Ease Of Use)، ويرى إنهما أهم سببين محددين، يجعلان الناس يقبلون أو يحجمون عن استخدام التكنولوجيا؛ فالناس يقبلون على استخدام تطبيق معين حين يعتقدون أن هذا التطبيق سيمكنهم من أداء وظائفهم بصورة أفضل (الصعيدى، 2015).

ومنذ اطلاق مصطلح STEM عام 2001، كما تشير بعض الدراسات مثلدراسة (السبيل، 2015)، ودراسة (Guzey, Harwell, & Moore, 2013)، ودراسة (Han & Yalvac, 2015) وغيرهم. أصبح هذا المصطلح جزءاً مهماً جداً من المفردات التعليمية حيث تسعى المؤسسات التعليمية من خلال تفعيل هذا المفهوم إلى إحداث نقلة وثورة في التعليم، عن طريق تدريس مواد العلوم والرياضيات ودمجها مع التكنولوجيا والهندسة من خلال الحصة الصفية العادية، هذا ويبنى منحنى STEM على تحويل الفصول الدراسية النموذجية والتي تركز على المعلم بشكل أساس، إلى فصول إبداعية، يصبح المعلم بها ميسراً للعملية التعليمية، ويقود الطلبة نحو الاستكشاف والتعلم وحل المشكلات والتعلم الاستكشافي، وتحفيز الطلبة على المشاركة ووضع التحديات وحلها (ياسين، 2015).

وبناءً على ما سبق؛ تتقصى هذه الدراسة أثر أنشطة قائمة على منحنى STEM في التفكير الناقد وقبول التكنولوجيا لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في مدينة نابلس؛ حيث تحظى هذه الموضوعات اهتماماً كبيراً لدى التربويين لما لها من أثر واضح في تعلم الطلبة. كما لاحظت الباحثة قلت الدراسات والبحوث العربية التي تناولت موضوع منحنى STEM وأثرها على نتائج الطلبة وتعلمهم.

2:1 مشكلة الدراسة

من خلال اطلاع الباحثة على الأدبيات النظرية والبحوث والدراسات السابقة التي حثت على تبني منحنى STEM مثل دراسة (Miles, Tryon, & Mensah, 2015)، ودراسة

(Meng, Idris, & Kwan Eu, 2014) حيث بحثت عن اتجاهات الطلبة نحو منحنى STEM ومدى تقبلهم لهذا المنحنى، ودراسة (Han & Yalvac, 2015) التي ناقشت مدى تنفيذ وفهم المعلمين لأنشطة STEM، كما وأكدت هذه الدراسات وغيرها على أهمية استخدام منحنى STEM لإعداد الطلبة للمهارات المطلوبة في عالم اليوم والمستقبل ومحاولة اكسابهم معارف علمية وطرق تفكير تساعد في حل ما يواجههم من مشكلات، ومحاولة توفير تعليم يربط المتعلم ببيئته ويساعده ويؤهله للعمل المستقبلي والمنافسة في سوق العمل. لذا جاءت هذه الدراسة لتقصي أثر استخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM (العلوم، والرياضيات، والهندسة والتكنولوجيا) في تدريس العلوم والرياضيات على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطالبات وتحسين دافعيتهم واتجاهاتهم نحو التكنولوجيا واستخداماتها.

ومن هذا المنطلق وبناءً على ما تقدّم؛ تسعى هذه الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

- ما أثر أنشطة قائمة على منحنى STEM؛ في التفكير الناقد وقبول التكنولوجيا لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في نابلس؟

وينبثق من هذا السؤال السؤالان الفرعيان الآتيان:

1. ما أثر استخدام أنشطة منحنى STEM في التفكير الناقد لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في مدارس وكالة الغوث في منطقة نابلس التعليمية؟
2. ما أثر استخدام أنشطة منحنى STEM في القبول التكنولوجي TAM لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في مدارس وكالة الغوث في منطقة نابلس التعليمية؟

3:1 أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- استقصاء أثر استخدام أنشطة منحنى STEM، على تطوير التفكير الناقد لدى عينة من طلاب الصف الثامن الأساسي.
- استقصاء أثر استخدام أنشطة منحنى STEM، على درجة القبول التكنولوجي TAM لدى عينة من طلاب الصف الثامن الأساسي.

4:1 أهمية الدراسة

تكمّن أهمية الدراسة في النتائج التي ستصل إليها، وتفرّعت إلى أهمية عملية وأهمية نظرية.

الأهمية العملية

- تساعد هذه الدراسة مطوري المناهج في التعرف على طرق ومنهجيات جديدة تتفق مع الاتجاهات التربوية الحديثة، في تعلم وتعليم الطلبة في ظل الثورة التكنولوجية والمعلوماتية، وفي ظل الحاجة إلى تنمية قدراتهم في الربط والتكامل بين الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا والهندسة، بشكل يكسب الطلبة تعليماً أفضل وذو معنى، يساعدهم في حل مشكلات واقعية يواجهها الطلبة في حياتهم اليومية.
- تساعد هذه الدراسة مصممي المناهج في تصميم منهاج خاص لمنحنى STEM، يتضمن العديد من الأنشطة المرتكزة على التكاملية بين العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة.
- كما وتساعد المعلمين في التعرف على طرق واستراتيجيات تدريس جيدة تعمل على تطوير مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة، مثل: حل المشكلات والاستقصاء والاستكشاف وغيرها.

الأهمية النظرية

تكمن أهمية هذه الدراسة النظرية في أنها:

- تفتح المجال أمام باحثين آخرين لتقصي أثر منحى STEM على متغيرات أخرى في عمل دراسات مستقبلية.
- تزود الدراسة الحالية الباحثين والتربويين بأدب نظري، ودراسات سابقة حول STEM.

5:1 فرضيات الدراسة

للإجابة عن الأسئلة الفرعية للدراسة، تم اختبار الفرضيات الصفرية الآتية:

- 1- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية، ودرجات طلبة المجموعة الضابطة؛ في اختبار التفكير الناقد.
- 2- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي استجابات طلبة المجموعة التجريبية، واستجابات طلبة المجموعة الضابطة؛ في استبانة القبول التكنولوجي.

6:1 حدود الدراسة

اقتصرت حدود هذه الدراسة في:

- الحد الزمني: الفصل الدراسي الأول من عام 2017/2018.
- الحد المكاني: مدرسة بنات عسكر الثالثة، التابعة لوكالة الغوث الدولية في مدينة نابلس.
- الحد البشري: طالبات الصف الثامن الأساسي.
- الحد الموضوعي: مواد الرياضيات والعلوم، حيثما وردت المهارات اللازمة لأنشطة STEM.

7:1 مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

تعتمد الدراسة التعريفات الآتية لمصطلحاتها:

أنشطة STEM: هي مجموعة من الأنشطة التي تعتمد على الربط بين (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات)، والتي تمّ تطويرها بعد الإطلاع على الكتب الحديثة في مجال منحي STEM، والدارسات السابقة وبعض البرامج التدريبية التي تناولت STEM، والتي تتعامل مع المواد الأربعة؛ وكأنها وحدة واحدة مترابطة، بدلاً من مواد مجزأة ومفككة (Kumtepe & Genc- Kumtepe, 2015, p.3-5).

وتعرّف أنشطة STEM إجرائياً: بأنها الأنشطة المتكاملة رياضياً وعلمياً وهندسياً وتكنولوجياً، والتي قامت الباحثة ببنائها لوحدة تعليمية في مادة العلوم "وحدة الطاقة"، ووحدة تعليمية لمادة الرياضيات "وحدة القياس" للصف الثامن الأساسي، خلال الفصل الدراسي الأول 2017/2018.

التفكير الناقد: هو أحد أنماط التفكير يستخدمه المتعلم بغرض التمييز بين المفاهيم السليمة والأخرى الخاطئة باستخدام خمس مهارات (معرفة الافتراضات، والتفسير، وتقويم المناقشات، والاستنباط، والاستنتاج) (الحدابي والأشول، 2012، ص 6).

ويعرّف التفكير الناقد إجرائياً: بأنه قدرة الطالب على التحقق من الفرضيات، واختيار الحلول المناسبة للمشكلات، واتخاذ القرارات الصائبة، بناءً على المعطيات المطروحة له، ويضم خمس مهارات أساسية (التحليل، والاستقراء، والاستدلال، والاستنتاج، والتقييم)، وتم قياسه باستخدام اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد.

نموذج قبول التكنولوجيا TAM: نموذج تم تطويره لرصد تصورات المستخدم لأي تكنولوجيا جديدة من خلال عوامل محددة متضمنة فيها؛ بحيث تؤثر على الرغبة في استخدام تلك التكنولوجيا مستقبلاً (الصعيد، 2015، ص 11).

ويعرّف القبول التكنولوجي إجرائياً: بأنه مدى رغبة الطلبة في استخدام التكنولوجيا الحديثة من أدوات وتقنيات، في حل مشكلات يواجهونها في حياتهم، ويتم طرح هذه المشكلات للطلبة من خلال أنشطة STEM، ويقاس باستبانة القبول التكنولوجي المعدة في هذه الدراسة.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

1:2 الإطار النظري

2:2 الدراسات السابقة

3:2 التعليق على الدراسات السابقة

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

يتناول الفصل الثاني عرضاً لمنحى STEM ومفهوم التفكير الناقد والقبول التكنولوجي، كما يعرض عدداً من الدراسات ذات الصلة بهذه المواضيع.

1:2 الإطار النظري

تتنوع طرق التدريس الحديثة تبعاً لتغيّر النظرة إلى طبيعة عملية التعليم، فبعد أن كانت تعتمد على التلقين والتسميع، اتسعت لتشمل المستويات الإدراكية المعرفية، وهذا يتطلب إيجابية المتعلم في التعليم، بهدف إظهار قدرات الطلبة الكامنة والارتقاء بها، ولم تعد الأساليب التقليدية في التدريس تلائم الحياة المعاصرة، ولذلك ظهرت نظريات تربوية عديدة تساعد على اكتساب العديد من المهارات العقلية والاجتماعية والحركية، وتتمثل مهمة المعلم الحديث وفقاً للطرق الحالية؛ إتاحة الفرصة للمتعلمين لتحصيل المعرفة بأنفسهم، والمشاركة بفاعلية في كافة أنشطة التعليم، والإقبال على ذلك برغبة ونشاط حتى يعتادوا الاستقلال في الفكر والعمل والاعتماد على الذات.

1:1:2 منحى STEM

STEM هي الحروف الأربعة الأولى من المقررات الدراسية العلمية (Science, Technology, Engineering, Mathematics)، وتقوم فكرة STEM على أنه بدلاً من تدريس المواد الدراسية الأربعة بشكل نظري منفصل غير مترابط، فإنه يتم تصميم بناء معرفي شامل ومترابط ومتكامل وتطبيقي من المواد العلمية المتشابهة في منهج واحد ضمن المسارات الأربعة.

يعد منحى STEM من المناحي والاتجاهات الحديثة المستندة إلى النظرية البنائية، والتي تعتمد على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة التكنولوجيا الرقمية والحاسوبية، وأنشطة متمركزة حول الخبرة عن طريق الاكتشاف والتحرى، وأنشطة الخبرة اليدوية،

وأنشطة التفكير العلمي والمنطقي واتخاذ القرار، الذي أثبتت فعاليته على مدار ثلاثة عقود من تطبيقه في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة وجنوب إفريقيا وبعض الدول الأخرى، ويتكامل في بناء هذا المنحى فروع العلوم، والرياضيات مع التكنولوجيا (ياسين، 2015).

وقد عرّف كوتيم وجينك (Kumtepe & Genc-Kumtepe, 2015, p.3-5) منحى STEM على أنهم منحى متكامل يتكون من دمج أربعة تخصصات (الرياضيات، والعلوم، والهندسة والتكنولوجيا)، بهدف إعداد وإنتاج طلبة باحثين ومهندسين ومبتكرين، لكونها خلاقة ومبتكرة لحل المشكلات.

بينما عرّفه ادوارد وريف (Edward & Reeve, 2015, p.8-16) بأنه عبارة عن منحى متكامل من العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا، الذي يهدف إلى بناء قوة عمل قادرة على المنافسة عالمياً، من خلال زيادة الاستعداد المهني عند الطلبة عن طريق العديد من الأنشطة الموجهة، وإعداد مجتمع متعلم مثقف في مجال العلوم والتكنولوجيا.

وقد بدأ التوجّه نحو منحى STEM للمرة الأولى في التسعينيات بالولايات المتحدة الأمريكية من قبل المنظمة القومية الأمريكية للعلوم (National Science Foundation (NSF، ثم تزايد الاهتمام بهذا المنحى لارتباطه بالجوانب السياسية، وتعزيز القوة الاقتصادية التنموية من حيث توفير القوة العاملة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (الدغيم، 2017).

تقليدياً في الولايات المتحدة اثنان فقط من أربعة تخصصات الخاصة بـ STEM مدرجة في المناهج الدراسية بشكل أساسي وهي العلوم والرياضيات، وعلى الرغم من وجود محاولات عديدة لتدريس هذين التخصصين معاً، ولكنهما دائماً ما يدرّسا منفصلين، لذلك فإن إدخال اثنين من التخصصات اضافيين (التكنولوجيا والهندسة)؛ يحقق هدفاً متكاملًا لمنحى STEM، ويجعل دروس الرياضيات والعلوم مرتبطة بالحياة أكثر (Vasques, Sneider, & Comer, 2013).

وقد أوضح لوك (Locke, 2009) أن الولايات المتحدة الأمريكية تتبنى رؤية تربوية لتدريس مناهج STEM في جميع المراحل الدراسية في الآونة الأخيرة. حيث بدأت بتطبيق

منهج STEM فى المرحلة الأولى، والابتدائية على التلاميذ بصورة عامة، وذلك بتدريس أساسيات الرياضيات، وقاعدة من العلوم، والتكنولوجيا الهندسية، ويطبق المنهج أيضاً فى المرحلة المتوسطة عامة على كافة التلاميذ، بتدريس الرياضيات، مع دراسة مكثفة للتكنولوجيا عن طريق معامل التجريب والمحاكاة والتصنيع والفنون الصناعية، (Computer –Aided Design (CAD وComputer – Aided Manufacturing (CAM). أما فى المدرسة الثانوية فتكون دراسة منهج STEM اختياري، وتكون بتدريس الرياضيات والكيمياء والفيزياء ومسار متخصص لمنهج فى العلوم والتكنولوجيا الهندسية كما يلى:

- تتم دراسة الرياضيات وعلوم الأحياء والأرض والفضاء وغيرها.
- والتصميم الهندسى والميكانيكية والمدنية والكهربائية وغيرها.
- وتكنولوجيا CAD والتصنيع والتصميم الإنتاجى وغيرها (Locke, 2009).

وعلى المستوى العربي فقد اهتمت قطر والسعودية بتطبيق مناهج STEM فى المراحل الدراسية المختلفة، كما خاضت مصر هذه التجربة، بإقامة مدرستين فى عام 2012 أحدهما للبنين بمدينة 6 أكتوبر، والأخرى للبنات بمدينة القاهرة (أحمد، 2016).

وقد أولت وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية اهتماماً كبيراً ومميزاً بمنحى STEM، وذلك من خلال تطوير شركة الخدمات التعليمية لمنحى STEM ضمن مشروع الملك عبد الله بن عبد العزيز لتطوير التعليم، والتي تهدف إلى تحسين استيعاب الطلبة، وزيادة تحصيلهم العلمى، وإكسابهم المهارات العملية والتفكير العلمى، عن طريق إنشاء المراكز المتخصصة فى تطوير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، والتي كان من أبرز مهامه: المساهمة فى تطوير قدرات الطلبة واتجاهاتهم وميولهم، بما يعزز اختيارهم لمسارات علمية ومهنية مستقبلية ذات صلة بتخصصات STEM، والمشاركة فى دراسة المناهج الدراسية، وتقديم الدعم الفنى والعلمى لوكالة المناهج فى إعداد وتطوير المناهج بما يتفق ومنحى STEM، بالإضافة إلى إعداد وتطوير

المعلمين والممارسين ذوي العلاقة بمجالات STEM، وبرامج تطويرهم المهني، وتعزيز التعلم والتعليم القائم على البحث العلمي بالشراكة مع مركز التميز البحثي (الدغيم، 2017).

كما أن منحى STEM يعد ترجمة فعلية لمدخل التخصصات المتداخلة والذي يعتمد على اتصال وتكامل اثنان أو أكثر من التخصصات الأكاديمية معاً في السعي لإنجاز هدف مشترك؛ إذ يركز مدخل التخصصات المتداخلة على المشكلات المعقدة جداً أو واسعة النطاق بشكل كبير، والتي لا يمكن دراستها ومعالجتها باستخدام المعرفة والمنهجية التابعة لتخصص وحيد، فيقوم التخصص المتداخل بإدماج المفاهيم والمعارف والمعلومات، ووجهات النظر، والنظريات من تخصصين أو أكثر، منتجاً مركباً جديداً متماسكاً ومتسقاً (الزنفلي، 2013).

وتظهر مواطن القوة لمدخل التخصصات المتداخلة، والتي أعلنها جوزيف (2009)؛ في الدمج الفعال للمقررات الخاصة بكل اختصاص ضمن منهج التخصصات المتداخلة، ما يضمن سلامة تلك المنهجيات والنماذج العائدة لكل تخصص؛ والتطبيق الناجح للاستراتيجيات المتنوعة والموثقة، كاستراتيجيات ناجعة في حثها على دراسة التخصصات المتداخلة، بما في ذلك المقررات المنظمة وفقاً للمواضيع والحلقات الدراسية المتداخلة التخصصات في المستويات النهائية، إضافة إلى التعلم التعاوني، ثم قدرة النموذج على ربط التكوين في التخصصات المتداخلة بمتطلبات سوق العمل؛ والروابط الوثيقة بين الوعي الشمولي في البرنامج التكويني وبين المساقات الأساسية، لاسيما المقررات التأسيسية المشتركة بين الاختصاصيين الفرعيين (جوزيف، 2009).

أنشطة STEM

تعد أنشطة STEM من الممارسات التي يتعلم الطلبة من خلالها كيفية استثمار المعرفة العلمية في تطبيقات حياتية تثري فكرهم، وتجعله أكثر قدرة على التعايش مع عصر يتسم بسرعة التغيير، وذلك من خلال تكامل المفاهيم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (سليم، 2017).

ولقد حدد فاسكيز وسنايدر وكومير (Vasques, Sneider, & Comer, 2013) الممارسات المستخدمة في تعليم STEM، وقسمها لعدة ممارسات رئيسية:

ممارسات العلوم والهندسة:

تتمثل في طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، تطوير واستخدام النماذج، تخطيط وتنفيذ التحقيقات، وتحليل وتفسير البيانات، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، بناء التفسيرات وتصميم الحلول، والانخراط في حجة من الأدلة، والحصول على المعلومات، وتقييمها. (Vasques, Sneider, & Comer, 2013)

ممارسات التكنولوجيا:

تتمثل في إدراك شبكة الأنظمة التكنولوجية التي يعتمد عليها المجتمع، وتعلم كيفية استخدام التكنولوجيات الجديدة عندما تصبح متاحة، والتعرف على الدور الذي تلعبه التكنولوجيا في تقدم العلوم والهندسة، وإتخاذ قرارات مستنيرة بشأن التكنولوجيا، نظراً لعلاقتها مع المجتمع والبيئة. يعتمد منحنى STEM على منظومة من علوم الحاسوب اعتماداً أساسياً. ولا بدّ من تدريس علوم الحاسوب جنباً إلى جنب مع تدريس العلوم والرياضيات عند تطبيق STEM، وقد قدّم (Heldman, 2010) نموذجاً في منهج علوم الحاسوب لجميع المستويات الدراسية كما يلي:

1. مدخل في علوم الحاسوب: ويتم تدريسه في المرحلة الابتدائية، وذلك بتقديم المفاهيم المدخلة في علوم الحاسوب بصورة متكاملة مع المهارات الأساسية في التكنولوجيا مع أفكار بسيطة من التفكير الحسابي، وذلك عن طريق إضافة موديولات تعليمية لمنهج الرياضيات، أو العلوم، أو الدراسات الاجتماعية، أو تقديمها في منهج متخصص.

2. علوم الحاسوب في العصر الحديث: ويتم تدريسه في المرحلة المتوسطة، وفيه يكتسب التلاميذ قاعدة واضحة من فهم مبادئ وطرق وتطبيقات علوم الحاسوب في العصر الحديث. ويركز هذا المنهج على المفاهيم المدخلة التي تتدرج تحت علوم الحاسوب

والمعارف والمهارات التي يجب أن يكتسبها التلاميذ. ويمكن تدريسه في عام واحد لهؤلاء الطلبة في هذه المرحلة.

3. علوم الحاسوب كتحليل وتصميم: ويتم تدريسه في بداية المرحلة الثانوية كمادة اختيارية في منهج لعام واحد. ويمكن دمجها في المناهج الاختيارية في فروع العلوم والرياضيات، وسيساعد هذا المنهج الطلبة ذوي الميول الحاسوبي والذين يختارون مجال علوم الحاسوب؛ للعمل والاحتراف مستقبلاً. ويركز المنهج على دراسة الأبعاد العلمية والهندسية في علوم الحاسوب، والمبادئ الرياضية، وحل المشكلات الحسابية والبرمجة، وتصميم البرامج، والشبكات، والأثر الاجتماعي للحاسوب.

4. موضوعات في علوم الحاسوب: ويتم تقديمها للطلبة في نهاية المرحلة الثانوية، وفيه تقدم مواد اختيارية متعمقة في أحد فروع علوم الحاسوب، على سبيل المثال: التعمق في دراسة البرمجة الحاسوبية، ويتم تدريسيها عن طريق الاعتماد على تصميم المشروعات في صورة تصميم وسائط متعددة، وتقدم كمنهج تجارى يؤدي إلى مهنة محترفة في علوم الحاسوب (Heldman, 2010).

ممارسات الرياضيات:

تعتمد ممارسات الرياضيات على جعل المشكلة ممكنة الإدراك (ملموسة) بالنسبة للطلاب والمثابرة في حلها، وقدرة الطلبة على بناء الحجج القابلة للتطبيق ونقد الاستنتاج، بالإضافة إلى مهارة الطلبة في تطبيق ما يعرفونه من الرياضيات لحل المشكلات اليومية في الحياة والمجتمع ومكان العمل، وقدرتهم على اجراء الحسابات بدقة وكفاءة والتعبير عن إجابات رقمية بدرجة من الدقة مناسبة لسياق المشكلة. والبحث عن البنية والاستفادة منها لتسهيل حل المشكلات عن طريق النظر عن كثب لتمييز النمط، ورؤية الأمور المعقدة على أنها تتألف من جزء واحد، أو من الممكن تجزئتها لعدة أجزاء وذلك ليسهل حل المشكلات. (Vasques, Sneider, & Comer, 2013)

وفي ضوء طبيعة البحث حددت الباحثة أنشطة STEM بأنها: "مجموعة من الأنشطة والمشروعات والممارسات التعليمية التي تقوم بها طالبات الصف الثامن الأساسي وتعتمد على التكامل والدمج بين التخصصات الأربعة: العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، بهدف مساعدتهن على نقل وتطبيق المفاهيم والمهارات التي اكتسبنها من السياقات الأكاديمية والعالم الحقيقي؛ في حل ما يواجهنه من مشكلات، من خلال اكتسابهن لمهارات التفكير الناقد ورفع مستوى القبول التكنولوجي لديهن".

خصائص الأنشطة القائمة على منحنى STEM

وقد حددت دراسة أحمد (2016) خمس خصائص للأنشطة والممارسات التعليمية القائمة على التكامل بين STEM هي:

1. تساهم أنشطة STEM في حصول الطلبة على تفسيرات واضحة تزيل أي غموض في المفهوم أو الموضوع الذي يقومون بدراسته.
2. تساعد أنشطة STEM الطلبة على الوصول إلى الحلول النموذجية للمشكلات التي يدرسونها.
3. تعمل أنشطة STEM على زيادة دافعية الطلبة من خلال ممارستهم لمجموعة متنوعة من المهام التعليمية التي تعزز من مشاركتهم في العملية التعليمية.
4. تركز أنشطة STEM على اهتمامات واحتياجات الطلبة.
5. في أثناء تنفيذ أنشطة STEM يتلقى كل متعلم الدعم المناسب لاحتياجاته التعليمية ومستوى الانجاز الذي حقق، مما يساهم في نجاحه في العملية التعليمية.

وقد ذكر غانم (2015) في دراسته، أهداف التعلم التي يتمن أجلها يتم تصميم المناهج في ضوء منحنى (STEM)؛ حيث تركزت هذه الأهداف على إكساب الطلبة المعرفة، وتتضمن: المفاهيم العلمية، والعمليات الرياضية، والمعرفة التكنولوجية، وعملية التصميم الهندسي. واكتسابهم

المهارات، التي تتضمن: مهارات علمية أساسية، ومهارات الرياضيات الأساسية، وحل المشكلات الرياضية، ومهارات الاستقصاء، ومهارات حل المشكلات مفتوحة النهاية، ومهارات تكنولوجية، ومهارات البرمجة الحاسوبية، ومهارات التصميم الهندسي، ومهارات التفكير العليا (العلمي، والإبداعي، والتصميمي، والمنطقي، والفراغي والناقد)، ومهارات الاتصال، ومهارات إتخاذ القرار، والمهارات فوق المعرفية: (التخطيط، والحكم، والتقويم). بالإضافة إلى إكساب الطلبة الوعي والاتجاهات والقيم: الوعي بالمشكلات المحلية والعالمية، والاتجاه نحو العلم والتكنولوجيا، والاهتمام بالتطبيقات التكنولوجية والميل نحو الابتكار وحل المشكلات الواقعية، وامتلاك القيم العلمية والبيئية، وأخلاقيات العلم والتكنولوجيا.

كما تركز المناهج في ضوء منحنى STEM على سلوك الطلبة، وإكسابهم الشخصية العلمية المتنورة، وإبراز التفكير المنطقي لديهم. وإكساب الطلبة القدرة على استخدام السببية المنطقية المتضمنة في: التفكير الناقد، وعملية التصميم الهندسي، والتطبيقات الرياضية والعلمية والهندسية، والإبداع والتحليل على المستوى المحلي والدولي، والانغماس في الاستقصاء عن طريق الأسئلة والبحوث. كما ركز منحنى STEM على خلق التعاون بين الطلبة، والاتصال مع الخبراء وفرق العمل في المجالات العلمية، والتكنولوجية، والهندسية، وتطبيق التكنولوجيا بطريقة استراتيجية تتكون من المراحل الآتية: التعرف، وفهم الأسئلة، والحلول، وتحليل المخاطر والحدود، والمسؤولية الأخلاقية، والإبداع. وزيادة اعتمادهم على ذاتهم في تعلمهم بشكل مستمر ومدى الحياة (غانم، 2015).

ومن هنا نرى أن أنشطة وممارسات منحنى STEM تساعد الطلبة على ممارسة جميع أبعاد التفكير التي حددها روبرت مارزانو ورفاقه، والمتمثلة في: التفكير في التفكير، والتفكير الناقد، والتفكير الإبداعي، وعمليات التفكير، ومهارات التفكير الجوهرية، وعلاقات المحتويات الدراسية بالتفكير.

1:2:2 التفكير الناقد

يعد التفكير الناقد من أكثر أشكال التفكير تعقيداً، نظراً لارتباطه بسلوكيات عديدة، كالمنطق وحل المشكلات، وارتباطه القوي بالتفكير المجرد، والتفكير التأملي من حيث تشابه العديد من الخصائص.

مفهوم التفكير الناقد

لقد تباينت وجهات نظر العلماء والباحثين التربويين حول التعرف العام للتفكير، إذ قدموا تعريفات استناداً إلى أسس واتجاهات نظرية متعددة؛ فمنهم من عرّفه أنه عبارة عن عملية ذهنية يتفاعل فيها الإدراك الحسي مع الخبرة والذكاء، لتحقيق هدف معين، بدوافع وفي غياب الموانع، بحيث يتكون الإدراك الحسي من الإحساس بالواقع والانتباه إليه، بينما بيّن العياصرة (2011) أن التفكير عبارة عن سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير، ويتم استقباله عن طريق واحد أو أكثر من الحواس الخمسة (العياصرة، 2011)؛ ويتضح من هذا التعريف أن إثارة المتعلم تشكل جانباً مهماً في التفكير فهي تخلق حلة من عدم التوازن المعرفي عنده، فيندفع في البحث والتفكير للوصول مرة أخرى للاتزان المعرفي.

وقد أوردت دراسة أبو حمد (2014، ص33) ما عرّفه قطاعي للتفكير: "بأنه عملية ذهنية يتطور فيها المتعلم من خلال عمليات التفاعل الذهني بين الفرد وما يكتسبه من خبرات، بهدف تطوير الأبنية المعرفية والوصول إلى افتراضات وتوقعات جديدة".

كما إن علماء النفس والتربية، يظهرون اهتماماً واضحاً في مثل هذا النوع من التفكير نظراً لما له من انعكاسات في عملية التعلم، والقدرة على حل المشكلات. ومن خلال أنشطة STEM يتم وضع المشكلات أمام الطلبة، وإتاحة الفرصة لهم ليفكروا بطريقة إبداعية تحليلية، مستخدمين قدراتهم الخلاقة بالتفكير الناقد والتفكير الإبداعي، لإنتاج الحلول الإبداعية والإنتاجية.

والتفكير الناقد هو شكل من أشكال التفكير عالي الرتبة الذي يتطلب استخدام مهارات متقدمة، على غرار التفكير الإبداعي، ويعتبر البعض أن التفكير الناقد شكل من أشكال القدرة على حل المشكلات، فالمفكر الناقد يستطيع أن يتوصل إلى قرارات فعالة ومعرفة ثابتة، من خلال قدرته العالية على معالجة المعلومات، ومحاكمتها منطقياً وبفاعلية عالية، والبعض الآخر اعتبر التفكير الناقد منهجاً علمياً في التعامل مع المعلومات والمواقف المختلفة التي تعترض المفكر الناقد (محمد، 2013).

مكونات التفكير الناقد

للتفكير الناقد خمسة مكونات مترابطة، لا يمكن أن يحدث التفكير في حال نقص واحد منها، إذ أن لكل مكون علاقة وثيقة بالمكونات الأخرى، وهذه المكونات هي (علي، 2009):

1. القاعدة المعرفية: وهي ما يعرفه الفرد ويعتقده، وهي ضرورية لكي يحدث الشعور بالتناقض.
2. الأحداث الخارجية: هي المثيرات التي تستثير الإحساس بالتناقض.
3. النظرية الشخصية: وهي الصبغة الشخصية التي استمدتها الفرد من القاعدة المعرفية، بحيث تكون طابعاً مميزاً له (وجهة نظر شخصية)، وتعد النظرية الشخصية؛ الإطار الذي تفسر بناءً عليه الأحداث الخارجية، فيكون الشعور بالتباعد أو التناقض من عدمه.
4. الشعور بالتناقض أو التباعد: إن مجرد الشعور بالتناقض أو التباعد يمثل عاملاً دافعاً تترتب عليه خطوات التفكير الناقد الأخرى.
5. حل التناقض: هي مرحلة تضم الجوانب المكونة للتفكير الناقد كلها، إذ يسعى الفرد فيها إلى حل التناقضات بما يشمل من خطوات متعددة، وهكذا فهو الأساس في بنية التفكير الناقد.

مجالات التفكير الناقد

يتم تضمين التفكير الناقد في العديد من المجالات والسياقات التعليمية نذكر منها:

1. المجال المعرفي (العمليات الكبيرة) مثل:
تجنب الكثرة في التعميمات والإغراق في التحديد، واكتشاف الاعتقادات الذاتية في تطوير معايير التقويم، المناقشة المنطقية، وتحليل النظريات والاعتقادات وتقويمها.
2. المجال المعرفي (العمليات الصغيرة)، مثل:
إجراء مقارنات ومفارقات، والتمييز بين الحقائق المرتبطة وغير المرتبطة، بالإضافة إلى فحص الافتراضات وتقويمها.
3. المجال الانفعالي، مثل:
التفكير المستقل (الاستقلالي)، والتبصر بالفرد والمجتمع، واكتشاف الأفكار الكامنة وراء المشاعر واللامشاعر الكامنة وراء الأفكار، والتريث في إصدار الأحكام القوية (محمد، 2013).

مهارات التفكير الناقد

صنّف الباحثون مهارات التفكير الناقد إلى تصنيفات مختلفة، وذلك نتيجة لتنوّع التعريفات التي تناولت التفكير الناقد وتعددتها، والأطر النظرية المعتمدة في تفسيرها، ونتيجة كذلك لتعدد مهارات التفكير الناقد وتنوع تصنيفاتها، وعليه فإن الباحثة تتبنى في هذه الدراسة المهارات الخمس التي يقيسها اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد (النموذج 2000) (النبهاني، 2010)، وهذه المهارات هي:

1. **مهارة التحليل Analysis Skill**: يقصد بهذه المهارة تحديد العلاقات ذات الدلالات المقصودة والفعلية بين العبارات والأسئلة والمفاهيم والصفات والصيغ الأخرى، للتعبير عن

اعتقاد أو حكم أو تجربة أو معلومات أو آراء، وتتضمن مهارة التحليل المهارات الفرعية الآتية: فحص الآراء، واكتشاف الحجج وتحليلها.

2. **مهارة الاستقراء Inductive Skill:** تعني هذه المهارة أن صحة النتائج مرتبطة بصدق المقدمات، ومن الأمثلة على هذه المهارة الإثباتات العلمية والتجارب، وتعدد الإحصاءات الاستقرائية والدلالات والأحكام التي يصدرها الشخص بعد الرجوع إلى مواقف أو أحداث أو أمثلة مشابهة.

