

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



كلية التربية  
قسم المناهج وطرق التدريس

**فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في  
اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير  
الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام**

**بحث مقدم من**

**خليفة حسب النبي عبد الفتاح علي**

معيد بقسم المناهج وطرق التدريس  
للحصول على درجة الماجستير في التربية  
تخصص "مناهج وطرق تدريس العلوم"

**بإشراف**

أ.م.د/جمال الدين توفيق يونس

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

كلية التربية - جامعة المنيا

أ.د/ ناهد عبد الرازي نوبي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية - جامعة المنيا

٢٠١٥/٥١٤٣٦ م

1912

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ

(سورة طه ١١٤)



**قرار لجنة المناقشة والحكم**  
**خاص بالباحث / خليفة حسب النبي عبد الفتاح علي**  
**المسجل لدرجة الماجستير في التربية**  
**تخصص المناهج وطرق تدريس العلوم**

**بعنوان :** (فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام).

**تحت إشراف :**

أ.د. ناهد عبد الراضي نوبي

أ.م.د. جمال الدين توفيق يونس

وافق السيد أ.د. نائب رئيس الجامعة لشئون الدراسات العليا والبحوث بتاريخ ٢٠١٥/٢/١٨ على تشكيل لجنة المناقشة والحكم لرسالة الماجستير المقدمة من الباحث المذكور ، على أن يصبح التشكيل على النحو التالي :

أ.د/ سلام سيد أحمد سلام (رئيساً ومناقشاً)

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ بكلية التربية - جامعة المنيا.

أ.د/ ماهر إسماعيل صبري محمد (عضواً ومناقشاً)

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية - جامعة بنها.

أ.د/ ناهد عبد الراضي نوبي (عضواً ومشرفاً)

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية - جامعة المنيا.

أ.د/ جمال الدين توفيق يونس (عضواً ومشرفاً)

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد بكلية التربية - جامعة المنيا.

اجتمعت اللجنة يوم الأحد الموافق ٢٠١٥/٣/٢٩ من الساعة الحادية عشرة حتى الساعة الثامنة والنصف

وناقشت الباحث في رسالته مناقشة علنية وقررت منح الباحث / خليفة حسب النبي عبد الفتاح

علي درجة الماجستير في التربية تخصص المناهج وطرق تدريس العلوم بتقدير (ممتاز) مع التوصية

بفتح الرسالة على نفقة الجامعة وبتهادل مع الجامعات ومراكز الأبحاث

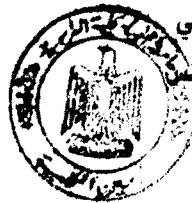
**لجنة المناقشة العلنية والحكم**

أ.د/ سلام سيد أحمد سلام

أ.د/ ماهر إسماعيل صبري محمد

أ.د/ ناهد عبد الراضي نوبي

أ.د/ جمال الدين توفيق يونس





## شكر وتقدير

الحمد لله العلي الأعلى، الذي خلق فسوى، والذي قدر فهدى، والذي أخرج المرعى، والصلاة والسلام على رسول الله (صلى الله عليه وعلى آله وصحبه وسلم) وبعد، ما كان للباحث أن ينجز ويتم هذا العمل الإنساني منفرداً، حيث كان معه ووراءه علماء أفاض، وأهل صابرون محتسبون، بذلوا ما استطاعوا بذله من أجل إتمامه، فلهم كل آيات الشكر والتقدير، وأسمى معاني الوفاء والإخلاص، داعياً المولى عز وجل أن يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم، وفي موازين حسناتنا، ويتقبله كعلم ينتفع به.

بدايةً أتقدم بأسمى آيات الشكر والتقدير (بعد المولى سبحانه وتعالى) لأستاذتي الأستاذة الدكتورة/ ناهد عبد الراضي نوبي- أستاذة المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية جامعة المنيا، حيث تفضلت سيادتها بالإشراف على البحث، وشملتني بعبائها الوفير وعلمها الغزير ووقتها الثمين، داعياً الله عز وجل أن يجزيها عني خير الجزاء، ويفيض عليها من بركاته وفضله العظيم، وأن يبارك لها في علمها وعملها.

وأقدم بخالص الشكر والتقدير، والعرفان بالجميل، لأستاذي الأستاذ الدكتور/ جمال الدين توفيق يونس - أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد بكلية التربية جامعة المنيا، والذي تفضل بالإشراف على البحث، ومنحني من وقته وجهده ورعايته وعنايته وتوجيهاته وإرشاداته العلمية، ما لا أجد قبله إلا أن أدعو الله العلي العظيم أن يجعله في ميزان حسناته، وأن يبارك له في علمه وصحته، وأن يمنحه تمام العافية.

