

فاعلية التدريس باستخدام السبورة التفاعلية في تحصيل العلوم وتنمية مهارات التفكير  
المعرفي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي

## The Effectiveness of Teaching Using the Interactive Whiteboard in Learning Science and the Development of the Cognitive Thinking Skills among Female Students of 10th grade in Basic Schools

خولة السالمية\*، وعبدالله امبوسعيدى\*\*

Khawla A'salmi & Abdullah Ambusaidi

\* وزارة التربية والتعليم، سلطنة عُمان

\*\* قسم المناهج والتدريس، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عُمان

\*\* الباحث المراسل، بريد الكتروني: ambusaidi40@hotmail.com

تاريخ التسليم: (2015/1/19)، تاريخ القبول: (2015/5/18)

### ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي فاعلية استخدام السبورة التفاعلية في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية مهارات التفكير المعرفي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي، وقد تكونت عينة الدراسة من (62) طالبة، مقسمة إلى مجموعتين، (29) طالبة في المجموعة التجريبية، درسن وحدة "انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية" باستخدام السبورة التفاعلية" و(33) طالبة في المجموعة الضابطة، درسن الوحدة بالطريقة السائدة. ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد اختبارين، اختبار تحصيلي واختبار لقياس مهارات التفكير المعرفي لدى الطالبات، وقد تم التحقق من صدقهما بعرضهما على المحكمين، كما تم التحقق من ثبات الاختبار التحصيلي بإعادة الاختبار وحساب معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين حيث بلغ (0.85)، كما تم حساب معامل ثبات الاتساق الداخلي باستخدام معادلة ألفا كرونباخ لاختبار مهارات التفكير المعرفي والذي بلغ (0.71). أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في اختبار مهارات التفكير المعرفي البعدي عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) لصالح المجموعة التجريبية. وخلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات في ضوء ما أسفرت عنه من نتائج.

**الكلمات المفتاحية:** السبورة التفاعلية، التحصيل الدراسي، مهارات التفكير المعرفي.

## Abstract

This study aimed to investigate The effectiveness of teaching using the interactive whiteboard in learning science and the development of the cognitive thinking skills among female students of 10th grade in basic schools. The study sample consisted of 62 female students, divided into two groups, experimental group consisted of 29 girls studied the unit "Energy Flow in Technological System" using the interactive whiteboard. The control group consisted of 33 girls studied the same unit using the traditional whiteboard. To achieve the objectives of the study, two tests were prepared, achievement test and a test to measure the cognitive thinking skills. The validity of each test was verified through several judges. The reliability of the achievement test was verified by test – retest method and Pearson correlation coefficient was used which gave the value of 0.85 and the reliability of cognitive thinking skills' test was calculated using alpha Cronbach's which gave the value of 0.71. The results show that there was a statistically significant difference between the mean scores of the students' achievement in the post-test at the significance level ( $\alpha = 0.05$ ) in favor of the experimental group. In addition the results showed statistically significant difference between the mean scores of students in the cognitive thinking skills post-test at the significance level ( $\alpha = 0.05$ ) in favor of the experimental group. In the light of these findings, number of recommendations and suggestions were proposed.

**Keywords:** Interactive Whiteboard, Students' Achievement, Cognitive Thinking Skills

## المقدمة

تتجه العديد من الدول في الوقت الحالي – بما فيها سلطنة عمان- إلى الاستخدام الفعال للتكنولوجيا وذلك نظراً لما أثبتته بعض الدراسات من مزايا لاستخدامها في عمليتي التعليم والتعلم. ويُعد استخدامها في العلوم من الأمور المهمة التي تيسر على المعلم عملية شرح الدرس وتبسيط المفاهيم العلمية للطلبة وخاصة المفاهيم المجردة التي يمكن تمثيلها بالصوت والصورة أو نمذجتها في صور ثلاثية الأبعاد، بالإضافة إلى ما يوفره استخدام التكنولوجيا من إثارة وجاذبية وتشويق بالنسبة للطلبة مما يزيد من تفاعلهم الصفّي وبالتالي دافعيتهم للتعلم.

وحتى تكون مناهج العلوم فاعلة ومؤثرة لابد لها أن تواكب التغيرات الحاصلة في التكنولوجيا والمجتمع والاتجاهات الحديثة في التعليم المدرسي، وهذا ما دعا له مؤتمر "العلوم للقرن الحادي والعشرين" الذي عُقد في بودابست في الفترة الواقعة بين (1-26 يوليو لعام 1999)، حيث أكد على ضرورة تجديد التعليم الأساسي وتوسيعه وتنويعه للجميع في مجال العلوم مع التركيز على المعارف، والمهارات العلمية والتكنولوجية، وذلك باستخدام وسائل وتكنولوجيا الاتصال بشكل فعال (أبو عاذرة، 2012).

ومن أبرز ما أنتجته تكنولوجيا التعليم في مجال التفاعل بين الطلاب والمادة العلمية السبورة التفاعلية، وهي عبارة عن شاشة حساسة تعمل بالارتباط مع جهاز الحاسب الآلي وجهاز العرض العلوي ويمكن الكتابة عليها باللمس بالإصبع أو باستخدام أقلام خاصة (Smart Technologies, 2004). وعرفت الوكالة البريطانية لتكنولوجيا التعليم والاتصال "British Educational Communications and Technology Agency" بأنها: عبارة عن لوحة بيضاء تتأثر باللمس، ويتم توصيلها بجهاز العرض الرقمي وجهاز الحاسب الآلي، ويعمل جهاز العرض على إظهار الصورة من خلال شاشة الحاسب الآلي على اللوحة (BECTA, 2004a).

إن استخدام السبورة التفاعلية في دروس العلوم يمكن أن يدعم تغيير الأساليب التدريسية المستخدمة، فعندما يألف المعلمون المميزات التي توفرها هذه التقنية سيضعون في اعتبارهم البحث عن أفضل السبل لخلق بيئة تعليمية إيجابية (Beauchamp & Parkinson, 2005). ويشير مارزانو (Marzano, 2009) أنه توجد بالسبورة التفاعلية ثلاثة خصائص مهمة قد تساهم في رفع تحصيل الطلبة، مثل: خاصية التصويت التي تتيح للطلبة استخدام جهاز تصويت موصل بالسبورة التفاعلية يمكنهم من خلاله اختيار إجابة معينة، أما الخاصية الثانية فتتمثل في إمكانية استخدام الرسوم البيانية والصور المرئية لعرض المعلومات مع إمكانية تحميلها مباشرة من الانترنت، وتمثل الخاصية الثالثة التعزيز المباشر للإجابة الصحيحة مما يساهم في تشجيع المتعلمين الخجولين أو ضعيفي المستوى على المشاركة، كما أنه يزيد من حماس المتعلمين ودافعيتهم للتعلم، وبالتالي يؤثر إيجابياً في تحصيلهم الدراسي.

ومن جانب آخر يُعد استخدام الوسائل التعليمية داخل الصف إثراء للعملية التعليمية، ويمكن أن يكون موجهاً لتنمية مهارات التفكير المعرفي مثل: التركيز وجمع المعلومات والتحليل؛ حيث أن أي وسيلة مهما كان نوعها إذا أحسن استخدامها في غرفة الصف فإنها تصبح أداة فاعلة لتنمية تفكير الطلبة، وتشويقهم وإثارة دافعيتهم للمادة التعليمية. فالتعليم من أجل تنمية التفكير باستخدام الوسائل التعليمية هو عملية إدراكية اجتماعية يجب أن تركز على كيفية تعلم الطالب من خلال سلسلة المقررات الدراسية الأكاديمية الغنية بالوسائط التعليمية المتعددة (الحيلة، 2002). وتعتبر السبورة التفاعلية من المستحدثات التكنولوجية الفاعلة التي تنري المادة التعليمية بالوسائط المتعددة، وتجعل تعلم الطالب تعلماً نشطاً. فاستخدام المعلمين للسبورة التفاعلية يشجعهم على إدارة التكنولوجيا نحو التعلم النشط، ويوسع مجال وأساليب التدريس، كما تدعم وتوسع من أنماط التعلم (BECTA, 2004b).

ويشير جروان (1999) أن مهارات التفكير المعرفي تتضمن ثمان مهارات أساسية تتفرع إلى عشرين مهارة فرعية تم تحديدها من قبل الجمعية الأمريكية للإشراف وتطوير المناهج، وتقتصر هذه الدراسة على خمس مهارات أساسية هي مهارات التركيز وجمع المعلومات والتحليل والإنتاجية والتقييم.

إن تعليم مهارات التفكير والتعليم من أجل التفكير يرفعان من درجة الإثارة والجذب للخبرات الصفية، ويجعلان دور الطالب إيجابياً. وتوصي البحوث والدراسات التربوية بضرورة تدريس مهارات التفكير المختلفة المعرفية وفوق المعرفية في آن واحد، وضرورة تدريب المعلمين على تدريس مهارات التفكير المختلفة مما يؤدي إلى زيادة التحصيل الأكاديمي للطلبة (العياصرة، 2011). والتفكير المعرفي ليس غاية في حد ذاته وإنما وسيلة من أجل اكتشاف الحقائق والقوانين والتعميمات والمفاهيم العلمية وإغناء المعرفة بالمزيد من التقدم المعرفي، ولهذا فالتفكير المعرفي يظل ضرورة ملحة في تدريس العلوم وتعليمها نظراً لحاجة الطلبة له من أجل إدراك العلاقات بين أجزاء المعرفة العلمية، والتدريب على تفسير الظواهر والأحداث العلمية التي تدور حولها، كما يُعد التفكير المعرفي مطلباً أساسياً لتنفيذ الأنشطة التعليمية التي يقوم بها المتعلم كافة (عبد الأمير، 2006).

#### مشكلة الدراسة

يتكون التفكير المعرفي من قاعدة عريضة من المهارات الأساسية التي يُفترض أن يتأسس عليها الطلبة حتى تكون لديهم القدرة على ممارسة مهارات التفكير المركب كالتفكير الإبداعي والنفدي، وتؤكد العديد من الدراسات أن اكتساب الطلبة لمهارات التفكير يمكنهم من تطبيق المعرفة في النواحي الأخرى لحياتهم، بالإضافة إلى رفع مستواهم التحصيلي (العياصرة، 2011). وتواجه الكثير من المدارس في سلطنة عمان تدني في المستوى التحصيلي للطلبة خاصة طلبة الصف العاشر الأساسي، فأحصاءات وزارة التربية والتعليم تشير إلى أن نسبة الإعادة في الصف العاشر للعام 2010-2011م بلغت 5% من إجمالي الطلاب المنتسبين للصف العاشر وهي أعلى النسب من بين جميع صفوف الحلقة الثانية من التعليم الأساسي (وزارة التربية والتعليم، 2011أ). كما تشير نتائج دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم TIMSS 2011 "Trends in International Mathematics and Science Study" إلى وجود تدني في تحصيل الطلبة في مواد العلوم والرياضيات في السلطنة مقارنة بالنتائج الدولية والعربية؛ حيث حصلت السلطنة على المركز 36 من بين 42 دولة مشاركة في مادة العلوم بمتوسط 420 نقطة، وحصلت على المركز الثامن في مادة العلوم من بين 11 دولة عربية مشاركة، بينما جاء ترتيبها قبل الأخير من بين دول مجلس التعاون (وزارة التربية والتعليم، 2011ب). كما أظهر التقرير أن هناك انخفاضاً في مستوى الطلبة في عام 2011 مقارنة بالدورة السابقة للمسابقة والتي كانت في العام 2007م.

وقد أجرى الباحثان دراسة استطلاعية للوقوف بدقة على الصعوبات التي يواجهها طلبة الصف العاشر الأساسي في وحدة انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية، حيث تم توزيع مجموعة

أسئلة على خمسة عشر معلمة من معلمات الصف العاشر في خمس مدارس للإناث في المحافظات التعليمية (مسقط، وجنوب الباطنة، والداخلية)، تمحورت عن التحصيل الدراسي لطالبات الصف العاشر، ومدى امتلاكهن لمهارات التفكير المعرفي، وأخيراً كيف يمكن التغلب على تلك الصعوبات، وهل من الممكن أن تحل السبورة التفاعلية جزءاً منها، وقد تلخصت نتائج الدراسة كالتالي:

- اتفقت 14 معلمة (93%) أن طالبات الصف العاشر يعانين من صعوبات في تطبيق القوانين الفيزيائية في وحدة انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية.
- ذكرت 6 معلمات (40%) وجود صعوبات لدى طالباتهن في استيعاب المفاهيم العلمية وكذلك فهم المتجهات والرسوم البيانية واستخراج النتائج منها.

واستناداً إلى الإحصاءات التربوية، وتوصيات البحوث والدراسات التربوية بضرورة تعليم الطلبة مهارات التفكير المعرفي مثل التركيز، وجمع المعلومات وتنظيمها، والتحليل، والإنتاجية، والتقويم (العباصرة، 2011)، بالإضافة إلى نتائج الدراسة الاستطلاعية، جاءت هذه الدراسة لتبحث أثر التدريس باستخدام السبورة التفاعلية في تحصيل العلوم وتنمية مهارات التفكير المعرفي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي، وذلك نظراً لما تتميز به هذه السبورة من الجاذبية والتشويق للطلاب في أثناء عرض الدروس مما يزيد من تفاعلهم مع المادة التعليمية، وكذلك توفير الوقت (العبادلة، 2007) وتوضيح بعض المفاهيم المجردة باستخدام الصور والرسومات الثلاثية الأبعاد والقدرة على تحريكها وتدويرها (المياحي، 2007)، فضلاً عن إمكانية إعداد أنشطة تعليمية تحوي مهارات التفكير العليا (Harrison, 2013).