3. **مهارة الاستدلال Inference Skill:** تدل هذه المهارة على ممارسة مجموعة من العمليات التي تعتمد على توليد الحجج والافتراضات والبحث عن الأدلة والتوصل إلى نتائج، والتعرف إلى الارتباطات والعلاقات السببية.

4. **مهارة الاستنتاج Deductive Skill:** تشير هذه المهارة إلى تحديد وتوفير العناصر اللازمة لاستخلاص النتائج المنطقية للعلاقات الاستدلالية المقصودة، أو الفعلية من بين العبارات، أو الصفات أو الأسئلة، أو أي شكل آخر للتعبير، كما يقصد بالاستنتاج القدرة على تشكيل أو تكوين جدل أو نقاش من خلال خطوات منطقية، ومهارات الاستنتاج الفرعية هي: مهارة فحص الدليل، ومهارة تخمين البدائل، ومهارة التوصل إلى استنتاجات.

5. **مهارة التقويم Evaluation Skill:** وتعني هذه المهارة قياس درجة مصداقية وصحة العبارات، أو أي تعبيرات أخرى تصف فهم وإدراك الشخص لتجاربه ومعتقداته وآرائه، وبالتالي قياس القوة المنطقية للعلاقات الاستدلالية المقصودة أو الفعلية من بين العبارات أو الصفات أو الأسئلة، أو أي شكل آخر للتعبير، وتحتوي مهارة التقويم على مهارتين فرعيتين هما: مهارة تقويم الادعاءات، ومهارة تقويم الحجج.

خصائص المفكر الناقد

إن التمكن من مهارات التفكير الناقد ليس كافياً لتحقيق الفوائد المرجوة منها، ويشار في هذا الصدد إلى عدد من السمات التي يجب أن تتوفر لدى الإنسان حتى يستكمل بناء الشخصية الناقدة بالمعنى الكامل المتكامل، وقد أورد مرعي ونوفل (2006) في دراستهم عن مهارات التفكير الناقد، خصائص المفكر الناقد؛ حيث أنه يطرح أسئلة وثيقة الصلة بالمادة التي يطالعها، أو يبحث عنها، ويحكم على التصريحات والمجادلات (Arguments)، كما أنه لديه القدرة على الاعتراف بأن لديه نقص في الفهم أو المعلومات، ويملك حب الاستطلاع والفضول، ويهتم باكتشاف الحلول الجديدة، بالإضافة إلى أن لديه قدرة واضحة على تحديد مجموعة من المعايير لتحليل الأفكار وتفحص المعتقدات والمسلّمات والآراء وجعلها مستندة إلى الحقيقة، والاستماع بحرص شديد إلى الآخرين، ولديه القدرة على إعطاء صدى لهذا الاستماع الناقد. كما يرى أن عملية التفكير الناقد؛ عملية دائمة التقدير الذاتي، فيعدل في آرائه عندما يحصل على حقائق جديدة، ويبحث عن الدليل لدعم المسلّمات والمعتقدات، ويعلق إصدار الأحكام على الحقائق حتى تتجمع لديه المعلومات التي تؤخذ بعين الاعتبار (مرعي و نوفل، 2006).

تنمية التفكير الناقد

- يوجد ثلاث اتجاهات لتنمية مهارات التفكير الناقد باعتباره أحد أشكال التفكير وهي:
- تعليم مهارات التفكير الناقد من خلال المنهج المدرسي: عن طريق دمج مهارات التفكير الناقد ضمن محتوى المادة الدراسية من خلال الأنشطة والواجبات والحصّة.
 - تعليم مهارات التفكير الناقد كمادة مستقلة: وذلك بطريقة مباشرة بعيداً عن المادة الدراسية، مما يكسب الطلاب مهارات متعددة تساعد على مواجهة مشكلات الحياة بشكل أفضل.
 - تعليم مهارات التفكير الناقد من خلال الدمج بين الاتجاهين السابقين: أي يكون من خلال المادة الدراسية معززاً ببرامج مستقلة (أبو الحديد، 2012).

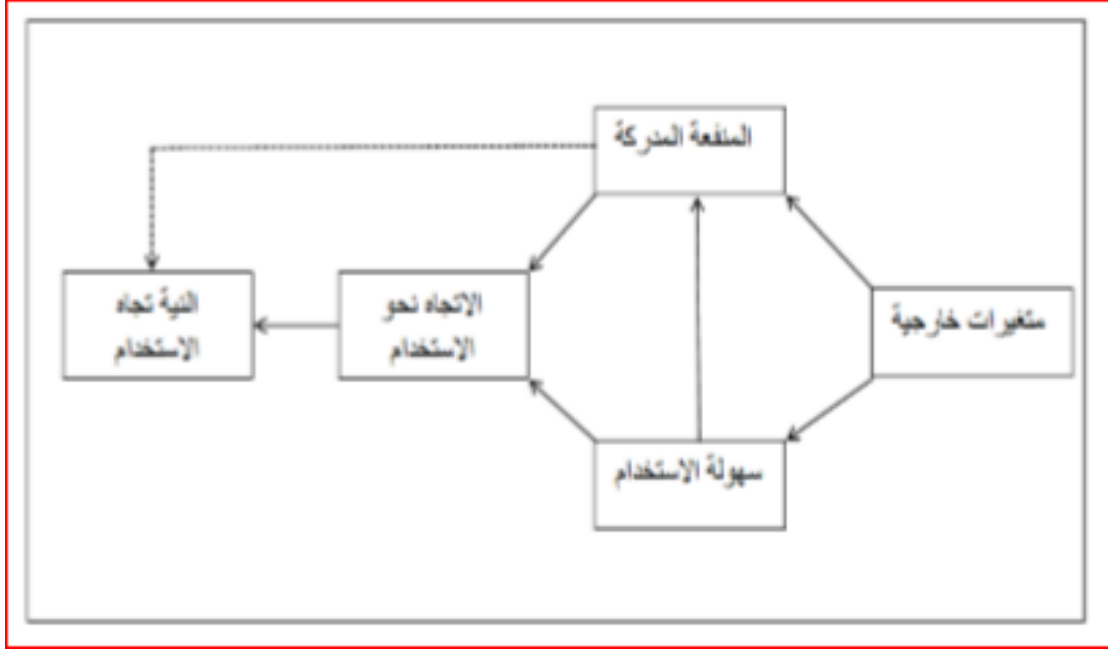
ولغرض الدراسة الحالية تبنت الباحثة الاتجاه الأول وهو تنمية مهارات التفكير الناقد بطريقة ضمنية من خلال منهج الرياضيات والعلوم للصف الثامن الأساسي باستخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM.

1:3:2 القبول التكنولوجي

يعد نموذج القبول التكنولوجي Technology Acceptance Model من النماذج الصادقة والموثوقة لتفسير قبول تكنولوجيا المعلومات، ومن أكثر النماذج استعمالاً في العديد من الدراسات والهدف من هذا النموذج هو تفسير سلوك المستخدم تجاه تكنولوجيا المعلومات، وقد قام Davis سنة 1986 بتطوير نموذج قبول التكنولوجيا استناداً إلى "نظرية الفعل المنطقي" Theory of Reasoned Action التي وضعها Ajzen & Feibhein سنة 1980 و"نظرية السلوك المخطط" Theory of Planned Action التي وضعها Ajzen سنة 1985.

وقد أورد الفريج والكندري (2014) تعريف نموذج القبول التكنولوجي كما عرّفه Davis بأنه عبارة عن أداة تم تطويرها، لرصد تصورات المستخدم لأي تكنولوجيا جديدة، من خلال عوامل محددة متضمنة فيها، بحيث تؤثر على الرغبة في استخدام تلك التكنولوجيا مستقبلاً.

ويزعم النموذج الأصلي لقبول التكنولوجيا "TAM" ؛ بأنه يمكن تفسير استخدام الفرد لتكنولوجيا المعلومات من خلال ثلاثة عوامل هي: المنفعة المدركة، وسهولة الاستخدام، والاتجاه نحو الاستخدام، حيث افترض هذا النموذج أن الاتجاه نحو الاستخدام يعد عاملاً محدداً للاستخدام الفعلي أو عدم الاستخدام. ويتأثر اتجاه المستخدم بدوره بعاملين رئيسيين، هما: المنفعة المدركة، وسهولة الاستخدام المدركة، كما إن سهولة الاستخدام المدركة تؤثر مباشرة على المنفعة المدركة، وأخيراً يتأثر كل من المنفعة المدركة، وسهولة الاستخدام، بعوامل أخرى خارجية External Variables، وفي عام 1993 قام Davis بتعديل نموذج قبول التكنولوجيا TAM باعتبار أن المنفعة المدركة، لها تأثير مباشر على النية، واتجاه الاستخدام الفعلي للنظام، ويوضح الشكل (1) نموذج القبول التكنولوجي المعدّل (نصري، 2015).



شكل (1): نموذج قبول التكنولوجيا (نصري، 2015).

إذ يشير عامل المنفعة المدركة، إلى الدرجة التي يعتقد فيها الشخص أن استخدام نظام معين، يمكن أن يعزز ويحسن من أدائه في العمل، أما عامل سهولة الاستخدام المدركة فيشير إلى الدرجة التي يعتقد فيها الشخص أن استخدام نظام معين يمكن أن يكون يسيراً وطبيعياً بحيث لا يتطلب أي جهد أو معاناة، بينما عامل الاتجاه نحو الاستخدام، يرتبط بمشاعر الفرد وانفعالاته نحو استخدام التكنولوجيا، أما عامل الرغبة في الاستخدام فيشير إلى احتمال أن يستخدم الفرد التكنولوجيا في المستقبل (الفريح و الكندري، 2014).

وبصورة عامة فإن المتغيرات التي ترتبط بالنوايا والاستخدام الفعلي لتكنولوجيا المعلومات، يمكن تصنيفها في أربع مجموعات هي:

(1) متغيرات فردية. (2) متغيرات النظام. (3) متغيرات اجتماعية. (4) متغيرات تنظيمية.

وتشير المتغيرات الاجتماعية إلى تأثير المجتمع على قبول الأفراد لتكنولوجيا المعلومات، بينما تشير المتغيرات التنظيمية إلى تأثير المنظمة أو دعمها لاستخدام تكنولوجيا المعلومات (عرفه ومليجي، 2017).

2:2 الدراسات السابقة

تم في هذا الجزء استعراض الدراسات السابقة ذات الصلة، إذ جرى تصنيفها إلى عدة محاور، وهي:

المحور الأول: الدراسات التي تناولت STEM.

المحور الثاني: الدراسات التي تناولت التفكير الناقد.

المحور الثالث: الدراسات التي تناولت القبول التكنولوجي.

المحور الأول: الدراسات التي تناولت STEM

هدفت دراسة جبر والزعبي (2018) إلى تقصي أثر أنشطة قائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية لمعلمي الرياضيات في مدينة نابلس وتقديرهم لذاتهم، وللإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها، استخدم الباحثان تصميماً شبه تجريبي، إذ تم العمل على بناء أدوات الدراسة من اختبار للمعرفة البيداغوجية بعدي مباشر، ومقياس لتقدير الذات، وتكونت عينة الدراسة من (50) معلماً ومعلمة لمادة الرياضيات، تم تقسيمها إلى مجموعتين: إحداها تجريبية (تدريب وفق منحنى (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي)، والأخرى ضابطة (تدريب وفق الطريقة التقليدية). وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر إيجابي لأنشطة (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية، وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات.

وهدفت دراسة السعيد (2018) إلى الكشف عن فاعلية استخدام مدخل متعدد التخصصات (STEM) في تنمية التميز الرياضي ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وتكونت عينة الدراسة من (62) طالباً وطالبة، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم شبه التجريبي؛ حيث تم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين: إحداها تجريبية والأخرى ضابطة، وتم تدريس وحدة الهندسة والقياس المقررة لطلاب المجموعة التجريبية باستخدام المدخل

التدريسي متعدد التخصصات (STEM)، بينما درست المجموعة الضابطة نفس الوحدة بالطريقة المعتادة. وقام الباحث بأعداد أدوات الدراسة التي تكونت من اختبار التميز الرياضي ومقياس مهارات القرن 21، وبعد تطبيق أدوات الدراسة القبلي والبعدي وجمع البيانات ومعالجتها، وتم التوصل إلى نتائج البحث التالية: يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بالصف الأول الاعدادي في نتائج التطبيق البعدي لاختبار مهارات التميز لرياضي ككل، وكل مهارة على حدة لصالح المجموعة التجريبية، ويوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بالصف الأول الاعدادي في نتائج التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن 21 ككل، وكل مهارة على حدة لصالح المجموعة التجريبية.

كما وسعت دراسة سليم (2017) إلى دراسة فاعلية استخدام أنشطة STEM وفق الصفوف المقلوبة في العلوم لتنمية مهارات التفكير الأساسية والقيم العلمية لتلاميذ المرحلة الإعدادية. وللإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها؛ استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي بتصميم تجريبي ذي مجموعتين (تجريبية وضابطة)، وقامت الباحثة بإعداد أدوات تكونت من اختبار مهارات التفكير الأساسية في العلوم، كما أعدت الباحثة مقياس القيم العلمية وإعادة صياغة الوحدة الدراسية من منهج العلوم للصف الأول الاعدادي باستخدام أنشطة STEM وفق الصفوف المقلوبة، تم اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية حيث تكونت من (35) تلميذة كمجموعة تجريبية و(35) تلميذة كمجموعة ضابطة، كما تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الأساسية في العلوم ومقياس القيم العلمية على مجموعتي الدراسة تطبيقاً قبلياً، ومن ثم تم تدريس الوحدة التجريبية المصاغة باستخدام أنشطة STEM وفق الصفوف المقلوبة، وبعد الانتهاء من تدريس الوحدة قامت الباحثة بتطبيق اختبار مهارات التفكير الأساسية ومقياس القيم العلمية تطبيقاً بعدياً على مجموعتي الدراسة، وتم رصد الدرجات وإجراء العمليات الإحصائية. وقد أظهرت النتائج أن استخدام أنشطة STEM وفق الصفوف المقلوبة، له أثر فعال في تنمية مهارات التفكير الأساسية في العلوم وتنمية القيم العلمية لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي، وأوصت الباحثة بإعادة النظر في مناهج العلوم

بمرحلة التعليم الأساسي بما يضمن اهتمامها بالأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة التكنولوجيا الرقمية والحاسوبية، وأنشطة الاكتشاف، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة مهارات التفكير الأساسية.

بينما هدفت دراسة أحمد (2016) إلى معرفة أثر فاعلية تدريس وحدة في ضوء توجهات STEM لتنمية مهارات حل المشكلات والاتجاه نحو دراسة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وللإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، لإعداد الوحدة المقترحة وما تتضمنه من أنشطة وممارسات تعليمية قائمة على توجهات STEM، والمنهج الشبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة، للتأكد من فاعلية الوحدة المقترحة، إذ تم العمل على إعداد أدوات الدراسة المتمثلة في الوحدة المقترحة في ضوء توجهات STEM لتنمية مهارات حل المشكلات، والاتجاه نحو دراسة العلوم، ومقياس مهارات حل المشكلات، ومقياس الاتجاه نحو دراسة العلوم، وتكونت عينة الدراسة من (32) تلميذة، تم تطبيق مقياس مهارات حل المشكلات ومقياس الاتجاه على المجموعة التجريبية، قبل تدريس الوحدة للحصول على المعلومات القبلية لمجموعة البحث، ومن ثم تم تدريس الوحدة للمجموعة التجريبية، وبعد الانتهاء من التدريس؛ تم التطبيق البعدي لأداتي التقويم وتصحيح الأدوات، ورصد النتائج، ومن ثم معالجتها إحصائياً، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوق تلميذات المجموعة التجريبية في مقياس مهارات حل المشكلات ككل، وفي كل بعد من أبعاده، وذلك بعد تدريس الوحدة لصالح القياس البعدي، كما أشارت النتائج أيضاً إلى وجود فرق دال إحصائياً، بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية، في كل من القياس القبلي والبعدي في مقياس الاتجاه نحو دراسة العلوم ككل، وفي كل بعد من أبعاده على حده لصالح القياس البعدي.

سعت دراسة رزق (2015) إلى استخدام مدخل STEM التكاملي لتعلم العلوم، في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، ومهارات اتخاذ القرار في مقرر التربية البيئية لطلاب الفرقة الأولى، بكلية التربية جميع الشعب العملية والأدبية، وقد استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي (تصميم المجموعة الواحدة)، تم اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية من طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية، ومن ثم إعداد أدوات الدراسة، وشملت بطاقة ملاحظة لمهارات القرن الحادي والعشرين،

ومقياس لمهارات اتخاذ القرار، وقد تم تدريب طلاب المجموعة التجريبية على مدخل STEM التكاملي، من خلال مشروعات قام بها الطلاب، وتم معالجة البيانات إحصائياً، وأظهرت النتائج فاعلية مدخل STEM التكاملي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، ومهارات اتخاذ القرار لدى عينة الدراسة، وفي ضوء نتائج هذه الدراسة، أوصت الباحثة بضرورة تخطيط وتنظيم المناهج الدراسية باستخدام مدخل STEM التكاملي عبر التخصصات، حيث يجمع مهارات القرن الحادي والعشرين وكذلك المعارف والاتجاهات وتطبيقات العالم الواقعي وحل المشكلات.

وناقشت دراسة هان وبالفاك (Han & Yalvac, 2015) مدى تنفيذ المعلمين وفهمهم للأنشطة المستندة إلى مشروع (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) STEM. فقد قدّم فريق بحثي في مركز العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات أنشطة التطوير المهني بشكل منهجي، إلى (92) معلماً في منطقة المدارس الحضرية في جنوب الولايات المتحدة، وللتحقق من تطبيق المعلمين وفهمهم لعلم التربية والتعليم المهني STEM؛ وأجريت الدراسة كحالة جماعية مع خمسة معلمين، وشملت بيانات الدراسة؛ المقابلات والملاحظات داخل الفصول الدراسية، وخطط الدروس المصممة والمنفذة من قبل المعلمين، وأظهرت نتائج هذه الدراسة؛ أن جلسات التطوير المهني كانت فعالة في توصيل العديد من المفاهيم المهمة حول STEM.

كما وهدفت دراسة منج، وادريس وكوان (Menget al., 2014) إلى التعرف على سبب ضعف انخراط الطلبة الماليزيين في الصفوف الثانوية في مواد STEM، ومناقشة قلة الاهتمام لدى هؤلاء الطلبة بتلك المواد، وتشجيع الطلاب وتحفيزهم للتسجيل والانخراط في المواد العلمية والمرتبطة بـ STEM، إضافة إلى البحث في إدراك وتقييم مدى معرفة الطلاب بـ STEM، وهل لهذا التقييم علاقة بجنس الطالب، وطبيعة المدرسة أم لا. فتم اختيار (1215) طالب من ثلاث فئات من المدارس الثانوية في شبه جزيرة ماليزيا كعينة للدراسة، تم استخدام استبانة مكونة من خمس نقاط (ليكرت)، وتحتوي على عشرة بنود لاستخلاص تصورات طلاب النموذج الرابع من التقييمات، مثل الفحوص أو التخصيص في الموضوعات المرتبطة بـ STEM، فتم إعداد الاستبانة بناء على إطار جودة التعليم STEM (2011)، تم استخدام (T-test) لتحليل البيانات، وأظهر

التحليل أن (1005) استبانة كاملة من عينة الطلبة أبدوا تصورات ايجابية للتقديرات في المواضيع المرتبطة بـ STEM، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في إدراك الطلبة للمواد المتعلقة بـ STEM يعزى للجنس، مع أهمية التركيز على الربط بين مواد STEM بعضها البعض، وفهم الأمور المتعلقة بـ STEM، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في إدراك وفهم المشاركين في التقييم، يعزى إلى نوعية المدرسة، حيث أظهرت النتائج تدني فهم وإدراك الطلبة في المدارس الحكومية للمواد المتعلقة بـ STEM مقارنة بالمدارس الأخرى، وأوصت نتائج الدراسة بضرورة إجراء المزيد من الدراسات حول طلبة الصفوف الإعدادية والثانوية، وضرورة إيصال المفاهيم الهندسية بتسلسل وتعمق، مع أهمية الربط الدائم بين الهندسة ومواد STEM الأخرى، وأهمية عملية الربط والتكاملية المستمرة بين مواد STEM.

كما وهدفت دراسة مراد (2014) إلى تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس، لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية، في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، ولتحقيق ذلك تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، من خلال استقراء وتحليل الأبحاث والأدبيات ذات الصلة، في تحديد مبادئ ومتطلبات التكامل، بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، في أربع مجالات هي: التطوير المهني كنظام، والتطوير المهني من حيث المحتوى المعرفي، واستراتيجيات التطوير المهني لمجال STEM، والدعم والمساندة للتطوير المهني في مجال STEM الواجب توفرها في مهارات التدريس لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية، ومن خلال تطبيق استبانة على عينة من معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية، بلغت قوامها (30) معلمة بمدينة حائل، لتحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية؛ لتنمية مهارات التدريس في ضوء مبادئ ومتطلبات STEM، وفي ضوء استجابات المعلمات للاستبانة التي أشارت إلى وجود حاجة كبيرة لبرنامج تدريبي لدى معلمات الفيزياء، قامت الباحثة بتقديم التصور المقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية، في ضوء مبادئ ومتطلبات STEM بمجالاته الأربعة. قدّمت الباحثة مجموعة من التوصيات والمقترحات في إطار التنمية المهنية لمعلمات الفيزياء، ومنها الاستفادة من مواد وأدوات البحث الحالي، سواء كانت قائمة المبادئ، ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية

والهندسة والرياضيات STEM، الواجب توفرها في الأداء التدريسي أو البرنامج التدريبي المقترح، بما يفيد في تطوير أداء معلمي الفيزياء، ورفع مستوى أدائهم التدريسي.

وفي دراسة منتزر (Mentzer, 2011) قام الباحث باستخدام عملية التصميم الهندسي، ووصف كيفية إدماج كل عنصر من عناصرها في عملية تصميم الصف الحادي عشر لمادة الصناعة، ودورة النظم، والتحقق من كيفية إشراك الطلاب في مسار يتقاطع مع التكنولوجيا والتصميم الهندسي، وقد تم جمع البيانات لمعالجة هذه المسألة خلال ستة أسابيع من المراقبة والمناقشات، مع مجموعة من الطلاب في إحدى المدارس الثانوية عددها (1500) طالب، وقد تم الحصول على بيانات إضافية من الطلاب والمعلمين من الوثائق التي تم إنشاؤها؛ مثل خطط الدروس، والنشرات، والمجلات الطلابية، والتقارير، والعروض التقديمية، وقد قام الباحث بتحديد سبعة عناصر ضرورية للتصميم الهندسي؛ وهي: تعريف المشكلة، ووضع الحلول، والتحليل، وصنع نموذج، والتجريب، وصنع القرار، والعمل الجماعي. وقد تم استخدام مشاريع أنشطة فردية للطلاب، بدأت صغيرة ثم اتسعت وأصبحت تدريجياً أكثر تعقيداً. وقد أحرز الطلاب تقدماً واضحاً في تعريف المشكلة، والعمل الجماعي، وأظهرت النتائج أيضاً اكتساب الطلاب الخبرة والمهارات في مجالات التصميم، والمواد الهندسية.

أما دراسة كامرون وآخرين (Cameron et al., 2009) فقد قام الباحثون بدراسة طرق تقويم التصميم الهندسي، والتكنولوجي عند مجموعة من التربويين المتخصصين في التكنولوجيا في المدرسة الثانوية، ومقارنة الاختلافات، والتشابهات في طرق التقويم التي يستخدمونها، وذلك عن طريق تطبيق استبانة مسحية، ومقابلات شخصية مع المعلمين، وقام الباحثون بتحديد أنماط التقويم؛ وهي: تقويم الدليل، وتقويم تصميم الحلول، وتقويم معايير التصميم، وتقويم التحقق من استراتيجيات التنفيذ، وتقويم تسجيل معلومات التصميم، وتقويم النموذج الرياضي، وتكوين نموذج التصميم النهائي، وتم دراسة أكثر وأقل الطرق تطبيقاً، والتي تركز على تقويم التصميم الهندسي من قبل المعلمين في المدرسة الثانوية، وقد أظهرت النتائج تقارب استخدام طرق التقويم المختلفة، ويرى

الباحثون أن هناك قصوراً في استخدام وتقييم النموذج الرياضي في التنبؤ بنتائج التصميم، وإيجاد الحل النهائي للتصميم، الذي يكونه الطلاب في المدرسة الثانوية.

المحور الثاني: الدراسات التي تناولت التفكير الناقد

هدفت دراسة اسماعيل وهارون وزكريا (Ismail, Harun, & Zakaria, 2018) إلى معرفة أثر تطبيق برامج التعلم القائمة على حل المشكلات (Problem Based Learning) PBL على الجهاز المحمول في التفكير الناقد لدى الطلاب، وللإجابة عن أسئلة الدراسة وفرضياتها تم استخدام المنهج الشبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة (المجموعة التجريبية)، للتأكد من فاعلية البرنامج التطبيقي القائم على حل المشكلات على مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة، إذ تم العمل على إعداد أدوات الدراسة والمتمثلة في البرنامج التطبيقي للوحدة المقترحة من مادة العلوم، حيث تم تطوير تطبيق يعتمد على نموذج تعليمي بنائي، يركز على أربعة أهداف رئيسية، وهي تحديد وتطوير وتصميم ونشر. تبدأ المنهجية بمرحلة التصفية، تليها مرحلة التصميم والتطوير، بالإضافة إلى اختبار التفكير، وتكونت عينة الدراسة من (35) طالب كمجموعة واحدة (مجموعة تجريبية)، تم تطبيق اختبار التفكير الناقد على المجموعة التجريبية قبل تطبيق البرنامج الإلكتروني التعليمي باستخدام الجهاز المحمول، للحصول على المعلومات القبلية لمجموعة البحث، ومن ثم طبقت مجموعة الدراسة البرنامج التطبيقي التعليمي الذي تم إعداده من قبل فريق البحث للوحدة الدراسية، وبعد الانتهاء من التعلم باستخدام البرنامج التعليمي؛ تم التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد، وبعدها تصحيح ورصد النتائج ومن ثم معالجتها إحصائياً، وقد أظهرت النتائج أن للتطبيق تأثيراً إيجابياً على مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة، كما إن التحليل النوعي يتضمن أربعة ميزات في هذا التطبيق يمكنها مساعدة الطلبة على تحسين مهاراتهم في التفكير الناقد، وأسهمت هذه الدراسة في إطار التفكير الناقد القائم على حل المشكلات في تعلم العلوم، بالإضافة إلى ذلك؛ فمن المتوقع أن يكون الإطار بمثابة إرشادات في المواد العلمية لتعزيز التفكير الناقد بين الطلاب.

كما وهدفت دراسة أبو الحديد (2012) إلى التحقق من فاعلية استراتيجية تدريسية مقترحة في تحسين التحصيل الدراسي وتنمية التفكير الناقد في الرياضيات، وخفض مستوى القلق من

دراستها، لدى طالبات المرحلة المتوسطة. اقتصرَت عينة الدراسة على مجموعة من طالبات الصف الأول المتوسط بلغ عددها (58) طالبة، قسمت إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية (30) طالبة تم تدريسها بالاستراتيجية المقترحة، والأخرى ضابطة (28) درست بالطريقة الاعتيادية، اعتمدت الدراسة على استخدام اختبار تحصيلي، واختبار التفكير الناقد في الرياضيات، ومقياس لقلق الرياضيات. وبعد تطبيق أدوات الدراسة تم جمع البيانات وتحليلها إحصائياً؛ وقد أظهرت النتائج تحسن مستوى تحصيل طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن بالاستراتيجية المقترحة في الاختبار التحصيلي البعدي لمادة الرياضيات، كما إن الاستراتيجية التدريسية المقترحة أدت الى تحسن مستوى مهارات التفكير الناقد لدى طالبات المجموعة التجريبية، وكان هناك علاقة ارتباطية سالبة دالة إحصائياً، بين التحصيل الدراسي في الرياضيات وقلق الرياضيات، وعلاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً، بين التحصيل الدراسي في الرياضيات والتفكير الناقد، وعلاقة ارتباطية سالبة دالة إحصائياً، بين التفكير الناقد في الرياضيات ومستوى قلق الرياضيات.

هدفت دراسة الحدابي والأشول (2012) إلى التعرف على مدى توافر بعض مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة الموهوبين، في المرحلة الثانوية بمدينة صناعاء وتعز. والكشف عن علاقة كل من النوع الاجتماعي والتحصيل الدراسي بمستوى امتلاك أفراد العينة لتلك المهارات، حيث بلغ عدد أفراد العينة (121) طالباً وطالبة، بواقع (61) طالباً من الطلبة الموهوبين بمدرسة الميثاق بأمانة العاصمة، و(60) طالبة من الطالبات الموهوبات بمدرسة زيد الموشكي بمدينة تعز، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثان مقياس (واطسون/جاسر) لقياس مهارات التفكير الناقد (الاستنتاج، والتعرف على الافتراضات، والاستنباط، والتفسير، وتقويم الحجج)، وقد توصلَ البحث إلى أنّ درجة امتلاك أفراد العينة لمهارات التفكير الناقد (كل مهارة على حدة والمهارات ككل)؛ لم تصل إلى حد مقبول تربوياً، كما لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكور والإناث على اختبار مهارات التفكير الناقد ككل، ولكنها وجدت في مهارت الاستنباط لصالح مجموعة الذكور، وفي مهارة معرفة الافتراضات لصالح مجموعة الإناث، كما لم توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية، بين درجات أفراد العينة على اختبار مهارات التفكير الناقد

وتحصيلهم الدراسي، وقد أوصى البحث بضرورة رفع مستوى رعاية الموهوبين بالمواد الإثرائية والمنمية للتفكير بشكل عام، والتفكير الناقد بشكل خاص.

وقد هدفت دراسة أبو شعبان (2010) إلى معرفة وتقصي أثر إستراتيجية التدريس بالأقران، على تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر في قسم العلوم الإنسانية، تكونت عينة الدراسة من (80) طالبة من بين طالبات الصف الحادي عشر، وهي عبارة عن فصلين أحدهما يمثل المجموعة التجريبية، والآخر يمثل المجموعة الضابطة، وعدد الطالبات في كل مجموعة منهما (40) طالبة، وقد تمّ تدريس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية التدريس بالأقران، بينما تم تدريس المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة الاعتيادية، وقد اختار الباحث الوحدة الأولى من الكتاب الثاني من منهج الرياضيات المقرر للصف الحادي عشر قسم العلوم الانسانية، كما وأعدّ الباحث الأنشطة التعليمية المصاحبة للوحدة التجريبية المقترحة تدريسها، باستخدام استراتيجية التدريس بالأقران. كما وأعدّ الباحث اختبار التفكير الناقد في الرياضيات في المحتوى العلمي للوحدة التجريبية المقترحة، وأظهرت النتائج فاعلية اتباع استراتيجية التدريس بالأقران، في تنمية مهارات التفكير الناقد، كما أظهرت النتائج أن حجم تأثير إستراتيجية التدريس بالأقران كان كبيراً، في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر قسم العلوم الإنسانية.

المحور الثالث: الدراسات التي تناولت القبول التكنولوجي

هدفت دراسة الفريح والكندري (2014) إلى تقصي فاعلية استخدام نظام (البلاك بورد) لدعم عمليتي التعليم والتعلم التي تتم وجهاً لوجه، وتكونت عينة الدراسة من (168) طالباً وطالبة من المسجلين لأحد المقررات الدراسية الاختيارية في جامعة الكويت، وقد تم تبني نموذج قبول التكنولوجيا لبناء أداة الدراسة التي استخدمت في تقويم فاعلية المقرر، وتم اختيار ستة عوامل ضمن فرضيات الدراسة على النحو الآتي: الخبرة التكنولوجية السابقة، سهولة الاستخدام، الاستفادة، الاتجاهات، فاعلية التكنولوجيا، ومستوى استخدام التكنولوجيا، وأظهرت نتائج الدراسة؛ أن كلاً من سهولة استخدام التكنولوجيا والاستفادة، كان لهما تأثير إيجابي على الاتجاهات نحو التكنولوجيا،

علاوة على ذلك؛ وجد بأن اتجاهات المتعلمين كان لها تأثير واضح على فاعلية التكنولوجيا، والتي بدورها أثرت على مستوى استخدامها. وتشير تلك النتائج بأن نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) يمكن أن يكون نموذجاً حيوياً للتقصي عن فاعلية تطبيق التكنولوجيا، وانتهت الدراسة بمجموعة من التوصيات العملية المتعلقة بتطبيق التعليم الإلكتروني في التعليم العالي.

وقد استفادت الكثير من الدراسات من تبني نموذج قبول التكنولوجيا (TAM)؛ كمؤشر للتعرف على اتجاهات المتعلمين نحو تطبيقات معينة من التكنولوجيا، وبالتالي تنامي التوجه نحو استخدامها الفعلي مستقبلاً.