كما يطيب لي أن أتقدم بالشكر والتقدير لأستاذي ومعلمي الأستاذ الدكتور/ سلام سيد أحمد - أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ بكلية التربية جامعة المنيا، والذي كان لعلمه الوافر، وخلقه الكريم، وروحه السمحة، دافعاً لي للصبر والمثابرة والتعلم والإنجاز، ولتفضله بقبول مناقشة البحث، راجياً من الله الكريم أن يمتعه بالصحة والعافية، وأن يبارك له في عمره وعلمه وعمله.

وأتوجه بكل الشكر والتقدير والامتنان للأستاذة الدكتورة/ ماهر إسماعيل صبري - أستاذة المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية جامعة بنها، لتفضل سيادتها بقبول مناقشة البحث، وتحمله عناء السفر ومشقته، والله أسأل الله أن يجعله في ميزان حسناته.

وأقدم بالشكر والامتنان لأستاذتي الأستاذة الدكتورة/ صفية محمد أحمد سلام- أستاذة المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ بكلية التربية جامعة المنيا، لما لها من فضل كبير في

(ب)

الإرشاد والتوجيه، والرأي السديد، والفكر العميق، والبصيرة النافذة، داعياً لها بدوام الصحة وتمام العافية.

كما أتقدم بخالص الشكر والتقدير والامتنان للسادة أعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية جامعة المنيا، وقسم الفيزياء بكلية العلوم جامعة المنيا، وأخص بالشكر الأستاذ الدكتور/ مصطفى محمد أحمد جودت - أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ بكلية التربية جامعة المنيا، كما أتقدم بالشكر والتقدير للأستاذ الدكتور/ حسام الدين مازن - أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية جامعة سوهاج، والأستاذ الدكتور/ بدرية محمد محمد - أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية جامعة سوهاج لما لهم من فضلٍ وجهدٍ وعطاءٍ خلال مراحل البحث، وعلى تفضلهم بالتحكيم على مواده وأدواته، والأستاذ الدكتور/ منى مصطفى كمال - أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد بكلية التربية جامعة المنيا، والدكتور/ محمود رمضان عزام - مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية جامعة المنيا، والزميل الأستاذ/ محمد فاروق - مدرس مساعد بقسم المناهج وطرق تدريس اللغة العربية بكلية التربية جامعة المنيا، لتفضله بمراجعة البحث لغوياً.

ويطيب لي أن أتقدم بخالص الشكر والامتنان لوالدي ووالدتي لما لهما علي من عظيم فضل، وطول صبر وسهر وأمل، وما أمدوني به من مساعدة وتشجيع ودعاء، أسأل الله أن يجعل هذا العمل في موازين حسناتهم، وأن يبارك لهما في عمرهما وعملهما، وأن يمتعهما بتمام الصحة والعافية.

كما أتقدم بأسمى آيات الشكر والتقدير والعرفان بالجميل لزوجتي الفضلى ووالدتها، وأولادي، وإخوتي لما قدموه لي من تشجيع وعون، وما تحملوه من عناء طوال فترة إعداد هذا البحث، فجزاهم الله عني خير الجزاء.

ويحق علي أن أشكر زملائي وأصدقائي، وإدارة مدرسة المنيا الجديدة الثانوية بنين بالمنيا الجديدة؛ لما قدموه لي من عون ومساعدة أثناء تطبيق تجربة البحث، سائلاً المولى عز وجل أن يوفقهم لما فيه مرضاته.

وأسأل الله العلي العظيم أن يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم، وأن يقبله وينفع به، فإن أحسنت فمن فضله وكرمه، وإن أخطأت فمن نفسي، وأسأل الله التوفيق والسداد، وأن يعاملني بلطفه وكرمه،

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين،،،

**الباحث**



## مستخلص البحث

هدف هذا البحث إلى تعرف فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام، وتوضيح الارتباط بين المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير الإبداعي لديهم.

### مواد البحث وأدواته:

#### أولاً- مواد التعليم والتعلم:

تمثلت مواد التعليم والتعلم في دليل للمعلم وكراسة أنشطة الطالب لتدريس وحدة "الشغل والطاقة" المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي ضمن مقرر الفيزياء بعد إعادة صياغتها وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ للتدريس لطلاب المجموعة التجريبية.

#### ثانياً- أدوات القياس: وتمثلت في:

- (١) اختبار موضوعي للمفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة" للصف الأول الثانوي في ضوء مستويات CAPS (المعرفة بالمحتوى، والفهم والتطبيق، وحل المشكلات والتفكير الناقد).
- (٢) مقياس التفكير الإبداعي؛ لقياس الطلاقة والمرونة والأصالة وإدراك العلاقات.

### مجموعتنا البحث:

تم اختيار مجموعتي البحث من بين طلاب الصف الأول الثانوي بمدينة المنيا الجديدة، حيث تكونت من (٦٣) طالباً، منهم (٣٠) طالباً للمجموعة التجريبية، (٣٣) طالباً للمجموعة الضابطة.