#### أهداف الدراسة

سعت الدراسة الحالية للتعرف على الأهداف الآتية:

1. تفصي فاعلية التدريس باستخدام السبورة التفاعلية في تحصيل العلوم لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.
2. تفصي فاعلية التدريس باستخدام السبورة التفاعلية في تنمية مهارات التفكير المعرفي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.

#### تساؤلات الدراسة

سعت الدراسة الحالية للإجابة عن التساؤلات الآتية:

1. ما فاعلية التدريس باستخدام السبورة التفاعلية في تحصيل العلوم لدى طالبات الصف العاشر الأساسي؟
2. ما فاعلية التدريس باستخدام السبورة التفاعلية في تنمية مهارات التفكير المعرفي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي؟

### أهمية الدراسة ومبرراتها

تبرز أهمية هذه الدراسة فيما يلي:

- تسلط الضوء على فاعلية استخدام السبورة التفاعلية في تدريس العلوم، وبالتالي توجه نظر القائمين على العملية التعليمية إلى إمكانيات السبورة التفاعلية.
  - تهتم بتقديم وسيلة مساعدة لتنمية مهارات التفكير المعرفي والتي تُعد متطلباً أساسياً لمهارات التفكير المركب.
  - تساهم في إثراء المكتبة العمانية حيث أنها الدراسة الأولى -على حد علم الباحثان- في استخدام السبورة التفاعلية في مجال تدريس العلوم في سلطنة عمان.
- أما مبررات الدراسة تكمن في كونها:
- تأتي استجابة للاهتمام العالمي والمحلي بتوظيف التكنولوجيا الحديثة في العملية التعليمية (البوسعيدي، 2009؛ يوسف، 2009؛ عبدالله، 2008؛ همام، 2008؛ Cotton, 2005).
  - تدني تحصيل طالبات الصف العاشر في مادة العلوم حسب ما ورد في مؤشرات التحصيل الدراسي للعام الدراسي 2010/2011م.

### حدود الدراسة

لهذه الدراسة مجموعة من الحدود تحكم إمكانية تعميم النتائج وهي:

1. الحدود المكانية: مدرستي زهرة قريش للتعليم الأساسي (6-10)، وزينب الثقفية للتعليم الأساسي (5-10) في ولاية السيب بمحافظة مسقط.
2. الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2013/2014م.
3. الحدود البشرية: طالبات الصف العاشر الأساسي بمحافظة مسقط.

### التعريفات الإجرائية للدراسة

لهذه الدراسة مجموعة من المصطلحات من الضروري تعريفها إجرائياً وهي:

**السبورة التفاعلية:** يعرفها علي (2011: 125) بأنها: "نوع خاص من اللوحات أو السبورات البيضاء الحساسة التفاعلية التي يتم التعامل معها باللمس أو بقلم خاص، ويتم استخدامها لعرض ما على شاشة الكمبيوتر من تطبيقات متنوعة، وتتميز بإمكانية استخدام معظم برامج مايكروسوفت أوفيس Microsoft Office أو بإمكانية الإبحار في برامج الإنترنت بكل حرية؛ مما يسهم بشكل مباشر في إثراء المادة العلمية من خلال إضافة أبعاد ومؤثرات خاصة، وبرامج مميزة تساعد على توسيع خبرات المتعلم، واستثارة اهتمامه وإشباع حاجته للتعلم، وتيسير بناء المفاهيم؛ لكونها تعرض المادة بأساليب مثيرة ومشوقة وجذابة". ونظراً لكون هذا

التعريف تعريفاً شاملاً، فقد تبناه الباحثان كتعريف إجرائي في هذه الدراسة. وتقاس فعالية السبورة التفاعلية على متغيرات التحصيل الدراسي ومهارات التفكير المعرفي من خلال حساب حجم الأثر لكل متغير باستخدام مربع إيتا ( $\eta^2$ ) لحساب حجم الأثر المتعارف عليها، بعد إيجاد كل من المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم "ت" للعينات المستقلة.

**التحصيل الدراسي:** ناتج ما تكتسبه الطالبات من خبرات ومعارف في وحدة انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية من كتاب العلوم للصف العاشر، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي الذي عده الباحثان لهذا الغرض.

**مهارات التفكير المعرفي:** هي مجموعة المهارات الضرورية اللازمة لأي عملية تفكير منطقية وتشمل في هذه الدراسة (التركيز، وجمع المعلومات وتنظيمها، والتحليل، والإنتاجية، والتقويم)، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار مهارات التفكير المعرفي الذي عده الباحثان لهذا الغرض.

### الدراسات السابقة

قام الباحثان بالبحث عن الدراسات ذات الصلة في العديد من قواعد البيانات المتوفرة في سبيل تكوين صورة أوضح عما تم إجرائه من دراسات سابقة في هذا المجال، وقد توصلوا إلى مجموعة منها ما يلي:

أجرى فين (Veen, 2012)، دراسة هدفت إلى معرفة أثر السبورة التفاعلية في تحصيل الطلبة في مادة الفيزياء مقارنة باستخدام السبورة البيضاء العادية حيث تكونت عينة الدراسة من (65) طالباً بأعمار (14-15) مقسمين إلى صفتين 3VA و 3VC ويدرسون الفيزياء بمعدل ساعتين أسبوعياً. تم تطبيق الدراسة على مرحلتين، وذلك بغرض عمل التبادل بين المجموعتين في التدريس باستخدام السبورة التفاعلية والتدريس بالطريقة المعتادة. أظهرت نتائج الدراسة أنه لا يوجد فرق بين متوسطات درجات الطلبة في المجموعتين الضابطة والتجريبية في المرحلة الأولى من الدراسة (جزء الميكانيكا)، بينما وُجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في الفترة الثانية من الدراسة (جزء الكهرباء).

كذلك أجرت الزعبي (2011) دراسة هدفت إلى معرفة أثر برنامج تعليمي باستخدام السبورة التفاعلية في التحصيل الدراسي لمادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت، حيث استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (88) طالباً وطالبة من مدرستين إحداهما للذكور والأخرى للإناث، تم تقسيمهم إلى أربع مجموعات وتعيينها عشوائياً إلى تجريبية وضابطة. أشارت النتائج إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية في أداء أفراد العينة على الاختبار البعدي حسب متغير المجموعة لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ) في أداء أفراد العينة حسب متغير النوع لصالح الإناث.

أما مورسيا وشيفيلد (Murcia & Sheffield, 2010) فقد أجريا دراسة حالة تضمنت أربعة من معلمي العلوم قاموا بتدريس منهج قائم على الاستقصاء باستخدام السبورة التفاعلية وذلك لوصف كيف يمكن للمحتوى التعليمي التفاعلي باستخدام السبورة التفاعلية أن يدعم حوار الطلبة وحديثهم عن العلوم. خلصت نتائج الدراسة إلى أن التصميم التفاعلي للدروس باستخدام دفتر الملاحظات Note Book (برنامج السبورة التفاعلية التعليمي) ساعد المعلم على تنظيم عملية التعلم وتركيز انتباه الطلبة، وكذلك تيسير الحوار العلمي والمناقشة الصفية.

أما الجوير (2009) فقد أجرت دراسة لتقصي أثر استخدام برنامج حاسوبي متعدد الوسائط من خلال السبورة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير المعرفي والاتجاه نحو السبورة التفاعلية لدى تلميذات المرحلة الابتدائية. استخدمت الباحثة منهج أسلوب النظم كمنهج أساسي في تصميم البرنامج الحاسوبي، كما استخدمت المنهج شبه التجريبي في تطبيق أدوات الدراسة المتكونة من اختبار تحصيلي ومقياس لمهارات التفكير المعرفي تكون من مهارات التذكر والتحليل والتركيز والتنظيم والتقييم والتكامل، ومقياس للاتجاه، وتم تطبيق الأدوات قبلها وبعديا لعينة البحث المتكونة من (79) طالبة من طالبات الصف الخامس بمدارس الرياض الأهلية. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبيية والضابطة في الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبيية. كما وُجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبيية والضابطة في اختبار مهارات التفكير المعرفي لصالح المجموعة التجريبيية. وكذلك ساهم استخدام السبورة التفاعلية إلى نمو الاتجاه الايجابي نحو تقنية السبورة التفاعلية في عملية التدريس والتعلم.

أما دراسة ديندسا وعمران (Dhindsa & Emran, 2006) فقد هدفت إلى المقارنة بين البيئات التعليمية التي توظف التكنولوجيا متمثلة في السبورة التفاعلية وبين البيئات التعليمية التقليدية في تدريس الكيمياء العضوية. تكونت عينة الدراسة من (115) طالباً وطالبة في مدرسة حكومية في بروناي، حيث قسمت العينة إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية (23) طالباً و (34) طالبة درست باستخدام السبورة التفاعلية، ومجموعة ضابطة (25) طالباً و (33) طالبة درست بالطريقة العادية، تم تقييم التحصيل العلمي للطلبة باستخدام اختبار تحصيلي في الكيمياء. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاختبار التحصيلي لصالح البيئة التكنولوجية، وعلاوة على ذلك لم تكن هناك فروق بين الجنسين في متوسط درجات الاختبار في المجموعة التجريبية، بينما وجد اختلاف بينهما في المجموعة الضابطة.

التعليق على الدراسات السابقة:

- استخدمت جميع الدراسات السابقة المذكورة المنهج شبه التجريبي ما عدا دراسة مورسيا وشيفيلد (Murcia & Sheffield, 2010) حيث استخدم الباحثان المنهج الوصفي.
- بحثت هذه الدراسات فاعلية السبورة التفاعلية في التحصيل الدراسي، وأضافت دراسة الجوير (2009) تقصي فاعلية السبورة التفاعلية في تنمية مهارات التفكير المعرفي.

– أظهرت جميع الدراسات وجود أثر إيجابي للسبورة التفاعلية في التحصيل الدراسي. وتعد هذه الدراسة إضافة في استقصاء فاعلية السبورة التفاعلية في التحصيل الدراسي للطلبة، وقد تميزت عن الدراسات السابقة في اختيار عينة الدراسة من طالبات الصف العاشر، واختيار مجموعة من مهارات التفكير المعرفي التي تتناسب مع المرحلة العمرية للطالبات.

### مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف العاشر الأساسي في المدارس الحكومية التابعة للمديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة مسقط - ولاية السيب- في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2013/2014م، والبالغ عددهن (1679) طالبة حسب الإحصاءات الصادرة من قسم الإحصاء والمؤشرات التابع لدائرة تخطيط الاحتياجات التعليمية وضبط الجودة بالمديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة مسقط.

أما عينة الدراسة فتكونت من (62) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي من مدرستين بولاية السيب تم اختيارهما قصدياً. حيث تم اختيار المجموعة التجريبية بتعيين عشوائي من بين صفين تدرسهما الباحثة الأولى وتضم (29) طالبة من المدرسة الأولى، كونها المدرسة التي تعمل بها الباحثة الأولى، وتتوفر بها السبورة التفاعلية. وتم اختيار المجموعة الضابطة والتي تضم (33) طالبة من مدرسة أخرى تم تعيينها عشوائياً من بين ثلاث صفوف تدرسها المعلمة المتعاونة. وتم اختيار مدرستين مختلفتين لضبط عامل التنافس بين الطالبات، ولوجود معلمة تكافئ الباحثة الأولى في سنوات الخبرة (10 سنوات) وتم اختيارها بمساعدة المشرفة التربوية التي تشرف على المدرستين.

وقبل البدء في الدراسة تم تطبيق الاختبار التحصيلي قبلياً على عينة الدراسة، للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية في المستوى التحصيلي، ويوضح الجدول (1) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" (t-test) لعينة الدراسة للمجموعتين الضابطة والتجريبية.

**جدول (1):** المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لمتوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي القبلي.

المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت (60)	مستوى الدلالة
التجريبية	29	3.4655	1.636	1.024	0.310
الضابطة	33	3.9545	2.063		

درجة الاختبار = 30

يتضح من الجدول (1) أن قيمة "ت" غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) مما يدل على تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل الدراسي في العلوم.

كما تم تطبيق اختبار مهارات التفكير المعرفي قبلياً على عينة الدراسة للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية فيها، ويوضح الجدول (2) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" للمقارنة بين أداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير المعرفي القبلي.

**جدول (2):** المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لمتوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير المعرفي القبلي.

مستوى الدلالة	ت (60)	الانحرافات المعيارية	المتوسطات الحسابية	عدد المفردات	المجموعة	المهارة	درجة المهارة
0.395	0.857	1.344	2.655	4	التجريبية	التركيز	4
		0.980	2.909		الضابطة		
0.220	1.239	1.099	1.931	4	التجريبية	جمع المعلومات	4
		1.069	2.273		الضابطة		
0.658	0.445	1.122	1.483	4	التجريبية	التحليل	4
		1.059	1.606		الضابطة		
0.411	0.828	1.177	1.793	4	التجريبية	الانتاجية	4
		1.175	1.546		الضابطة		
0.579	0.557	1.153	1.483	4	التجريبية	التقويم	8
		0.957	1.333		الضابطة		
0.704	0.381	3.792	9.345	20	التجريبية	المجموع	24
		2.836	9.667		الضابطة		

تشير النتائج من الجدول (2) إلى تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في مهارات التفكير المعرفي في الاختبار القبلي؛ لأن قيمة "ت" غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة قبل البدء في تطبيق الدراسة.