وقد توجه جاو (Gao, 2005) بتطبيق نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) على (56) متعلماً، تولى تدريسهم مقررًا كان يصاحبه موقع على الشبكة العنكبوتية ضمنه كتاب محدد، إذ عمل الباحث على تدعيم الموقع بالوسائط الفائقة؛ مستفيداً بذلك من تكنولوجيا الإنترنت كوسيط لإنجاز مهمته في توصيل المعلومات والتفاعل مع المتعلم، وقد تضمن الموقع أدلة للدراسة، وشرائح عروض تقديمية، واختبارات شبكية، ودراسات الحالة، بالإضافة إلى وجود العديد من الروابط التي تتعلق بموضوعات الكتاب المقرر. كذلك لاحظ الباحث بأن أغلب المشاركين كانوا على ألفة مع المتصفح الشبكي، وأن أغلبهم في الوقت نفسه كان يقضي الكثير من الوقت في استخدام الانترنت للمعلومات والترفيه، وبناءً عليه فقد أكدت الدراسة بأن بساطة البيئة البينية (User Interface) قللت من قوة التأثير المباشر لعامل سهولة الاستخدام على اتجاهات المستخدمين، خاصة في ضوء أن المتصفح المستخدم الذي كان المتعلمون على ألفة معه قد استخدم للتعامل مع الموقع الشبكي للكتاب المصاحب للمقرر، مما انعكس بالتالي في أن لا يكون هناك أي ارتباط دال، بين عامل سهولة الاستخدام المدركة وعامل الاتجاه، وتبين نتائج الدراسة أن نموذج (TAM) بشكل عام يمكن أن يعتبر أداة فاعلة للتنبؤ بقبول المستخدم للأنظمة الداعمة للمقررات الدراسية المعتمدة على الويب، ولتقويم مئات الوسائط المتعددة التنافسية.

3:2 التعليق على الدراسات السابقة

بعد الاطلاع على الدراسات السابقة، بالنسبة للأهداف:

- هدفت بعض الدراسات الى تقصي أثر أنشطة STEM على الطلاب، سواء كان في تنمية مهارات التفكير الأساسية والقيم العلمية كما في دراسة سليم (2017)، أو أثر هذه الأنشطة في تنمية مهارات حل المشكلات والاتجاه نحو دراسة العلوم كما في دراسة أحمد (2016)، أو أثر هذه الأنشطة في تنمية مهارات القرن 21 ومهارات اتخاذ القرار كما في دراسة رزق (2015). وقد اتفقت أهداف الدراسة الحالية مع هذه الدراسات في أنها تقيس أثر استخدام أنشطة STEM على مهارات التفكير الناقد والقبول التكنولوجي لدى الطلبة.
- هدفت بعض الدراسات إلى البحث في مدى تنفيذ المعلمين وفهمهم للأنشطة المستندة إلى مشروع (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) STEM مثل دراسة هان ويالفاك (Han & Yalvac, 2015)، أو أثر أنشطة STEM والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية لمعلمي الرياضيات مثل دراسة جبر والزعبي (2018)، كما هدفت دراسة أخرى إلى تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM مثل دراسة مراد (2014)، وهدفت بعض الدراسات إلى دراسة أثر تبني نموذج قبول التكنولوجيا (TAM)؛ كمؤشر للتعرف على اتجاهات المتعلمين نحو تطبيقات معينة من التكنولوجيا، وبالتالي تنامي التوجه نحو استخدامها الفعلي مستقبلاً. مثل دراسة: الفريح والكندري (2014) ودراسة (Gao, 2005).
- وقد اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة هان ويالفاك (Han & Yalvac, 2015) في أنها استندت إلى استراتيجية التدريس بالمشروع في تنفيذ بعض أنشطة STEM لمادة العلوم لقياس أثر أنشطة STEM على مهارات التفكير الناقد والقبول التكنولوجي لدى الطالبات، ولكنها اختلفت مع هذه الدراسات من حيث مجتمع الدراسة، اذا تكون مجتمع دراسة هذه

الدراسات من المعلمين، بينما كان مجتمع الدراسة في الدراسة الحالية طلاب الصف الثامن الأساسي.

- هدفت بعض الدراسات إلى التعرف على سبب ضعف انخراط الطلبة في الصفوف الثانوية في مواد STEM، ومناقشة قلة الاهتمام لدى هؤلاء الطلبة بتلك المواد، وتشجيع الطلاب وتحفيزهم للتسجيل والانخراط في المواد العلمية والمرتبطة بـ STEM، إضافة إلى البحث في ادراك وتقييم مدى معرفة الطلاب بـ STEM، وهل لهذا التقييم علاقة بجنس الطالب، وطبيعة المدرسة أم لا؟، مثل دراسة منج، ادريس وكوان (Meng, Idris, & Kwan Eu, 2014).

- هدفت بعض الدراسات للبحث عن أثر استخدام عملية التصميم الهندسي، ووصف كيفية إدماج كل عنصر من عناصرها في عملية تصميم الصف الحادي عشر لمادة الصناعة، ودورة النظم، والتحقق من كيفية إشراك الطلاب في مسار حيث يتقاطع مع التكنولوجيا، والتصميم الهندسي مثل دراسة منتزر (Mentzer, 2011).

- هدفت بعض الدراسات إلى دراسة طرق تقويم التصميم الهندسي، والتكنولوجي عند مجموعة من التربويين المتخصصين في التكنولوجيا في المدرسة الثانوية. ومقارنة الاختلافات، والتشابهات في طرق التقويم التي يستخدمونها، كدراسة كامرون، وتود وروبرت (Cameron, Todd, & Robert, 2009).

- هدفت بعض الدراسات إلى التعرف على مدى توافر بعض مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة الموهوبين في المرحلة الثانوية مثل دراسة الحدابي والأشول (2012).

- هدفت بعض الدراسات إلى معرفة وتقصي أثر إستراتيجية التدريس بالأقران، على تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر في قسم العلوم الإنسانية مثل دراسة أبو شعبان (2010).

وتنفرد هذه الدراسة عن غيرها في أنها تهدف إلى التعرف على أثر أنشطة قائمة على منحنى STEM في التفكير الناقد وقبول التكنولوجيا لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في نابلس.

وبالنسبة للأدوات:

فقد تنوعت أدوات الدراسة المستخدمة وذلك تبعاً للمتغيرات التي تناولتها كل دراسة:

- بعض الدراسات استخدمت الاستبيان كأداة أساسية لجمع المعلومات مثل: دراسة هان ويالفاك (Han & Yalvac, 2015)، ودراسة إدريس وكوان (Meng, Idris, & Kwan, 2014)، ودراسة كامرون، تود وروبرت (Eu, 2014)، ودراسة مراد (2009)، ودراسة جبر والزعبي (2018)، ودراسة سليم (2017)، ودراسة أحمد (2016)، ودراسة رزق (2015).
- بعض الدراسات استخدمت الاختبارات مثل اختبار المعرفة البيداغوجية كما في دراسة جبر والزعبي (2018)، واختبار مهارات التفكير الأساسية في العلوم كما في دراسة سليم (2017).
- بعض الدراسات استخدمت أسلوب دراسة الحالة لمجموعة من المعلمين حيث تم جمع المعلومات عن طريق المقابلات و الملاحظة داخل الفصول الدراسية كما في دراسة: هان ويالفاك (Han & Yalvac, 2015)، ودراسة منتزر (Mentzer, 2011)، ودراسة كامرون، تود وروبرت (Cameron, Todd, & Robert, 2009)، ودراسة رزق (2015) التي استخدمت بطاقات الملاحظة كأداة قياس لمهارات القرن 21 الموجودة لدى الطلبة.
- بعض الدراسات استخدمت مقياس (واطسون/جلاس) لقياس مهارات التفكير الناقد عند الطلبة، كدراسة الحدابي والأشول (2012)، ودراسة أخرى قام الباحث ببناء اختبار التفكير الناقد في الرياضيات كدراسة أبو شعبان (2010).

- بعض الدراسات استخدمت نموذج القبول التكنولوجي لتحقيق أهداف الدراسة الخاصة بها، كدراسة الفريج والكندري (2014)، ودراسة جاو (Gao, 2005).
- أما الدراسة الحالية فإنها استخدمت اختبار كاليفورنيا للتفكير الناقد، لقياس مدى تأثير أنشطة STEM على التفكير الناقد لدى الطلاب، كما استخدمت نموذج القبول التكنولوجي لقياس مدى تأثير أنشطة STEM على القبول التكنولوجي عند الطلاب.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

1:3	تمهيد
2:3	منهج الدراسة
3:3	مجتمع الدراسة
4:3	عينة الدراسة
5:3	طريقة التدريس باستخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM
6:3	أدوات الدراسة
7:3	إجراءات الدراسة
8:3	تصميم الدراسة
9:3	المعالجة الإحصائية

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

1:3 تمهيد

يوضح هذا الفصل الإجراءات التي قامت بها الباحثة من أجل تحقيق أهداف الدراسة، حيث تم التعرف على منهج الدراسة ومجتمعها وعينتها والأدوات المستخدمة فيها، والطريقة التي تم من خلالها التحقق من صدق الأدوات وثباتها، كما تم التعرف على متغيرات الدراسة والمعالجة الإحصائية التي استخدمتها الباحثة في تحليل النتائج.

2:3 منهج الدراسة

تم في هذه الدراسة اتباع المنهج التجريبي بتصميم شبه تجريبي لملاءمته لأغراض الدراسة.

3:3 مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الثامن الأساسي في مدارس محافظة نابلس، والبالغ عددهم (6182) طالب وطالبة موزعين على (136) مدرسة، وذلك حسب تعداد الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني للعام الدراسي (2018/2017) (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2018).

4:3 عينة الدراسة

وقد تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية وتعيين عشوائي؛ حيث تكونت من (59) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي بمدرسة بنات عسكر الثالثة التابعة لوكالة الغوث الدولية، تم تطبيق الدراسة على شعبتين، شعبة (أ) ومثلت المجموعة الضابطة واحتوت على (30) طالبة، وشعبة (ب) ومثلت المجموعة التجريبية واحتوت على (29) طالبة، وذلك لتوفر ما تحتاجه الدراسة من أدوات وأجهزة مثل جهاز (LCD)، وأجهزة حاسوب وغيرها، بالإضافة إلى سهولة تطبيق

الدراسة والتواصل المستمر مع معلمي الرياضيات والعلوم، لكون الباحثة تعمل في نفس المدرسة إذ لاقى ذلك تعاوناً وترحيباً من قبل إدارة المدرسة وكادرها.

المجموعة الضابطة: وتتضمن الطالبات اللواتي درسن وحدة الطاقة الميكانيكية من مادة العلوم، ووحدة القياس من مادة الرياضيات للصف الثامن الأساسي بالطريقة الاعتيادية.

المجموعة التجريبية: وتتضمن الطالبات اللواتي درسن ذات الوحدات السابقة، باستخدام أنشطة منحنى STEM.

5:3 دليل التدريس باستخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM

بعد اطلاع الباحثة على الأدب التربوي المتعلق بمنحنى STEM، وبعد اطلاعها على وحدة الطاقة الميكانيكية لمادة العلوم، والتي احتوت على ثلاثة دروس هي: طاقة الحركة، وطاقة الوضع، وقانون حفظ الطاقة، واطلاعتها على وحدة القياس لمادة الرياضيات والتي احتوت على أربعة دروس هي: النسب المثلثية للزوايا الحادة (1)، والنسب المثلثية للزوايا الحادة (2)، وزوايا الارتفاع والانخفاض، وتمارين عامة، بعد اطلاعها على كل ذلك قامت الباحثة بتحديد المعارف والمبادئ والمهارات الأساسية في كل درس من الدروس السابقة، وتحديد كيفية عمل الربط والتكامل بين هذه المهارات والمعارف في كل من حصص الرياضيات والعلوم؛ لتصميم الأنشطة القائمة على منحنى STEM لهذه الدروس، فمثلاً في دروس الرياضيات لقياس زوايا الارتفاع والانخفاض تناقش المعلمة الطالبات عن أنواع الطاقة التي تمتلكها الأجسام في المسائل التطبيقية التي يتم عرضها وحلها مع الطالبات، وفي حصة العلوم وبالأخص في نشاط تحديد العوامل المؤثرة على طاقة الحركة تستخدم الطالبات أدوات القياس لقياس كمية الإزاحة التي أحدثتها الكرة للصندوق الكرتوني وبعد تسجيل القراءات تستنتج الطالبة العوامل التي أثرت في طاقة حركة الكرة سواء باستخدام الرسم البياني أو دراسة التغيرات الكمية للأرقام التي تم تسجيلها.

وضع دليل يساعد معلمة المادة على تنفيذ الحصة الدراسية باستخدام أنشطة STEM، وتم البدء بالتجربة وتطبيقها بواقع (16) حصة لكل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لمادة

العلوم، و(12) حصة لكل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لمادة الرياضيات، وذلك مع الحفاظ على محتوى المادة لكل من العلوم والرياضيات كما هي في الكتاب المقرر دون أي تغيير، وتم تقسيم الطالبات إلى مجموعات غير متجانسة؛ مكونة من ستة مجموعات كل مجموعة تحتوي على خمس طالبات تقريباً، حيث تم توزيع المهام بين أفراد المجموعة، وفي بداية الحصة تم تنفيذ نشاط تمهيدي قصير ومشوق، يعمل على تقييم المعرفة السابقة لدى الطالبات وربطها بالموضوع الجديد، قد يكون هذا النشاط عبارة عن لعبة تعليمية (سلة البيض التعليمية)، حيث تقوم كل مجموعة باختيار بيضة تحتوي على سؤال، هذا السؤال عبارة عن معلومات سابقة تمتلكها الطالبة مسبقاً، ومتعلقة بمحتوى الدرس والمجموعة التي ستجيب عن سؤالها يتم تعزيزها بجائزة بسيطة تحفيزية، هذا النشاط سريع التنفيذ لا يأخذ سوى خمس دقائق من الحصة، وتقوم المعلمة بعرض أهداف الدرس والمتمثلة بالمفاهيم والمبادئ التي سيتم تعلمها في الحصة الدراسية، وبعدها تتفقد الطالبات نشاط الاكتشاف، الذي هو عبارة عن تجارب متنوعة وأنشطة تثير التفكير واستكشاف المعلومة، إذ تسجل طالبات كل مجموعة النتائج التي تم الحصول عليها من تنفيذ النشاط، ليتم مناقشتها وتوضيحها والإجابة عن تساؤلاتهم مع المعلمة وبقية طالبات الصف، ومن ثم يتم توسيع وتعميق المفاهيم والمهارات لدى الطالبات من خلال نشاط التحدي الذي يحتوي على تحديات ومهارات تفكير عليا ومواقف تعليمية، يتم من خلالها ربط ما تتعلمه الطالبة مع واقع الحياة، مثل نشاط تحدي الكرات في مادة العلوم التي يتم من خلالها التعرف على العوامل المؤثرة في طاقة الحركة وربطها مع مشكلات ومواقف تواجهها الطالبات في الحياة اليومية مثل: سرعة السيارات وحوادث السير وغيرها، وفي نهاية الدرس تقوم المعلمة بتقييم ما تعلمته الطالبات من مهارات ومعارف ومبادئ من خلال مهام تطبيقية تقوم بها الطالبات سواءً أكانت تمارين حل مسائل، أو تنفيذ مشاريع يتم من خلال قياس تقدم الطالبات نحو أهداف التعلم، كمشروع السيارة المرونية أو مشروع صناعة المنجنيق البسيط التي توضح عمليات تحوّل الطاقة الميكانيكية، وعند تنفيذ هذه المشاريع وغيرها من المشاريع؛ تطبق الطالبة ما تتعلمه في العلوم والرياضيات باستخدام التكنولوجيا، كما يتم التعرض لتحويلات الطاقة في أنشطة الرياضيات عند حساب زوايا الارتفاع والانخفاض في الأمثلة التي تم عرضها كنوع من أنواع الربط والتكامل بين مواد STEM.

6:3 أدوات الدراسة

كي تستطيع الباحثة القيام بتحديد أثر أنشطة قائمة على منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في التفكير الناقد وقبول التكنولوجيا لدى طالبات الصف الثامن الأساسي؛ قامت بإعداد أدوات الدراسة، وهي عبارة عن اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد، ومقياس القبول التكنولوجي.

1:6:3 اختبار التفكير الناقد

استخدمت الباحثة في دراستها الحالية اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد (CCTST) California Critical Thinking Skills Test، وتم بناء اختبار كاليفورنيا للتفكير الناقد، استناداً إلى التعريف الذي تم التوصل إليه في إجماع الخبراء في مؤتمر جمعية علم النفس الأمريكية (APA) American Psychological Association (النبهاني، 2010)، والنموذج الذي اعتمدته الباحثة في هذا البحث هو نموذج (2000) من اختبارات كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد، وقد تميّز هذا النموذج بجملة من الأمور التي جعلته أكثر غنى وقوة إصدار في الأحكام التقويمية لمهارات التفكير الناقد إذ إنه:

- نموذج يقدّم المعلومات على شكل أسئلة ورسوم تخطيطية وبيانية.
- يتكون من (34) فقرة اختبارية، من بينها (12) فقرة جديدة تميّز بها الاختبار، أما الفقرات الـ (22) المتبقية فهي مأخوذة من النموذج (A 1990).
- يقيس هذا الاختبار المهارات الخمس للتفكير الناقد وهي: مهارة التحليل، ومهارة الاستدلال، ومهارة الاستقراء، ومهارة التقويم (النبهاني، 2010)، كما يشير إليها لملحق رقم (1).

- صدق اختبار التفكير الناقد

استعانت الباحثة بالنسخة المترجمة من دراسة (مرعي ونوفل، 2006) مع ادخال التعديلات البسيطة على الاختبار، مثل استبدال كلمة (الكلية) في الفقرة رقم (14، 15) بكلمة

(المدرسة)، واستبدال (عمادة الكلية) بـ (إدارة المدرسة) في نفس الفقرة، واستبدال كلمة (الحديدة) في الفقرة رقم (4) بكلمة (نابلس)، ثم قامت الباحثة بتطبيق الصورة المترجمة إلى اللغة العربية من الاختبار، على عينة استطلاعية من الطالبات، وذلك بهدف التأكد من قدرة الطالبات على فهم فقرات الاختبار المترجم، وقد توصلت الباحثة أن الاختبار كان واضحاً للطالبات.

- ثبات اختبار التفكير الناقد

تم التأكد من ثبات الصورة المعدلة للبيئة الفلسطينية من اختبار كاليفورنيا 2000، عن طريق حساب قيم الثبات لمهارات التفكير الناقد، باستخدام معامل الاتساق الداخلي للفقرات وفق معادلة (ألفا كرونباخ)، والجدول رقم (1) يوضح قيم الثبات التي تم التوصل إليها:

جدول (1): قيم ثبات اختبار كاليفورنيا 2000 لمهارات التفكير الناقد

المهارة	عدد الفقرات	ألفا كرونباخ
التحليل	6	0.76
الاستقراء	6	0.73
الاستنتاج	4	0.77
الاستدلال	12	0.71
التقويم	6	0.76
الكلية	34	0.88

ويتبين من الجدول، أن جميع مقاييس العوامل لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد للصورة المعدلة من اختبار كاليفورنيا 2000؛ تراوحت بين (0.71) و (0.88). وبناءً على ذلك؛ فإن جميع المقاييس يمكن اعتبارها بأنها تتمتع بدرجة ثبات مقبول.

تصحيح اختبار التفكير الناقد

يتكون اختبار كاليفورنيا 2000 لمهارات التفكير الناقد من (34) فقرة، من نوع الاختيار المتعدد، وكل فقرة لها (4-5) بدائل، بواقع علامة واحدة للإجابة الصحيحة، ودرجة صفر للإجابة

الخاطئة، وبهذا تراوحت العلامة الكلية للاختبار بين (صفر -34) درجة، وتتوزع درجات الاختبار العظمى للمهارات الخمس التي يتكون منها الاختبار، كما في جدول رقم (2):

جدول (2): توزيع درجات اختبار كاليفورنيا على المهارات الخمس التي يتكون منه

المهارة	عدد الفقرات	أرقام الفقرات في الاختبار	الدرجات العظمى
مهارة التحليل	6	3، 5، 6، 11، 13، 18	6
مهارة الاستقراء	6	22، 24، 31، 32، 33، 34	6
مهارة الاستنتاج	4	8، 14، 15، 23	4
مهارة الاستدلال	12	1، 4، 9، 10، 12، 20، 21، 26، 27، 28، 29، 30	12
مهارة التقويم	6	2، 7، 16، 17، 19، 25	6
مجموع الدرجات الكلية	34	34-1	34

3:6:2 استبانة القبول التكنولوجي

استخدمت الباحثة الاستبانة كأداة من أدوات جمع البيانات الأولية ذات العلاقة بموضوع الدراسة، وقد قامت الباحثة بتصميم هذه الإستبانة بعد الاطلاع على الأدب التربوي ذي العلاقة بموضوع القبول التكنولوجي، كدراسة الفريج والكندري (2014)، ودراسة جاو (Gao, 2005)، وقد اشتملت الإستبانة على جزئين رئيسيين: مقدمة تتحدث عن الهدف من الاستبانة، وتشجع الطالبات على تحري الموضوعية عند الإجابة، والقسم الثاني من الإستبانة اشتمل على (17) بنداً. وقد توزعت تلك البنود على ثلاثة عوامل هي: (5) بنود لسهولة التعامل مع التكنولوجيا (سهولة الاستخدام المدركة)، و(7) بنود لمدى مساهمة التكنولوجيا في تحسين الأداء وزيادة الإنتاجية (الاستفادة المدركة)، و(5) بنود لاستقصاء اتجاهات وميول المتعلمين نحو التكنولوجيا المستخدمة (استبانة القبول التكنولوجي في ملحق رقم (3)).

وقد بنيت الاستبانة على أساس تدريج ليكرت (Likert Scale) خماسي الأبعاد، وأعطيت الفقرات الأوزان التالية: (أوافق بشدة) خمس درجات، (أوافق) أربع درجات، (محايد) ثلاث درجات، (أعارض) درجتان، (أعارض بشدة) درجة واحدة.

- صدق استبانة القبول التكنولوجي

تم التحقق من صدق الأداة من خلال استخدام أسلوب الصدق الظاهري (Face Validity)، وذلك بعرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين وكان عددهم ستة، من أعضاء هيئة التدريس المهتمين بهذا الموضوع، ومن أصحاب الخبرة والتخصص في مجال التعلم الإلكتروني لتحكيم الاستبانة من حيث وضوح العبارات وانتمائها، والصياغة اللغوية، (ملحق رقم (3))، وقد تمثلت ملاحظات المحكمين في تعديل بعض الفقرات مثل فقرة رقم (6) والتي كانت (زودني استخدام الكمبيوتر بالقدرة في السيطرة الكبيرة على دراستي) لتصبح (استخدام التكنولوجيا يساعدني على التعلم بشكل أفضل)، والفقرة رقم (7) والتي كانت (ساهم استخدام التكنولوجيا في تحسين جودة الواجبات التي قدمتها) لتصبح (استخدام التكنولوجيا يساعدني في حل واجباتي)، والفقرة رقم (14) والتي كانت (أشعر بالمتعة اتجاه استخدام التكنولوجيا في أداء المهام) لتصبح (أفضل التعلم من خلال التكنولوجيا في الصف)، كما تم اختبارها من خلال دراسة استطلاعية Pre-Test، للتأكد من مدى ملاءمتها للمرحلة العمرية وسهولة فهمها بالنسبة لهم، حيث تم تعديل مستويات الإجابة التي كانت (أوافق بشدة، أوافق، غير متأكد، لا أوافق، لا أوافق بشدة)، لتصبح (أوافق بشدة، أوافق، محايد، أعارض، أعارض بشدة)؛ وذلك بسبب عدم تمييز الطالبات أثناء الإجابة بين المستويات لتقاربها كتابياً.

- اختبار ثبات أداة القبول التكنولوجي

تم استخدام ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لحساب درجة ثبات كل عامل من العوامل الأربعة المتضمنة بالأداة، كما يظهر في الجدول رقم (4). ويتبين من الجدول أن

جميع مقاييس العوامل تراوحت بين (0.77) و(0.88). وبناءً على ذلك فإن جميع المقاييس يمكن اعتبارها بأنها تتمتع بدرجة ثبات مقبول.

جدول (3): معاملات الثبات لمجالات استبانة القبول التكنولوجي

ألفا كرونباخ	المجال
0.77	سهولة التعامل مع التكنولوجيا
0.87	مساهمة التكنولوجيا في تحسين الأداء وزيادة الانتاجية
0.85	اتجاهات وميول المتعلمين نحو التكنولوجيا المستخدمة
0.88	الدرجة الكلية للثبات

7:3 إجراءات الدراسة

تكونت إجراءات الدراسة مما يلي:

- في البداية قامت الباحثة بالاطلاع على الأدب التربوي وعلى الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة.
- طلب موافقة من مكتب تعليم وكالة الغوث في منطقة نابلس، لتطبيق الدراسة في إحدى مدارسها. ملحق رقم (4).
- تحديد عينة الدراسة وحجمها والمدرسة التي سيتم إجراء الدراسة فيها.
- تعيين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية من عينة الدراسة.
- الاطلاع على المناهج الفلسطينية الحديثة لتحديد الوحدات الدراسية المناسبة للدراسة في مادتي الرياضيات والعلوم، حيث تم اختيار وحدة الطاقة الميكانيكية لمادة العلوم للصف الثامن الأساسي ووحدة القياس لمادة الرياضيات للصف الثامن الأساسي للعام الدراسي 2018/2017.

- تحديد المهارات الأساسية للوحدات الدراسية المختارة لتصميم أنشطة STEM في مادتي الرياضيات والعلوم للصف الثامن الأساسي.
- تصميم أنشطة STEM المناسبة لمحتوى الوحدات الدراسية بما تحتويه هذه الأنشطة من أوراق عمل ومشاريع ودروس محوسبة تفاعلية وبرامج حاسوبية وفلاشات وغيرها (الأنشطة في ملحق رقم (5)).
- إعداد دليل بسيط يساعد المعلمة على تنفيذ الأنشطة وفق منحنى STEM.
- أعدت الباحثة أدوات القياس اللازمة للدراسة والتي تمثلت باستبانة القبول التكنولوجي واختبار التفكير الناقد، وبعد التأكد من صدق وثبات أدوات القياس، تم إجراء الاختبار القبلي للمجموعتين الضابطة والتجريبية.
- طبقت الدراسة في تشرين أول من الفصل الدراسي الأول لعام (2017) ولمدة ثلاثة أسابيع، بواقع (16) حصة لكل مجموعة من مجموعتي الدراسة لمادة العلوم.
- طبقت الدراسة في كانون أول من الفصل الدراسي الأول لعام (2017) ولمدة ثلاثة أسابيع، بواقع (12) حصة لكل مجموعة من مجموعتي الدراسة لمادة الرياضيات.
- بعد الانتهاء من تطبيق متغير الدراسة على المجموعة التجريبية تم إجراء الاختبار البعدي على المجموعتين، وإدخال البيانات على جهاز الحاسوب للاختبارين القبلي والبعدي، وبعدها تم تحليل ومعالجة البيانات باستخدام برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، ومن ثم استخراج النتائج ومناقشتها ووضع التوصيات.

8:3 تصميم الدراسة

إن تصميم الدراسة المستخدم هو التصميم شبه التجريبي

EG:O₁ O₂ XO₁O₂

CG:O₁O₂—O₁O₂

EG (Experimental Group): المجموعة التجريبية.

CG (Control Group): المجموعة الضابطة.

O1: استبانة القبول التكنولوجي.

O2: اختبار كاليفورنيا 2000 لمهارات التفكير الناقد.

X: المعالجة التجريبية (التدريس باستخدام أنشطة STEM).

9:3 متغيرات الدراسة

تضمنت الدراسة متغيرات مستقلة، ومتغيرات تابعة، ومتغيرات مضبوطة

– المتغيرات المستقلة:

التدريس بالطريقة الاعتيادية للمجموعة الضابطة، والتدريس باستخدام أنشطة STEM
للمجموعة التجريبية.

– المتغيرات التابعة:

القبول التكنولوجي لدى الطالبات، ومهارات التفكير الناقد لدى الطالبات

- المتغيرات المضبوطة:

الصف الدراسي: حيث تم اختيار الصف الثامن الأساسي للعام (2018/2017) من أجل تطبيق الدراسة.

المادة الدراسية: وهي عبارة عن وحدة الطاقة الميكانيكية لمادة العلوم، ووحدة القياس لمادة الرياضيات.

طريقة التدريس: تم إعداد أنشطة قائمة على منحنى STEM للمجموعة التجريبية وذلك دون إحداث أي تغيير في محتوى المادة المقررة من وزارة التربية والتعليم، كما تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية.

عدد الحصص: حيث أعطيت مادة الرياضيات في فترة زمنية وصلت إلى ثلاثة أسابيع، بواقع أربع حصص في الأسبوع الواحد لكل من مجموعتي الدراسة، وأعطيت مادة العلوم في فترة زمنية وصلت إلى ثلاثة أسابيع، بواقع خمس حصص في الأسبوع لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة.

المعلمة: قامت معلمة الرياضيات نفسها بتدريس المادة للمجموعتين التجريبية والضابطة، كما قامت معلمة العلوم نفسها بتدريس المادة للمجموعتين التجريبية والضابطة.

10:3 المعالجة الإحصائية

ومن أجل تحليل البيانات ومعالجتها قامت الباحثة باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وذلك على النحو التالي:

- النسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية.

- تحليل التباين الأحادي المصاحب (One-Way ANCOVA) لفحص دلالة الفرق في متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة.

- معادلة (كرونباخ ألفا) لحساب معاملات الثبات لأبعاد الدراسة ودرجتها الكلية.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

1:4 مقدمة

2:4 النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

3:4 النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

1:4 مقدمة

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر أنشطة قائمة على منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في التفكير الناقد وقبول التكنولوجيا لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في محافظة نابلس، ولتحقيق ذلك، تم تدريس وحدة "الطاقة الميكانيكية" من كتاب العلوم، ووحدة "القياس" من كتاب الرياضيات باستخدام أنشطة قائمة على منحى STEM لطالبات مجموعة الدراسة التجريبية، أما المجموعة الضابطة فتم تدريسها بالطريقة الاعتيادية، وقامت الباحثة بإعداد مقاييس الدراسة، وقد تم التأكد من صدقها وثباتها، وتطبيقها القبلي والبعدي على عينة الدراسة، وبعد تجميع البيانات وترميزها ومعالجتها إحصائياً عن طرق استخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS)، توصلت الباحثة إلى النتائج الآتية:

2:4 النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

ما أثر استخدام أنشطة منحى STEM في التفكير الناقد لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في مدارس وكالة الغوث في منطقة نابلس التعليمية؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم تحويله للفرضية التالية التي نصّت على أنه: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية، ودرجات طلبة المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الناقد."

ولاختبار الفرضية الأولى؛ قامت الباحثة باستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة الاعتيادية)، ودرجات المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام أنشطة قائمة على منحى STEM) في القياسين القبلي

والبعدي لاختبار كاليفورنيا 2000 لمهارات التفكير الناقد ككل، وكل مهارة على حدة، وكانت النتائج كما في الجدول التالي:

جدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطالبات في اختبار كاليفورنيا 2000 القبلي والبعدي لمهارات التفكير الناقد تبعاً لمجموعتي الدراسة

المهارة الفرعية	المجموعة	العدد	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
			الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي
مهارة التحليل	الضابطة	29	1.131	1.28	0.751	
	التجريبية	30	0.877	2.93	1.2	
مهارة الاستقراء	الضابطة	29	1.17	1.45	1.05	
	التجريبية	30	1.46	3.16	1.53	
مهارة الاستنتاج	الضابطة	29	0.73	0.69	1.04	
	التجريبية	30	0.93	2.03	1.19	
مهارة الاستدلال	الضابطة	29	1.42	3.76	1.96	
	التجريبية	30	2.93	7	2.49	
مهارة التقييم	الضابطة	29	1.52	1.72	0.96	
	التجريبية	30	1.76	3.1	1.8	
الدرجة الكلية	الضابطة	29	7.5	8.9	3	
	التجريبية	30	8.8	18.2	5.5	

يبين الجدول رقم (4) وجود فروق ظاهرية في المتوسطات الحسابية لتحصيل الطلبة في اختبار التفكير الناقد البعدي لمهارات التفكير الناقد الخمس، فقد بلغ المتوسط الحسابي لمهارة التحليل للمجموعة الضابطة (1.28)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (2.93)، كما أظهرت النتائج لوجود فرق ظاهري في المتوسطات الحسابية لتحصيل الطلبة في اختبار التفكير الناقد البعدي لمهارة الاستقراء، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (1.45)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (3.16)، كما إنه يوجد فرق ظاهر في المتوسطات الحسابية لتحصيل الطلبة في اختبار التفكير الناقد البعدي لمهارة الاستنتاج، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (0.69)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (2.03)،

أما بالنسبة لمهارة الاستدلال فقد أشار الجدول إلى وجود فرق ظاهري في المتوسطات الحسابية لتحصيل الطلبة في اختبار التفكير الناقد البعدي لمهارة الاستدلال، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (3.76)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (7)، كما وأشار الجدول إلى وجود فرق ظاهري في المتوسطات الحسابية لتحصيل الطلبة في اختبار التفكير الناقد البعدي لمهارة التقييم، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (1.72)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (3.1)، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية لمهارات التفكير الناقد؛ تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لكل مهارة على حدة وللاختبار ككل، وكانت النتائج كما هو مبين في الجدول رقم (5).