#### مواد الدراسة وأدواتها

##### أولاً: المادة التعليمية

تم إعداد دليل إلكتروني لتدريس وحدة (انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية) من منهج الصف العاشر الأساسي باستخدام برنامج السبورة التفاعلية "Active Inspire"، كما أعد دليلاً ورقياً شارحاً له. وقد مرت عملية إعداد الدليلين بالخطوات التالية:

1. اختيار الوحدة الدراسية: تم الاطلاع على محتوى كتاب العلوم المقرر للصف العاشر الأساسي بسلطنة عمان، وقد اختيرت الوحدة الثالثة من الفصل الدراسي الثاني (انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية) وتضم ثلاثة فصول (السادس، والسابع، والثامن)، وتم استبعاد الفصل السادس لعدم ملائمة توقيت دراسته مع توقيت بدء تطبيق الدراسة، وتم اختيار الفصلين: السابع (الطاقة والحركة)، والثامن (تحول الطاقة والكفاءة).
2. تحليل محتوى الوحدة الدراسية لتحديد جوانب التعلم التي يتضمنها وملائمتها للأهداف الموضوعية.
3. تحديد وصياغة الأهداف الملائمة للوحدة.
4. جمع مادة تعليمية تفاعلية (فيديوهات وفلاشات تعليمية وصور وأنشطة تعليمية....) تتلاءم مع محتوى التعليمي للوحدة، وتتناسب مع ما يتيح برنامج السبورة التفاعلية من خواص وإمكانات.
5. التصميم المبدئي للدليل الإلكتروني باستخدام برنامج "Active Inspire": قام الباحثان بإعداد دليل إلكتروني باستخدام برنامج "Active Inspire" الملحق بالسبورة التفاعلية يتضمن جميع دروس وحدة انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية الفصلين السابع والثامن المقررة في منهج العلوم للصف العاشر الأساسي للعام الدراسي 2014/2013م.
6. إعداد دليل ورقي مصاحب للدليل الإلكتروني وشارح له (ملحق 1).
7. عرض الدليلين على ستة من المحكمين وذلك لمعرفة ملاحظاتهم من حيث:
  - مناسبة الدليل الإلكتروني لموضوعات الوحدة.
  - مناسبة الأنشطة والأمثلة والتطبيقات لتحقيق الأهداف.
  - مناسبة الأدوات والخصائص المستخدمة من برنامج "Active Inspire" الملحق بالسبورة التفاعلية في توضيح أفكار الدرس وإيصال المعلومة للطالبات.
  - صحة وملائمة التطبيقات المستخدمة من برنامج "Active Inspire" في الدليل الإلكتروني
8. تعديل الدليلين وفقاً لملاحظات وآراء المحكمين.

#### ثانياً أدوات الدراسة

تم إعداد اختبارين أحدهما لقياس فاعلية التدريس باستخدام السبورة التفاعلية في التحصيل الدراسي لطالبات الصف العاشر الأساسي، والآخر يقيس فاعلية التدريس باستخدام السبورة التفاعلية في تنمية مهارات التفكير المعرفي لدى الطالبات، وذلك بعد الاطلاع على مجموعة من

الدراسات مثل: (Veen, 2012؛ والزعبي، 2011؛ والرواحي، 2013؛ والجوير، 2009) التي تناولت البحث في مهارات التفكير المعرفي والمستوى التحصيلي.

### أولاً: الاختبار التحصيلي

يهدف الاختبار التحصيلي إلى قياس مستوى التحصيل الدراسي في محتوى الوحدة الثالثة "انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية" من منهج العلوم للصف العاشر الأساسي لدى الطالبات عينة الدراسة.

وقد اتبع الباحثان الخطوات الآتية لبناء الاختبار:

1. تحليل محتوى الوحدة الثالثة "انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية" للفصلين السابع والثامن من منهج العلوم للصف العاشر الأساسي لتحديد الأهداف والمفاهيم والمهارات المتضمنة في الوحدة.

2. إعداد جدول المواصفات للاختبار بتحديد الوزن النسبي لكل فصل حسب عدد الصفحات، ثم تحديد الأوزان النسبية لمستويات التعلم وقد اعتمد الباحثان على مستويات التعلم المعمول بها في وزارة التربية والتعليم وهي: المعرفة والفهم (30%) والتطبيق (50%) والاستدلال (20%) والجدول (3) يوضح مواصفات الاختبار التحصيلي للوحدة الثالثة الفصلين السابع والثامن.

**جدول (3):** جدول المواصفات للاختبار التحصيلي للوحدة الثالثة (انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية) من منهج الصف العاشر الأساسي للعام الدراسي (2013/2014م) في مادة العلوم العامة.

فصول الوحدة	عدد الصفحات	الوزن النسبي	المعرفة والفهم 30%	التطبيق 50%	الاستدلال 20%	مجموع الدرجات
الفصل السابع	27	75%	7	11	4	22
الفصل الثامن	9	25%	2	4	2	8
<b>المجموع</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>30</b>

3. صياغة مفردات الاختبار في صورتها المبدئية وقد تكون الاختبار مبدئياً من 12 مفردة موضوعية وسؤالين مقالبيين يتكون كل منهما من ثلاثة أسئلة تركيبية.

4. عرض الاختبار على سبعة من المحكمين في تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم والقياس والتقويم للاستفادة من آرائهم وملاحظاتهم من حيث:

– شمولية الاختبار

– دقة الصياغة اللغوية والعلمية لمفردات الاختبار

- مناسبة المفردات لمستويات الأداء التي تقيسها
- صحة نموذج الإجابة
- أي آراء وملاحظات أو تعديلات أخرى.

وقد أبدى المحكمون بعض الملاحظات حول صياغة بعض الأسئلة وملائمة المستوى المعرفي لها، وقد تم التعديل وفقاً لهذه الملاحظات ليظهر الاختبار في صورته النهائية (ملحق 2).

5. قياس ثبات الاختبار حيث تم تطبيقه على عينة استطلاعية مشابهة للعينة الأصلية، ثم تم إعادة تطبيق الاختبار بعد أسبوعين وقياس معامل الارتباط بين التطبيقين بواسطة ارتباط بيرسون، حيث بلغ معامل الارتباط (0.85) وهي قيمة مقبولة تربوياً.
6. تحديد زمن الاختبار المناسب والذي تم من خلال حساب المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقته طالبات العينة المستخدمة في قياس الثبات للإجابة على أسئلة الاختبار والذي عادل خمسين (50) دقيقة.

#### ثانياً: اختبار مهارات التفكير المعرفي

يهدف اختبار مهارات التفكير المعرفي إلى قياس أداء الطالبات عينة الدراسة في مهارات التفكير المعرفي التركيز وجمع المعلومات والتحليل والإنتاجية والتقويم قبل دراستهن لوحدة انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية وبعدها للمجموعتين التجريبية والضابطة. وقد اتبع الباحثان الخطوات التالية لبناء الاختبار:

1. الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات التي تحدثت عن مهارات التفكير المعرفي للاستفادة منها في تحديد المهارات وطريقة صياغة مفردات الاختبار.
2. تحديد المهارات المعرفية التي يقيسها الاختبار، وقد حددها الباحثان بناء على تناسبها مع محتوى الوحدة الدراسية التي شملتها الدراسة.
3. تحديد مفردات الاختبار وصياغتها، بالرجوع إلى الأدبيات (البلوشي، 2012؛ عبد الأمير، 2006) واختيار مادة علمية تتناسب مع المرحلة العلمية للطالبات. وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من ستة عشر سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد في مهارات التركيز وجمع المعلومات والتحليل والإنتاجية بواقع أربع مفردات لكل مهارة، وأربعة أسئلة مقالية مفتوحة في مهارة التقويم.
4. عرض الاختبار على سبعة من المحكمين في تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم والقياس والتقويم للتحقق من صدقه والاستفادة من آرائهم وملاحظاتهم من حيث:
  - دقة الصياغة اللغوية والعلمية لمفردات الاختبار.

- تعبير المفردات عن المهارات التي تقيسها.
- صحة نموذج الإجابة.
- أي آراء وملاحظات أو تعديلات أخرى.

وقد أبدى المحكمون بعض الملاحظات حول صياغة بعض الأسئلة وملائمة المستوى المعرفي لها، وقد تم التعديل وفقاً لهذه الملاحظات ليظهر الاختبار في صورته النهائية (ملحق 3).

5. قياس ثبات الاختبار حيث تم تطبيقه على عينة استطلاعية من مدرسة زهرة قريش للتعليم الأساسي من غير عينة الدراسة، وقد تم قياس معامل الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ للاتساق الداخلي وقد بلغت نسبت الثبات (0.71) وهي قيمة مقبولة تربوياً.
6. تحديد زمن الاختبار المناسب والذي تم من خلال حساب المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقته طالبات العينة المستخدمة في قياس الثبات للإجابة عن أسئلة الاختبار والذي عادل (45) دقيقة أي ما يعادل حصة دراسية واحدة.

### منهج الدراسة وتصميمها

استخدم الباحثان في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي باستخدام مجموعتين متكافئتين، إذ تم تطبيق اختبار قبلي وبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في كل من التحصيل الدراسي ومهارات التفكير المعرفي، وقد مرت المجموعة التجريبية بمعالجة عن طريق دراسة الوحدة الدراسية باستخدام السبورة التفاعلية في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة. ويوضح المخطط في الشكل (3) التصميم شبه التجريبي للدراسة.

شكل (3): التصميم شبه التجريبي للدراسة.

التطبيق القبلي	مجموعتا الدراسة	نوع المعالجة	التطبيق البعدي
- اختبار مهارات التفكير المعرفي - اختبار التحصيل الدراسي	المجموعة التجريبية	تدرس الوحدة باستخدام السبورة التفاعلية	- اختبار مهارات التفكير المعرفي - اختبار التحصيل الدراسي
	المجموعة الضابطة	تدرس بالطريقة السائدة	- اختبار التحصيل الدراسي

### نتائج الدراسة ومناقشتها

سيتم استعراض نتائج الدراسة ومناقشتها وفق تسلسل أسئلتها:

للإجابة عن السؤال الأول في الدراسة والذي ينص على: "ما فاعلية التدريس باستخدام السبورة التفاعلية في تحصيل العلوم لدى طالبات الصف العاشر الأساسي؟" تم تطبيق اختبار تحصيلي بعد الانتهاء من دراسة وحدة انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية، وحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية، كما تم استخدام اختبار

"ت" للعينتين المستقلتين (Independent Sample-t-Test) لحساب دلالة الفروق بين متوسطات المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار التحصيل الدراسي كما هو موضح في الجدول (4)

جدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لمتوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي.

المستوى	المجموعة	الدرجة الكلية للمستوى	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت (60)	مستوى الدلالة
المعرفة	التجريبية	9	29	5.793	1.998	4.093	*0.001
	الضابطة		33	3.576	2.236		
التطبيق	التجريبية	15	29	8.224	3.231	4.243	*0.001
	الضابطة		33	5.121	2.401		
الاستدلال	التجريبية	6	29	1.069	1.171	2.826	*0.007
	الضابطة		33	0.394	0.569		
المجموع الكلي	التجريبية	30	29	15.086	5.957	4.546	*0.001
	الضابطة		33	9.091	4.329		

\* دال احصائيا عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ).

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة (4.546) ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ) في المجموع الكلي للاختبار، وهذا يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي في وحدة "انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية" لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية (15.086) وهو أكبر من متوسط المجموعة الضابطة (9.091). وتقودنا هذه النتيجة إلى رفض الفرضية الأولى والتي تنص على أنه "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي".

كما يتضح من الجدول أيضاً وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستويات التعلم الثلاث المعرفة والتطبيق والاستدلال لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على فاعلية السبورة التفاعلية في رفع المستوى التحصيلي لطالبات الصف العاشر الأساسي في جميع المستويات بالنسبة للوحدة موضع الدراسة.

ولمعرفة حجم الأثر في تحصيل العلوم للطالبات الذي يُعزى لاستخدام السبورة التفاعلية، تم استخدام مربع إيتا ( $\eta^2$ ) حسب ما ذكر أبو علام (2006) أنه من الممكن استخدام مربع إيتا

كبديل لحجم الأثر، فقد تم حساب مربع إيتا باستخدام برنامج SPSS حيث بلغ (0.256)، ويوضح الجدول (7) النتائج التي تم التوصل إليها.

**جدول (5):** قيمة مربع إيتا ( $\eta^2$ ) ومستوى حجم الأثر في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.

حجم الأثر	مربع إيتا ( $\eta^2$ )	المتغير التابع	المتغير المستقل
كبير*	0.256	تحصيل العلوم	السبورة التفاعلية

\* ( $\eta^2$ ) تبلغ 0.01 قيمة صغيرة، ( $\eta^2$ ) تبلغ 0.06 قيمة متوسطة، ( $\eta^2$ ) تبلغ 0.14 قيمة كبيرة.

بالرجوع لقيم مربع إيتا ( $\eta^2$ ) المقترحة عند أبو علام (2006) لتحديد مستوى حجم الأثر نجد أن مقدار حجم الأثر الذي أحدثه استخدام السبورة التفاعلية كوسيلة تعليمية في تحصيل العلوم لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في وحدة الفيزياء كان كبيراً، أي أن نسبة ما يفسره المتغير المستقل (السبورة التفاعلية) من التباين الكلي للمتغير التابع (تحصيل العلوم) يساوي (25.6%).

ويعزو الباحثان سبب وجود فروق دالة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في المستويات الثلاث للاختبار التحصيلي (المعرفة والتطبيق والاستدلال) وفي الاختبار التحصيلي ككل، أن استخدام السبورة التفاعلية كوسيلة تعليمية عزز من تعلم الطالبات وفهمهن لوحدة إنسياب الطاقة في الأجهزة التقانية؛ وذلك نظراً لما توفره هذه الوسيلة التعليمية من إمكانيات ساعدت على تبسيط المفاهيم العلمية، مثل القدرة على تحريك الكائنات سهلت من تعلم الطالبات لعملية جمع وطرح المتجهات، كما استفاد منها الباحثان في إعداد أنشطة تقويم تفاعلية مما زاد من تفاعل الطالبات ومشاركة أكبر عدد منهن في أنشطة التقويم. كذلك وجود لوحة الرسم البياني وسهولة تمثيل البيانات عليها عزز من قدرات الطالبات في تمثيل منحنيات المسافة والسرعة والتسارع ووصفها، هذا بالإضافة لما توفره السبورة التفاعلية من بيئة تعليمية جذابة ومشوقة وذلك من خلال استخدام الألوان والأصوات والحركات. كما ساهمت الوسائط التعليمية (الصور والفيديوهات والflashts .... الخ) والتي أتاحت السبورة التفاعلية استخدامها في جذب انتباه الطالبات وزيادة تركيزهن مما كان له أثر في سهولة إيصال المحتوى لهن بطريقة مشوقة.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية فيما يتعلق بأثر استخدام السبورة التفاعلية في تحصيل العلوم مع نتائج دراسات أخرى مثل دراسة كل من: ديندسا وعمران (Dhindsa & Emran, 2006) و(الجوير، 2009) ومورسيا وشيفيلد (Murcia & Sheffeild, 2010) و(الزعيبي، 2011) وفيين (Veen, 2012).

وللإجابة عن السؤال الثاني في الدراسة والذي ينص على: "ما فاعلية التدريس باستخدام السبورة التفاعلية في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير المعرفي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي؟"، تم تطبيق اختبار مهارات التفكير المعرفي بعد الانتهاء من دراسة وحدة

إنسياب الطاقة في الأجهزة التقانية، وحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية، كما تم استخدام اختبار "ت" للعينتين المستقلتين (**Independent Sample-t-Test**) لحساب دلالة الفروق بين متوسطات المجموعتين الضابطة والتجريبية في مهارات التركيز والملاحظة والتحليل والإنتاجية والتقييم كما هو موضح في الجدول (6).

**جدول (6):** المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لمتوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير المعرفي البعدي.

المهارة	المجموعة	عدد المفردات	درجة المهارة	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	ت (60)	مستوى الدلالة
التركيز	التجريبية	4	4	3.345	1.010	1.894	0.063
	الضابطة			2.879	0.927		
جمع المعلومات	التجريبية	4	4	2.483	0.785	0.519	0.606
	الضابطة			2.364	0.994		
التحليل	التجريبية	4	4	2.103	1.081	2.608	*0.011
	الضابطة			1.394	1.059		
الإنتاجية	التجريبية	4	4	2.345	1.203	1.091	0.280
	الضابطة			2.000	1.275		
التقييم	التجريبية	4	8	3.207	1.590	5.361	*0.001
	الضابطة			1.455	0.938		
المجموع	التجريبية	20	24	13.483	3.943	3.709	*0.001
	الضابطة			10.121	3.189		

\* دال إحصائياً عند مستوى دلالة  $(\alpha = 0.05)$ .

يتضح من الجدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعتي الدراسة عند مستوى الدلالة  $(\alpha = 0.05)$  لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية على جميع المهارات (13.483) وانحراف معياري (3.943)، مقارنة بمتوسط المجموعة الضابطة الذي بلغ (10.121) وانحراف معياري (3.189). مما يعني رفض الفرضية الصفرية التي تنص على أنه "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة  $(\alpha = 0.05)$  بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير المعرفي البعدي".

أما بالنسبة للمهارات الفرعية نلاحظ من الجدول (6) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التركيز وجمع المعلومات والإنتاجية عند مستوى الدلالة  $(\alpha = 0.05)$ ، بينما توجد فروق دالة إحصائية بين

متوسطات درجات المجموعتين في مهارتي التحليل والتقويم حيث بلغ مستوى الدلالة للمهارتين على التوالي (0.011 و 0.001).

ولمعرفة حجم الأثر في تنمية مهارات التفكير المعرفي ككل الذي يُعزى لاستخدام السبورة التفاعلية، تم استخدام مربع إيتا ( $\eta^2$ ) ويوضح الجدول (7) النتائج التي تم التوصل إليها.

**جدول (7):** قيمة مربع إيتا ( $\eta^2$ ) ومستوى حجم الأثر في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المعرفي.

حجم الأثر	مربع إيتا ( $\eta^2$ )	المتغير التابع	المتغير المستقل
كبير*	0.187	مهارات التفكير المعرفي	السبورة التفاعلية

\* ( $\eta^2$ ) تبلغ 0.01 قيمة صغيرة، ( $\eta^2$ ) تبلغ 0.06 قيمة متوسطة، ( $\eta^2$ ) تبلغ 0.14 قيمة كبيرة.

بالرجوع لقيم مربع إيتا ( $\eta^2$ ) لتحديد مستوى حجم الأثر نجد أن حجم الأثر كبير، أي أن نسبة ما يفسره المتغير المستقل (السبورة التفاعلية) من التباين الكلي للمتغير التابع (مهارات التفكير المعرفي) يساوي (18.7%)، مما يؤكد فاعلية تدريس العلوم باستخدام السبورة التفاعلية في تنمية مهارات التفكير المعرفي لدى طالبات الصف العاشر مقارنة باستخدام السبورة البيضاء.

كما قام الباحثان بتطبيق اختبار "ت" للعينات المرتبطة (Paired-Sample-t-Test) لحساب نمو مهارات التفكير المعرفي لدى طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة كما هو موضح في الجدول (8).

**جدول (8):** نمو مهارات التفكير المعرفي للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبارين القبلي والبعدي.

المهارة	المجموعة	العدد (ن)	نوع التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	ت	مستوى الدلالة
التركيز	التجريبية	29	قبلي بعدي	2.65 3.35	1.34 1.01	28	2.83	*0.01
	الضابطة	33	قبلي بعدي	2.90 2.87	0.97 0.92	32	0.13	0.89
جمع المعلومات	التجريبية	29	قبلي بعدي	1.93 2.48	1.09 0.78	28	2.45	*0.02
	الضابطة	33	قبلي بعدي	2.27 2.36	1.06 0.99	32	0.45	0.65

... تابع جدول رقم (8)

المهارة	المجموعة	العدد (ن)	نوع التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	ت	مستوى الدلالة
التحليل	التجريبية	29	قبلي بعدي	1.48 2.10	1.12 1.08	28	2.83 8	*0.008
	الضابطة	33	قبلي بعدي	1.60 1.39	1.05 1.05	32	1.09	0.28
الانتاجية	التجريبية	29	قبلي بعدي	1.79 2.34	1.17 1.20	28	2.51	*0.02
	الضابطة	33	قبلي بعدي	1.54 2.00	1.17 1.27	32	2.08	*0.04
التقويم	التجريبية	29	قبلي بعدي	1.48 3.20	1.15 1.58	28	7.10	*0.001
	الضابطة	33	قبلي بعدي	1.33 1.45	0.95 0.93	32	1.07	0.29
المجموع الكلي	التجريبية	29	قبلي بعدي	9.34 13.48	3.79 3.94	28	6.76	*0.001
	الضابطة	33	قبلي بعدي	9.66 10.12	2.83 3.18	32	0.93	0.35

\* دال إحصائياً عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ).

يلاحظ من الجدول (8) ارتفاع متوسطات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي مقارنة بالتطبيق القبلي في جميع مهارات التفكير المعرفي، مما يدل على حدوث نمو في هذه المهارات بفروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) حيث بلغ مستوى الدلالة لمهارات التركيز وجمع المعلومات والتحليل والإنتاجية والتقويم على التوالي كما يلي (0.01 و 0.02 و 0.01 و 0.02 و 0.001). بينما في المجموعة الضابطة حدث نمو في بعض المهارات وهي جمع المعلومات والإنتاجية والتقويم بينما لم يحدث نمو في المهارات الأخرى، أما الدلالة الإحصائية لنمو المهارة بين التطبيق القبلي والبعدي ظهرت فقط في مهارة الإنتاجية حيث بلغ مستوى الدلالة للمجموعة الضابطة في هذه المهارة (0.045)، مما يدل على أن النمو في مهارة الإنتاجية كان دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ).

ويعزو الباحثان حدوث نمو في مهارات التفكير المعرفي لدى المجموعة التجريبية بفروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي كما يشير إليه الجدول (8)، ووجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في

مهارات التحليل والتقييم والمجموع الكلي للمهارات كما يشير إليه الجدول (5)، إلى الأسباب التالية:

1. **مهارة التركيز:** حدث نمو في مهارة التركيز بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير المعرفي للمجموعة التجريبية بمعدل (17.25%) ومستوى دلالة (0.01)، وذلك لأن استخدام السبورة التفاعلية يعمل على جذب انتباه الطالبات وزيادة تركيزهن، كما أن للتشويق والإثارة التي تنتجها حركة الكائنات والصور المعروضة على السبورة التفاعلية تعمل على زيادة تركيز الطالبات واحتفاظهن بالمعلومات، وهذا ما أكدت عليه دراسة فين (Veen, 2012)، حيث أظهر الطلبة اتجاهاً إيجابياً نحو استخدام السبورة التفاعلية معللين ذلك بأنها كانت قادرة على جذب انتباههم لفترة أطول من زمن الحصة، وأنهم أصبحوا قادرين على استرجاع ما تم تعلمه بشكل أفضل بسبب ارتباط المعرفة بالصورة الذهنية.
2. **مهارة جمع المعلومات:** حدث نمو في مهارة جمع المعلومات بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير المعرفي للمجموعة التجريبية بمعدل (13.8%) ومستوى دلالة (0.02)، وقد ركزت هذه الدراسة على مهارة الملاحظة من بين مهارات جمع المعلومات (الملاحظة والمقارنة والترتيب والتصنيف)، وبما أن السبورة التفاعلية تعتمد بشكل أكبر على الوسائط التعليمية (الصور والفيديوهات والفاشات التعليمية... الخ) فهذا يعزز من قدرة الطالبات على جمع المعلومات عن طريق الملاحظة والوصف. وقد بينت الوكالة البريطانية لتكنولوجيا التعليم والاتصال (BECTA, 2004a) أن السبورة التفاعلية تعمل على إحداث تفاعل بين المستخدم وما يُعرض عليها من خلال عرض العديد من مثيرات التعلم كالمواد السمعية أو البصرية أو السمعية البصرية، التي يمكن التعامل معها بأكثر من حاسة، مما يؤدي إلى الاحتفاظ بالتعلم واستدعائه بصورة أفضل وبدرجة عالية. وهذا يتفق مع كون مهارة الملاحظة هي استخدام واحدة أو أكثر من الحواس الخمس للحصول على معلومات عن الشيء أو الظاهرة التي تقع عليها الملاحظة (جروان، 1999).
3. **مهارة التحليل:** حدث نمو في مهارة التحليل بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير المعرفي للمجموعة التجريبية بمعدل (15.5%) ومستوى دلالة (0.01)، ووجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة ( $\alpha=0.05$ ) وذلك نظراً لما تحتويه وحدة انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية من مفاهيم فيزيائية مختلفة وتصف العلاقات بينها، وساعد استخدام السبورة التفاعلية على الربط بين هذه المفاهيم من خلال استخدام أنشطة تفاعلية متنوعة واستغلال لوحة الرسم البياني التي تعتبر من التطبيقات المهمة في السبورة التفاعلية.
4. **مهارة الإنتاجية:** حدث نمو في مهارة الإنتاجية بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير المعرفي للمجموعة التجريبية بمعدل (13.8%) ومستوى دلالة (0.02)، وتتضمن هذه المهارة مهارات فرعية هي (الاستنتاج والتنبؤ والتمثيل)، وقد ساعد استخدام الأدوات الرياضية في السبورة التفاعلية مثل لوحة الرسم البياني والمسطرة والمنقلة إلى

سهولة تمثيل البيانات الرقمية وتحويلها إلى رسوم بيانية، كما أن استخدام الوسائط التعليمية المختلفة ساعد على اندماج الطالبات في المهام التعليمية بسرعة ووفر لهن المزيد من الوقت للتفكير في البيانات العلمية، وهذا من أهم ما يميز استخدام التكنولوجيا في عملية التعليم والتعلم من وجهة نظر الوكالة البريطانية لتكنولوجيا التعليم والاتصال (BECTA, 2004b).