جدول (5): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر استخدام أنشطة قائمة على منحى STEM على مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثامن الأساسي

المهارة الفرعية	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة الاحصائية
مهارة التحليل	الاختبار القبلي	0.059	1	0.059	0.057	0.812
	طريقة التدريس	39.714	1	39.714	38.610	*0.0001
	الخطأ	57.601	56	1.029		
	المجموع	98.169	58			
مهارة الاستقراء	الاختبار القبلي	0.024	1	.024	0.014	0.907
	طريقة التدريس	42.071	1	42.071	23.723	*0.0001
	الخطأ	99.315	56	1.773		
	المجموع	142.881	58			
مهارة الاستنتاج	الاختبار القبلي	1.743	1	1.743	1.406	0.241
	طريقة التدريس	25.266	1	25.266	20.379	*0.0001
	الخطأ	69.431	56	1.240		
	المجموع	97.797	58			
مهارة الاستدلال	الاختبار القبلي	4.750	1	4.750	0.941	0.336
	طريقة التدريس	156.857	1	156.857	31.087	*0.0001
	الخطأ	282.560	56	5.046		
	المجموع	442.24	58			
مهارة التقييم	الاختبار القبلي	0.653	1	0.653	0.305	0.583
	طريقة التدريس	28.511	1	28.511	13.323	*0.001
	الخطأ	119.841	56	2.140		
	المجموع	148.407	58			
الدرجة الكلية	الاختبار القبلي	2.655	1	2.655	0.132	0.718
	طريقة التدريس	1229.164	1	1229.164	60.947	0.0001*
	الخطأ	1129.401	56	20.168		
	المجموع	2417.525	58			

*دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يتبين من الجدول رقم (5) رفض الفرضية الصفرية الأولى، وذلك لـ:

- وجود دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة (التدريس بالطريقة الاعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التدريس باستخدام أنشطة منحى STEM) في اختبار التفكير الناقد البعدي لمهارة التحليل، فقد كانت قيمة (ف) المحسوبة تساوي (38.61)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.0001) وهي أصغر من ($\alpha \leq 0.05$) وعليه؛ فإنها ترفض الفرضية الصفرية، أي يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار كاليفورنيا لمهارة التحليل في التفكير الناقد يرجع إلى استخدام أنشطة قائمة على منحى STEM.
- وجود دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة (التدريس بالطريقة الاعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التدريس باستخدام أنشطة منحى STEM) في اختبار التفكير الناقد البعدي لمهارة الاستقراء، فقد كانت قيمة (ف) المحسوبة تساوي (23.72)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.0001) وهي أصغر من ($\alpha \leq 0.05$) وعليه؛ فإنها ترفض الفرضية الصفرية، أي يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار كاليفورنيا لمهارة الاستقراء في التفكير الناقد يرجع إلى استخدام أنشطة قائمة على منحى STEM.
- وجود دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة (التدريس بالطريقة الاعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التدريس باستخدام أنشطة منحى STEM) في اختبار التفكير الناقد البعدي لمهارة الاستنتاج، فقد كانت قيمة (ف) المحسوبة تساوي (20.37)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.0001) وهي أصغر من ($\alpha \leq 0.05$) وعليه؛ فإنها ترفض الفرضية الصفرية، أي يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار كاليفورنيا لمهارة الاستنتاج في التفكير الناقد، يرجع إلى استخدام أنشطة قائمة على منحى STEM.

- وجود دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة (التدريس بالطريقة الاعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التدريس باستخدام أنشطة منحنى STEM) في اختبار التفكير الناقد البعدي لمهارة الاستدلال، فقد كانت قيمة (ف) المحسوبة تساوي (31.08)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.0001) وهي أصغر من ($\alpha \leq 0.05$) وعليه؛ فإنها ترفض الفرضية الصفرية، أي يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار كاليفورنيا لمهارة الاستدلال في التفكير الناقد، يرجع إلى استخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM.

- وجود دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة (التدريس بالطريقة الاعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التدريس باستخدام أنشطة منحنى STEM) في اختبار التفكير الناقد البعدي لمهارة التقييم، فقد كانت قيمة (ف) المحسوبة تساوي (13.32)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.001) وهي أصغر من ($\alpha \leq 0.05$) وعليه؛ فإنها ترفض الفرضية الصفرية، أي يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار كاليفورنيا لمهارة التقييم في التفكير الناقد، يرجع إلى استخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM.

- وجود دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة (التدريس بالطريقة الاعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التدريس باستخدام أنشطة منحنى STEM) في اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد ككل البعدي، فقد كانت قيمة (ف) المحسوبة تساوي (60.94)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.0001) وهي أصغر من ($\alpha \leq 0.05$) وعليه؛ فإنها ترفض الفرضية الصفرية، أي يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد ككل، يرجع إلى استخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM.

ولمعرفة اتجاه الفرق في المتوسطات الحسابية لأداء طلبة مجموعتي الدراسة كانت لصالح أي مجموعة (الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية أم التجريبية التي درست باستخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM)، تم حساب المتوسطات الحسابية المعدلة للمجموعتين في أدائها في اختبار كاليفورنيا 2000 لمهارات التفكير الناقد كما هو مبين في الجدول رقم (6).

جدول (6): المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة في اختبار كاليفورنيا 2000 لمهارات التفكير الناقد البعدي تبعاً لطريقة التدريس

المجال	المجموعة	المتوسطات المعدلة	الخطأ المعياري
مهارة التحليل	الضابطة	1.29	0.187
	التجريبية	2.91	0.184
مهارة الاستقراء	الضابطة	1.48	0.245
	التجريبية	3.12	0.241
مهارة الاستنتاج	الضابطة	0.800	0.208
	التجريبية	2.00	0.204
مهارة الاستدلال	الضابطة	3.92	0.417
	التجريبية	6.87	0.410
مهارة التقييم	الضابطة	1.76	0.274
	التجريبية	3.05	0.265
الدرجة الكلية	الضابطة	9.12	0.828
	التجريبية	17.89	0.814

وتظهر نتائج الجدول رقم (6) إلى أن الفرق في المتوسطات الحسابية بين مجموعتي الدراسة كانت لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية (17.89) وهو أكبر من المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة (9.12) في اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد ككل.

3:4 النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

ما أثر استخدام أنشطة منحى STEM في القبول التكنولوجي TAM لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في مدارس وكالة الغوث في منطقة نابلس التعليمية؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم تحويله للفرضية التالية التي نصّت على أنه: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي استجابات طلبة المجموعة التجريبية واستجابات طلبة المجموعة الضابطة في استبانة القبول التكنولوجي".

ولاختبار الفرضية الثانية؛ قامت الباحثة باستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات استجابات طالبات المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة الاعتيادية)، ودرجات استجابات المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام أنشطة قائمة على منحى STEM) في القياسين القبلي والبعدي لاستبانة القبول التكنولوجي ككل، وكل مجال على حدة، وكانت النتائج كما في الجدول التالي:

جدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطالبات في الاختبار القبلي والبعدي لاستبانة القبول التكنولوجي تبعاً لمجموعتي الدراسة

المجال	المجموعة	العدد	القياس القبلي		القياس البعدي	
			الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
سهولة التعامل مع التكنولوجيا	الضابطة	29	4.17	0.43	3.88	0.68
	التجريبية	30	3.82	0.7	4.64	0.45
اتجاهات وميول المتعلمين نحو التكنولوجيا المستخدمة	الضابطة	29	4.43	0.51	3.96	0.76
	التجريبية	30	3.75	0.81	4.65	0.42
مساهمة التكنولوجيا في تحسين الأداء وزيادة الانتاجية	الضابطة	29	3.91	0.73	4.1	0.8
	التجريبية	30	3.82	0.89	4.62	0.67
الاستبانة ككل	الضابطة	29	4.17	0.41	4	0.67
	التجريبية	30	3.79	0.66	4.63	0.39

يبين الجدول رقم (7) وجود فروق ظاهرية في المتوسطات الحسابية لتحصيل الطلبة في استبانة القبول التكنولوجي البعدي، فقد بلغ المتوسط الحسابي في مجال سهولة التعامل مع التكنولوجيا للمجموعة الضابطة (3.88)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (4.64)، كما أظهرت النتائج لوجود فرق ظاهري في المتوسطات الحسابية في مجال الاتجاهات وميول المتعلمين نحو التكنولوجيا، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (3.96)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (4.65)، أما بالنسبة لمجال مدى مساهمة التكنولوجيا في تحسين الأداء وزيادة الانتاجية فقد كان هناك فرق في المتوسطات الحسابية للقياس البعدي لاستبانة القبول التكنولوجي، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (4.1)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (4.6). كما وأشار الجدول إلى وجود فرق ظاهري في المتوسطات الحسابية لاستجابات الطلبة في استبانة القبول التكنولوجي البعدي ككل، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (4) بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (4.6). ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية لاستبانة القبول التكنولوجي؛ تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لكل مجال على حدة وللاستبانة ككل، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (8) نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر استخدام أنشطة قائمة على منحى STEM على القبول التكنولوجي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة الاحصائية
سهولة التعامل مع التكنولوجيا	الاختبار القبلي	1.622	1	1.622	5.240	0.026
	طريقة التدريس	9.952	1	9.952	32.154	0.0001*
	الخطأ	17.332	56	0.309		
	المجموع	27.409	58			
اتجاهات وميول المتعلمين نحو التكنولوجيا المستخدمة	الاختبار القبلي	0.144	1	0.144	0.377	0.542
	طريقة التدريس	4.702	1	4.702	12.306	0.001*
	الخطأ	21.396	56	0.382		
	المجموع	28.449	58			
مساهمة التكنولوجيا في تحسين الأداء وزيادة الانتاجية	الاختبار القبلي	0.002	1	0.002	0.004	0.949
	طريقة التدريس	3.358	1	3.358	7.742	0.007*
	الخطأ	24.288	56	0.434		
	المجموع	27.669	58			
الاستبانة ككل	الاختبار القبلي	0.003	1	0.003	0.011	0.919
	طريقة التدريس	5.479	1	5.479	17.937	0.0001*
	الخطأ	17.105	56	0.305		
	المجموع	23.151	58			

*دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يتبين من الجدول رقم (8) رفض الفرضية الصفرية الثانية، وذلك لـ:

- وجود دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي استجابات طالبات المجموعة الضابطة (التدريس بالطريقة الاعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التدريس باستخدام أنشطة منحى STEM) في استبانة القبول التكنولوجي البعدي لمجال سهولة التعامل مع التكنولوجيا، فقد كانت قيمة (ف) المحسوبة تساوي (32.154)، وهذه القيمة

دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.0001) وهي أصغر من ($\alpha \leq 0.05$) وعليه؛ فإنها ترفض الفرضية الصفرية، أي يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والضابطة في مقياس القبول التكنولوجي لمجال سهولة التعامل مع التكنولوجيا، يرجع إلى استخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM في التدريس.

- وجود دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي استجابات طالبات المجموعة الضابطة (التدريس بالطريقة الاعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التدريس باستخدام أنشطة منحنى STEM) في استبانة القبول التكنولوجي البعدي لمجال استقصاء اتجاهات وميول المتعلمين نحو التكنولوجيا المستخدمة، فقد كانت قيمة (ف) المحسوبة تساوي (12.3)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.001) وهي أصغر من ($\alpha \leq 0.05$) وعليه؛ فإنها ترفض الفرضية الصفرية، أي يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والضابطة في استبانة القبول التكنولوجي لمجال استقصاء اتجاهات وميول المتعلمين نحو التكنولوجيا المستخدمة، يرجع إلى استخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM في التدريس.

- وجود دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي استجابات طالبات المجموعة الضابطة (التدريس بالطريقة الاعتيادية) والمجموعة التجريبية (التدريس باستخدام أنشطة منحنى STEM) في استبانة القبول التكنولوجي البعدي لمجال مدى مساهمة التكنولوجيا في تحسين الأداء وزيادة الانتاجية، فقد كانت قيمة (ف) المحسوبة تساوي (7.74)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.007) وهي أصغر من ($\alpha \leq 0.05$) وعليه؛ فإنها ترفض الفرضية الصفرية، أي يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والضابطة في استبانة القبول التكنولوجي لمجال مدى مساهمة التكنولوجيا في تحسين الأداء وزيادة الانتاجية، يرجع إلى استخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM في التدريس.

- وجود دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي استجابات طالبات المجموعة الضابطة (التدريس بالطريقة الاعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التدريس باستخدام أنشطة منحنى STEM) في استبانة القبول التكنولوجي البعدي ككل، فقد كانت قيمة (ف) المحسوبة تساوي (17.93)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.0001) وهي أصغر من ($\alpha \leq 0.05$) وعليه؛ فإنها ترفض الفرضية الصفرية، أي يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والضابطة في استبانة القبول التكنولوجي ككل يرجع إلى استخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM في التدريس.

ولمعرفة اتجاه الفرق في المتوسطات الحسابية لأداء طلبة مجموعتي الدراسة كانت لصالح أي مجموعة (الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية أم التجريبية التي درست باستخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM)، تم حساب المتوسطات الحسابية المعدلة لاستجابات الطالبات في المجموعتين في استبانة القبول التكنولوجي كما هو مبين في الجدول رقم (9).

جدول (9): المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لاستجابات مجموعتي الدراسة في استبانة القبول التكنولوجي البعدي تبعاً لطريقة التدريس

الخطأ المعياري	المتوسطات المعدلة	المجموعة	المجال
0.116	3.97	الضابطة	سهولة التعامل مع التكنولوجيا
0.115	4.63	التجريبية	
0.114	3.97	الضابطة	اتجاهات وميول المتعلمين نحو التكنولوجيا المستخدمة
0.112	4.65	التجريبية	
0.121	4.12	الضابطة	مساهمة التكنولوجيا في تحسين الأداء وزيادة الانتاجية
0.119	4.62	التجريبية	
0.102	4.20	الضابطة	المقياس ككل
0.100	4.49	التجريبية	

وتظهر نتائج الجدول رقم (9) إلى أن الفرق في المتوسطات الحسابية بين مجموعتي الدراسة كانت لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي المعدّل للمجموعة التجريبية (4.04) وهو أكبر من المتوسط الحسابي المعدّل للمجموعة الضابطة (4.62) في مجالات استبانة القبول التكنولوجي ككل.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

1:5 مناقشة نتائج الفرضية الأولى

2:5 مناقشة نتائج الفرضية الثانية

3:5 التوصيات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

المقدمة

بعد أن قامت الباحثة بتجميع البيانات وترميزها، ومعالجتها إحصائياً، والتوصل إلى النتائج حسب الفصل السابق، يتناول هذا الفصل مناقشة نتائج الفرضيات الثلاث والتعقيب على النتائج بشكل عام، وقد خرجت الباحثة بعد ذلك بتوصيات.

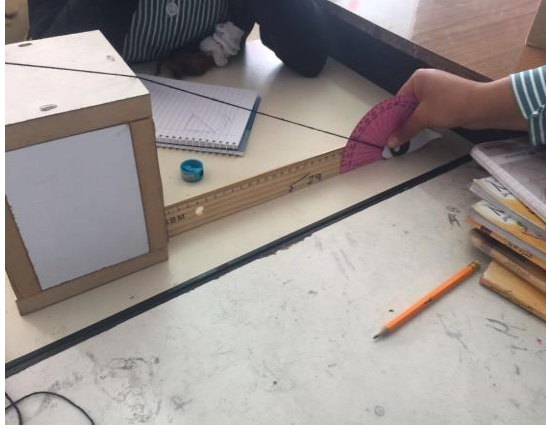
1:5 مناقشة نتائج الفرضية الأولى

نصت الفرضية الأولى: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية، ودرجات طلبة المجموعة الضابطة؛ في اختبار التفكير الناقد".

أظهرت النتائج بعد جمع البيانات والمعالجة الإحصائية، وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات الصف الثامن الأساسي، اللوات يدرسن وحدة الطاقة لمادة العلوم، ووحدة القياس لمادة الرياضيات باستخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM (المجموعة التجريبية)، وطالبات الصف الثامن الأساسي اللواتي يدرسن نفس الوحدات بالطريقة الاعتيادية (المجموعة الضابطة) في اختبار كاليفورنيا 2000 لمهارات التفكير الناقد ككل، وفي كل مهارة من مهارات التفكير الناقد البعدي ولصالح المجموعة التجريبية.

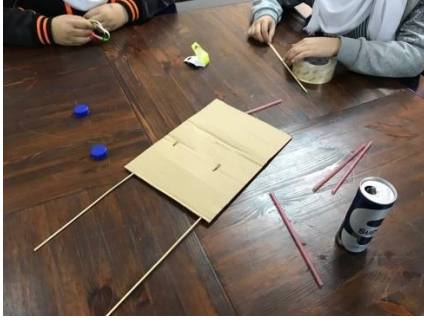
تفسّر الباحثة تفوّق استخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM، على الطريقة الاعتيادية في تدريس حصص العلوم والرياضيات، في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطالبات لأسباب عديدة من أهمها: أن هذه الأنشطة أتاحت الفرصة للطالبات توظيف ما تعلّمنه من معلومات ومفاهيم، في حل ما يواجهنه من مشكلات في حياتهن اليومية، وتدريبهن على استخدام مهارات التفكير الناقد لإيجاد الحلول المناسبة لهذه المشكلات وبطريقة علمية. ففي حصص الرياضيات

تمكّن الطالبات من تصميم أداة تكنولوجية تمكنّهم من معرفة ارتفاع الأجسام والمجسمات المختلفة، كما يظهر في الصور التالية:



شكل (2): استخدام الطالبات للأداة التكنولوجية في الرياضيات.
شكل (3): صورة للأداة التكنولوجية المستخدمة في الرياضيات.

كما أن الأنشطة القائمة على منحنى STEM؛ تتضمن تجارب ومواقف وأنشطة تثير تفكير الطالب، وذلك يتطلب منه ممارسة مهارات التفكير العليا، وهذه الأنشطة متنوعة ومتعددة، بحيث تناسب وقدرات كافة الطالبات، وتراعي الفروق الفردية بينهنّ، مما يؤدي إلى تحسّن مهارات التفكير الناقد لدى جميع الطالبات بمستويات مختلفة؛ ففي حصص العلوم قامت الطالبات بابتكار وتنفيذ مجموعة من المشاريع لإنتاج الروبوتات البسيطة والنماذج، المعتمدة على تحولات الطاقة باستخدام مواد بسيطة متوفرة من البيئة المحلية، وبالإستعانة بما تعلمنه الطالبات في الرياضيات والتكنولوجيا من قياس الزوايا وأنواعها وكيفية تقسيم الدائرة لأجزاء متساوية لتشكيل مروحة بلاستيكية، وكيفية تمديد دائرة كهربائية بسيطة.



شكل (5): اصورة لادوات المستخدمة في احدى المشاريع.



شكل (4): صورة أثناء تنفيذ الطالبات المشروع.



شكل (7): صورة مشروع سيارة تعمل بالكهرباء لدرس تحويلات الطاقة.



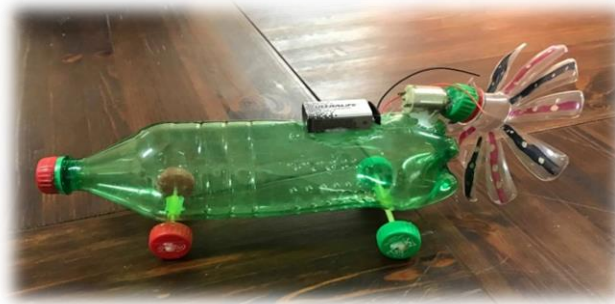
شكل (6): صورة مشروع الروبوت ذو الأقدام القائمة لدرس تحويلات الطاقة.



شكل (9): صورة مشروع المنجنيق.



شكل (8): صورة مشروع الطائرة.



شكل (10): صورة مشروع السيارة المروحية

كل تلك الأنشطة أدت إلى تطوير مهارات التفكير الناقد عند الطالبات من تحليل واستقراء واستدلال واستنتاج وتقييم، وجعل من الطلبة طلبة منتجين لامستهلكين.

إن من أفضل ما توفره استخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM في التدريس؛ هو الاستثمار الأفضل لوقت الحصة، فيتم إعطاء المحتوى النظري من مفاهيم للطلبة في بداية الحصة من قبل المعلم، وبعدها يكرس وقت الحصة بإنجاز المهام التعليمية وأنشطة STEM، التي تنجز من خلال مجموعات عمل يتعاون من خلالها الطلبة لإنجاز المطلوب منهم، مما يؤدي إلى زيادة التفاعل بين الطلبة أنفسهم للحصول على المعلومة، ومن خلال متابعة المعلم لعمل الطلاب وإجابته على استفساراتهم؛ يزيد التفاعل ما بين المعلم وطلبتة، كما تعتمد هذه الأنشطة أيضاً على ابتكار وإنتاج النماذج العلمية، مما يزيد من مهارات التفكير الناقد والتعلم الذاتي وبناء الخبرات ومهارات التواصل والتعاون بين الطلبة.

كما إن التنوع في طرق التدريس المستخدمة وأساليب طرح أنشطة STEM مثل (المناقشة والحوار، العصف الذهني، التعلم التعاوني، الاستقصاء، حل المشكلات، المشروع... الخ) والمناسبة لتوجهات منحنى STEM؛ أدى إلى ايجابية الطالبات ونشاطهن في العملية التعليمية، وعدم تقديم المعلومات لهن بطريقة جاهزة، هذا بالإضافة إلى تشويقهن وعدم الشعور بالملل من الدراسة، واستغلال ذلك في تدريبهن على مهارات التفكير الناقد المتعددة.

اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات السابقة التي تناولت توجهات منحنى STEM، سواء أكان من أنشطة أو منهج أو أسلوب تدريس، في تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة، أو تنمية مهاراتهم لحل المشكلات واتخاذ القرار، أو تنمية مهارات القرن 21، كما جاء في دراسة السعيد (2018)، دراسة سليم (2017)، ودراسة أحمد (2016)، ودراسة رزق (2015)، ودراسة منج، ادريس وكوان (Meng, Idris, & Kwan Eu, 2014)، ودراسة اسماعيل وهارون وزكريا (Ismail, Harun, & Zakaria, 2018)، ودراسة ابو الحديد (2012)، ودراسة أبو شعبان (2010).

2:5 مناقشة نتائج الفرضية الثانية

نصت الفرضية الثانية: "أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي استجابات طلبة المجموعة التجريبية، واستجابات طلبة المجموعة الضابطة؛ في استبانة القبول التكنولوجي".

أشارت النتائج بعد جمع البيانات والمعالجة الإحصائية لها؛ أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، بين متوسطي استجابات طالبات الصف الثامن الأساسي، اللواتي درسن وحدة الطاقة لمادة العلوم، ووحدة القياس لمادة الرياضيات باستخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM (المجموعة التجريبية)، وطالبات الصف الثامن الأساسي اللواتي درسن نفس الوحدات بالطريقة الاعتيادية (المجموعة الضابطة) في استبانة القبول التكنولوجي (TAM) البعدي ككل وفي كل مجال من مجالات المقياس على حدة، ولصالح المجموعة التجريبية.

تفسّر الباحثة تفوق استخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM على الطريقة الاعتيادية في تدريس حصص العلوم والرياضيات؛ في زيادة القبول التكنولوجي لدى طالبات المجموعة التجريبية لأسباب عديدة منها: أن هذه الأنشطة أتاحت الفرصة للطالبات استخدام الأدوات التكنولوجية المتنوعة بصورة عملية والاستفادة منها في عملية التعلم وإنتاج المشاريع، واستخدام شبكة الانترنت كمصدر فعال للحصول والبحث عن المعلومات اللازمة لهم في تنفيذ بعض أنشطة STEM.

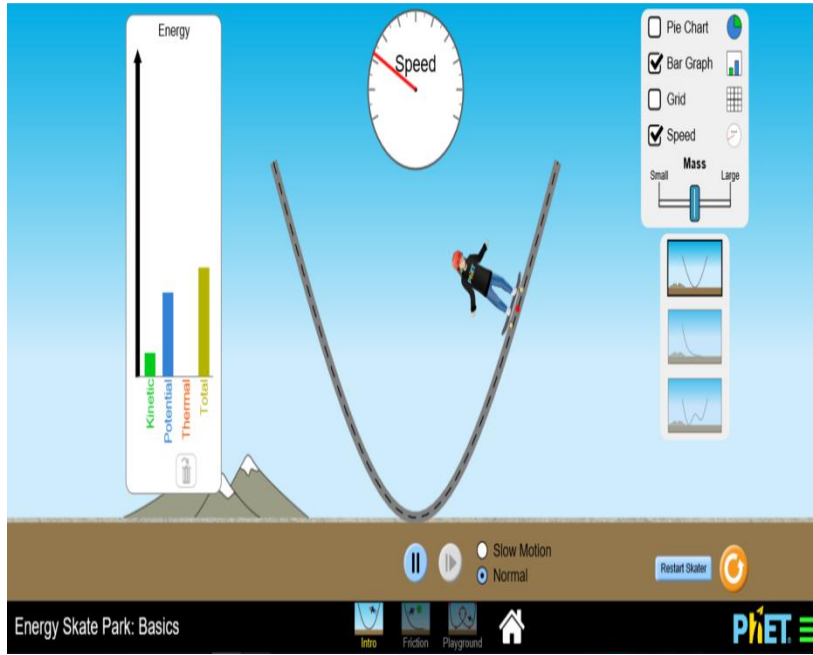


شكل (12): صورة للطالبات أثناء استخدام الكمبيوتر لكتابة التقارير وعمل الأبحاث.



شكل (11): صورة الطالبات أثناء استخدام الانترنت لتنفيذ المشروع.

كما أن استخدام البرامج الحاسوبية المتعددة وبعض البرامج التي تحاكي الواقع مثل برنامج Energy Skate Park: Basics الخاص بالطاقة الميكانيكية وقانون حفظ الطاقة؛ حيث يوضح البرنامج حركة اللاعب الرياضي في مسار لولبي باستخدام لوح تزلج، وكيفية تغير الطاقة الحركية وطاقة الوضع للاعب بناءً على موقعه في المسار، كما يتضح للطلاب كمية الطاقة الميكانيكية والتي تبقى ثابتة فالتغير يكون فقط على طاقة الحركة وطاقة الوضع أما الطاقة الميكانيكية عبارة عن مجموعهما.



شكل (13): صورة لشاشة برنامج Energy Skate Park: Basics

إن استخدام مثل هذا البرنامج الحاسوبي ساهم في زيادة فهم الطالبات للمفاهيم والمبادئ خصوصاً صعوبة تخيل الطالب لمبدأ قانون حفظ الطاقة، كما أن سهولة استخدام مثل هذا البرنامج كان له الأثر الإيجابي في الشعور بالاستفادة، وبالتالي تكوين الإتجاهات الإيجابية نحو التكنولوجيا، بما ينعكس في الحكم على فاعليتها، ومن ثم الاندفاع نحو استخدامها.

كما أن العمل من خلال مجموعات عمل تشاركية؛ مكن جميع الطالبات باختلاف مستوياتهن وقدراتهن من انتاج وابتكار نماذج تكنولوجية تساهم في حل مشكلات حياتية تواجههن في واقعهن الإجتماعي، مما زاد من رغبة الطالبات في استخدام التكنولوجيا في حياتهن المستقبلية.

وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع العديد من الدراسات؛ في أن استخدام التكنولوجيا في التعليم والتعلم يعمل على دعم المسيرة التعليمية ويساعد الطلبة في اكتساب مهارة التعلم الذاتي والبحث عن المعلومات والاستقصاء، واستخدام البرامج الحاسوبية يساعد الطلبة على إنجاز الكثير من الأعمال التي تأخذ منهم الوقت الطويل، فيما لو انجزت بشكل يدوي مثل التصميم الهندسي مثل دراسة الفريج والكندري (2014) ودراسة جاو (Gao, 2005)، ودراسة كامرون وآخرين (Todd, Cameron & Robert, 2009)، ودراسة منتزر (Mentzer, 2011).

3:5 توصيات البحث

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج وفي ضوء حدود البحث ومنهجه، يمكن تقديم التوصيات التالية:

1. إعادة النظر في مناهج العلوم والرياضيات بحيث تحقق التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
2. ضرورة تبني المؤسسات التعليمية لمنحى STEM في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات، وذلك عبر المراحل الدراسية المختلفة.
3. تضمين أنشطة STEM بمناهج العلوم والرياضيات الدراسية بمراحل التعليم المختلفة.
4. العمل على توسيع منحى STEM في التعليم المدرسي والجامعي على حد سواء.
5. تدريب الطلاب في كليات إعداد المعلم بالجامعات والمعلمين أثناء الخدمة على مناهج ومنحى STEM في تعليم وتعلم العلوم المختلفة وربطها بمهارات التفكير الناقد ومهارات القرن 21.
6. البحث في أثر منحى STEM ومناهج مماثلة مثل STEAM في التحصيل والتفكير والاتجاهات والابداع.

قائمة المصادر والمراجع

- أحمد، هبه (2016): *فاعلية تدريس وحدة في ضوء توجهات الـ STEM لتنمية مهارات حل المشكلات والإتجاه نحو دراسة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية*، مجلة التربية العلمية، 19(3)، 176-129.
- جبر، شاكر والزعبي، علي (2018): *أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا*، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، 7(22)، 83-70.
- جوزيف، صابرنا (2009): *تطبيق نموذج التخصصات المتداخلة لتشجيع دراسة الانسانيات والعلوم الاجتماعية حالة جامعة زايد (الامارات العربية المتحدة)* المؤتمر الاقليمي العربي بعنوان نحو فضاء عربي للتعليم العالي التحديات العالمية والمسؤوليات المجتمعية، القاهرة، 716-705.
- الحدابي، داود والأشول، أطفاف (2012): *مدى توافر بعض مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة الموهوبين في المرحلة الثانوية بمدينة صناعاء وتعز، المجلة العربية لتطوير التفوق*، 5(3)، 26-1.
- أبو الحديد، فاطمة (2012): *استراتيجية مقترحة لتنمية التفكير الناقد في الرياضيات واختزال القلق نحوها لدى تلميذات المرحلة المتوسطة*، مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس، 29(3)، 172-115.
- حسين، حسين (2007): *التدريس باستخدام طريقة المشروع*، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع عمان، الأردن.
- الدغيم، خالد بن صالح (2017): *البنية المعرفية للطلاب المعلم تخصص علوم فيما يتعلق بمجالات توجه STEM (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) وتعليم العلوم*، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، 226(2)، 121-86.

- رزق، فاطمة (2015): استخدام مدخل STEM التكاملي لتعلم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية، مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس (62)، 79-128.
- الرنتيسي، محمود (2009): فعالية تطوير مقرر تكنولوجيا التعليم في الجامعة الإسلامية لاكتساب الطلاب المعلمين الكفايات اللازمة في ضوء المعايير اللازمة، غزة: قسم البحوث والدراسات التربوية / جامعة الدول العربية.
- الزنفلي، أحمد محمود (2013): التخطيط الاستراتيجي للتعليم الجامعي، مصر: مكتبة الانجلو المصرية.
- السبيل، مي عبد العزيز (2015): أهمية مدارس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في نظرية دراسة: العلوم تعليم تطوير في "STEM" إعداد المعلم. المؤتمر العلمي الرابع والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، تحرير دار منظومة، القاهرة، 254-278 .
- السعيد، رضا مسعد (2018): STEM: مدخل تكاملي حديث متعدد التخصصات للتميز الدراسي ومهارات القرن الحادي والعشرين، مجلة تربويات الرياضيات، 21(2)، 6-42.
- سليم، شيماء عبد السلام (2017): استخدام أنشطة STEM وفق الصفوف المقلوبة في العلوم لتنمية مهارات التفكير الأساسية والقيم العلمية لتلاميذ المرحلة الإعدادي، مجلة التربية العلمية، 20(10)، 127-160.
- أبو شعبان، نادر (2010): أثر استخدام إستراتيجية تدريس الأقران على تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر قسم العلوم الانسانية بغزة. رسالة ماجستير، غزة: الجامعة الإسلامية - غزة / عمادة الدراسات العليا.
- الشعبية، بدرية (2008): طريقة التعلم بالمشروع في مادة الدراسات الاجتماعية، ملحق دورية التطوير التربوي، 1، 13-22.

- شلبي، نوال (2014): *اطار مقترح لدمج مهارات القرن الواحد والعشرين في مناهج العلوم بالتعليم الأساسي في مصر*، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، 3(10)، 1-19.
- الصعيدي عمر (2015): *تقييم العوامل المؤثرة على استخدام نظام ديزايرتوليرن في ضوء نموذج قبول التكنولوجيا (TAM)*، المجلة العربية للدراسات - التربوية والاجتماعية (7)، 5-43.
- عرفه، نصر ومليجي، مجدي (2017): *استخدام نموذج قبول التكنولوجيا لتحليل اتجاهات ونوايا طلبة الجامعات السعودية نحو الاستعانة بالتعليم الإلكتروني لمقرراتهم الدراسية*، المجلة العربية لضمان جودة التعليم الجامعي، 10(30)، 33-62.
- علي، اسماعيل ابراهيم (2009): *التفكير الناقد بين النظرية والتطبيق*، ط1، عمان، الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- العياصرة، وليد (2011): *التفكير الناقد واستراتيجيات تعليمه* (الإصدار ط1)، عمان، الأردن: دار أسامة للنشر والتوزيع.
- غانم، تافيدا (2015): *مدونة الكترونية للدكتورة تافيدا غانم، تاريخ الاسترداد نيسان، 2017* من <http://stem-curriculum.blogspot.com/2015/12/stem.html>
- الفريجات، غالب (2011): *مدخل الى تكنولوجيا التعليم*، الاردن: دار كنوز المعرفة.
- الفريخ، سعاد والكندري، علي (2014): *استخدام نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) لتقصي فاعلية تطبيق نظام لإدارة التعلم في التدريس الجامعي*، مجلة العلوم التربوية والنفسية، 15(1)، 111-138.
- لال، زكريا والجندي، علياء (2008): *تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق*، السعودية: عالم الكتب.

- محمد، عمّار هادي (2013): *مهارات التفكير الناقد لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية، مجلة الأستاذ، 14-105، 2(204).*
- مراد، سهلم صالح (2014): *تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس، (56) 17-50.*
- مرعي، توفيق ونوفل، محمد (2006): *مستوى مهارات التفكير الناقد، مجلة المنارة، 13(4)، 289-341.*
- منصور، أحمد (2015): *تكنولوجيا التعليم- ط1، عمان: الجندرية للنشر والتوزيع، الأردن.*
- النبهاني، مسعود بن سليمان (2010): *مستوى مهارات التفكير الناقد لدى طلبة كلية العلوم التطبيقية بنزوى في سلطنة عمان، مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية، 2(7)، 111-137.*
- نصري، وديع (2015): *نموذج تبني استخدام الانترنت في الخدمات المصرفية في تونس، المجلة الأردنية في إدارة الأعمال، 11(3)، 669-683.*
- ياسين، إسماعيل (November, 2015): *"ستيم" العلوم و التكنولوجيا والهندسة والرياضيات، تاريخ الاسترداد ابريل، 2017، من <https://www.linkedin.com>*
- يونس، وفاء وأحمد، زياد (2011): *أثر استخدام طريقة المشروع في تحصيل طلبة الصف الثاني في معهد إعداد المعلمين في مادة الأحياء وتنمية مهارات تفكيرهم الناقد، مجلة التربية والعلم، 18(3)، 323-359.*

- Adams, A., Miller, B., Saul, M., & Pegg, J. (2014). *Supporting Elementary Pre-Service Teachers to Teach STEM Through Place-Based Teaching and Learning Experiences*. *Electronic Journal of Science Education*, 18(5), 1-22.
- Cameron, D., Todd, R., & Robert, C. (2009). *Integrating engineering design into technology education: geogia's perspective*. *Journal of Industrial Teacher Education*, 46(1).
- Edward, M., & Reeve, D. (2015). *STEM Thinking*. *Technology and engineering teacher*, 174(4), 8-16.
- Gao, Y. (2005). *Applying the Technology Acceptance Model to Educational Hypermedia: A Field Study*. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 14(3), 237-247.
- Guzey, S., Harwell, M., & Moore, T. (2013). *Development of an Instrument to Assess Attitudes Toward Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*. *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279.
- Han, S., & Yalvac, B. (2015). *In-service Teachers' Implementation and Understanding of STEM Project Based Learning*. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(1), 63-76.

- Heldman, B. (2010). *Where's the C in STEM? Learning & Leading with Technology*, 38(1), 16-19.
- Ismail, N. s., Harun, J., & Zakaria, M. (2018). *The efffict of Mobile problem-based learning application DicScience PBL on student critical thinking. Thinking Skills and Creativity*, 28, 177-195.
- Kumtepe, A. T., & Genc-Kumtepe, E. (2015). *STEM in Early childhood Education*. In L. Johnston, & A. DeMarco (Eds.), *STEM Education: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (Vol. 1, pp. 1-12). United States of America: Information Science Reference (an imprint of IGI Global).
- Locke, E. (2009). *Proposed Model for a Streamlined, Cohesive, and Optimized K-12 STEM Curriculum with a Focus on Engineering*. (C. V. Schwab, Ed.) *The Journal of Technology Studies*, 35(2), 23-35.
- Meng, C. C., Idris, N., & Kwan Eu, L. (2014). *Secondary Students' Perceptions of Assessments in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(3), 219-227.
- Mentzer, N. (2011). *High school engineering and technology education integration through design challenges. Journal of STEM Teacher Education*, 48(2), 103-136.

- Miles, R., Tryon, P., & Mensah, F. (2015). ***Mathematics and Science Teachers Professional Development with Local Businesses to Introduce Middle and High School Students to Opportunities in STEM Careers***. *Science Educator*, 24(1), 1-11.
- Sobel, D. (2004). **Place-based education: Connecting classrooms & communities**. Cambridge: MA: The Orion Society.
- Traig, J. (2015). **STEM to STORY**. In J. Traig, ***STEM to STORY*** (pp. 5-30). USA: John Wiley & Sons.
- Vasques, J. A., Sneider, C., & Comer, M. (2013). **STEM Lesson Essentials, Grades 3-8**. In J. A. Vasques, C. Sneider, & M. Comer, **STEM Lesson Essentials, Grades 3-8** (pp. 5-50). USA: Heinemann.
- Yager, R. (2003). **Place-based education: What rural schools need to stimulate real learning**. USA: Rural Roots.

الملاحق

ملحق (1): اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد

ملحق (2): استبانة القبول التكنولوجي

ملحق (3): قائمة أسماء المحكمين

ملحق (4): كتاب تسهيل مهمة الباحثة من الجامعة موجه إلى قسم التعليم في
مكتب وكالة الغوث الدولية

ملحق (5): أنشطة STEM

ملحق (1)

اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد تعليمات الاختبار

عزيزتي الطالبة:

بين يديك هذا الاختبار الذي يضم بعض المواقف والفقرات التي صممت للتعرف على مدى قدراتك على التفكير التحليلي والمنطقي والاستنتاجي

أرجو الإجابة عليها بدقة واهتمام، وذلك خدمة للبحث العلمي وللتعرف على مستواك في هذا الأسلوب من التفكير المهم في حياتنا العلمية والاجتماعية .

الرجاء قراءة التعليمات التالية:

- يتضمن هذا الاختبار 34 فقرة (سؤال) وكل سؤال عنده اربع او خمس بدائل واحده منهما صحيح فقط.
- لا تضع اي علامة على اوراق الاختبار.
- ضع كل العلامات الخاصة بالإجابة على ورقة الاجابة المنفصلة المعطاة لك.
- اقرأ السؤال بدقة قبل الاجابة عليه.
- اذا رغبت في تغيير إحدى إجاباتك تأكدي من محو الاجابة السابقة تماماً.
- لا تترك سؤالاً دون أن تجيب عليه.

فقرات اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد نموذج 2000

1- افترض أن نادي مدينتكم الرياضي يعقد مباريات تنافسية في كرة القدم بين الفرق الرياضية، وأن برنامجاً للمباريات قد تم تنظيمه بحيث تكون فرصة لكل فريق في اللقاء، وافترض أيضاً أن فريق الوحدة قد غلب فريق الصقر يوم السبت الماضي، وأن فريق الصقر قد غلب الفريق الأهلي يوم السبت قبل الماضي، ما النتيجة التي تتوقعها يوم السبت المقبل حيث سيلتقي الوحدة بالأهلي؟

أ- سيفوز فريق الوحدة بالتأكيد.

ب- من المحتمل أن يفوز فريق الوحدة، ولكنهم قد يخسرون.

ج- من المحتمل أن يخسر فريق الوحدة، ولكنهم قد يفوزون.

د- ستنتهي اللعبة بالتعادل.

2 - إليك الإدعاء التالي: "حتى زيد (من رجال السياسة) عمد إلى استخدام المراوغة في اللغة ذات مرة وهذا الإدعاء يتعلق بالأسباب التالية:" على كل رجل سياسة أن يكسب رضى جمهوره من المؤيدين، وحتى لو كان زيد رجل دولة عظيم، فإنه يظل رجل سياسة أيضاً وليس بمقدور أحد أن يكسب رضى الجمهور، من المؤيدين دون أن يستخدم المراوغة في اللغة، على الأقل في بعض المناسبات" مفترضاً صحة الأسباب المذكورة كلها، فإن الادعاء:

أ- لا يمكن أن يكون خاطئاً.

ب- من المحتمل أن يكون صحيحاً، ولكنه قد يكون خاطئاً.

ج- من المحتمل أن يكون خاطئاً، ولكنه قد يكون صحيحاً.

د- لا يمكن أن يكون صحيحاً.

3- افترض صحة ما يلي: "أولئك الذين يحبون التحدي والمغامرة هم فقط من يتوجب عليهم الالتحاق بالجيش" أي من العبارات التالية تتفق مع مضمون هذا الافتراض؟

أ- إذا كنت تحب التحدي والمغامرة، فإنه يتوجب عليك الالتحاق بالجيش.

ب- إذا التحقت بالجيش، عليك أن تبحث عن التحدي والمغامرة.

ج- لا يتوجب عليك أن تبحث عن التحدي والمغامرة إلا عن طريق الالتحاق بالجيش.

د- لا يتوجب عليك الالتحاق بالجيش ما لم تكن تبحث عن التحدي والمغامرة.

4- الإقامة في نابلس أفضل، لانخفاض تكاليف العيش فيها.

المقصود من خلال الكلام اسابق.

أ- الاسعار وخاصة السلع الاستهلاكية رخيصة في نابلس .

ب- نابلس مكان صالح للتجارة.

ج- تجار المحافظات الاخرى جشعين.

د- تجنب ارتفاع تكاليف المعيشة من الاعتبارات الهامة في تحديد مكان إقامة الشخص.

5- " المنافقون يكذبون" تحمل ذات المعنى الذي تحمله:

أ- إذا كان فلان منافقاً فهو كاذب.

ب- أي كاذب هو منافق.

ج- هنالك على الأقل منافق واحد يعتمد إلى الكذب.

د- لا يكذب الناس مالم يكونوا منافقين.

هـ- جميع ما ذكر أعلاه يفضي إلى معنى واحد.

6- "ليس كل المرشحين أهلاً للقيام بمهام المنصب "تحمل ذات الفكرة التي تحملها"؟

أ- لا أحد من المرشحين أهل للقيام بمهام المنصب.

ب- بعض المرشحين ليسوا أهلاً للقيام بمهام المنصب.

ج- هنالك من هو أهل للقيام بمهام المنصب ولكنه ليس مرشحاً.

د- كل المرشحين أهلاً للقيام بمهام المنصب.

7- فقرة : "إن الأحياء الدقيقة في هذه البركة تتكاثر في الماء الذي تفوق حرارته درجة التجمد فقط. نحن الآن في فصل الشتاء، والبركة الآن جليد صلب، وعليه فإنه إذا كان هنالك أحياء دقيقة في هذه البركة من نفس النوع قيد البحث فإنها لا تقوم بالتكاثر حالياً " مفترضا صحة كل الجمل للفكرة السابقة فإن النتيجة التي تخرج إليها هذه الفقرة:

أ- لا يمكن أن تكون خاطئة.

ب- من المحتمل أن تكون صحيحة، ولكن قد تكون خاطئة.

ج- من المحتمل أن تكون خاطئة، ولكن قد تكون صحيحة.

د- لا يمكن أن تكون صحيحة.

8- إليك هذه المجموعة من العبارات: "كان (كرب إيل وتر) ملك لليمن في القرن الأول قبل الميلاد. عمد كل ملك يماني إلى شرب العسل مستخدماً في ذلك أباريق واقداحاً من معدن (الفضة) تحديداً . أن أي شخص يستخدم هذا المعدن ولو لمرة واحدة يشعر بالسعادة. ومن علامات ذلك دائماً الراحة النفسية التي تبدو على صاحبه "مفترضاً صحة الوارد أعلاه أي من التالية صحيح بالضرورة.

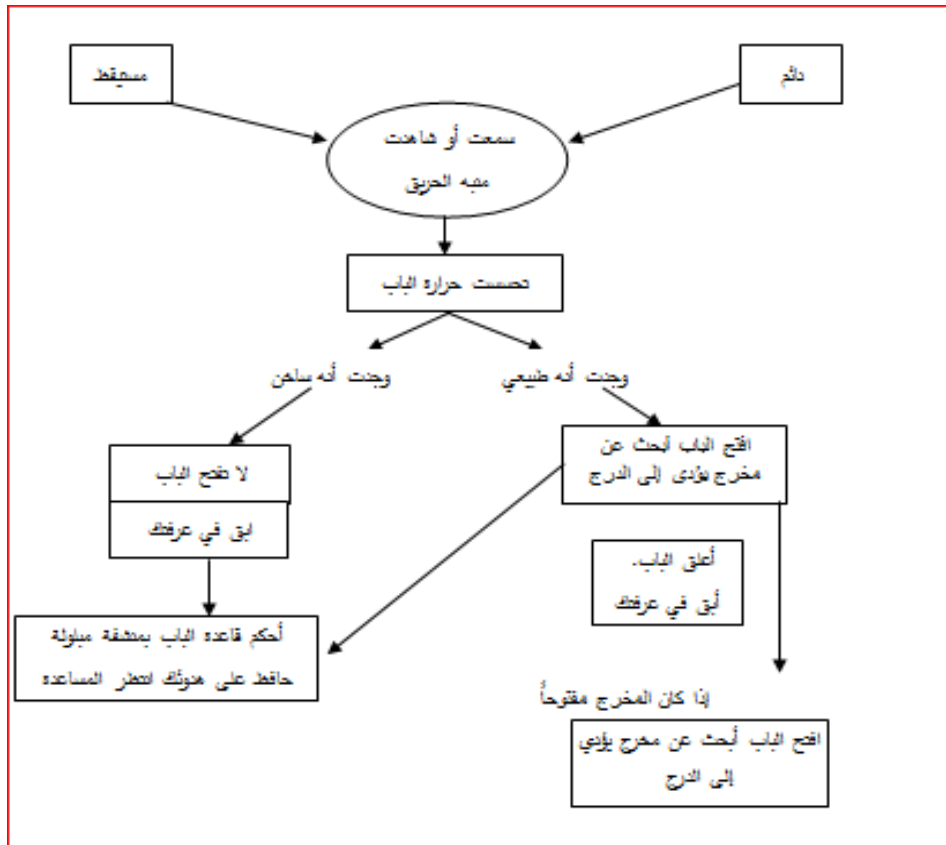
أ- إن أولئك الذين يشعرون بالسعادة عمدوا إلى استخدام هذا المعدن ولو لمرة واحدة على الأقل.

ب- من المؤكد إن (الملك كرب إيل وتر) كان يشعر بالسعادة

ج- كان استعمال هذا المعدن حقاً مقصوراً على ملوك اليمن.

د- كانت السعادة أمراً شائعاً بين رعايا الملوك اليمنيين.

للإجابة على السؤالين 9 و 10 استخدام المخطط الآتي:



9- اعتماداً على المخطط أعلاه، إذا كنت في غرفتك في الطابق الرابع من فندق مؤلف من عشرة طوابق تشاهد التلفاز وسمعت منبه الحريق، فإنه من المحتمل أنك:

أ- ستخرج مستخدماً الدرج.

ب- ستخلد إلى النوم.

ج- ستغادر مستخدماً المصعد.

د- ستبقى في غرفتك.

هـ- ستتحسس حرارة الباب.

10- افترض أنك قد استيقظت على صوت منبه الحريق، وتفقدت حرارة الباب فوجدت أنها طبيعية، ثم تفقدت الممر، فوجدت أمام كل باب من أبواب الغرف في الطابق جرائد الصباح مطوية وملقاة أمام الأبواب، وبجانب أحد الأبواب رأيت بعض الزجاجات، وأكواباً وصحون عشاء وسخة تصطف على طبق التقديم الخاص بخدمة الغرف، كما رأيت بعض الأفراد يحملون حقائب سفرهم ويدخلون بهدوء إلى المصعد قاصدين النزول إلى الأسفل، وافترض أن المصعد كان أقرب إلى غرفتك من الدرج، فإنه من المحتمل:

أ- أنك ستخرج مستخدماً الدرج.

ب- أنك ستبقى في غرفتك.

ج- أنك ستحزم حقائبك.

د- أنك ستغادر مستخدماً المصعد.

هـ- أنك ستتصل بالدائرة طالبا نصيحتهم.

11- " تم مؤخراً استحداث العديد من الأقسام الجديدة ذات المستوى الرفيع من الاختصاص داخل الشركة مما يبرهن على أن الشركة تولي اهتماماً شديداً بالأساليب المتطورة للوصول إلى السوق " إن أفضل وصف لهذه الفقرة هي أنها تفتقر إلى:

أ- النتيجة، "ستحرز الشركة تقدماً أكبر في الوصول إلى السوق".

ب- النتيجة، "أرادت إدارة الشركة، الخروج بأساليب جديدة للوصول إلى السوق"

ج- المقدمة المنطقية: "كانت الشركة لا تفلح في الوصول إلى السوق قبل استحداث هذه الأقسام الجديدة".

د- المقدمة المنطقية: "تعمل هذه الأقسام الجديدة وفقاً لأساليب متطورة حديثة للوصول إلى السوق".

هـ- النتيجة: "تقوم الشركات لخدمة مصالح أصحابها في المقام الأول، إن لم يكن هذا هو هدفها على سبيل الحصر .

12- أظهرت دراسة أجريت على الأطفال في المرحلة التمهيديّة لما قبل المدارس ،في سن الرابعة أن أولئك الأطفال الذين درسوا التمهيدي في مدرسة (الفلاح). والذين انتظموا فيه طيلة اليوم ولمدة تسعة أشهر حصلوا على معدل 58 نقطة في اختبار تم إعداد خصيصاً لقياس مدى جاهزية هؤلاء الاطفال للمدارس. كما أظهرت الدراسة أن هؤلاء الأطفال الذين درسوا التمهيدي ولكن للفترة الصباحية فقط ولمدة تسعة أشهر قد حصلوا معدل 52 نقطة.

في دراسة ثانية أجريت على الأطفال في المرحلة التمهيديّة في مدرسة أخرى، تبين أن أولئك الأطفال الذين التحقوا بالبرنامج طيلة اليوم ولمدة تسعة أشهر قد حصلوا على معدل 54 نقطة في نفس الاختبار الذي خضع له أطفال مدرسة الفلاح، فيما أظهرت دراسة ثالثة أجريت على أطفال لم يلتحقوا بأي برنامج للمرحلة التمهيديّة وهم من فئة ذوي الدخل المتدني.

أن هؤلاء الأطفال قد حصلوا معدل 32 نقطة في الفحص ذاته، ولقد وجد أن هذا التباين في نتائج الفحص لا يستهان به إحصائياً فروقاً على درجة من الثقة مقدارها (0.05) وعلية فان إحدى الفروض التالية هي الفرضية العلمية الأكثر معقولة فيما يخص البيانات الواردة أعلاه.

أ- الطفل الذي يحرز 50 نقطة أو أكثر هو طفل ذو جاهزية للمدرسة.

ب- يجب إجراء المزيد من الاختبارات قبل أن يكون بإمكاننا تكوين فرضية معقولة.

ج- لا علاقة تربط بين الالتحاق ببرامج المرحلة التمهيديّة ومدى جاهزية الطفل للمدرسة.

د- يجب أن تكون هناك ميزانية تدعم التحاق الأطفال في سن الرابعة ببرامج تمهيدية لما قبل المدرسة.

هـ- الالتحاق بالبرامج التمهيديّة ذو علاقة بمدى جاهزية الطفل للمدرسة.

13- إليك الفقرات التالية:

(1) لم تكن حكومة (بولندا) ملكية في العام 1926.

(2) أن كثير من علماء التاريخ الأوروبيين ينظرون إلى الحرب العالمية على أنها إشارة إلى أنتهاء الحكومات الملكية الأوروبية.

(3) بعد جيل واحد، عندما بدأت الحرب العالمية الثانية، لم يكن هناك أي حكومة ملكية في أوروبا أو العالم الغربي. إلا تلك الحكومات الملكية ذات الطابع الشكلي.

(4) برغم ذلك فإنه من الخطأ الاعتقاد بزوال الحكومات الملكية دون النظر جدياً إلى منطقة الشرق الأوسط.

إن أفضل وصف للفقرة السابقة هو أنها:

أ- محاولة لإثبات صحة الجملة (1).

ب- محاولة لإثبات صحة الجملة (2).

ج- محاولة لإثبات صحة الجملة (3).

د- محاولة لإثبات صحة الجملة (4).

هـ- لا شيء مما ذكر أعلاه، إذ لا محاولة لإثبات أي شيء قد ورد في الفقرة.

يعتمد السؤالان 14 و 15 على الوضع الافتراضي التالي:

"تحتوي المدرسة سبعة نواد طلابية (1، 2، 3، 4، 5، 6، 7) وعلى إدارة المدرسة أن تختار خمسة أعضاء بالضبط من خمسة نواد مختلفة ليقوموا بمهام لجنة ذات شأن، بحيث أن أي خماسية يتم اختيارها ستفي بالغرض شريطة أنه: إذا تم اختيار شخص من النادي (1) لا يجوز اختيار شخص من النادي (5)، وإذا تم وضع شخص من النادي (2) في اللجنة يتوجب وضع شخص من النادي (6) فيها أيضاً."

14- التالية هي خمسة بدائل ممكنة للخماسيات المطلوبة لتكوين اللجنة، أي واحدة فقط من هذه الخماسيات يحقق الشروط كافة؟

أ- 1، 2، 4، 5، 6.

ب- 2، 3، 4، 5، 6.

ج- 1، 3، 4، 6، 7.

د- 1، 4، 5، 6، 7.

هـ- 1، 2، 3، 4، 7.

15- افترض أن إدارة المدرسة لا تريد اختيار شخص من النادي رقم (7) فما هو النادي الثاني الذي يتوجب عدم تواجده في اللجنة؟

أ- 4 ب- 6 ج- 5 د- 2 هـ- 3

16- " تزايد ثمن وقود الطائرات بشكل كبير منذ حادثة ناقلة النفط (اليكسون) في (الأسكا) في العام 1989، وحرب عام 1991 في منطقة الشرق الأوسط. في ذات الوقت، تزايدت أثمان عدد من مشتقات البترول على نحو كبير، ونتج عن هاتين الحقيقتين أن وقود الطائرات هو واحد من مشتقات البترول "إن خير تقييم لهذا الإستدلال الذي قام به المتكلم هو أنه:

أ- تقدير جيد، إذ أن وقود الطائرات هو أحد مشتقات البترول.

ب- تفكير جيد، لكن ليست كل الحقائق الواردة قد تمت صياغتها على نحو دقيق.

ج- تقدير سقيم، فقد تزايدت أثمان المواد الغذائية في ذات الوقت، لكن هذا لا يثبت ان وقود الطائرات هو من المواد الغذائية.

د- تفكير سقيم، إذ لا يمكننا الخروج بأي نتيجة تتعلق بوقود الطائرات لمجرد أن لديها حقائق تتعلق بمشتقات البترول.

17- " في عتمة ما قبل الفجر، جلس الصغير مع قبالة نافذة غرفة نومه وقد ضغط بأنفه على زجاج النافذة البارد وجُلَّ أمانيه أن يطلع الصباح كي يلعب كرة القدم في الخارج وكان الاهتمام أن تشرق الشمس، وفيما هو مستغرق بالتفكير سطعت الشمس، فواصل أمنياته، ومن دون ريب أخذت الشمس تلوح في الأفق وتتربع في السماء، لقد كان فخوراً بنفسه، وتأمل الذي جرى، ثم توصل إلى أن في مقدوره أن يحيل الليالي الباردة الموحشة إلى نهارات صيفية سعيدة إذا ما أراد ذلك".

أ- سقيم، فوقع الشيء بعد أن تمناه لا يعني أنه قد وقع لأنه تمناه.

ب- سقيم، فالشمس تدور حول الأرض سواء أتمنى مع ذلك أم لم يفعل؟

ج- جيد، فمعن طفل صغير ليس إلا.

د- جيد، أي لديه دليل يثبت أن ما وقع لم يكن ليقع لو لم يتمناه.

18- افرض أن عالم نبات قال في محاضراته عن نباتات الحدائق: "تبدي الورد ألواناً عدة."

أي من التالية يمكن اعتباره أفضل تفسير لهذا الإدعاء:

أ- هنالك وردة لها أكثر من لون واحد.

ب- هنالك ما هو ذو أكثر من لون وهو الورد.

ج- كل الورود ذوات ألوان عدة.

د- ليست كل الورود من لون واحد.

هـ- جميع التفسيرات مقبولة بالدرجة نفسها.

19- " يبدو أن هناك روايتين شائعتين تؤيدان ضرورة وجود عقوبة الحكم بالإعدام قانوناً،

الأولى: إن الرهبة من الموت ستعمل على ردع الآخرين من اقتراف الجرائم البشعة، وأما الثانية

فهي أن الحكم بالموت على شخص ما سيكون أكثر اقتصاداً من البديل الآخر؟ وهو السجن

المؤبد. لكن كافة الدراسات العلمية التي أجريت حتى الآن أظهرت أن الحقائق الاقتصادية تؤيد

عقوبة السجن المؤبد على الإعدام، وإذا كان عامة الناس سيعتقدون أن الحكم بالإعدام اقتصادياً

أكثر من الحكم بالسجن المؤبد فهذا لن يغير في الحقائق الاقتصادية شيئاً! وعليه، فإنه يجب

إلغاء حكم الإعدام قانوناً "إن أفضل تقييم لهذا الاستدلال الذي قام به المتكلم هو أنه:

أ- واهن، فهو لم يبين علاقة الرأي العام بالأمر.

ب- واهن، فهو لم يحلل الرؤية الأولى المتعلقة بردع الآخرين من اقتراف الجرائم البشعة.

ج- جيد، فهو يبين لنا أنه لربما يتوجب إلغاء عقوبة الإعدام قانوناً.

د- جيد، لكنه في الواقع غير صحيح فيما يتعلق بإلغاء عقوبة الإعدام.

20- فقرة: "لا عليك يا مهند، سوف تتخرج يوماً ما، أنت طالب في المدرسة، أليس هذا صحيحاً؟ وكل طلبة المدارس يتخرجون إن عاجلاً أم آجلاً. مفترضاً صحة كل الجمل المساندة فان النتيجة التي أفضت إليها الفقرة؟

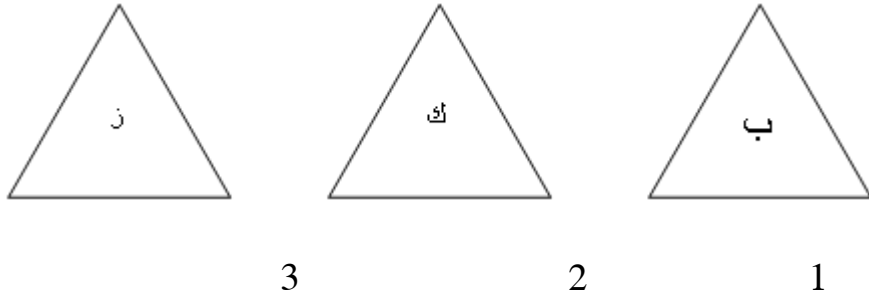
أ- لا يمكن أن تكون خاطئة.

ب- من المحتمل أن تكون صحيحة، ولكن قد تكون خاطئة.

ج- من المحتمل أن تكون خاطئة، ولكن قد تكون صحيحة.

د- لا يمكن إلا أن تكون صحيحة.

السؤال رقم (21) يعتمد على المخطط أدناه:



21- هناك ثلاث بطاقات مثلية على الطاولة تحمل كل واحدة منها حرفاً هجائياً على كل من وجهيها، أي بطاقة/ بطاقات يتوجب عليك أن تقلبها لتثبت أن الإدعاء التالي صحيح دائماً: إذا حمل أحد الوجوه الحرف ك فإن الوجه الآخر يحمل الحرف ب؟

أ- البطاقة رقم (1) فقط.

ب- البطاقة رقم (2) فقط.

ج- البطاقات رقم (1) و (2) و (3)

د- البطاقتان رقم (1) و (2) ولكن ليس البطاقة رقم (3)

هـ- البطاقتان رقم (2) و (3) ولكن ليس البطاقة رقم (4).

22- " في دراسة أجريت على طلاب مدرسة ثانوية بجنسيتها الذكور والإناث، وجد أن 75% من الذكور والإناث يشاهدون أفلام العنف ويقتنون أجهزة الفيديو وأسطوانات (الليزر) التي تعرض مثل هذا النوع من الأفلام، يعانون من قصور واضح في ضبط انفعالاتهم والسيطرة عليها، قامت الدراسة باستبعاد إمكانية أن يكون هذا القصور هو محض صدفة وفقاً لمستويات عالية من الثقة . مفترضاً صحة الوارد أعلاه، فإن هذه المعلومات تؤكد:

أ- ثمة علاقة إحصائية تربط بين مشاهدة أفلام العنف والعجز عن ضبط النفس والسيطرة على الانفعالات لدى المراهقين.

ب- تتسبب مشاهدة أفلام العنف بالإصابة باضطرابات عصبية وعجز عن ضبط النفس لدى المراهقين.

ج- لا يعتبر الجنس عاملاً مؤثراً في العلاقة بين متابعة أفلام العنف واضطرابات الجهاز العصبي.

د- لدى الباحث سبب شخصي يدفعه لإثبات ضرورة منع المراهقين من متابعة أفلام العنف.

هـ- إن قوانين بيع وحياسة أجهزة الأفلام ذات الطابع العنيف والمخل بأصول التربية والتنشئة غدت قديمة تعوزها بعض التعديلات.

23- إليك هذه القضية "زيد أقصر من عمر، ومعن أقصر من زيد، ولكن سعد أقصر من معن، وعليه فإن معن أقصر من سيف" مفترضاً صحة كل المقدمات المنطقية ما النتيجة الخاطئة من بين النتائج التالية يتوجب تصحيحها؟

أ- زيد أطول من سيف.

ب- عمر أطول من سيف.

ج- سيف أطول من زيد.

د- سيف أطول من سعد.

24- "تحتوي أوراق اللعب (الشدة) وهو مكونة من 52 ورقة أربع أوراق تحمل رسم الملك، وأربع تحمل رسم الملكة، وأربع تحمل رسم الأمير"، سنسمي هذه الأوراق الإثنتي عشرة "وجوهاً" للشدة، فيما تحمل بقية الأوراق الأرقام من الواحد وحتى العشرة، ولغرض التبسيط سنسمي هذه الأوراق "أوراق الأرقام" تصور الآن أن لديك مجموعة أوراق اللعب (الشدة) الاثنتين والخمسين وقد تم خلطها على نحو جيد، فإن بإمكاننا أن نستنتج مما عرفناه الآن أو أوراق اللعب الاثنتين والخمسين تحوي وتحديداً أربع أوراق من كل من الأمير والملكة" إن أفضل وصف للطريقة التي عرض بها المتكلم هذه النتيجة هو أنها:

أ- سقيمة، فهي لا تثبت شيئاً جديداً تماماً كقولنا "إن السماء زرقاء لأن السماء زرقاء".

ب- جيدة، فالنتيجة بمثابة إعادة صياغة الحقائق المعطاة ولكن على نحو دقيق.

ج-جيدة، فالاستدلال قد تطرق بشكل واف إلى كل ورقة من أوراق الشدة.

د- سقيمة، إذ أنها لم تتطرق إلى إمكانية سحب ورقة من أوراق "الوجوه".

25- "السرية جزء مهم من العلاقة بين الطبيب والمريض، ولكن حماية أشخاص بريئين من أذى محقق هو أمر مهم أيضاً، ولا أحد يستطيع أن يجزم على وجه اليقين أي هذين الأمرين ذا أهمية أكثر من الآخر، وقد يفضي هذا إلى معضلات ذات طابع مؤلم، فمثلاً، قد يعلم طبيب ما أن مريضاً لديه سيعمد إلى إيذاء أحدهم أو أن أحدهم سيعمد إلى إيذائه، تماماً كما يحدث في حالات العنف ضد الأطفال، فمثل هذه الحالة تجعل الطبيب في وضع صعب ما بين الحفاظ على السرية أو إبلاغ الجهات المعنية عن هذا الخطر المتوقع" إن أفضل وصف لهذا الاستدلال الذي قام به المتكلم هو أنه:

أ- تفكير جيد، إذ أن السرية والخصوصية أمر لا يمكن إذاعته وفضحة.

ب- تفكير جيد، إذ أن هاتين القيمتين في حالة من التعارض إجمالاً.

ج- تفكير سقيم، إذ يعتمد الأطباء على أرض الواقع إلى تغليب إحدى القيمتين على الثانية.

د- تفكير سقيم، فالقانون ينص بوضوح على أن حماية الطفل هي القيمة الأهم.