5. **مهارة التقويم:** حدث نمو في مهارة التقويم بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير المعرفي للمجموعة التجريبية بمعدل (43.1%) ومستوى دلالة (0.001)، كما وُجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة ( $\alpha=0.05$ ) ويفسر الباحثان هذا الفرق بأن استخدام الوسائط التعليمية وفرت الوقت بالنسبة للمعلم وفتحت المجال لاستخدام المناقشات الجماعية والأسئلة المفتوحة التي تفيد في تعزيز مهارات التفكير العليا مثل مهارة التقويم، ويتفق هذا مع نتائج دراسة مورسيا وشيفيلد (Murcia & Sheffield, 2010) حيث خلصت الدراسة إلى أن معلم العلوم استطاع أن يعطي وقتاً كافياً للطلبة للمناقشة والإجابة عن الكثير من الأسئلة المفتوحة.

#### التوصيات والمقترحات

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة حول فاعلية التدريس باستخدام السبورة التفاعلية في تحصيل العلوم وتنمية مهارات التفكير المعرفي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي، فإن الدراسة توصي بالآتي:

1. إعداد وتنفيذ دورات تدريبية لمعلمي العلوم لتعريفهم بكيفية توظيف السبورة التفاعلية بالطريقة الصحيحة والاستفادة منها لدعم تعليم العلوم.
  2. تكوين فريق عمل من كافة التخصصات يهتم بإعداد دروس باستخدام السبورة التفاعلية، وتكوين مكتبة إلكترونية يستطيع المعلم الرجوع إليها والاستفادة منها.
  3. الاهتمام بإعداد معلمي العلوم وتأهيلهم لاستخدام مهارات التفكير المعرفي في أثناء تدريسهم، وذلك من خلال إدخال مهارات التفكير المعرفي في برامج الإنماء المهني للمعلمين، وإعادة النظر في بناء المناهج بحيث تدمج مهارات التفكير المعرفي كجزء من المنهج الدراسي.
  4. تشجيع معلمي العلوم على التعامل مع الأدوات التكنولوجية من خلال المسابقات الهادفة لتصميم الدروس باستخدام السبورة التفاعلية أو غيرها من البرامج المتاحة.
- كما يقترح الباحثان إجراء دراسات لتقصي فاعلية استخدام السبورة التفاعلية في:
1. التعرف على التصورات البديلة لدى الطلبة وتصويبها.
  2. تنمية مهارات التفكير ما وراء المعرفي.
  3. تعزيز تعلم الطلاب الذين يعانون من صعوبات في التعلم.

4. رفع التحصيل الدراسي في العلوم مع مراعاة أنماط تعلم الطلبة.

#### References (Arabic & English)

- Abdullah, Z. (2008). Faelyat brnamg qaeem ala a'taleem alelectrone fi dhoa maayer aljawda a'shamela fi tanmyat a'tahseel wa mharat a'tafkeer a'tawleedi wa tadeel anmat a'tafdheel almaarfi lida tolaf a'ssaf alawal a'thanawi fi madt alfezyaa. *Majalat A'tarbia Alelmia*, 11(4), 145-207.
- Abdu-Ameer, M. (2006). The effect of (Raigloth and Gane) educational model in developing information thinking and achievement for fifth primary pupils in science. *College of Basic Education Researches Journal*, 3(1), 29-69.
- Abu Adhra, S. (2012). *Aletejahat alhadetha fi tadrees alo'loom*. Jordan, Dar Althqafa L'nasher Watwzee'a.
- Abu Alaam, R. (2006). *Altaheel alehsae llbyanat bestkhdam brnamg SPSS*. Cairo: Dar A'nasher Lljameat.
- Alabadla, A. (2007). *Equipment in New Educational Technologies*. Alain: Dar Alketab Aljamee.
- Alayasera, W. (2011). *Teaching Thinking Strategies and Its Skills*. Amman: Dar Osama Llnasher.
- Albalushi, M. (2012). *Effective of a program for learning based on problems in teaching science on development of thinking skills, science processing and attitude toward science for 10<sup>th</sup> basic grade students in sultanate of Oman*. Unpublished Doctorate Dissertation, university of Cairo, Cairo.
- Albusaidi, F. (2010). The reliaty of using technology in Omani Schools and preparing plan to enhance it. *Resalt A'tarbeia*, (27), 74-87.
- Alheela, M. (2002). *Technologia a'taleem min ajel tanmiat a'tafkeer bain alqawl wa almomarsa*. Amman: Dar Almassera Llnasher wa Tawze'a.

- Ali, M. (2011). *Mawsoat almustalahat a'tarbawia*. Amman: Dar Almaseera.
- Aljouair, A. (2009). The Effect of Using A Multimedia Program Through Interactive board in the Teaching Sciences in achievement, Cognitive Thinking Skills and perceptions Primary school Student's. Unpublished master dissertation, Princess Nora Bint Abdulrahman University, Riyadh.
- Almayah, S. (2007). Interactive Smart Whitboard. *Majalat A'tatweer A'tarbawi*, (37), 6-10.
- A'rrwahia, B. (2013). *The effectiveness of using the interactive board in teaching geometry and the retention of learning impact for students in a grade seven basic school*. Unpublished master dissertation, Sultan Qaboos University, Muscat.
- A'zuabi, S. (2011). Effective of a program for learning using interactive whiteboard in science achievement among students of grade five in Kuwait. *Educational Journal*, 26 (102), 393-399.
- BECTA (2004a). *Getting the most from your interactive whiteboard: A guide for primary schools*, retrieved in 30/10/2013 from: <http://www.dit.ie/lttc/media/ditlrtc/documents/gettingthemost.pdf>.
- BECTA (2004b). *Use of interactive whiteboard in science*. Retrieved in 1/5/2014 from: <http://www.ijello.org/Volume7/IJELLOv7p249-273Manny-Ikan763.pdf>.
- Beauchamp, G. & Parkinson, J. (2005). Beyond the 'wow' factor: developing interactivity with the interactive whiteboard. *School Science Review*, 86(316). 97-104.
- Cotton, Kathleen (2005). Teaching thinking skills. *School Improvement Research Series*, retrieved in 30/10/2013 from: <http://www.nwrel.org/scpd/sirs/6/cu11.html>.
- Dhindsa, H. & Emran, S. (2006). Use of interactive whiteboard in constructivism teaching for higher student achievement. Proceedings

- of the Second Annual Conference for Middle East Teachers of Science. *Mathematics and Computing*. METSMaC: Abu Dhabi, 175–188.
- Hammam, A. (2008). Athar estekhdam dawrat a'taalom alkhomasia min khelal alkombuter fi tahseel badh almafaheem alelmia wa a'tafkeer alelme wa aletejah nahwa alalom lida tollab a'ssaf a'thleth almutawasit b almamlka alarabia a'suadia. *Majalat A'tarbia Alelmia*, 11(2), 35-68.
  - Harrison, Neil (2013). Using the interactive whiteboard to scaffold a meta-language: Teaching higher order thinking skills in pre-service teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(1), 54-65.
  - Jrwan, F. (1999). *Taleem altafkeer: Mfaheem wa tateqat*. Gordon: Dar Alketab Aljamee.
  - Marzano, R. (2009). Teaching with interactive whiteboards. *Educational Leadership*, 67(3). 80-82.
  - Ministry of Education (2011a). *Educational indicators academic year 2010/2011*. Statistic and Indicators Department.
  - Ministry of Education (2011b). *The National Report on TIMSS 2011 for Grade Eighth*. Muscat, Ministry of Education.
  - Murcia, K. & Sheffield, R. (2010). Talking about science in interactive whiteboard classrooms. *Australasian Journal of Educational Technology*. 26(4). 417-431.
  - Smart Technologies (April,2004). *Interactive Whiteboards and Learning: A Review of Classroom Case Studies and Research Literature*, retrieved in 25/2/ 2013 from:  
[http://www.smartboard.se/files/white\\_papers/research\\_whitepaper\\_smart\\_board.pdf](http://www.smartboard.se/files/white_papers/research_whitepaper_smart_board.pdf).
  - Veen, N. (2012). *Interactive white board in physics teaching; beneficial for physics achievement*. Retrieved in 1/5/2014 from:

- [www.science.uva.nl/.../f1045808677.pdf](http://www.science.uva.nl/.../f1045808677.pdf).
- Yosuf, J. (2009). The effect of computer program in the light of two sides of brain theory on developing meta-cognitive skills at IT subject on eleventh grade student in Gaza. Unpublished master dissertation, retrieved in 27/10/2013 from:  
<http://library.iugaza.edu.ps/thesis/87138.pdf>.

## الملاحق

### ملحق (1)

الدليل الورقي المصاحب للدليل الإلكتروني لتدريس الوحدة الثالثة "انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية" من منهج الصف العاشر الأساسي

#### مهارات التفكير المعرفي

التركيز، وجمع المعلومات، والتحليل،  
والإنتاجية، والتقويم

الفصل السابع: الطاقة والحركة

الدرس الأول: الكميات العددية والمتجهة

عدد الحصص: 5 حصص

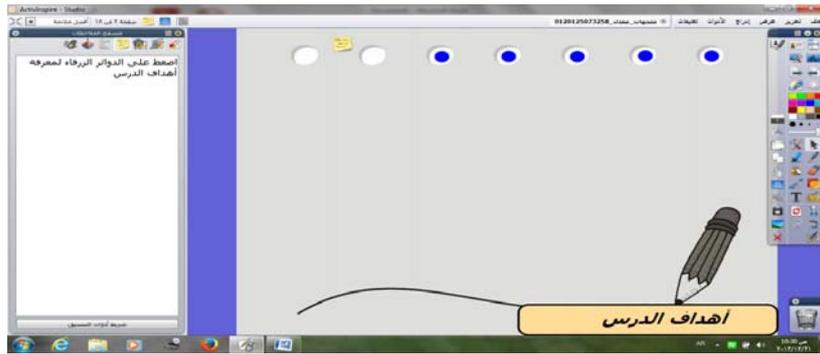


#### مخرجات التعلم

- 2-10-4 (ب) تعريف ومقارنة الكميات العددية والكميات المتجهة  
(ج) وصف الإزاحة وحسابها كمياً  
(ك) تحليل حركة متجهة خطية لجسم ما أو نظام ما باستخدام الحساب الجبري والرسم البياني.  
م 2-1-11 (هـ) تفسير اختلاف قيم المسافة عن الإزاحة للحركة  
م 3-10-10 (هـ) استخدام أدوات القياس بطريقة صحيحة لقياس كل من المسافة والإزاحة والزوايا  
م 2-10-12 (ط) استخدام الرموز والأسماء والرسوم البيانية في عمليات جمع وطرح المتجهات

#### التعليمات المتبعة في الصفحة الإلكترونية

تضغط المعلمة على الدوائر الزرقاء لإظهار الأهداف وتعريف الطالبات بها



### خطة سير الدرس

#### 1-1 المقارنة بين المسافة والإزاحة والموقع

التمهيد: (5 دقائق)

تمهد المعلمة للدرس من خلال حوار بين فتاتين (مريم وسعاد) حيث تدعو مريم صديقتها سعاد لزيارتها في المنزل دون أن تقدم لها الوصف الكافي، تثير المعلمة تفكير الطالبات من خلال طرح التساؤلات التالية:

ما المشكلة التي واجهتها سعاد والتي منعتها من الوصول لمنزل صديقتها؟ (التركيز)

ما اقتراحاتك لحل هذه المشكلة؟

#### التعليمات المتبعة في الصفحة الإلكترونية



- تطلب المعلمة من طالبتين تمثيل الحوار الدائر بين مريم وسعاد بالخروج أمام الصف وقراءة الحوار الدائر بين الفتاتين.
- بالضغط على صورة الفتاتين يظهر الحوار الدائر بينهما
- الشريحة التالية توضح أن سعاد أرادت الذهاب إلى منزل صديقتها مريم ولكنها لم تستطع تحديد الاتجاه
- تطلب المعلمة من الطالبات تحديد مشكلة سعاد، واقتراح حلول لها

## الشرح

بعد عرض التمهيد للطالبات تطلب المعلمة منهن تحديد بعض الكميات الفيزيائية التي تصف الحركة في قصة مريم وسعاد ويقمن بعمل مقارنة بسيطة بينها، ثم تقدم لهن جدولاً للمقارنة بين الكميات الفيزيائية العددية والمتجهة (10 دقائق)

## التعليمات المتبعة في الصفحة الإلكترونية

- تخرج في كل مرة طالبة لسحب العبارة المناسبة وإدراجها في المكان الصحيح في الجدول

وجه المقارنة	الكميات العددية	الكميات المتجهة
التعريف		
الزمن		
الإزاحة		
الرموز		

الزمن  $t$

الإزاحة  $\Delta d$

الرموز  $v$

تحدد بالمقدار فقط

تحدد بالمقدار والاتجاه معاً

## تمرين 1: تصنيف الكميات الفيزيائية (5 دقائق)

تطلب المعلمة من الطالبات تصنيف الكميات الفيزيائية بسحب كل كمية في المكان المخصص لها في حالة الإجابة الخاطئة سوف تعود الكلمة إلى مكانها. (جمع المعلومات)

تمرين 1

ضعي كل كمية من الكميات الفيزيائية التالية في الإطار المخصص لها:

كميات متجهة

كميات عددية

طول الصف

قوة الجاذبية

ورن الجسم

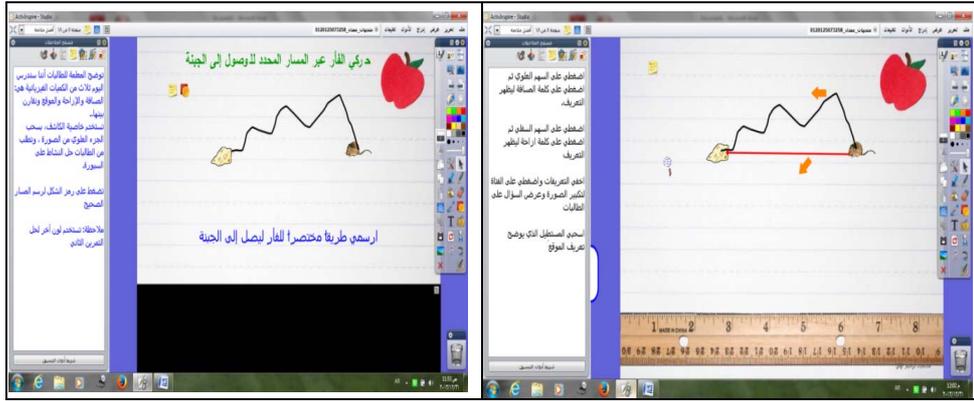
حركة الرياح

درجة الحرارة

كتلة الجسم

كثافة المادة

توضح المعلمة للطالبات أنهن سيدرسن الكميات الفيزيائية التي تصف الحركة وسيركزن في دراستهن خلال هذه الحصة على ثلاث كميات هي المسافة والإزاحة والموقع وللمقارنة بينها سيقمن بالنشاط التالي: (15 دقيقة)



### التعليمات المتبعة في الصفحة الإلكترونية

- تقوم المعلمة بسحب الكاشف من الجزء العلوي من الصفحة
- تطلب من إحدى الطالبات تحريك الفأر حسب المسار المحدد للوصول إلى الجبنة
- تطرح تساؤل: هل يوجد طريق مختصر يمكن أن يصل من خلاله الفأر إلى الجبنة أسرع؟
- تطلب من إحدى الطالبات رسم الطريق المختصر بالضغط على أيقونة الشكل ورسم خط مستقيم يصل بين الفأر والجبنة. (التركيز)
- في الصفحة التالية توضح المعلمة الفرق بين الكميات التالية: المسافة والإزاحة والموقع**
- تضغط إحدى الطالبات على السهم العلوي ثم تضغط على كلمة المسافة ليظهر التعريف وتقرأه لزميلاتها. (يمكن أن تطلب المعلمة من الطالبة قياس المسافة باستخدام المسطرة)
- تضغط طالبة أخرى على السهم السفلي ثم تضغط على كلمة إزاحة ليظهر التعريف وتقرأه على زميلاتها. (يمكن حساب الإزاحة بالمسطرة، وتحديد الاتجاه حسب اتجاه السهم الموضح في الصورة)
- توضح المعلمة الفرق بين المسافة والإزاحة من خلال الشكل، ثم تخفي التعريفات
- تطلب من إحدى الطالبات اكتشاف ما الذي تخفيه الفتاة في الصورة من خلال الضغط باستمرار على صورة الفتاة لتكبيرها وعرض السؤال على الطالبات.
- يا ترى ما موقع الجبنة بالنسبة للفأر؟
- بعد الاستماع لإجابات الطالبات تسحب المعلمة المستطيل في نهاية الصفحة لإظهار تعريف الموقع للطالبات
- لتنثبيت المعلومة تقدم المعلمة للطالبات النشاط الصفي (1) ليقمن بعمل مقارنة في جدول بين كل من المسافة والإزاحة والموقع من حيث التعريف والرموز المستخدمة ووحدة القياس. (جمع المعلومات) (5 دقائق)
- تمرين 2: التمييز بين المسافة والإزاحة على الخريطة (5 دقائق)**
- (في كل من الحالات التالية، حددي بالرسم كل من المسافة والإزاحة التي يقطعها سالم في سفره:

  1. من مسقط إلى صلالة
  2. من عبري إلى الدقم
  3. من الدقم إلى عبري)



**التعليمات المتبعة في الصفحة الإلكترونية:**

- تسأل المعلمة الطالبات بالرجوع إلى الخريطة: (جمع المعلومات + التركيز)  
أين تقع سلطنة عمان؟  
أين تقع نزوى؟  
(تؤكد من خلال ذلك على تعريف الموقع أنه يصف نقطة محددة نسبة إلى نقطة أخرى مرجعية)
- تطلب المعلمة من عدد من الطالبات تحديد كل من المسافة والإزاحة المطلوبة على الخريطة بالضغط على أيقونة الشكل أسفل الصفحة  
(عند رسم الإزاحة تشرح المعلمة للطالبات أن الإزاحة يجب أن تبدأ من نقطة البداية حيث يشير السهم إلى نقطة النهاية وبذلك يكون طول الخط يمثل مقدار الإزاحة واتجاه السهم يدل على الاتجاه)  
وهنا تضيف تعريف آخر للإزاحة وهو الفرق بين موقعين حيث:

$$\vec{ad} = \vec{ad2} - \vec{ad1}$$

- تضغط على أيقونة اعادة تعيين الصفحة في أسفل الصفحة
  - تستخدم خاصية الشفافية للحصول على الإجابة أسفل الخريطة الحالية
- 2-1-استكشاف (1): التمييز بين المسافة والإزاحة عملياً (45 دقيقة)**
- تقوم المعلمة بتوفير نسخة من المخطط لكل طالبة مرفق (1)، مع ورقة عمل مرفق (2)  
تدرب المعلمة أولا الطالبات على تحويل القيمة إلى "كم" حسب مقياس الرسم كل 10 سم يمثلها 1 كم  
تقوم بحل التمرين الأول كتمثال بالرسم على السبورة  
ثم تطلب من عدد من الطالبات حل التمرين التالي على السبورة (كل طالبة تحل جزئية معينة)، أما التمارين المتبقية تحلها الطالبات بأنفسهن فردياً على ورقة النشاط وتتابع المعلمة الحل.



ملاحظة: (عندما تناقش المعلمة الحل مع الطالبات توضح لهن في كل خطوة أن ما يقمن به هو جمع متجهات الإزاحة ليحصلن على الإزاحة النهائية، وتوجهن في كل خطوة إلى المقارنة بين المسافة والإزاحة من خلال طريقة الجمع والفرق في القيمة النهائية لكل منهما، وذلك لتمهيد لهن دراسة جمع وطرح المتجهات) تستخدم الطالبة في هذا النشاط مهارات (التركيز وجمع المعلومات والتحليل والإنتاجية)



**استكشاف 1: التمييز بين المسافة والإزاحة (مرفق 2)**

الهدف من الاستكشاف: التمييز بين المسافة والإزاحة عملياً  
 المواد والأدوات: مخطط لمنطقة سكنية يمثل كل 10 cm في الرسم 1 km في الواقع، ومسطرة، ومنقلة، وقلم

مثال: إذا كان البعد بين موقعين في الرسم 15 cm، فكم يكون البعد في الواقع؟  
 البعد في الواقع = البعد في الرسم / مقياس الرسم  

$$= 15/10 = 1.5 \text{ km}$$

**الإجراءات:** استخدم المسطرة والمنقلة في الإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالمخطط السكني الذي أمامك

**ملاحظة:** الحرف المكتوب على كل مربع يمثل أول حرف من اسم صاحب المنزل

1. تسير رباب إلى منزل صديقتها وجدان، ثم تسيران معاً إلى المدرسة.  
 (أ) حددي المسافة الكلية التي تقطعها رباب وحولتها بوحدته km  
 .....  
 (ب) حددي المسافة الكلية التي تقطعها وجدان.  
 .....  
 (ج) ما مقدار الإزاحة من بيت وجدان إلى المدرسة؟  
 .....  
 (د) ما مقدار الإزاحة من بيت رباب إلى المدرسة؟  
 .....  
 (هـ) ما مقدار الإزاحة من بيت رباب إلى بيت وجدان، استخدم (X) كعلامة مرجعية عند رسمك لمتجه الموقع، والمنقلة لتحديد الاتجاه.  
 .....
2. يذهب كل من سعد ومنعم إلى محل الخضار بعد الانتهاء من المدرسة لشراء بعض الخضروات ثم يسيران إلى منزل منعم لتناول الغداء ثم يعود سعد لمنزله.  
 (أ) احسبي المسافة التي يسيرها منعم.  
 .....  
 (ب) احسبي المسافة التي يسيرها سعد.  
 .....  
 (ج) ما الإزاحة من المدرسة إلى منزل سعد؟  
 .....  
 (د) ما الإزاحة من المدرسة إلى منزل منعم؟  
 .....

4. احسبي الإزاحة من منزل نورة إلى منزل زهراء، استخدمي (X) كعلامة مرجعية عند رسمك لمتجه الموقع، والمنقلة لتحديد الاتجاه.

### التحليل والتفسير

1. قارني بين قيم كل من المسافة والإزاحة التي حصلتي عليها مع التفسير.

2. ما الفرق بين جمع الكميات العددية والمتجهة؟

### النشاط البيتي (1):

1. أ) تحركت سيارة من مسقط إلى البريمي عبر المسار الموضح في الشكل. احسبي  
1. المسافة المقطوعة  
2. الإزاحة

علما بأن كل 1 cm في الرسم يعبر عن 100 km على الواقع.



ب) لو طُلب منك إنشاء طريق سريع يربط بين مدينتي نزوى والدقم، ما المعايير التي ستضعيها في اعتبارك لبناء هذا الطريق؟ (وضحي الطريق بالرسم على الخريطة)

ملحق (2)  
الاختبار التحصيلي

اختبار تحصيلي للمصف العاشر الأساسي في مادة العلوم

وحدة انسياب الطاقة في الأجهزة التقانية

اسم الطالبة: ..... الشعبة: .....

(ملاحظة: اعتبري  $g = 10 \text{ m/s}^2$  أينما لزم الأمر ،،، الاختبار في 6 صفحات)

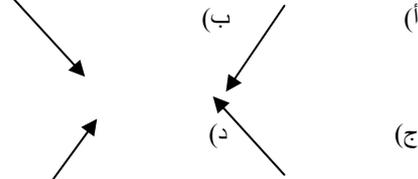
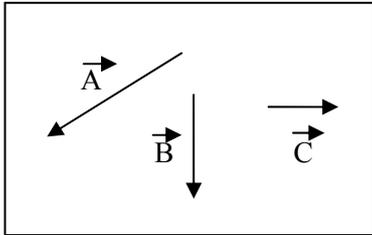
أولاً: الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول: ضعي دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة من بين البدائل المعطاة فيما يلي:

1. أي الكميات الفيزيائية الآتية يتم تحديدها بالمقدار والاتجاه معاً:

- (أ) المسافة والموقع  
(ب) الكتلة والقوة  
(ج) المسافة والإزاحة  
(د) القوة والتسارع

2. الشكل المقابل يوضح ثلاث متجهات  $(\vec{A}, \vec{B}, \vec{C})$ ، أي المتجهات التالية تمثل محصلة جمع  $(\vec{A} - \vec{B} + \vec{C})$ :



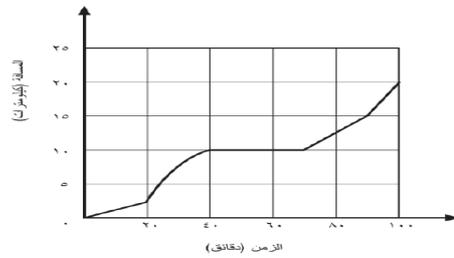
3. يسقط جسم بتسارع  $(9.8 \text{ m/s}^2)$  فإن سرعته:

- (أ) تزداد بمقدار  $9.8 \text{ m/s}$  في الثانية الواحدة  
(ب) تقل بمقدار  $9.8 \text{ m/s}$  في الثانية الواحدة  
(ج) تزداد بمقدار  $9.8 \text{ m/s}$  في كل متر تقطعه  
(د) تقل بمقدار  $9.8 \text{ m/s}$  في كل متر تقطعه

4. ركبت مريم دراجتها، وذهبت بها في نزهة، وخلال هذه النزهة حدث معها ثقب في عجلة دراجتها. أصلحت الثقب وأكملت النزهة مباشرة؛

مريم لإصلاح الثقب:

- (أ) 20 دقيقة  
(ب) 30 دقيقة  
(ج) 40 دقيقة  
(د) 70 دقيقة

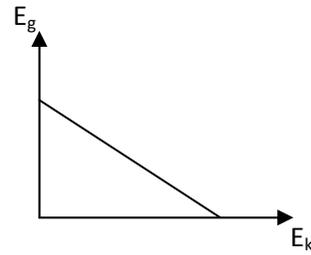
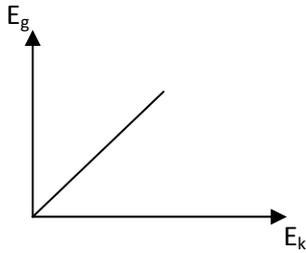
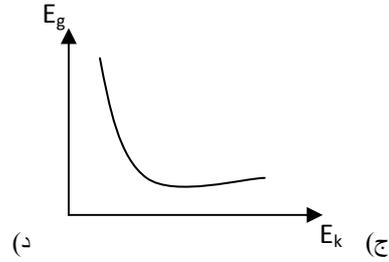
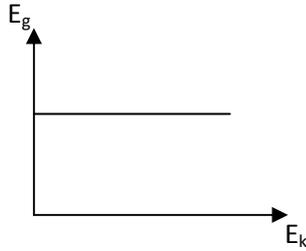