السؤالان رقم 26 ورقم 27 مترابطين:

26- لا تتسع الحافلة التي تنقل الركاب من وكالة التأجير إلى المطار ومن المطار إلى وكالة التأجير لأكثر من عشرة ركاب فإذا كان هناك 36 شخصاً في وكالة التأجير ينتظرون الذهاب إلى المطار و14 شخصاً في المطار ينتظرون الذهاب إلى وكالة التأجير، وإذا ما بدأت الحافلة سيرها من المطار ولم تحصل أي زيادة على الخمسين شخص الأصليين، فما هو عدد الرحلات التي يتوجب على الحافلة القيام بها ما بين المطار وكالة التأجير كي توصل الخمسين شخصاً إلى الوجهة التي يقصدونها؟

د- 8

ج- 7

ب- 6

أ- 5

27- بعد مغادرة الحافلة للمرة الثانية حاملة الركاب إلى وكالة التأجير انضم 25 شخصاً إلى موقف الحافلة في المطار يقصدون الذهاب إلى وكالة التأجير، فكم عدد الرحلات الإضافية التي يتوجب على الحافلة القيام بها في كلا الوجهتين كي توصل الركاب الخمسة والعشرين الإضافيين؟

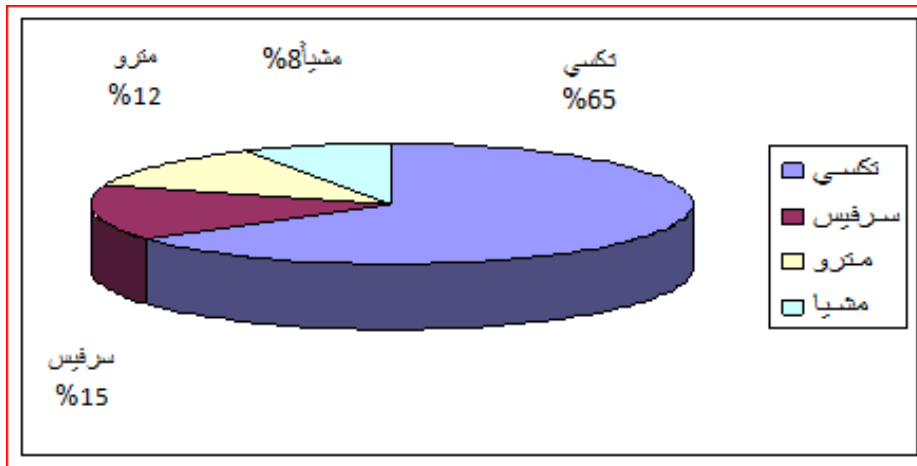
د- 3

ج- 2

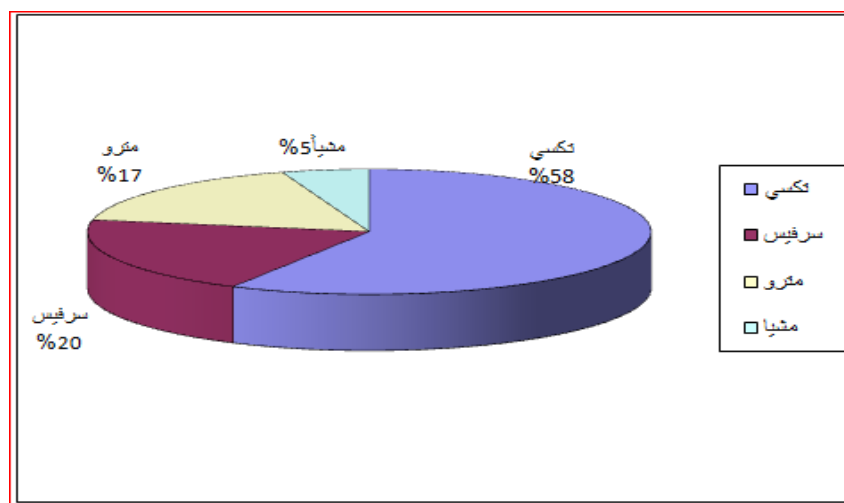
ب- 1

أ- صفر

تعتمد الأسئلة رقم (28) ورقم (29) ورقم (30) على مخططي تمثيل رسمي / قطاع في دائرة أدناه الخاصين "ببرنامج وسائل النقل المستخدمة من قبل الموظفين في شركة مصرية".



بعد مرور عام



28- من الدراسة الأولى وحتى مرور عام، تناقصت نسبة الموظفين الذين يستخدمون، "التاكسي" كوسيلة للنقل:

أ- إلى 89% من حجمها الأصلي.

ب- إلى 92% من حجمها الأصلي.

ج- بما يتناسب مع الزيادة في أعداد مستخدمي (مترو الأنفاق و السرفيسات)

د- بما يتناسب مع التناقص في أعداد الذين يأتون وظائفهم سيراً على الأقدام.

29- إن أفضل وصف للزيادة في أعداد مستخدمي (السرفيسات) هي أنها:

أ- زيادة بمقدار 33% في استخدام (السرفيسات).

ب- زيادة بمقدار 25% في استخدام (السرفيسات).

ج- إزاحة بمقدار 5% من استخدام التاكسي إلى استخدام (السرفيسات).

د- أكبر من التزايد في استخدام مترو الأنفاق على نحو متناسب.

30- بعد أسبوع واحد من جمع البيانات للدراسة الأولى، وضعت الشركة برنامجاً لتشجيع استخدام (السرفسيات) و(مترو الأنفاق) بديلين عن استخدام "التاكسي" أي من التالية تعتبر الأقل انسجاماً مع البيانات المعطاة؟

أ- تتناقص استخدام (التاكسي) فعلياً.

ب- يبدو أن برنامج تشجيع استخدام (السرفسيات) و(مترو الأنفاق) قد أخذ بالعمل.

ج- تزايدت نسبة إجمالي الموظفين الذين يستخدمون (المترو)

د- تحول تقريباً نصف الموظفين الذين كانوا يأتون وظائفهم مشياً إلى استخدام (مترو الأنفاق).

31- افترض الآتي، تصبح الشوارع والأرصفة مبلولة زلقة في كل مرة يتساقط فيها الثلج، أي من الآتي صحيح بالضرورة أيضاً؟

أ- إذا كانت الأرصفة والشوارع زلقة أو مبلولة، فإن هذا يعني أن الثلج يتساقط.

ب- إذا كان الثلج لا يتساقط تكون الشوارع والأرصفة غير زلقة.

ج- إذا كانت الأرصفة مبلولة أو الشوارع زلقة فإن هذا يعني أن الثلج يتساقط.

د- إذا كانت الأرصفة زلقة والشوارع جافة فإن هذا يعني أن الثلج لا يتساقط.

هـ- إنها تتلج، الأرصفة مبلولة والشوارع زلقة.

تعتمد الأسئلة 32 و33 و34 على الحوار التالي الذي يطلب إليك فيه أن تصرف أحدهم من الخدمة.

بالرغم من أنك طلبت إلى معاونك أن يرسل طرداً ذا أهمية إلى جهة معينة فإنه لم يفعل ولما تنهاى إليه أن الطرد لم يصل إلى الجهة المطلوبة، واجهت معاونك وسألته عن الطرد، فأنكر وغضب وأصر على أنه قد بعث الطرد في بادئ الأمر، لكنه أدرك في النهاية أنك لا تصدقه فقال

بأنه قد أضاع الطرد محتجاً بأنه كان منهمكاً بأمور أخرى كنت قد طلبت إليه إنجازها. وبعد ساعتين، عاد إليك قائلاً، "أنه قد وجد الطرد تحت كومة من الملفات وبأنه في طريقه إلى وجهته الآن، ولما كنت متردداً فيما يتوجب عليك فعله، طلبت نصيحة رئيسك.

فقال لك: "أصرف معاونك من الخدمة" لكنك لم توافقه في الرأي وقلت: "لا أعتقد أن فقدان الطرد يستدعي أن تصرفه، كما أننا لا نستطيع صرفه قبل أن نرفع إليه تنبيهاً خطياً وفقاً لاتفاقيتنا مع نقابة العمال" فرد رئيسك قائلاً: "أصرفه بكل الأحوال، وعندما تقوم بذلك عليك أن تخبره بأنك أنت من أصر على طرده.

32- إليك التالي: إذا كانت هناك مشكلة تترتب على إمكانية خرق شروط الاتفاقية في حال قمت بطرد معاونك، فإن رئيسك يود أن يكون لديه ما يخوله أن يقول بأن الفكرة كانت فكرتك وليست فكرته، في ضوء هذا الحوار، فإن هذه الفقرة:

أ- هي واقع الحال بالتأكيد.

ب- معقولة، لكنها قد لا تكون هي واقع الحال.

ج- غير معقولة، لكنها قد تكون هي واقع الحال.

د- ليست واقع الحال بالتأكيد.

33- قال لك صديقك الذي لا يعمل معك في الشركة، "ندع موضوع النقابة جانبا لبرهة، ودعني أخبرك أن السبب الذي يجعلك تصرف معاونك قوي، فقد كذب عليك، أضف إلى ذلك فإن معاونك تعوزه القدرة على ترتيب الأشياء الهامة وحفظها من الضياع حتى أنه لم ينسق أمر إرسال الطرد معك بعد أن وجده، بل تصرف من تلقاء نفسه"، إن استدلال صديقك:

أ- سقيم لأن صديقك لا يعرف ظروف العمل في مكتبك.

ب- سقيم، لأن صديقك لم يعط المساعد الفرصة للدفاع عن نفسه.

ج- جيد، لأن إهمال معاونك في عمله قد أدى مصالحك وسمعتك.

د- جيد، لأن معاونك تصرف تماماً على النحو غير اللائق الذي وصفه صديقك.

34- تقول أبتك ذات الأحد عشر عاماً: "يعني إذا صرفت معاونك، ستقع في مشاكل مع النقابة وإذا لم تصرفه ستقع في مشاكل مع رئيسك، ففي كل الأحوال أنت واقع في المشاكل أولاً وأخيراً، إن استدلال أبتك:

أ- سقيم، إذا من غير المتوقع أن تتفهم الوضع طفلة في الحادية عشرة.

ب- سقيم، إذ أنك لست متأكداً مما قد تقوم به النقابة.

ج- جيد، إذا لا خيارات أخرى تطرح نفسها الآن.

د- جيد، إذ أن في إمكانك دائماً أن تستعف في عملك.

مفتاح الإجابة على اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد

رقم الفقرة	رمز الإجابة	مهارة التحليل	مهارة الاستقراء	مهارة الاستنتاج	مهارة الاستدلال	مهارة التقييم
1	ب				*	
2	ب					*
3	د	*				
4	أ				*	
5	هـ	*				
6	ب	*				
7	أ					*
8	ج			*		
9	أ				*	
10	هـ				*	
11	أ	*				
12	هـ				*	
13	هـ	*				
14	ب			*		
15	ج			*		
16	أ					*
17	ب					*
18	د	*				
19	ج					*
20	ب				*	
21	د				*	
22	أ		*			
23	ج			*		
24	أ		*			
25	أ					*

	*				ب	26
	*				د	27
	*				ج	28
	*				ج	29
	*				د	30
			*		هـ	31
			*		ب	32
			*		أ	33
			*		ج	34

ملحق (2)

استبانة القبول التكنولوجي



جامعة النجاح الوطنية /كلية الدراسات العليا

مناهج و طرق تدريس

استبانة القبول التكنولوجي

عزيزتي الطالبة:

يحتوي هذا المقياس على مجموعة من الفقرات التي تقيس مدى القبول التكنولوجي لدى الطالبات، وهذا المقياس سوف يستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، لذا يرجى الإجابة عنه بموضوعية حسب رأيك ومعرفتك.

يرجى قراءة كل فقرة من الفقرات التالية، ثم ضعي إشارة (×) تحت الاختيار الذي تدينه مناسباً:

أففق بشدة	أوافق	محايد	أعارض	أعارض بشدة	الفقرة
المجال الأول : سهولة التعامل معالتكنولوجيا .					
					1. كان من السهل على الاستفاده من التكنولوجيا بكافة أشكالها لعمل ما أريده. (كمصدر للمعلومات، تنفيذ الأنشطة، التواصل ...)
					2. كان من السهل الحصول على المعلومات التي أحتاجها باستخدام التكنولوجيا في المنزل.
					3. كان من السهل الحصول على المعلومات التي أحتاجها باستخدام التكنولوجيا في المدرسة.
					4. تعلم استخدام التكنولوجيا كان أمراً سهلاً.
					5. كان من السهل أن أكون ماهراً في استخدام التكنولوجيا.
المجال الثاني : مدى مساهمة التكنولوجيا في تحسين الاداء و زيادة الانتاجية .					
					6. استخدام التكنولوجيا يساعدني على التعلم بشكل أفضل.
					7. استخدام التكنولوجيا يساعدني في حل الواجبات.
					8. ساهم استخدام التكنولوجيا في تحسين تعلمي (عمل التقارير المطلوبة، الأبحاث ...) .
					9. عزز استخدام التكنولوجيا من فاعلية أنشطتي الدراسية (مثل البحث عن مواضيع خارجية متعلقة بموضوع الدرس ...) .
					10. ساهم استخدام التكنولوجيا في تسهيل عملية التعلم.
					11. تثير المشاركة الفاعلة في أنشطة المواد التعليمية المختلفة باستخدام التكنولوجيا اهتمامي للتعلم.
					12. أبذل جهداً عقلياً إضافياً في التعلم و أركز بشكل أفضل حين استخدم التكنولوجيا.
المجال الثالث : استقصاء الاتجاهات وميول المتعلمين نحو التكنولوجيا المستخدمة .					
					13. استخدام التكنولوجيا في أداء المهام يشعرني بالذافعية للتعلم .
					14. أفضل التعلم من خلال التكنولوجيا في الصف .
					15. أشعر بالمتعة اتجاه استخدام التكنولوجيا عند أداء المهام.
					16. مكنتني استخدام التكنولوجيا من بناء مستوى عال من الثقة بالنفس.
					17. أثار استخدام التكنولوجيا رغبتي واهتمامي في التعلم.

ملحق (3)

قائمة أسماء المحكمين

الرقم	الاسم	الرتبة الأكاديمية	الدرجة العلمية والتخصص
1.	د. سائدة عفونة	أستاذ مشارك	دكتورة إدارة تربوية - فلسفة التعليم
2.	د. وجيه الظاهر	أستاذ دكتور	دكتورة أساليب الرياضيات
3.	د. علي شقور	أستاذ مساعد	دكتورة في تكنولوجيا التعليم
4.	د. محمود رمضان	أستاذ مساعد	دكتورة في المناهج وطرق التدريس - العلوم
5.	عطاف نصرالله	معلمة علوم	بكالوريوس علوم
6.	صفاء حجاب	معلمة رياضيات	بكالوريوس رياضيات

ملحق (4)

كتاب تسهيل مهمة الباحثة من الجامعة موجه إلى قسم التعليم في مكتب وكالة الغوث الدولية

An-Najah National University Faculty of Graduate Studies		جامعة النجاح الوطنية كلية الدراسات العليا
--	---	---

التاريخ: 2017/10/8

السيد مدير عام وكالة الغوث لتشغيل اللاجئين الفلسطينيين المحترم

الموضوع: تسهيل مهمة الطالبة/ نائلة رشاد عثمان مطر ، رقم تسجيل (11558705)
تخصص ماجستير مناهج وإساليب التدريس

تحية طيبة وبعد ،،،

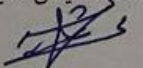
الطالبة/ نائلة رشاد عثمان مطر ، رقم تسجيل 11558705 ماجستير مناهج وإساليب التدريس في كلية الدراسات العليا ،
وهي بصدد اعداد الأطروحة الخاصة بها والتي عنوانها:

(أثر أنشطة قائمة على منحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في التفكير الناقد وقبول التكنولوجيا لدى
طلبة الصف السادس)

يرجى من حضرتكم تسهيل مهمتها في جمع بيانات واجراء اختبارات على طلبة الصف السادس الاساسي في
مدرسة بنات عسكر الأساسية الثالثة التابعة لوكالة الغوث الدولية في محافظة نابلس لاستكمال مشروع البحث.

شاكرين لكم حسن تعاونكم.

مع وافر الاحترام ،،،


د. محمد سليمان شتيه

عميد كلية الدراسات العليا

فلسطين، نابلس، ص.ب 7-707 هاتف: /2345115، 2345114، 2345113 (09)(972) *فاكسيل: 2342907(09)(972)
Nablus, P. O. Box (7) *Tel. 972 9 2345113, 2345114, 2345115 هاتف داخلي (5) 3200

ملحق (5)

أنشطة STEM

حصص تطبيقية لمادة الرياضيات وفق منحنى STEM

حصة شاملة للوسائل التعليمية:

- ❖ التعلم في مجموعات
- ❖ التكنولوجيا في التعليم
- ❖ اللعب والفن
- ❖ الهندسة و القياس
- ❖ العلوم و الفيزياء

أهداف الوحدة:

- تعرف النسب المثلثية الأساسية للزاوية الحادة.
- إيجاد النسب النسب المثلثية الأساسية لأي زاوية حادة.
- استخدام الآلة الحاسبة في إيجاد النسب المثلثية لزاوية حادة.
- تعرف العلاقة بين جيب الزاوية وجيب تمام متممها.
- استنتاج النسب المثلثية لزاوية خاصة.
- تعريف زاوتي الارتفاع و الانخفاض.
- توظيف النسب المثلثية وزوايا الارتفاع و الانخفاض في حل مسائل حياتية.

الوحدة				درة الرابعة	
اسم الوحدة	اسم الدرس	عدد الحصص	الوسائل والمصادر المقترحة	الفترة الزمنية	ملاحظات
1	النسب المثلثية للزوايا الحادة	٥	الكتاب المقرر ، السبورة ، أقلام ملونة ، آلة حاسبة ، مسطرة متريية ، أدوات هندسية ، هندسة ، لوحات توضيحية ، فيلم تعليمي ، وسائل من إبداعات الطلبة	من ١١/٢٧ إلى ١٢/١٤	١١/٣٠ عطلة الموكد النبوي
	النسب المثلثية (٢)	٤			
	زوايا الارتفاع وزوايا الانخفاض	٣			
T4+P4 : اختبار يومي + نتائج مشروع ٤					

القوانين المثلثية الأساسية للزاوية الحادة في المثلث القائم الزاوية

الأهداف السلوكية للدرس :

- 1- أن يوضح الطالب المقصود بعلم حساب المثلثات.
- 2- أن يستخدم الطالب نظرية فيثاغوروس في إيجاد قيمة طول الضلع الناقص في المثلث القائم الزاوية.
- 3- أن يوضح الطالب قانون جيب الزاوية الحادة في المثلث القائم الزاوية .
- 4- أن يحسب الطالب جيب الزاوية الحادة باستخدام القانون.
- 5- أن يحسب الطالب جيب تمام الزاوية الحادة باستخدام القانون.
- 6- أن يحسب الطالب ظل الزاوية الحادة باستخدام القانون.
- 7- أن يستخدم الطالب الآلة الحاسبة في إيجاد قيمة الزاوية اذا علم جيب الزاوية أو جتا الزاوية أو ظل الزاوية.
- 8- أن يستخدم الطالب الآلة الحاسبة في إيجاد قيمة جيب الزاوية أو جتا الزاوية أو ظل الزاوية اذا علم قيمة الزاوية.
- 9- أن يستنتج الطالب العلاقة بين النسب المثلثية ظا الزاوية = $\frac{\text{الزاوية جا}}{\text{الزاوية جتا}}$

المفاهيم :

علم حساب المثلثات.

المبادئ:

نظرية فيثاغوروس.

قانون جيب الزاوية.

قانون جيب تمام الزاوية.

قانون ظل الزاوية.

النشاط التمهيدي:

10 دقائق

يتم استخدام استراتيجية السؤال والجواب لعمل مراجعة سريعة لما تم تعلمه في الدروس السابق (أنواع المثلثات، مجموع زوايا المثلث، عدد أضلاع المثلث، إيجاد طول ضلع ناقص في مثلث قائم الزاوية، إيجاد قياس زاوية ناقصة في المثلث....) من خلال لعبة سلة البيض التعليمية. كل مجموعة تختار بيضة يوجد بداخلها ورقة كتب عليها سؤال . تقوم كل مجموعة بمناقشة السؤال الخاص بها واختيار مندوب عن المجموعة للإجابة عن السؤال. **ملاحظة:** تكون الأسئلة بسيطة ذات اجابات سريعة ، تتم عملية المراجعة بشكل سريع بحيث لا يأخذ السؤال الواحد سوى نصف دقيقة.

عرض المفاهيم و المبادئ

35 دقيقة

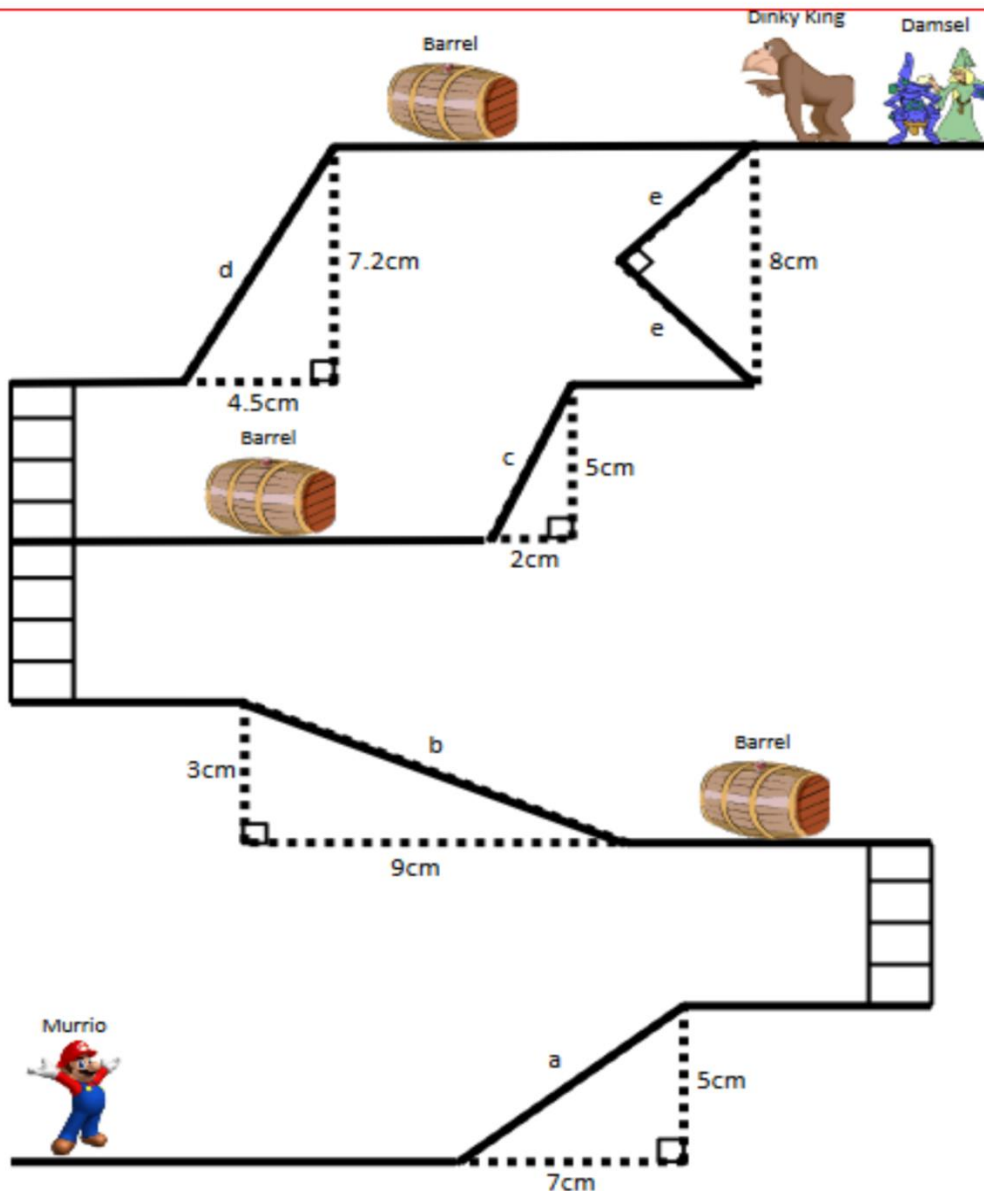
- يقوم المعلم بتقسيم الطلبة إلى مجموعات عمل متكافئة كل مجموعة لها اسم محدد .
- من خلال استخدام العرض المحوسب يقوم المعلم بتوضيح المفاهيم و المبادئ الأساسية للدرس (علم حساب المثلثات ، نظرية فيثاغوروس، جيب الزاوية الحادة ، جيب تمام الزاوية ، ظل الزاوية)، وعرض القوانين المتضمنة في الدرس قانون فيثاغوروس و قانون جيب الزاوية الحادة للمثلث القائم الزاوية ، جيب تمام الزاوية و ظل الزاوية.
- مراجعه لنظرية فيثاغوروس بحل ورقة عمل لعبة ماريو .
- مراجعه لكيفية إيجاد قيمة زاوية مفقدة في المثلثات.
- حل بعض المسائل التطبيقية المباشرة باستخدام القوانين.
- تدريب الطالبات على استخدام الآلة الحاسبة في إيجاد قيم النسب المثلثية في حالة معرفة قيمة الزاوية الحادة.
- تدريب الطالبات على استخدام الآلة الحاسبة في إيجاد قيمة الزاوية الحادة في حال معرفة أحد قيم النسب المثلثية.

ورقة عمل ١

النسب المثلثية

عزيزتي الطالبة :

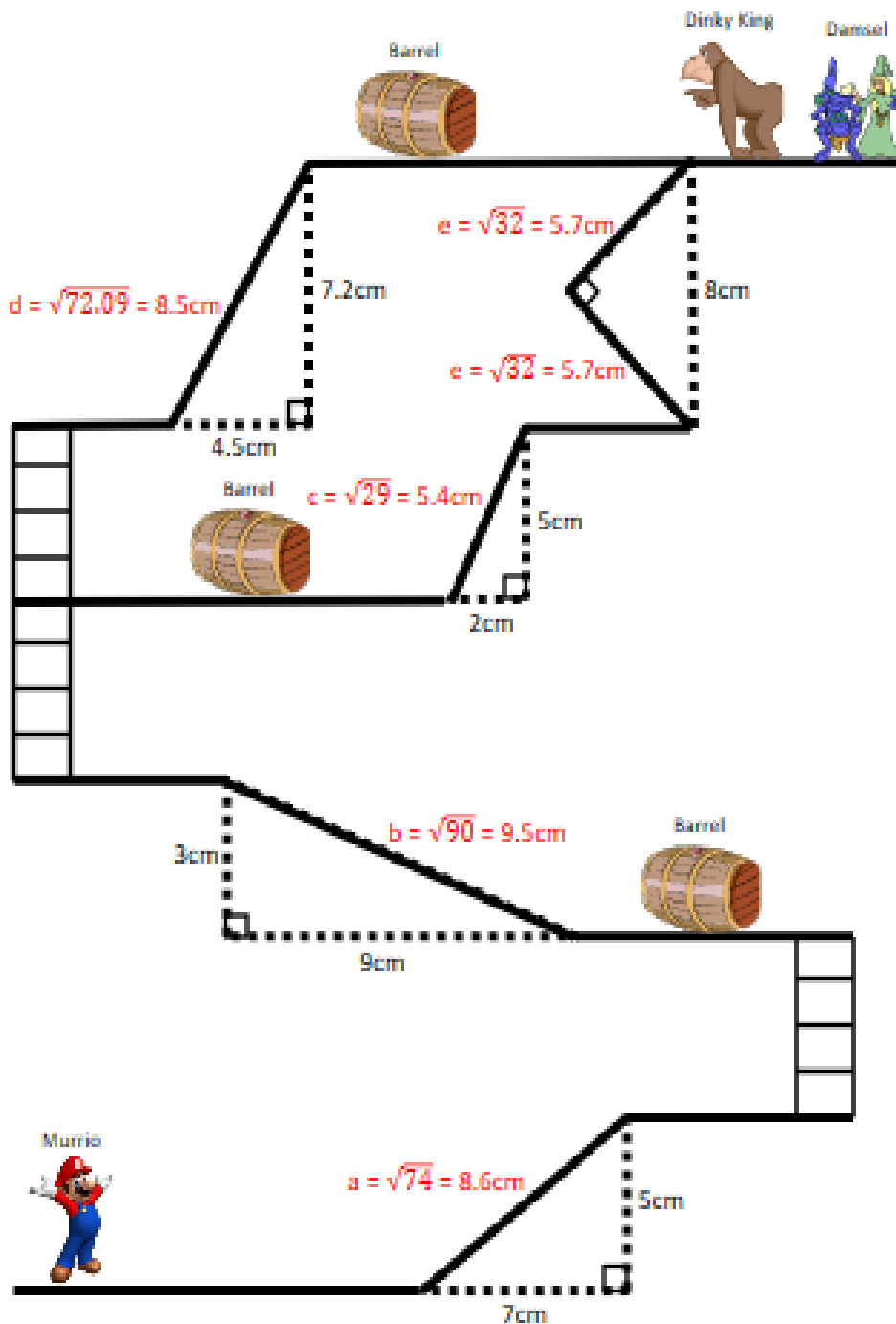
تم تصميم تحدي جديد للعبة ماريو ، حيث يدخل ماريو في سباق جديد لتخطي الزاميل للوصول إلى الملك دينكي ، فلنساعد صديقنا ماريو في تحديد أطوال المسارات التي سوف يجتازها وتحديد أطول مسار سوف يجتازه لانهاء التحدي بنجاح.



Dinky King 5 – Pythagorean Platforms - Answers

Dinky King's creators have designed a new platform game where our hero Murrio has to race along various paths avoiding barrels, but the designers aren't sure how long some of the paths have to be.

Can you help by finding the lengths marked with a letter rather than a number?



مراجعة

اسم الطالبة:

عزيزتي الطالبة.....

أوجدي قيم الزوايا المفقودة في الشكل التالي:

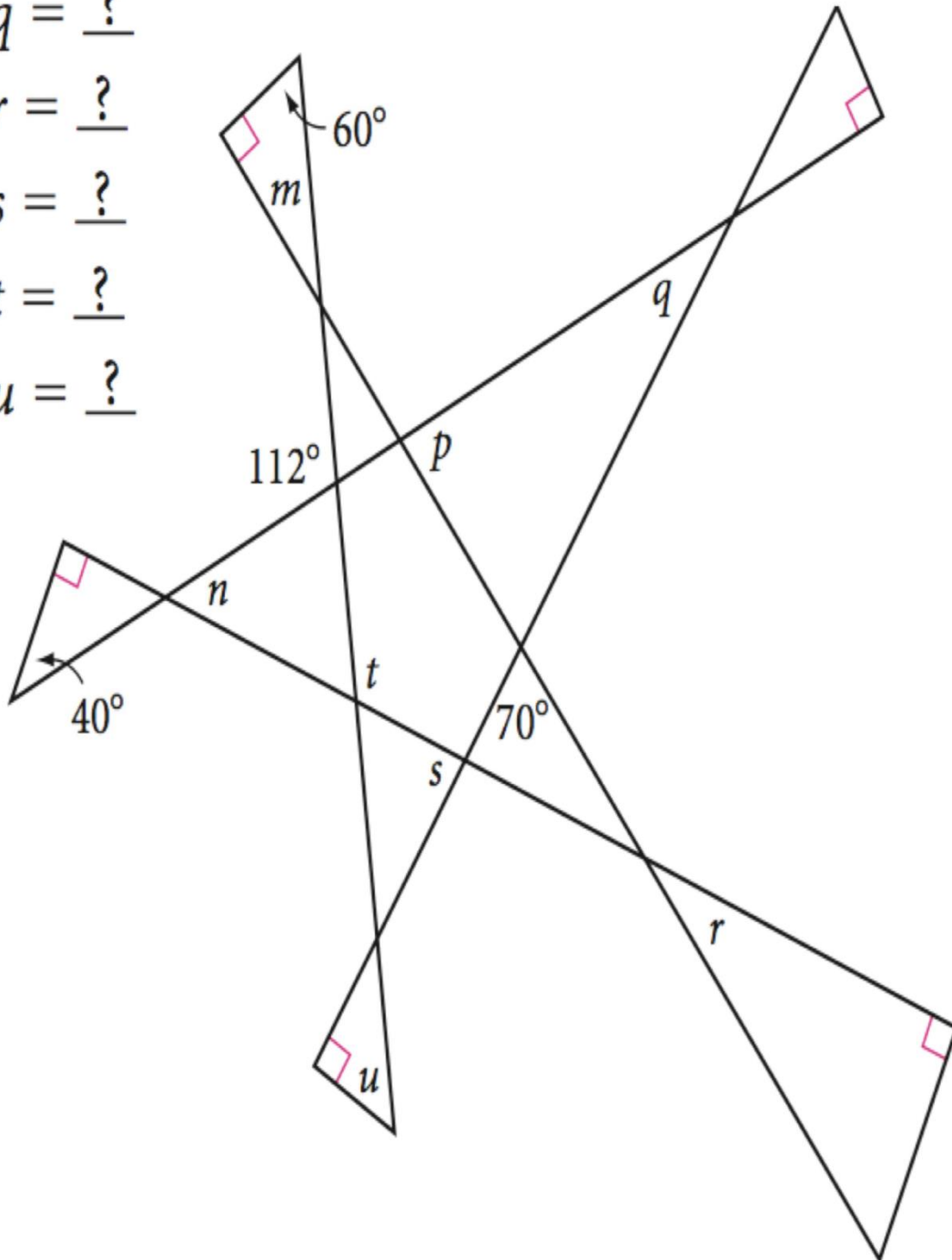
$$q = \underline{\quad ? \quad}$$

$$r = \underline{\quad ? \quad}$$

$$s = \underline{\quad ? \quad}$$

$$t = \underline{\quad ? \quad}$$

$$u = \underline{\quad ? \quad}$$



– نشاط STEM 3: 20 دقيقة

ورقة عمل تمهيد 2

- تقوم المعلمة بتوزيع أدوات (مقص ، ورق كرتون ملون ، أقلام ،مسطرة ، منقلة ، آلة حاسبة)
- تطلب المعلمة من المجموعات برسم مجموعة من مثلثات القائمة الزاوية باستخدام القلم و المنقلة و المسطرة بأطوال مختلفة، مع ضبط الزاوية القائمة باستخدام المنقلة.
- يسجل الطلبة أطوال أضلاع المثلث على الكرتون.
- تقوم كل مجموعة بحساب قيمة زوايا المثلثات عن طريق استخدام قوانين النسب المثلثية و الآلة الحاسبة.
- التأكد من صحة نتائج الحسابات عن طريق استخدام المنقلة.

نشاط تمهيد

ورقة عمل 2



مسابقة

عزيزتي الطالبة بالتعاون مع أفراد مجموعتك لديك مجموعة من المثلثات
أمامك

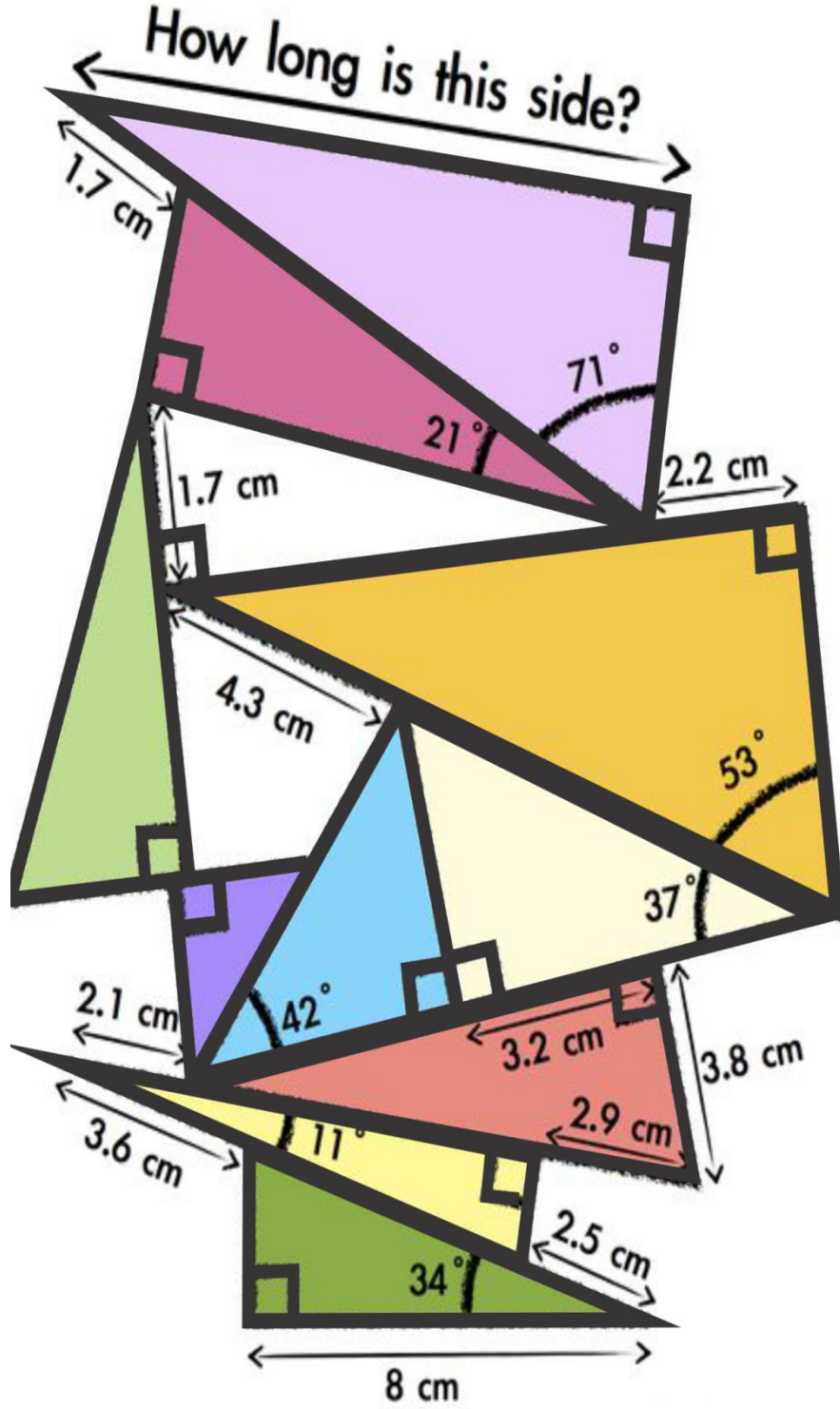
1- باستخدام المسطرة قومي بقياس أطوال اضلاع المثلثات القائمة

2- سجلي النتائج في الجدول التالي ...

جيب الزاوية	طول الوتر	طول مقابلها	الزاوية الحادة	ألصقي المثلث



نشاط STEM 3: خلال مجموعات العمل و في 10 دقائق تحاول كل مجموعة ايجاد قيمة طول الضلع الناقص في ورقة العمل و المجموعة الأسرع سوف تتوج بملكة المجموعات.



يقوم المعلم بتحضير مجموعة من الأسئلة التطبيقية على ورقة ووضع كل سؤال بداخل البيضة لتكوين سلة بيض تعليمية ، تختار كل مجموعة بيضة و تحاول أن تحل السؤال الموجود بداخل البيضة بالتعاون في ما بينهم و يتم عرض الاجابات أمام بقية الطلاب بعد انتهاء الوقت المخصص.

- يتم تقييم الطلبة من خلال عملهم في المجموعات و تقييم نتائج أعمالهم باستخدام صحائف الرصد و سلالم التقدير.
- تقم واجبات الطالب البيتية و كيفية حل الطالب للتمارين و المسائل.

حصة تطبيقية لمادة الرياضيات

باستخدام أنشطة STEM

حصة شاملة للوسائل التعليمية:

- ❖ التعلم في مجموعات
- ❖ التكنولوجيا في التعليم
- ❖ اللعب والفن
- ❖ الهندسة و القياس
- ❖ العلوم و الفيزياء

درس زاوية الارتفاع و الانخفاض

الأهداف السلوكية للدرس :

- 1- أن يعرف طالب الصف الثامن زاوية الارتفاع و زاوية الانخفاض وذلك بعد اعطاء الحصة الدراسية تعريفا صحيحا و شاملاً.
- 2- أن يفرق طالب الصف الثامن بين زاوية الارتفاع و زاوية الانخفاض من خلال معرفة مكونات كل منها بشكل دقيق.
- 3- أن يستعمل طالب الصف الثامن زوايا الارتفاع و الانخفاض في بعض المسائل والمشاكل الحياتية بشكل صحيح.

المفاهيم :

- زوايا الارتفاع
- زوايا الانخفاض
- خط الأفق
- خط النظر

المبادئ:

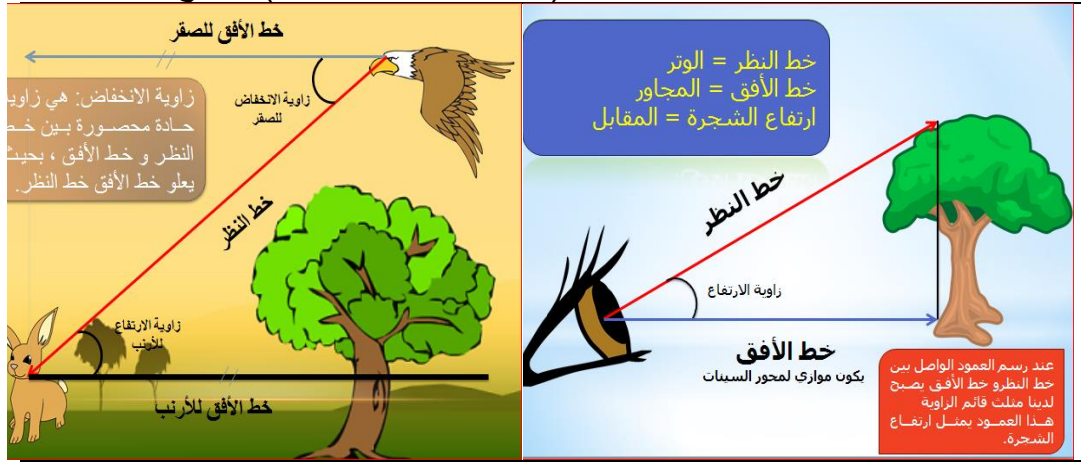
- استخدام قوانين النسب المثلثية في إيجاد أبعاد: خط الأفق، وخط النظر

يتم استخدام استراتيجية السؤال والجواب لعمل مراجعة سريعة لما تم تعلمه في الدروس السابق من خلال لعبة شجرة الربيع.

كل مجموعة تأخذ شجرة خالية من الأوراق والأزهار (مجرد أغصان) كتب عليها رقم المجموعة. تقوم المعلمة بطرح مجموعة أسئلة على كل مجموعة، وعند اجابة المجموعة على السؤال بشكل صحيح تقدم المعلمة للمجموعة ورقة خضراء لتلصقها على الشجرة أما اذا كانت اجابة المجموعة عن السؤال غير صحيح يتم تحويل السؤال لمجموعة أخرى و هكذا ...

تكون الأسئلة بسيطة ذات اجابات سريعة ، تتم عملية المراجعة بشكل سريع بحيث لا يأخذ السؤال الواحد سوى نصف دقيقة.

- يقوم المعلم بتقسيم الطلبة إلى مجموعات عمل متكافئة
- من خلال استخدام العرض المحوسب يقوم المعلم بتوضيح المفاهيم الأساسية للدرس (زاوية الارتفاع، زاوية الانخفاض)
- يحضر المعلم قبل الحصة عرض محوسب فيه مجموعة من الصور يبين من خلالها أجزاء زاوية الارتفاع (خط الأفق و خط النظر) وموقع كل منهما ، كذلك يوضح من خلال العرض أجزاء زاوية الانخفاض (خط الأفق و خط النظر) وموقع كل منهما .

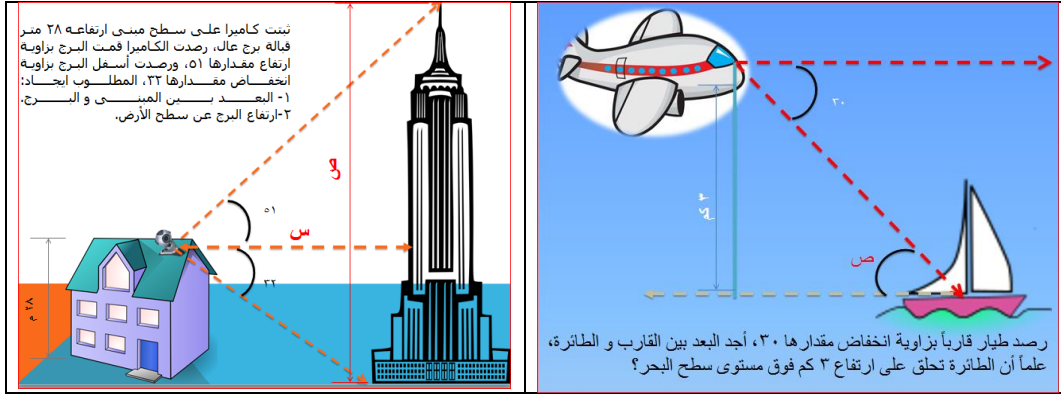


- يعرض المعلم بعض الأنشطة التطبيقية العملية لزوايا الارتفاع و الانخفاض الذي يتم من خلالها احتساب الأبعاد و ارتفاع الاجسام عن السطح باستخدام قوانين النسب المثلثية التي تم أخذها.
- يقوم المعلم بطرح مجموعة أسئلة متعلقة بأنواع الطاقة المرتبطة بدروس العلوم

ما نوع الطاقة التي تمتلكها الطائرة المحلقة في السماء؟

ما نوع الطاقة التي يمتلكها الصقر الطائر؟

أيهما يمتلك طاقة وضع أكبر الصقر أم الارنب و لماذا؟؟



لعبة تعليمية

- استخدم القطعة الخشبية المثبتة في طرفها منقلة وخيط، والآلة حاسبة في حساب أطوال أكبر قدر من الأشياء الموضوعة على الطاولة خلال خمس دقائق.



تقوم المجموعة في أثناء النشاط بتعبئة النموذج التالي:

رقم القطعة/اسمها	مقدار زاوية الارتفاع	طول القطعة

- حل أسئلة الدرس كواجب بيتي.

ورقة عمل الصف الثامن الأساسي

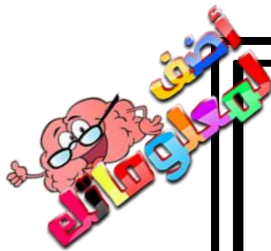
النسب المثلثية للزوايا الحادة

الاسم :

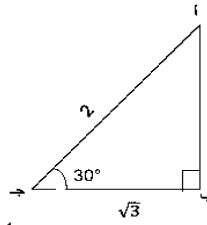
الهدف : أن تستخلص الطالبة العلاقة بين ظاس ، جاس ، جتاس

عزيزتي الطالبة بالتعاون مع أفراد مجموعتك ... أكمل الجدول الآتي بما يناسبه:

المثلث	جاس	جتاس	ظاس	جاس جتاس	استنتج!!



ما هي النسب المثلثية للزاوية 30°؟



❖ بما أن قانون الجيب = $\frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}}$

∴ جاس = $\frac{1}{2}$

❖ بما أن قانون الجتا = $\frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}}$

∴ جتا = $\frac{\sqrt{3}}{2}$

www.fppt.info

ورقة عمل الصف الثامن الأساسي

النسب المثلثية للزوايا الحادة

"العلاقة بين جيب الزاوية وجيب تمام متممها"

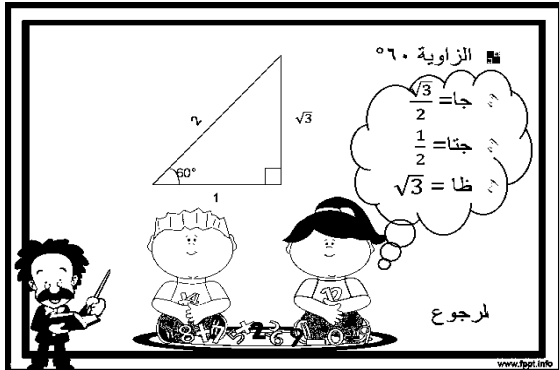
الاسم :

الهدف : أن تستخلص الطالبة العلاقة بين جيب الزاوية وجيب تمام متممها .

عزيزتي الطالبة بالتعاون مع أفراد مجموعتك ... أكمل الجدول الآتي بما يناسبه:

جا 20 =	= 20 - 90	جتا 90 =	= 70 + 20
جا 40 =	= 40 - 90	جتا 50 =	= 50 + 40
جا 23 =	= 23 - 90	جتا 67 =	= 67 + 23
جا 35 =	= 35 - 90	جتا 55 =	= 55 + 35

- أتذكر أن الزاويتنا اللتان مجموعهما يساوي 90 تسمى زوايا
- أستنتج أن :
1. الزاوية س ، والزاوية (90 - س) مجموعهما = لأن :
س + (90 - س) =
- 2. تسمى الزاويتان (90 - س) ، س زوايا
- 3. جا س =
جتا س =



حصص تطبيقية لمادة العلوم

باستخدام أنشطة STEM



حصة شاملة للوسائل التعليمية:

- ❖ التعلم في مجموعات
- ❖ التكنولوجيا في التعليم
- ❖ اللعب والفن
- ❖ الهندسة و القياس
- ❖ العلوم و الفيزياء

درس طاقة الحركة

الأهداف السلوكية للدرس :

- 1- أن يعرف طالب الصف الثامن الطاقة، طاقة الحركة.
- 2- أن يحدد طالب الصف الثامن العوامل المؤثرة على طاقة الحركة من خلال تطبيق أنشطة STEM بشكل دقيق.
- 3- أن يستخدم طالب الصف الثامن قانون طاقة الحركة في حل مسائل تطبيقية بشكل صحيح.

المفاهيم:

- الطاقة
- طاقة الحركة

المبادئ:

- قانون طاقة الحركة

النشاط التمهيدي 1 :

يتم استخدام استراتيجية السؤال والجواب لعمل مراجعة سريعة لما تم تعلمه في الدروس السابق من خلال لعبة سلة البيض التعليمية.

كل مجموعة تأخذ بيضة بداخلها سؤال، تقوم احدى طالبات المجموعة بقراءة السؤال على كل المجموعة، ومناقشة الاجابة على السؤال بشكل صحيح، يتم اختيار احدى طالبات المجموعة للاجابة عن السؤال، تقدم المعلمة للمجموعة جائزة بسيطة للمجموعة في حال كون الاجابة صحيحة، أما اذا كانت اجابة المجموعة عن السؤال غير صحيح يتم تحويل السؤال لمجموعة أخرى و هكذا ... تكون الأسئلة بسيطة ذات اجابات سريعة ، تتم عملية المراجعة بشكل سريع بحيث لا يأخذ السؤال الواحد سوى نصف دقيقة، تكشف عن السلوك المدخلي لدى الطالب.

الأنشطة التعليمية

- يتم استخدام استراتيجية مجموعات العمل في أثناء الحصة الدراسية.
- من خلال استخدام العرض المحوسب يقوم المعلم بتوضيح الأهداف الأساسية للدرس .

في هذا الدرس سوف نتعرف على: (النتائج)

- مفهوم الطاقة الحركية
- أثر مجموعة قوى خارجية على جسم ما.
- قانون طاقة الحركة.

النشاط التمهيدي:

- يعرض فيديو كمقدمة للدرس وتليها ورقة عمل تتحدث عن موضوع الدرس (طاقة الحركة) .
- مناقشة ورقة عمل ضمن المجموعات

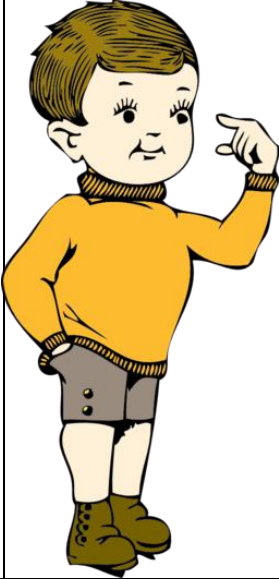
نشاط تمهيد 2

ورقة عمل 1

عزيزتي الطالبة بالتعاون مع أفراد مجموعتك وبعد مشاهدتك للفيديو التعليمي، أجبني عن الأسئلة التالية:

1. بلغتك الخاصة ضعّي تعريفاً خاصاً بك للطاقة ؟

2. اذكر مصدر الطاقة لكل مما يلي:

3. عددي أشكال أخرى للطاقة؟

- يقوم المعلم بعرض المفاهيم الأساسية للدرس

مفاهيم الدرس

□ الطاقة : هي القدرة على بذل شغل ما ،وقاس بوحدة الجول.

□ الطاقة الحركية : هي شكل من أشكال الطاقة التي يمتلكها جسم متحرك بسرعة ما، وذلك نتيجة التأثير عليه بقوة أو مجموعة من القوى الخارجية فأدت إلى تحركه من السكون أو أدت إلى تغييراً في حركته.

نشاط الاستكشاف

الدرس الأول - الطاقة الحركية - علوم الثاني الأساسي

1. بطاقة سطر

أكتب ما يمكنك تصور الشاهد
رأيت المصممة:

المادة : علوم
المعلم الثاني الأساسي : م. م.

استكشاف

ورقة عمل:

عنوني الطلبة بالتعاون مع أفراد مجموعتك ،ابحثي عن أجسام سكونة في غرفة الصف (مثل كرسي أو طاولة ...).

1. هل تتحرك طاولة غرفة الصف ما لم تؤثر عليها
بقوة خارجية؟

2. فكتحول إحدى طاولتك المصممة بنوع الطاولة أوجدنا ،سجلي ماذا لاحظتي؟

3. الآن تقوم طالبتين من المصممة بنوع الطاولة بنفس الاتجاه . سجلي ملاحظتك؟

4. ما اسم الطاقة المستخدمة من قبل الطالبتين لتحريك الطاولة؟



المادة : علوم

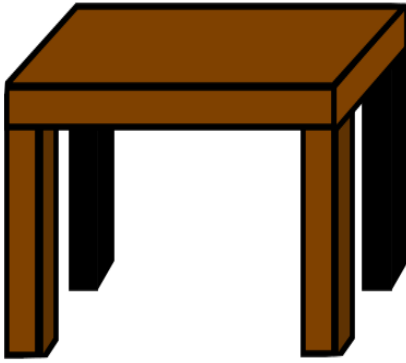
مدرسة بنات عسكر الثالثة

الصف الثامن الأساسي "ب"

رقم المجموعة:

نشاط استكشاف

ورقة عمل 1



عزيزتي الطالبة بالتعاون مع أفراد مجموعتك ،ابحثي
عن أجسام ساكنة في غرفة الصف (مثل كرسي أو
طاولة):

1. هل تتحرك طاولة غرفة الصف ما لم نؤثر
عليها بقوة خارجية؟

2. فلتحاول إحدى طالبات المجموعة بدفع الطاولة لوحدها . سجلي ماذا تلاحظين؟

3. الآن تقوم طالبتين من المجموعة بدفع الطاولة بنفس الاتجاه . سجلي ملاحظاتك؟

4. ما اسم الطاقة المستخدمة من قبل الطالبتان لتحريك الطاولة؟

- يقوم المعلم بمناقشة استنتاجات الطلبة بعد تنفيذ النشاط للخروج بالنتيجة النهائية.

نستنتج مما سبق :

- أن كل شيء يحتاج الى طاقة لكي يتحرك.
- الجسم الساكن يبقى ساكنا ما لم يؤثر عليه بقوة خارجية.

- استشارة تفكير الطالب بمجموعة من الأسئلة قبل تنفيذ النشاط التالي (نشاط التحدي)

ماهي العوامل المؤثرة على طاقة الحركة؟

تحاول الإجابة عن طريق حل الأسئلة التالية...

١. سيارة ودراجة نارية لهما نفس السرعة، وإحداهما كتلة أكبر من الأخرى ، تصطدمان بحاجز. أيّ منهما تُحدث تأثيراً أكبر أثناء الاصطدام؟

٢. سيارتان لهما نفس الكتلة، وإحداهما سرعة أكبر من الأخرى، تصطدمان بحاجز. أيّ منهما تُحدث تأثيراً أكبر أثناء الاصطدام؟



نشاط تحدي

عزيزتي الطالبة لديك مجموعة من الكرات مختلفة الأحجام والكتل الموجودة أمامك على الطاولة:



بالإضافة الى وجود صندوق كرتون فارغ ، أقلام وايت بورد ، متر معدني

بالتعاون مع أفراد مجموعتك :

- ضعي الصندوق الكرتوني الفارغ بمكان محدد وارسمي علامة باستخدام قلم الوايت بورد لموضعه.
- ابتعدي عن الصندوق مسافة 1.5 متر . اختاري احدى الكرات الموجودة على الطاولة .
- قومي برمي الكرة باتجاه الصندوق بقوة محددة . ماذا تلاحظي؟؟؟.....
- ضعي علامة باستخدام القلم لموضع الصندوق الجديد .
- قومي بقياس قيمة المسافة بين موضع الصندوق الأصلي و موضعه الجديد باستخدام المتر.
- سجلي ملاحظاتك في الجدول التالي. كرري التجربة باستخدام كرة بحجم مختلف.

حجم الكرة	مقدار الازاحة
كرة صغيرة	
كرة كبيرة	

ماذا تلاحظي؟.....

أعيدي التجربة باستخدام نفس الكرة و لكن بتغير قوة الانطلاق (أي بتغيير سرعة الكرة)

مقدار الازاحة	الكرة
	سرعة بطيئة
	سرعة كبيرة

ماذا تلاحظي؟.....على ماذا تدل مقدار الازاحة؟.....

تسجيل استنتاج مجموعات العمل والتوصل الى النتيجة النهائية.

الاستنتاج:

كلّما كبرت كتلة
الجسم _____
طاقة حركته.

كلّما كبرت سرعة
الجسم _____
طاقة حركته.

$$\text{طاقة الحركة} = \frac{1}{2} \times \text{الكتلة} \times (\text{السرعة})^2$$

$$\text{ط} = \frac{1}{2} \times \text{ك} \times \text{ع}^2$$

وفق نظام الوحدات العالمي، فإن وحدة الطاقة هي (جول)، حيث الكتلة بوحدة (كغم)، والسرعة بوحدة (م/ث).

انتبهوا للوحدات، إذا كتبت في السؤال وحدات غيرها فخطبك تحويلها أولاً ثم تعويضها بالقانون....

- حل مجموعة من المسائل الرياضية باستخدام قانون طاقة الحركة



افكر !!!!

مقدار طاقة الجسم الحركية يكون دائماً موجباً.

سؤال تفكير

درس طاقة الوضع

الأهداف السلوكية للدرس :

1- أن يعرف طالب الصف الثامن التسارع، الجاذبية الأرضية، الوزن، طاقة الوضع ، طاقة الوضع المرونية و ذلك بعد اعطاء الحصص الدراسية المتعلقة بدرس طاقة الوضع تعريفًا صحيحًا و شاملاً.

2- أن يحدد طالب الصف الثامن العوامل المؤثرة على طاقة الوضع من خلال تطبيق أنشطة STEM بشكل دقيق.

3- أن يحسب طالب الصف الثامن قيمة وزن الجسم ومقدار طاقة الوضع للأجسام بشكل صحيح.

المفاهيم :

- الطاقة
- التسارع
- الوزن
- الجاذبية الأرضية
- طاقة الوضع

المبادئ:

- استخدام قانون طاقة الوضع في إيجاد: قيمة وزن الجسم، ومقدار طاقة الوضع.

النشاط التمهيدي 1 :

5 دقائق

يتم استخدام استراتيجية السؤال والجواب لعمل مراجعة سريعة لما تم تعلمه في الدروس السابق من خلال لعبة سلة البيض التعليمية.

كل مجموعة تأخذ بيضة بداخلها سؤال، تقوم احدى طالبات المجموعة بقراءة السؤال على كل المجموعة، ومناقشة الاجابة على السؤال بشكل صحيح، يتم اختيار احدى طالبات المجموعة للاجابة عن السؤال، تقدم المعلمة للمجموعة جائزة بسيطة للمجموعة في حال كون الاجابة صحيحة، أما اذا كانت اجابة المجموعة عن السؤال غير صحيح يتم تحويل السؤال لمجموعة أخرى وهكذا... تكون الأسئلة بسيطة ذات اجابات سريعة ، تتم عملية المراجعة بشكل سريع بحيث لا يأخذ السؤال الواحد سوى نصف دقيقة، تكشف عن السلوك المدخلي لدى الطالب.

الأنشطة التعليمية :

- يتم استخدام استراتيجية مجموعات العمل في أثناء الحصة الدراسية.
- من خلال استخدام العرض المحوسب يقوم المعلم بتوضيح الأهداف الأساسية للدرس .

في هذا الدرس سوف نتعرف على: (النتائج)

- مفهوم التسارع ، الجاذبية الارضية، الوزن، طاقة الوضع ،طاقة الوضع المرونية.
- العوامل المؤثرة على طاقة الوضع.
- احتساب قيمة وزن الجسم.
- احتساب مقدار طاقة الوضع.

النشاط التمهيدي:

- يعرض فيديو كمقدمة للدرس وتليها ورقة عمل تتحدث عن موضوع الدرس (طاقة الوضع) .



مدرسة بنات عسكر الثالثة
المادة : علوم
رقم المجموعة:
الصف الثامن الأساسي "ب"
الدرس الثاني- طاقة الوضع- علوم الثامن الأساسي أ. نانلة مطر

نشاط تمهيد

ورقة عمل 2

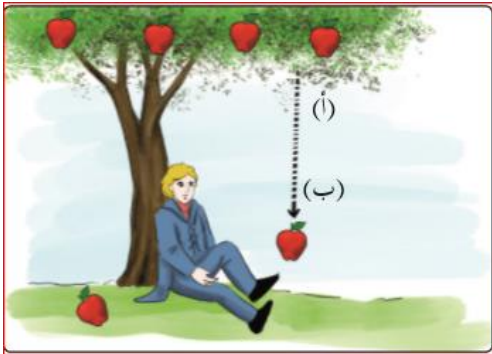
عزيزتي الطالبة بالتعاون مع أفراد مجموعتك وبعد مشاهدتك للفيديو التعليمي، أجيبني عن الأسئلة التالية:

1. بلغتك الخاصة ضعني تعريفاً خاصاً بـ:

الجاذبية الأرضية:

2. بعد تنفيذ نشاط الفيلم .. لماذا تسقط الكرة الى الأسفل بعد رميها للأعلى؟

3. تخيلي لو لم تكن هناك جاذبية أرضية !! كيف سوف تكون الحياة؟



4. من هو أول عالم درس الجاذبية الأرضية؟

5. لماذا سقطت التفاحة عن الشجرة؟

6. ما هو اتجاه سقوط التفاحة ؟ لماذا؟

7. مانوع الطاقة التي تمتلكها التفاحة في أثناء سقوطها؟

8. من اين حصلت على هذه الطاقة؟

طاقة الوضع: هي الطاقة المخزونة في جسم ما بسبب موقعه (موضعه) على ارتفاع معين عن سطح الأرض أو أي نقطة مرجعية أخرى.

– يقوم المعلم بعرض المفاهيم الأساسية للدرس

مفاهيم الدرس

- التسارع: هو معدل تغير السرعة المتجهة بالنسبة للزمن ،وقد تكون موجبة أو سالبة أو صفر.
- الجاذبية الأرضية: هي التسارع الذي تمنحه الأرض للأجسام على السطح أو بالقرب منه، وتقاس بوحدة م/ث². لها قيمة تقريبية مقدارها ٩,٨١ م/ث² أي أن سرعة السقوط الحر لجسم تزداد بمعدل ٩,٨١ متر في الثانية في كل ثانية..
- الوزن : هو قوة جذب الأرض للجسم.
- طاقة الوضع: هي الطاقة المخزونة في جسم ما بسبب موقعه(موضعه) على ارتفاع معين عن سطح الأرض أو أي نقطة مرجعية أخرى.

– ستثارة تفكير الطالب بطرح مجموعة من الأسئلة المثيرة للتفكير دون الاجابة عن هذه الاسئلة للبدء بنشاط الاستكشاف ونشاط التحدي للاجابة عن هذه الاسئلة.

استكشاف نشاط

تطبيق أنشطة الكتاب :
نشاط (٢) أثر كتلة الجسم على مقدار طاقة الوضع في الجاذبية الأرضية.
نشاط (٣) العلاقة بين ارتفاع الجسم ومقدار طاقة الوضع.

العوامل المؤثرة على طاقة الوضع

- ما هو أثر كتلة الجسم على مقدار طاقة الوضع في الجاذبية الأرضية؟
- ما هو أثر ارتفاع الجسم عن سطح الأرض على مقدار طاقة الوضع؟

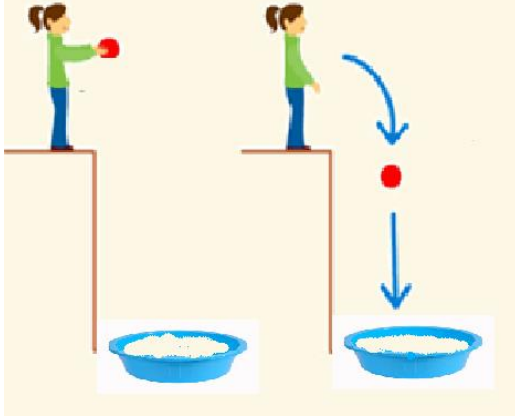
المادة: علوم

الصف الثامن الأساسي "ب"

رقم المجموعة:

نشاط تحدي

نحتاج لتطبيق هذا النشاط الأدوات التالية: حوض رمل، كرات مختلفة الكتل، متر بالتعاون مع أفراد مجموعتك :



الإجراءات:

1. اختاري الكرة الصغرى من مجموعة الكرات التي أمامك.
2. باستخدام المتر قومي بقياس ارتفاع يدك عن الحوض.
3. قومي برمي الكرة في الحوض.
4. باستخدام المتر قومي بقياس مقدار انغراس الكرة في الرمل . سجلي النتائج في الجدول.
5. كرري التجربة بتغيير ارتفاع الرمي ، من ثم بتغيير كتلة الكرة

تجربة 1: تغيير ارتفاع القاء الكرة لنفس الكتلة / الكرة

الارتفاع عن الحوض	مقدار انغماس الكرة في الرمل	كتلة الكرة
		كرة أ / نفس الكتلة
		كرة أ / نفس الكتلة

الاستنتاج:

تجربة 2: تغيير كتلة الكرة على نفس الارتفاع

كتلة الكرة	الارتفاع عن الحوض	مقدار انغماس الكرة في الرمل
كرة صغيرة		
كرة كبيرة		

الاستنتاج:.....

- يقوم المعلم بمناقشة استنتاجات الطلبة وتجميعها والتوصل الي نتيجة نهائية

الاستنتاج

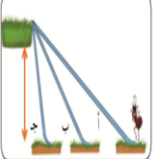
- العلاقة بين كتلة الجسم و طاقة وضعه علاقة طردية
- العلاقة بين ارتفاع الجسم عن سطح الارض وطاقة وضعه علاقة طردية

طاقة الوضع = الوزن × الارتفاع عن سطح الأرض

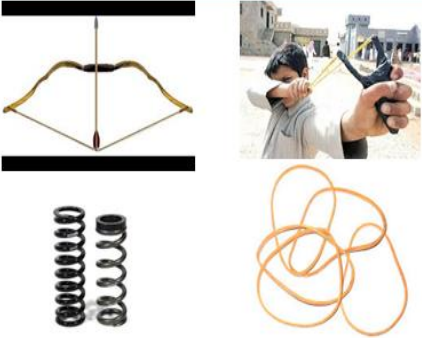
الوزن = كتلة الجسم × تسارع الجاذبية الأرضية



- حل مجموعة من المسائل التطبيقية مع الطالبات على شكل مجموعات عمل، لايجاد طاقة وضع الأجسام ، وزن الجسم ...

سؤال: فارد بين طاقة الوضع التي تمتلكها السلة عندما تفعل إلى أعلى المنحدر عبر المسارات (أ) و (ب) كما في الشكل المجاور؟  تمتلك السلة طاقة وضع متساوية عند انتقالها إلى أعلى المنحدر ولجميع المسارات (أ) و (ب) وذلك لأن طاقة الوضع تعتمد على ارتفاع الجسم وليس على المسار الذي يتحركه.	السؤال الثامن: تسليق شاب فلسطيني كتفه ٦٠ كغم «جدار القمم والوشح المصري» الذي يرفع مسافة ٨ م عن الأرض، احسب طاقة الوضع في مجال الجاذبية الأرضية، التي يكسبها الشاب عند وصوله إلى أعلى الجدار. ك = ٦٠ كغم ، ف = ٨ م . المطلوب : احسب طاقة الوضع للشاب الحل : طو = ك × ج × ف طو = ٦٠ × ١٠ × ٨ طو = ٤٨٠٠ جول	سؤال: حركاً ماءً بلاستيكي، موجد على سطح بناية ارتفاع ١٢ م عن الأرض، فإذا علمت أن كتلة الحرك، وهو ممتلئ بالماء ١٠٠٠ كغم احسب طاقة الوضع التي يمتلكها الحرك وهو ممتلئ بالماء. بالنسبة إلى نقطة مرجعية عند مستوى الأرض. ك = ١٠٠٠ كغم ، ف = ١٢ م . المطلوب : احسب طاقة الوضع للشاب الحل : طو = ك × ج × ف طو = ١٠٠٠ × ١٠ × ١٢ طو = ١٢٠٠٠٠ جول
---	--	--

- عرض مفهوم طاقة الوضع المرونية... واستحضار مجموعة أمثلة لأجسام تمتلك طاقة وضع مرونية.