5. طفل كتلته (40 kg) يتحرك أفقياً في صالة التزلج، فإن الشغل الذي يبذله وزنه عندما يقطع مسافة (20 m) بوحدة الجول يساوي:

(أ) صفراً (ب) 800 (ج) 4000 (د) 8000

6. أي المنحنيات البيانية التالية تمثل العلاقة بين طاقة الحركة ( $E_k$ ) وطاقة الوضع الثقالية ( $E_g$ ) أثناء سقوط الجسم بتأثير الجاذبية الأرضية:

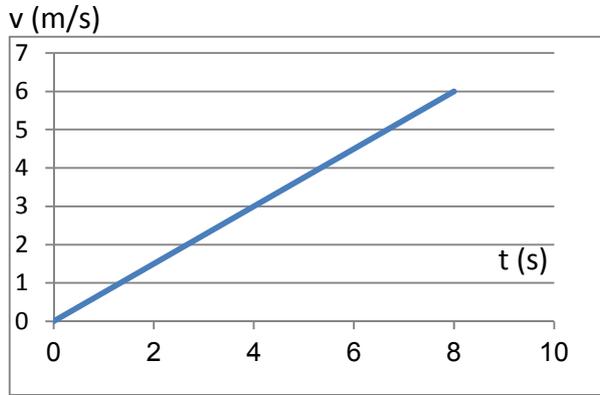
(أ) (ب)



7. جميع ما يلي يمثل العوامل التي تؤثر في طاقة الوضع الثقالية للجسم ما عدا:

(أ) كتلة الجسم (ب) الارتفاع (ج) تسارع الجاذبية (د) السرعة

8. بدأ لاعب بالترزح من قمة جبل مغطى بالثلج فتغيرت سرعته كما في الشكل، فإن المسافة التي قطعها خلال أول ثمان ثوانٍ من حركته بالأمتر تساوي:



أ) 6

ب) 8

ج) 24

د) 48

9. بُدِّل شغل مقداره (73 J) لنقل حجر على منحني أملس من الموضع (ج) إلى الموضع (أ)، كما بالشكل المقابل، فإذا سقط الحجر رأسياً إلى أسفل من عند النقطة (أ)، فإن طاقة وضعه عند النقطة (ب) التي تقع في

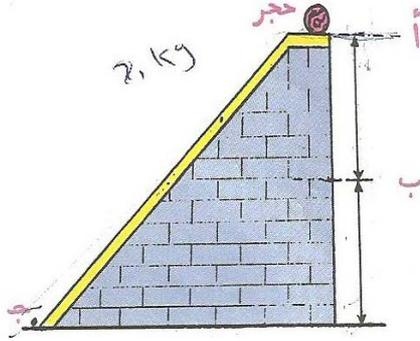
منتصف ارتفاعه الرأسي بوحدة الجول تساوي:

أ) 73

ب) 36.5

ج) 24

د) 7.3



10. تبلغ كفاءة المولدات الهيدروليكية:

أ) 30 %

ب) 50 %

ج) 70 %

د) 90 %

11. الجدول الآتي يوضح نتائج تجربة تم فيها قياس كفاءة أربع آلات بالنسبة للوقود المستخدم فيها،

الآلة	الطاقة الكهربائية الداخلة للآلة	الطاقة الميكانيكية الناتجة من الآلة
A	120	100
B	130	100
C	135	100
D	160	100

فإن الآلة التي تعتبر أكثر أماناً للبيئة هي:

12. مجفف شعر يستهلك طاقة مقدارها (7000 J)، وينتج (4200 J) من الطاقة المفيدة، فإن نسبة الطاقة الضائعة منه تساوي:  
 (أ) 40 % (ب) 50 % (ج) 60 % (د) 70 %

ثانياً: الأسئلة المقالية

السؤال الثاني:

(أ) 1. في الجدول الآتي قارني بين كل من : طاقة الوضع الكيميائية و طاقة الوضع النووية:

طاقة الوضع النووية	طاقة الوضع الكيميائية	مصدر الطاقة المتحررة
		مثال واحد لكل منها

تابع: السؤال الثاني

2. يتم بذل شغل لإيقاف سيارة تسير على الطريق سواء أكان الطريق رطباً أم جافاً.

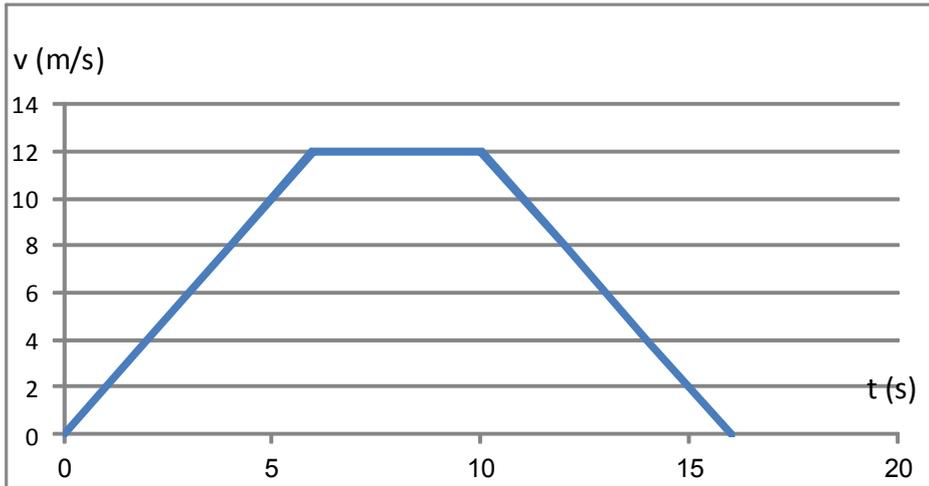
(أ) ما شكل الطاقة التي تتحول إليها طاقة حركة السيارة عند بذل شغل لإيقافها؟

.....

(ب) أيهما أكثر أماناً لإيقاف السيارة، الطريق الجاف أم الرطب؟ ولماذا؟

.....

.....



ب. يمثل الرسم البياني المقابل حركة أحد المتسابقين في مارثون رياضي، ادرسي الشكل جيداً ثم أجبني عن الأسئلة التي تليه:

1. صفى حركة المتسابق خلال الفترتين الزمنية (0-6) و (6-10).

.....

.....

2. احسبي التسارع خلال الفترة الزمنية (10-16).

.....

.....

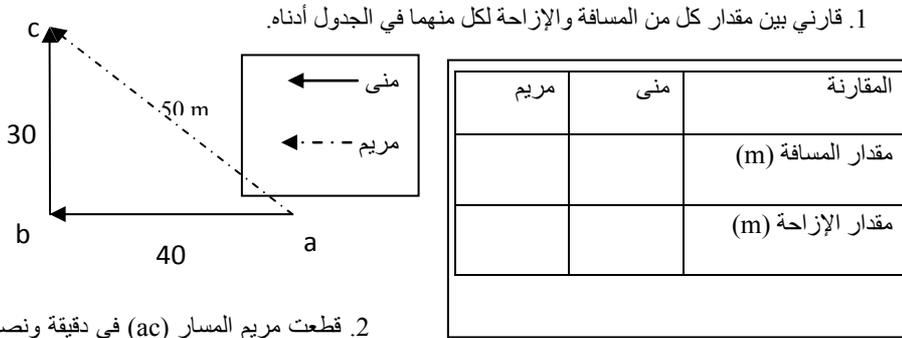
ج. قمة شلال تعلق (40 m) فوق سطح الأرض. ما السرعة التي يصطدم بها الماء بسطح الأرض بافتراض أن جميع طاقة الوضع قد تحولت إلى طاقة حركة.

.....

.....

**السؤال الثالث:**

أ. تحركت منى ومريم من النقطة (a) في مسارين مختلفين كما هو واضح في الشكل الآتي لبلتقيا في النقطة (c).



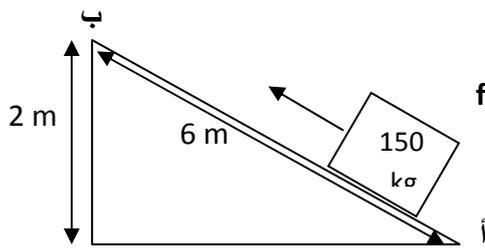
2. قطعت مريم المسار (ac) في دقيقة ونصف.

احسبي سرعتها المتجهة خلال المسار.

.....

.....

1. يسقط جسم كتلته (4 kg) على زنبرك ويضغطه، فإذا علمت أن هذه العملية تتم بكفاءة (40%)، وأن طاقة الوضع المرنة المختزنة في الزنبرك في هذه الأثناء تساوي (60 J)، فما مقدار طاقة الوضع التناقلية للجسم قبل سقوطه؟



2. السطح المائل في الشكل المقابل يستخدم لجر جسم كتلته (150 kg) إلى الأعلى من النقطة (أ) إلى النقطة (ب). إذا علمت أن قوة الاحتكاك المؤثرة على الجسم مقدارها (150 N)، فما مقدار كفاءة السطح المائل؟

ج. في العصر الحديث تسعى العديد من الدول إلى الاستفادة من الطاقة الحرارية الناتجة من محطات توليد الطاقة الكهربائية لتدفئة المباني. ماذا تسمى هذه العملية؟

انتهت الأسئلة مع أطيب الأمنيات لكن بالتوفيق والنجاح

### ملحق (3)

#### اختبار مهارات التفكير المعرفي

عزيزتي الطالبة: قبل البدء بالإجابة عن أسئلة الاختبار فضلاً أكملّي البيانات التالية:

اسم الطالبة: ..... المدرسة: .....

الصف والشعبة: ..... التاريخ: / / 2014م

يهدف هذا الاختبار عزيزتي الطالبة إلى معرفة مدى اكتسابك لمهارات التفكير المعرفي (أي القدرة على التركيز وجمع المعلومات والتحليل والانتاجية والتقويم) خلال رحلتك الدراسية، وبهذا سيتكون الاختبار من خمسة أقسام لكل مهارة قسم. وستكون الأسئلة في مستويين،

المستوى الأول: الأسئلة الموضوعية وتشمل الأسئلة (1-16)

حيث ينبغي عليك وضع دائرة حول الرمز الدال على الإجابة الصحيحة لكل سؤال

المستوى الثاني: الأسئلة المقالية وتشمل الأسئلة (17-20)

حيث ينبغي عليك الإجابة عن كل سؤال حسب ما يتطلبه.

**المهارة الأولى: التركيز (تعريف المشكلة)**

يبدأ كل تمرين في هذه المهارة بفقرة تشتمل على بعض الحقائق، وبعد كل فقرة يأتي عدد من الجمل تمثل كل جملة منها مشكلة **اقرأ كل فقرة ثم الجمل التي تليها، ثم ضع دائرة حول الرمز الذي يسبق الجملة التي تمثل المشكلة الرئيسية.**

(1) تتعرض محمية جبل سمحان الطبيعية للعديد من الضغوط البشرية كالرعي الجائر، والاستغلال المفرط لأشجار اللبان، وتدهور مورد الصفيح، بالإضافة إلى الضغوط الطبيعية التي تمثلت في تغير المناخ وتعرض المحمية لتأثير العواصف الاستوائية مثل عاصفة عام 2002 وما أعقبها من فيضان للأودية خلفت خسائر طالت الأحياء الفطرية، وبعض المنشآت في أرجاء المحمية. **المشكلة التي تعبر عنها هذه الفقرة هي:**

- أ. مخاطر الاستغلال المفرط لأشجار اللبان
- ب. أثر العواصف الاستوائية على الأحياء الفطرية
- ج. تدهور النظام البيئي في محمية جبل سمحان
- د. الآثار الاقتصادية لتدهور مورد الصفيح

(2) حاولت إحدى الشركات الخليجية المتخصصة في إنتاج الفطريات زراعة فطر الكمأة (فطر الفقع) على مستوى تجاري، إلا أن محاولاتها العديدة لزراعة هذا الفطر لم تنجح؛ لعدم ملائمة الوسط المغذي الصناعي لنموه، بالرغم من أن هذا الفطر يُعد من أشهى المأكولات وأغلاها ثمناً في شبه الجزيرة العربية. **المشكلة التي يعبر عنها هذا الموقف**

- أ. مصادر الحصول على فطر الكمأة محدودة
- ب. الوسط المغذي المستخدم في زراعة فطر الكمأة غير مناسب
- ج. التكلفة الإجمالية لزراعة فطر الكمأة مرتفعة
- د. عملية تسويق فطر الكمأة تجارياً غير مجدية

(3) تقوم كثير من ربوات البيوت في سلطنة عمان مع قرب حلول عيدي الفطر والأضحى بعملية تحضير حمض الخل (الخل البلدي)، والذي يتم استخدامه في تحضير لحم الشواء، ويُعتقد أن طريقة تحضير لحم الخل تشوبها الكثير من المخاطر، حيث أن نسبة عالية من الكحول تبقى مختلطة مع الحمض الناتج، وذلك إذا لم تطبق جميع الظروف اللازمة لعملية تحضير حمض الخل النقي. **المشكلة التي تعبر عنها هذه الفقرة:**