 معنى أشغال تحولات الطاقة كيف تصل؟؟ لماذا يتم استخدام هذه التحولات؟	طاقة الوضع المرونية: هي طاقة الوضع التي تمتلكها بعض المواد المرنة (مثل المطاط أو النابض)، حيث يتغير شكلها انبساطاً أو انضغاطاً إذا أثرت فيها قوة ثم تعود إلى شكلها الأصلي بعد زوال القوة المؤثرة. تمتاز بعض المواد بالمرونة (مثل المطاط، أو النابض)، حيث يتغير شكلها إذا أثرت فيها قوة، ثم تعود إلى شكلها الأصلي بعد زوال القوة المؤثرة. وتخزن الأجسام المرنة طاقة وضع مرونية عند تأثرها بقوة خارجية، تؤدي إلى انبساطها، أو انضغاطها.
---	---

درس قانون حفظ الطاقة

الأهداف السلوكية للدرس :

1- أن يعرّف طالب الصف الثامن قانون حفظ الطاقة تعريفا صحيحا و شاملاً.

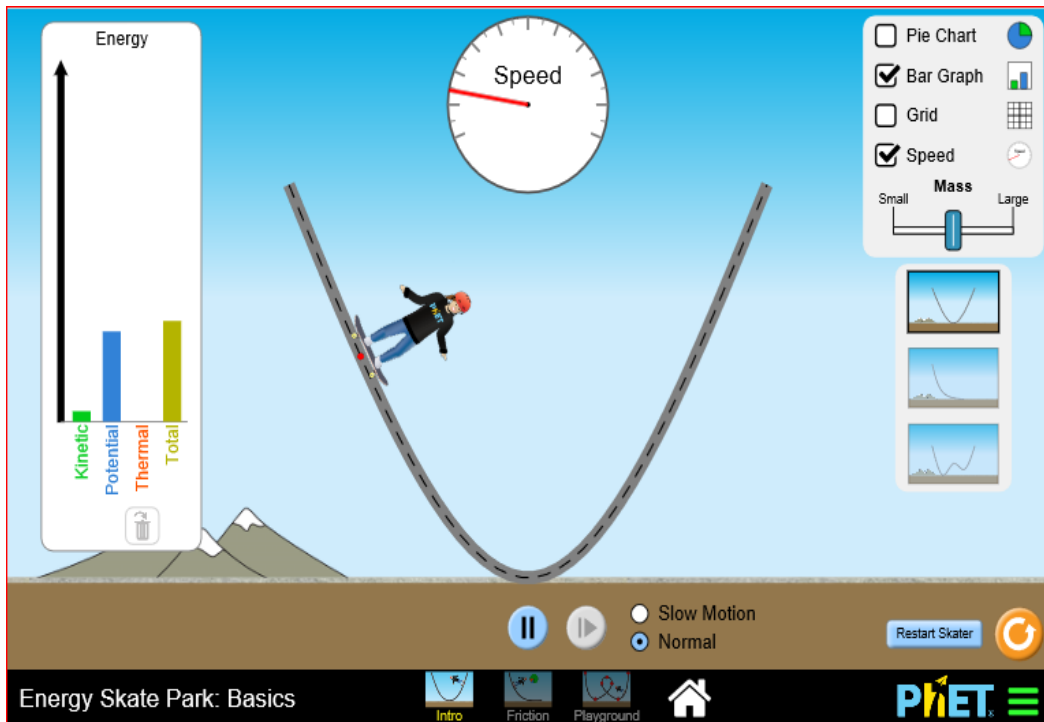
المفاهيم: الطاقة الميكانيكية

المبادئ: قانون حفظ الطاقة

الأنشطة التعليمية (STEM)

تم استخدام استراتيجية المشروع لتنفيذ أهداف الدرس وتمثلت هذه المشاريع في:

البرنامج الحاسوبي Energy Skate Park: Basics الخاص بالطاقة الميكانيكية وقانون حفظ الطاقة



صناعة منجنيق

الأدوات اللازمة

- 8 عيدان بوظة خشبية صغيرة لها نفس الحجم
- 2 عيدان بوظة كبيرة
- غطاء قنينة بلاستيكية
- مطاط



تجربة عملية تعرفك على مبادئ الهندسة و صناعة الآلات وكيف تعمل؟

مع هذه التجربة ستتعلمى بناء الآلات البسيطة بطريقة سهلة و ستجعلك تستمتع فى نفس الوقت

آلة المنجنيق هى آلة معروفة استخدمت فى الحروب لقذف كرات النار على جيش الأعداء

هناك طرق عديدة لعمل آلة المنجنيق يمكنك التعرف على بعضها في الصور التالية:



عزيزتي طالبة حاولي الآن تركيب المنجنيق باحدى الطرق المعروضة .

باعتقادك ... ما هي آلية عمل المنجنيق ؟

من أين أتى المنجنيق بالطاقة اللازمة لرمي الحجر؟

اذكري تحولات الطاقة في هذا النشاط؟

السيارة الورقية المرونية

المواد اللازمة: 1. قطع من الكرتون المضلع 6x6. 2. مقص. 3. لاصق. 4. أسياخ خشبية. 5. مصاصات عصير. 6. أغطية قنينة بلاستيكية. 7. أداة للحفر (قد يكون سيخ لحام). 8. علبة كولا (تنكة). 9. ورق لميع أو طباشير ملون للتزيين. 10. فرد سيلكون وأصابع شمع.	
---	--

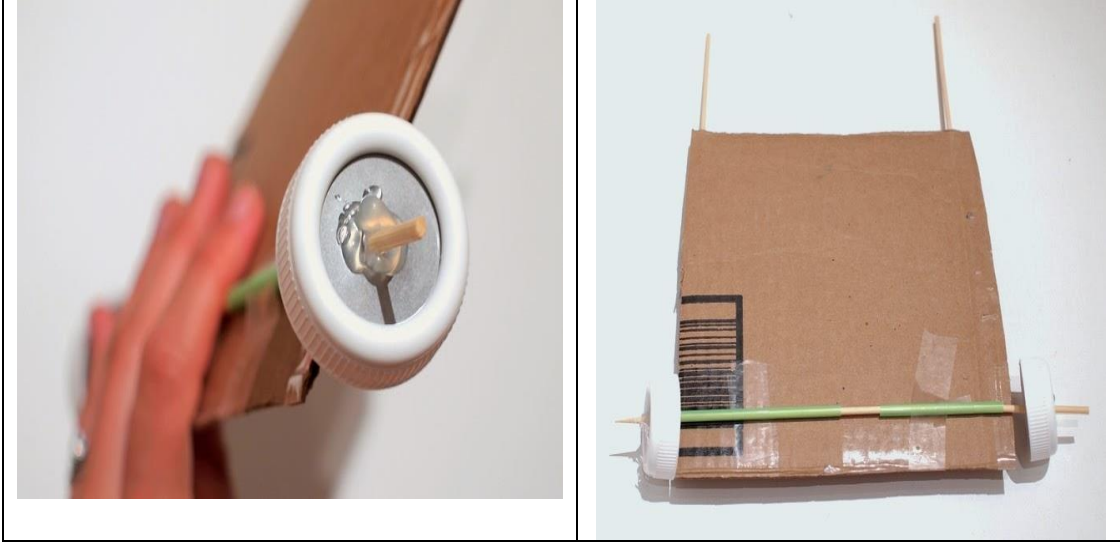
خطوات العمل:

- 1- استخدم الطباشير أو ورق اللميع لتزيين جانب واحد من الورق المقوى
- 2- تثبيتي سيخين خشبيين على اطراف الورق المقوى كما هو موضح بالصورة.



- 3- انقبي منتصف كل غطاء باستخدام سيخ اللحام أو أي اداة حادة (قومي بذلك بمساعدة معلمتك)
- 4- قومي بقص المصاصة بالنصف ومرري سيخ خشبي من خلالهما.

5- على أطراف هذا السليخ تثبيت العجلات من خلال الثقب الذي قمت بعمله (تأكدي من أن العجلات تدور بحرية عند تثبيت القطعة على السيارة)



6- الآن نثبت المطاط العريض في وسط علبة الكولا.



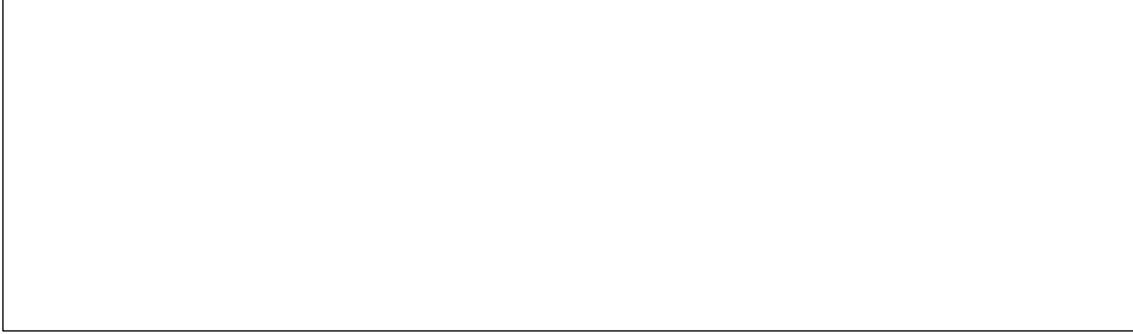
7- نثقب منتصف علبة الكولا من كل جانب ونثبت المطاط كما في الشكل



8- نثبت أطراف المطاط الموجود بجوانب علبة الكولا بلفها على سياخ السيارة كم في الصورة



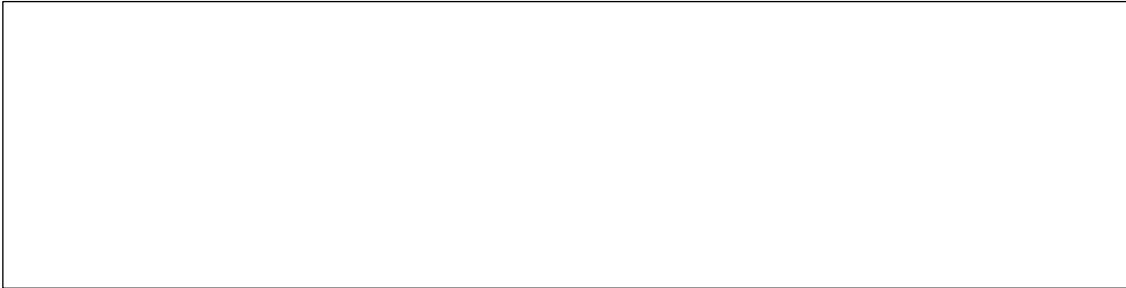
باعتقادك ... كيف سوف تسير السيارة الورقية ؟ (آلية عمل السيارة)



من أين أنت السيارة بالطاقة اللازمة للتحرك؟



اذكري تحويلات الطاقة في هذا النشاط؟



سيارة CD المرونية

المواد اللازمة:

1. 4 أقراص مرنة تافلة غير مستخدمة
2. علبة زيت مازولا فارغة حجم صغير.
3. مطاط.
4. أقلام خشبية.
5. 4 أغطية قنينة بلاستيكية.
6. أداة للحفر (قد يكون سيخ لحام).
7. فرد سيلكون وأصابع شمع.
8. مشرط.

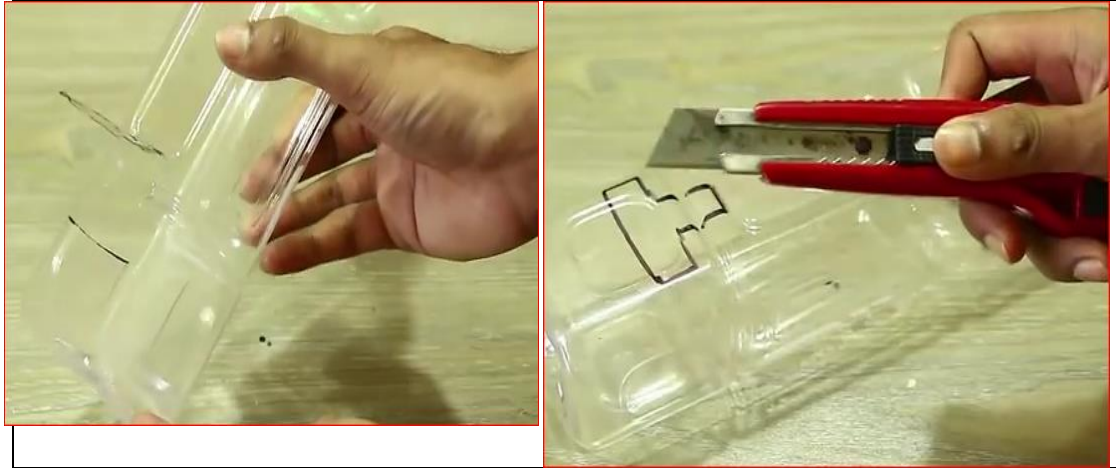


خطوات العمل:

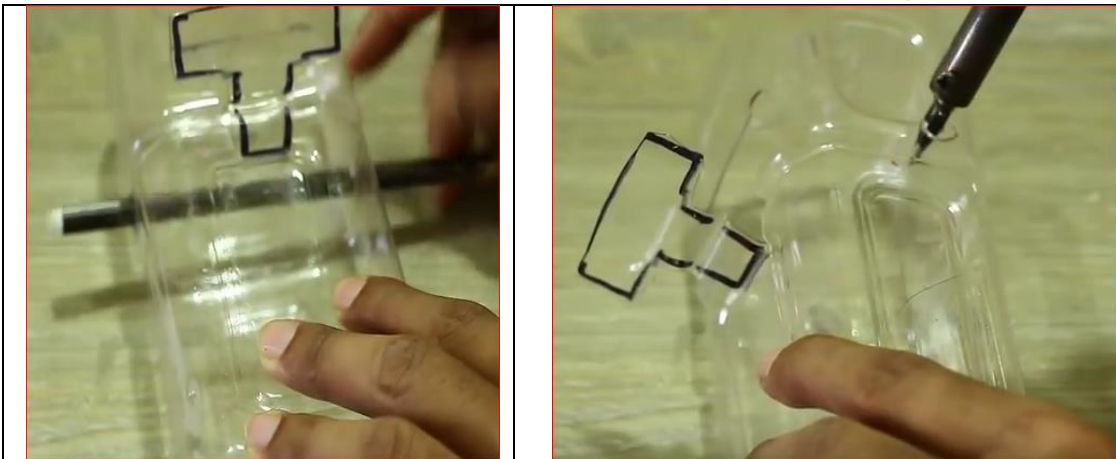
- 1- باستخدام قلم خطاط نقوم برسم شكل مقعد السيارة على علبة الزيت الفارغة.



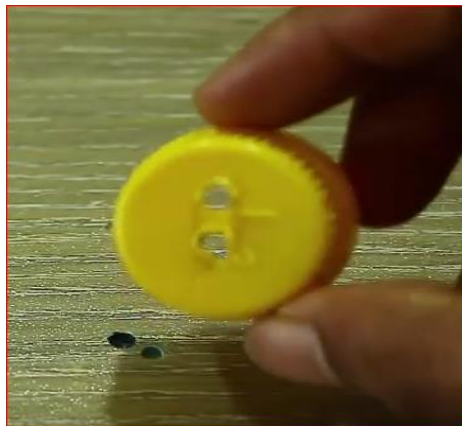
2- باستخدام المشروط نقوم بقص الشكل مع ترك طرفه السفلي متصل بالقنينة (بحذر شديد)



3- باستخدام سيخ اللحام نقوم بعمل أربع ثقوب في العلبة (مكان للعجلات) مع مراعاة أن تكون الثقوب المتقابلة على نفس المستوى.



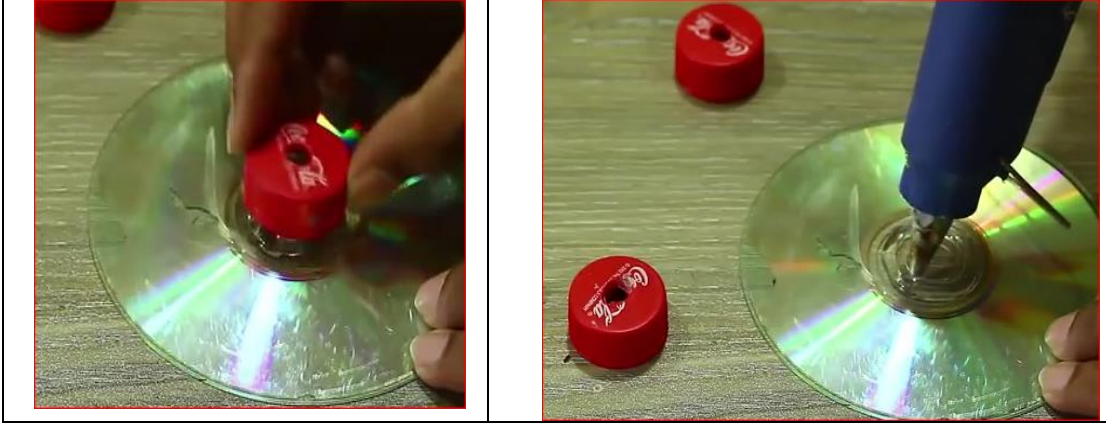
4- نقوم بعمل ثقبين على غطاء قنينة الزيت التي هي الآن جسم السيارة .



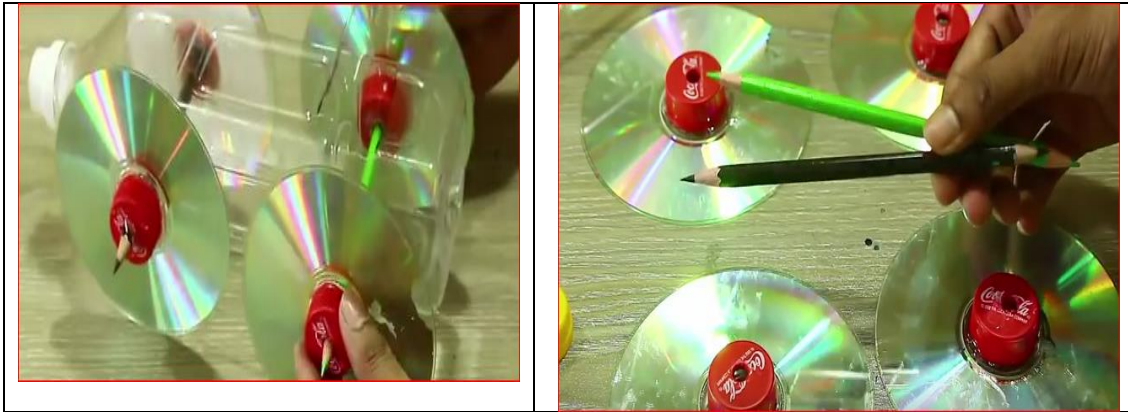
5- كذلك نقوم بثقب 4 أغطية (العجلات) باستخدام سيخ اللحام.



6- ثم نقوم ب تثبيت الأغطية في مركز الأقراص المرنة باستخدام فرد السيلكون.



7- نستخدم الأقلام الخشبية لوصل العجلات بالسيارة.



8- وبعدها نقوم بتنشيت الأقلام على العجلات باستخدام السيليكون



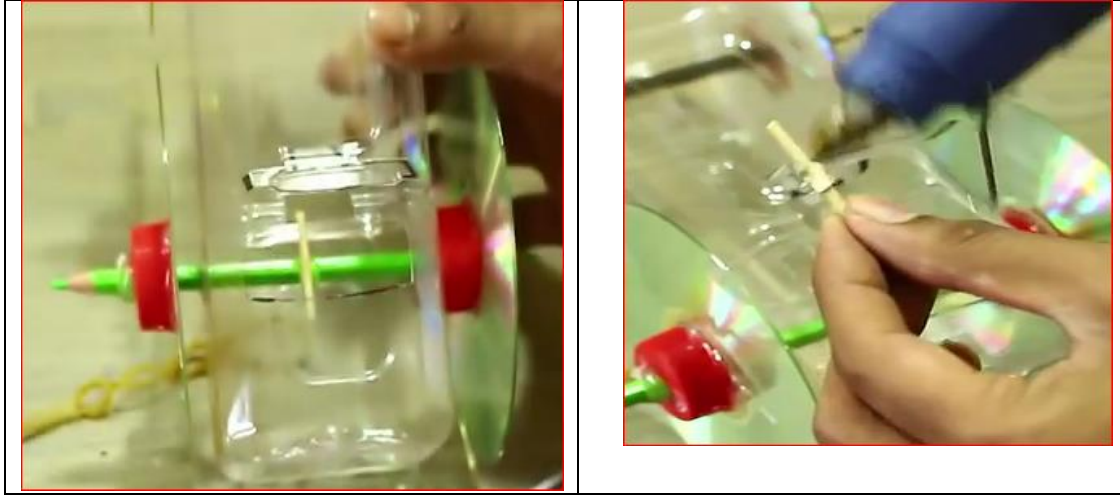
9- نثبت احدى المطاطات في ثقبين غطاء السيارة



10- نثبت سلسلة من المطاطات المتصلة مع الغطاء الرئيسية

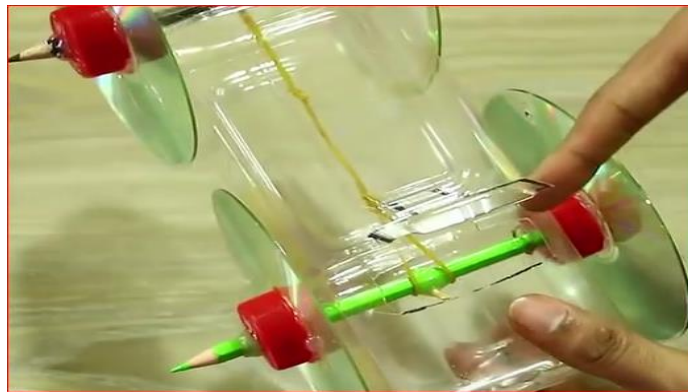
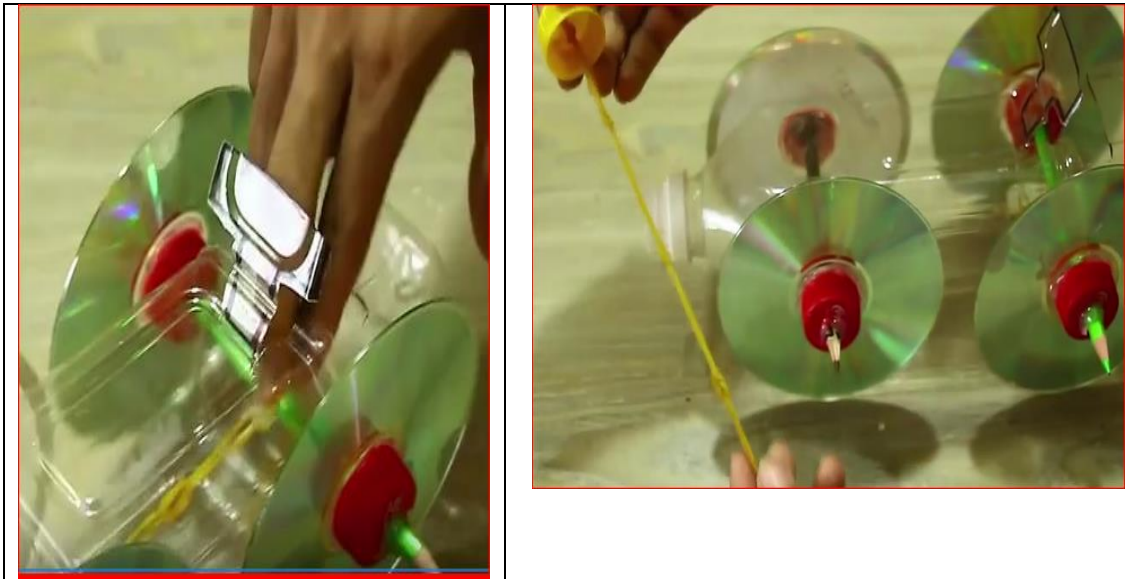


11- نثبت عود خشبية بشكل متعامد مع محور العجل الخلفي



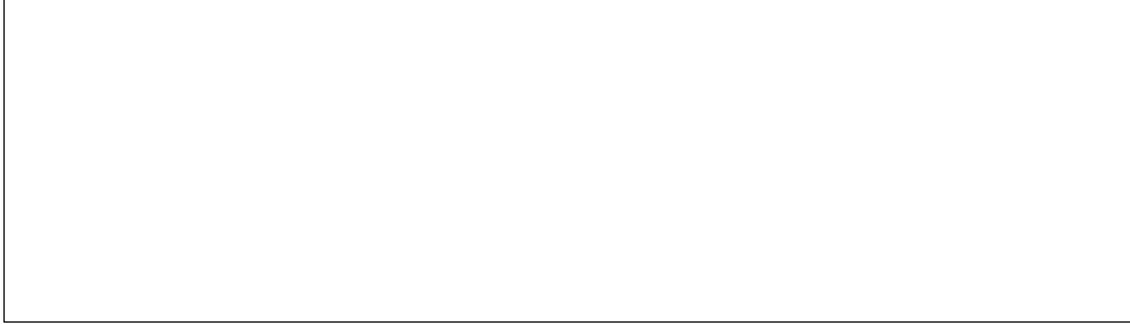
12- ندخل سلسلة المطاط المتواصلة وتغطية فوهة السيارة مع تثبيت طرف السلسلة المطاطية

بالعودة الخشبية ولفها عليها.

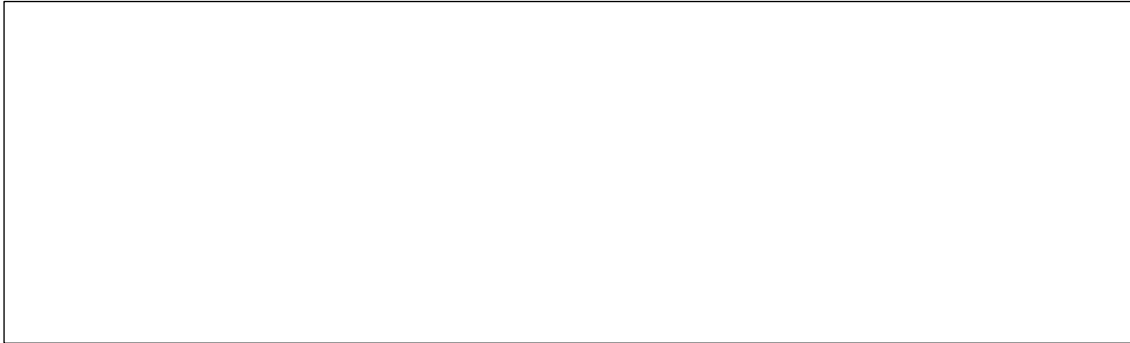


عزيزتي الطالبة ..

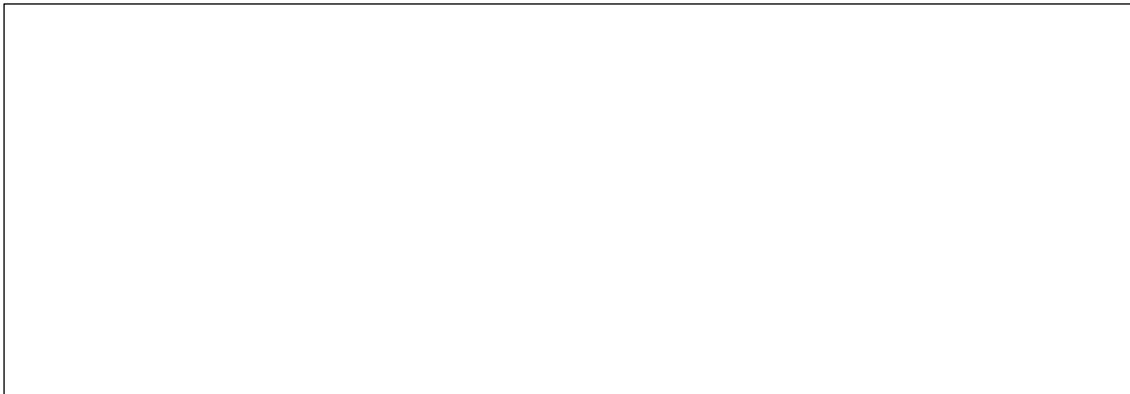
باعتقادك ... كيف سوف تسير السيارة؟ (آلية عمل السيارة)



من أين أنت السيارة بالطاقة اللازمة للتحرك؟

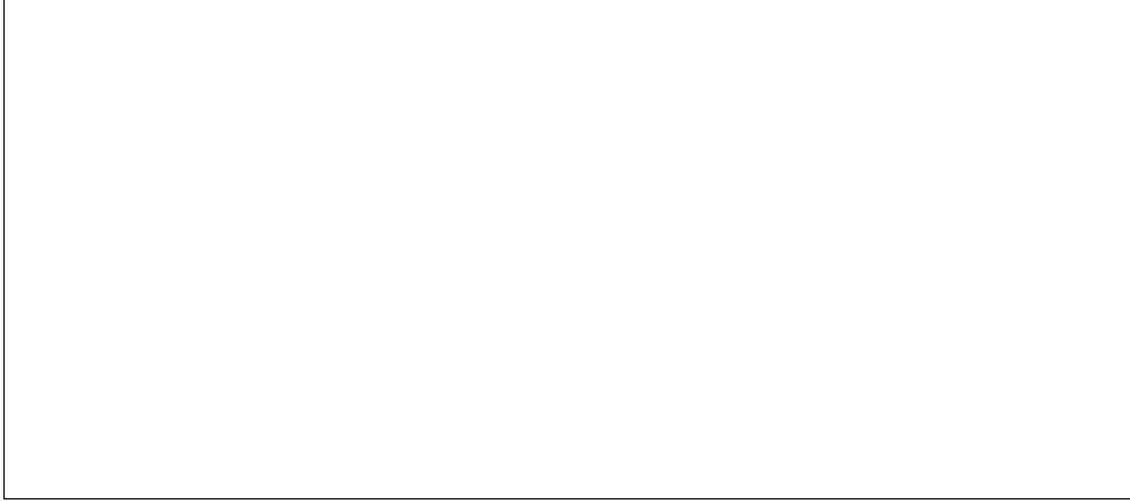


اذكري تحويلات الطاقة في هذا النشاط؟



عزيزتي الطالبة بعد بناءك لنموذج مبسط لآلة روب غولدييرغ .

اذكري تحويلات الطاقة في نموذجك المصغر.



**An-NajahNational University
Faculty Of Graduate Studies**

**The Effect of Science, Technology,
Engineering, and Mathematics (STEM)-
Based Activities on Critical Thinking and
Technology Acceptance Among 8th Graders**

**By
Naela Rashad Mater**

**Supervisor
Dr. Soheil Salha**

**Co-Supervisor
Dr. Fadi Deridy**

**This Thesis is Submitted in Partial Fulfillment of the
Requirements for the Degree of Master of Curricula and
Teaching Methods, Faculty of Graduate Studies, An-Najah
National University, Nablus, Palestine.**

2018

**The Effect of Science, Technology, Engineering, and Mathematics
(STEM)-Based Activities on Critical Thinking and Technology
Acceptance Among 8th Graders**

By
Naela Rashad Mater
Supervisor
Dr. Soheil Salha
Co-Supervisor
Dr. Fadi Deridy

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)-based activities on critical thinking and technology acceptance among 8th grade female students. The researcher used the experimental approach in a quasi-experimental design. The study was applied to a sample of the study population, which consists of all the students of the eighth grade in Nablus governorate schools. The sample of the study consisted of (59) students divided into two groups, an experimental group and a control group. The instruments of the study included: The California 2000 Critical Thinking Skills test, which consisted of (34) multiple choice items, dealt with five critical thinking skills (analysis, inductive, inference, deductive, and evaluation), and questionnaire of (TAM), which included (3) areas and (17) items. The validity of the instruments was verified by specialists. The reliability coefficient for the two instrument of the study was calculated using Cronbach's Alpha which was (0.88) for both instruments. The findings of the study showed that there are statistical significant differences at ($\alpha \leq 0.05$) between the experimental group (the students who studied the

unit of energy for science and the unit of measurement of mathematics using activities based on the STEM) and the control group (the students Who studied the same units in the traditional way) in the total score and sub scores of the California 2000 test of critical thinking skills in the favor of the experimental group. In addition, there is a statistical significant difference at ($\alpha \leq 0.05$) between the mean responses of the experimental group students and the control group students in the Technological Acceptance Model (TAM) as a total and separately in each of the domains in the favor of the experimental group indicating the effectiveness STEM strategy in developing critical thinking skills. In the light of these findings, the researcher recommended the Ministry of Education and Higher Education to review the curricula of science and mathematics in away that insure the integration of science, technology, engineering and mathematics disciplines in an enter disciplinary and applied approach. Additionally teacher training programs should be reorganized in order to improve the contant knowledge and critical thinking skills of teachers and pre-service teachers based on STEM curriculum approach. Moreover, the researcher recommended conducting more studies regarding its effect by using other samples in different environments.