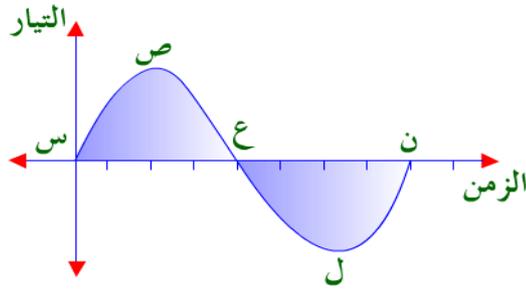
- أ. كيفية تحضير الخل البلدي
- ب. أسباب تحضير الخل البلدي
- ج. مخاطر تحضير الخل البلدي
- د. المواد اللازمة لتحضير الخل البلدي

(4) لقد ثبت علمياً الضرر الشديد لأكياس البلاستيك على الكائنات الحية البحرية التي قد تتناولها، حيث تبين أن حوالي 100 ألف حيوان بحري ينفق (يموت) سنوياً نتيجة ابتلاع أكياس البلاستيك، وقد أشارت إحدى الدراسات إلى نفوق (موت) آلاف السلاحف والطيور والحيوانات البحرية سنوياً بعد تناولها ملايين الأكياس في محيطات العالم عن طريق الخطأ اعتقاداً منها أنها حبار البحر أو قنديل البحر. **المشكلة التي يعبر عنها هذا الموقف:**

- أ. مخاطر ابتلاع الكائنات الحية البحرية لأكياس البلاستيك
- ب. كيفية تغذية الكائنات الحية البحرية على أكياس البلاستيك
- ج. نوعية الغذاء المناسب للكائنات الحية البحرية

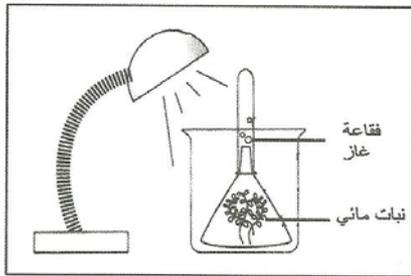
د. أسباب تغذية الكائنات الحية البحرية على أكياس البلاستيك

المهارة الثانية: جمع المعلومات (الملاحظة)



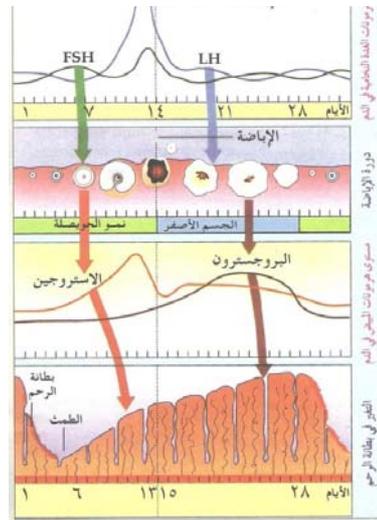
- (5) في الشكل المجاور عند أي نقطة يكون التيار الكهربائي أقل ما يمكن:  
 (أ) ص  
 (ب) ع  
 (ج) ل  
 (د) ن

(6) يوضح الشكل المقابل دراسة إحدى العمليات الحيوية التي تحدث في النبات.



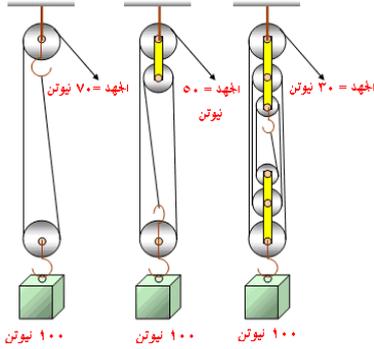
- ما العملية التي يوضحها الشكل؟  
 (أ) التنفس  
 (ب) النتج  
 (ج) النقل النشط  
 (د) التمثيل الضوئي

(7) من خلال تتبع مستوى هرمونات الأنوثة في الشكل المقابل نلاحظ أن:



- أ. انخفاض مستوى البروجسترون يشير إلى حدوث حمل  
 ب. عملية الإباضة تحصل عندما يصل هرمون LH إلى أعلى مستوى له  
 ج. دورة الطمث تبدأ عندما يرتفع مستوى الإستروجين والبروجسترون  
 د. زيادة إفراز هرمون الإستروجين يؤدي إلى انخفاض نسبة هرمون LH

(8) يقوم عامل بسحب ثقل مقداره (100 نيوتن) مستخدماً نظام مختلف من البكرات في كل مرة كما في الشكل المقابل. نلاحظ من الشكل أنه:



- أ. تقل الفائدة الآلية بزيادة عدد البكرات  
ب. الجهد المبذول يعادل وزن الجسم  
ج. استخدام البكرات يقلل الجهد إلى النصف  
د. يقل الجهد المبذول بزيادة عدد البكرات

المهارة الثالثة: التحليل (تحديد العلاقات والأنماط)

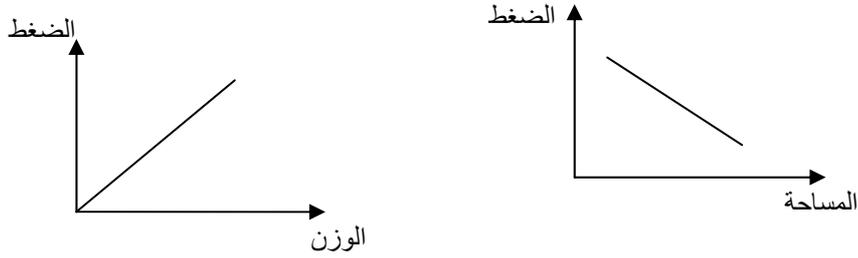
(9) صنفت سعاد عدداً من المواد إلى مجموعتين كما في الجدول التالي:

المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
ديابيس ، برادة حديد ، مشابك ورق ، مسامير	خشب ، بالون ، قلم ، بلاستيك ، نحاس

الأساس الذي صنفت بموجبه سعاد هذه المواد هو:

- أ. مواد حالتها صلبة مقابل مواد حالتها سائلة  
ب. مواد تطفو مقابل مواد تغوص في الماء  
ج. مواد موصلة للكهرباء مقابل مواد غير موصلة للكهرباء  
د. مواد مغناطيسية مقابل مواد غير مغناطيسية

(10) إذا مثلت العلاقة بين الضغط (ض)، وكل من المساحة (م)، والوزن (و) كما يلي:



فإن العلاقة التي تجمع بين الضغط (ض)، وكل من المساحة (م)، والوزن (و):

أ)  $\frac{ض}{م} = \frac{و}{م}$       ب)  $ض = و \times م$       ج)  $\frac{ض}{م} = \frac{و}{م}$       د)  $ض = و + م$

(11) أجرى باحث تجربة بوضع شمعة أمام مرآة، وقام بتسجيل النتائج التالية:

قوة التكبير (ق)	طول الشمعة/ الجسم (س) سم	طول الصورة (ص) سم
2	20	40
2	15	30
2	10	20
2	5	10

من خلال الجدول السابق نجد أن العلاقة التي تجمع بين قوة التكبير (ق)، وكل من طول الصورة (ص) وطول الجسم (س):

$$\text{أ) } ق = س \times ص \quad \text{ب) } ق = س + ص \quad \text{ج) } ق = \frac{ص}{س} \quad \text{د) } ق = \frac{س}{ص}$$

12) يوضح الجدول الآتي التعداد لنوعين من الحيوانات (س) و (ص) في إحدى المناطق خلال أربعة أعوام.

الأعوام	أعداد الحيوان (س)	أعداد الحيوان (ص)
الأول	90	400
الثاني	110	320
الثالث	170	210
الرابع	200	75

ما نوع العلاقة بين الحيوانين (س و ص)؟

أ) التقايش      ب) التعايش      ج) التطفل      د) الافتراس

#### المهارة الرابعة: الإنتاجية (الاستنتاج والتنبؤ والتمثيل)

ادرسى التجربة التالية ثم أجبى عن السؤالين (13) و (14):

في تجربة لدراسة تأثير المواد المنبهة على سرعة الفعل المنعكس. تم استخدام القهوة كمصدر للمواد المنبهة **(حيث يحتوي فنجان القهوة الواحد على 2 g من المادة المنبهة)**، واستخدام سرعة ثني الركبة عند الطرق عليها لمعرفة سرعة الفعل المنعكس. مثال على ذلك: تناول والد عبدالرحمن في اليوم الأول فنجاناً واحداً من القهوة، وكانت سرعة ثني الركبة في هذا اليوم (5 cm/s)، وبزيادة كمية القهوة بمقدار فنجان واحد يومياً عن اليوم السابق ولمدة أسبوع لوحظ زيادة سرعة ثني الركبة بمعدل (1 cm/s) يومياً حتى اليوم الرابع، وبدءاً من اليوم الخامس قلت سرعة ثني الركبة بمعدل (2 cm/s) وذلك حتى اليوم السابع.

13) فأى جدول من الجداول التالية يصلح لعرض نتائج التجربة السابقة:

اليوم	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع
كمية المادة المنبهة (g)	2	4	6	8	10	12	14
سرعة الفعل المنعكس (cm/s)	5	6	7	8	6	4	2

أ)

اليوم	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع
كمية المادة المنبهة (g)	2	4	6	8	10	12	14
سرعة الفعل المنعكس (cm/s)	5	7	9	11	10	9	8

(ب)

اليوم	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع
كمية المادة المنبهة (g)	2	4	6	8	9	10	11
سرعة الفعل المنعكس (cm/s)	5	7	9	11	9	7	5

ج

اليوم	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع
كمية المادة المنبهة (g)	1	2	3	4	6	8	10
سرعة الفعل المنعكس (cm/s)	5	6	7	8	9	10	11

(د)

(14)

يُتوقع في اليوم الثامن بعد تناول والد عبدالرحمن ثمانية فناجين من القهوة أن تصبح سرعة الفعل المنعكس بوحدة (cm/s) تساوي:

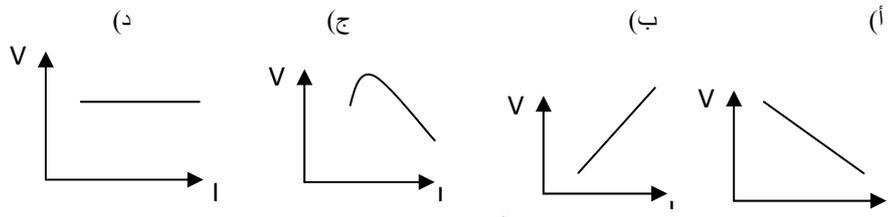
أ) 4      ب) 3      ج) 2      د) 0

للإجابة عن السؤالين (15 و 16) أدرسي تجربة هيثم وزملانه التالية جيداً

قام هيثم وزملاؤه بتجربة لدراسة العلاقة بين شدة التيار المار في موصل وفرق الجهد بين طرفيه عند ثبوت درجة الحرارة، وبعد أربع محاولات توصلوا إلى النتائج الآتية:

رقم المحاولة	1	2	3	4
فرق الجهد (V)	1.5	3	4.5	6
شدة التيار (I)	0.1	0.2	0.3	0.4

(15) الرسم البياني الذي يوضح العلاقة بين شدة التيار المار في موصل وفرق الجهد بين طرفيه:

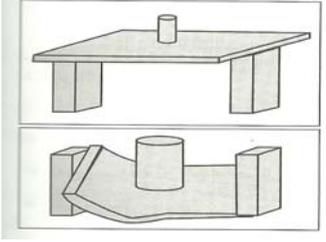


(16) من الجدول السابق يتضح أن ناتج قسمة  $\frac{\text{فرق الجهد}}{\text{شدة التيار}}$  هو مقدار:

أ) يتزايد بزيادة فرق الجهد      ب) يتناقص بزيادة شدة التيار

(ج) ثابت في كل محاولة (د) متغير بين محاولة وأخرى

**المهارة الخامسة: التقويم (وضع محكات والإثبات)**

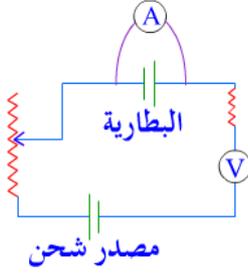


(17) في الشكل المقابل وُضع ثقل صغير على قطعة من الورق المقوى يرتكز على قطعتين من الطوب فتوازن الثقل، وعند وضع ثقل أكبر فقدت قطعة الورق المقوى توازنها وانهار التركيب. كيف يمكنك إعادة تصميم هذا التركيب بحيث يتحمل ثقلاً أكبر؟

(18) يريد محمد أن يوصل المصابيح في منزله فوجد أن توصيلها يتم بطريقتين، إما التوصيل على التوالي أو التوصيل على التوازي، فاختار أي الطريقتين يختار. حددي أهم المعايير التي يجب أن يعتمد عليها أحمد في اختياره لطريقة التوصيل المناسبة.

(19) ركب كهربائي سيارات الدائرة الكهربائية كما في المخطط المجاور لشحن بطارية سيارة.

ما الأخطاء التي ارتكبها الكهربائي عند تركيب الدائرة؟



(20) في أحد الأيام وجدت سعاد جميع أسماك الزينة في الحوض في بيئتهم ميتة. اكتبي بعض الأدلة التي قد تساعدها في اكتشاف كيفية موت الأسماك.

انتهت الأسئلة مع أطيب الأمنيات لكن بالتوفيق والنجاح