### نتائج البحث:

توصل هذا البحث إلى النتائج التالية:

- ١- فاعلية استخدام نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي العام للمفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة".
- ٢- فاعلية استخدام نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام.
- ٣- وجود علاقة ارتباطية دالة موجبة عند مستوى (٠,٠٥) بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس التفكير الإبداعي.



## قائمة المحتويات

## أولاً - قائمة الموضوعات

رقم الصفحة	عنوان الموضوع
أ	شكر وتقدير .....
ج	خلاصة البحث .....
د	أولاً- قائمة الموضوعات .....
ز	ثانياً- قائمة الجداول .....
ط	ثالثاً- قائمة الأشكال .....
ي	رابعاً- قائمة الملاحق .....

## الفصل الأول

## مشكلة البحث: تحديدها وخطة دراستها

١٧-١	مقدمة البحث .....
٢	الإحساس بالمشكلة وتحديدها .....
٩	أهداف البحث .....
١١	أهمية البحث .....
١٢	حدود البحث .....
١٢	مصطلحات البحث .....
١٤	منهج البحث .....
١٥	متغيرات البحث .....
١٥	مجموعة البحث .....
١٥	مواد البحث وأدواته .....
١٦	إجراءات البحث .....

## الفصل الثاني

## التعلم المستند إلى الدماغ وتدريب الفيزياء

١٩	أولاً- التعلم المستند إلى الدماغ .....
٢٠	١- البنية الأساسية للدماغ البشري ووظائفه .....
٢٦	٢- النظريات المفسرة لعمل الدماغ .....
٣١	٣- كيفية حدوث التعلم في نظرية التعلم المستند إلى الدماغ .....
٣٣	٤- مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وأهميتها في تدريس العلوم .....

رقم الصفحة	عنوان الموضوع
٤٣	٥- خصائص التعلم المستند إلى الدماغ وعلاقته بالبنائية .....
٤٥	٦- العوامل المؤثرة في التعلم المستند إلى الدماغ .....
٤٧	٧- مراحل التعلم في نظرية التعلم المستند إلى الدماغ .....
٥٠	٨- بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ .....
٥٧	ثانياً- المفاهيم الفيزيائية .....
٥٨	١- ماهية المفهوم العلمي .....
٥٨	٢- خصائص المفاهيم الفيزيائية .....
٥٩	٣- تصنيف المفاهيم العلمية .....
٦٠	٤- صعوبات تعلم المفاهيم العلمية .....
٦١	٥- العوامل المؤثرة في تعلم المفاهيم الفيزيائية .....
٦٢	٦- بعض إجراءات تعليم وتعلم المفاهيم الفيزيائية .....
٦٥	ثالثاً- التفكير الإبداعي .....
٦٦	١- التفكير والدماغ .....
٦٦	٢- الإبداع والتفكير الإبداعي .....
٦٨	٣- مهارات التفكير الإبداعي .....
٧١	٤- معوقات التفكير الإبداعي وكيفية التغلب عليها .....
٧٣	٥- تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الفيزياء .....
٧٤	٦- دور معلم الفيزياء في تنمية مهارات التفكير الإبداعي .....
٧٧	رابعاً- فروض البحث .....
<b>الفصل الثالث</b>	
<b>أدوات البحث وإجراءاته التجريبية</b>	
٧٨-١٠١	
٧٩	أولاً- اختيار المحتوى العلمي .....
٧٩	ثانياً- تحليل المحتوى العلمي .....
٨١	ثالثاً- إعداد مواد التعليم والتعلم .....
٨١	١- كراسة أنشطة الطالب لوحدة "الشغل والطاقة" مصوغة وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ .....
٨١	٢- دليل المعلم لوحدة "الشغل والطاقة" مصوغة وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ .....
٨٣	٣- على التعلم المستند إلى الدماغ .....

رقم الصفحة	عنوان الموضوع
٨٥	رابعاً- إعداد أداتي القياس .....
٨٥	١- إعداد اختبار المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة" .....
٩١	٢- إعداد مقياس التفكير الإبداعي .....
٩٧	خامساً- إجراءات المعالجة التجريبية .....
٩٧	أ- إجراءات الإعداد لتجربة البحث .....
٩٨	ب- إجراءات تنفيذ تجربة البحث .....
١٠٠	ج- تدريس وحدة "الشغل والطاقة" لمجموعي البحث .....
١٠٠	د- إجراءات التطبيق البعدي لأدوات القياس على مجموعتي البحث .....
١٠١	سادساً- الصعوبات التي واجهت الباحث أثناء تطبيق تجربة البحث وكيفية التغلب عليها .....
<b>الفصل الرابع</b>	
<b>نتائج البحث وتوصياته ومقترحاته</b>	
١٠٢-١٢١	أولاً- عرض النتائج وتحليلها وتفسيرها .....
١٠٣	١- اختبار صحة الفرض الأول .....
١١٠	٢- اختبار صحة الفرض الثاني .....
١١٦	٣- اختبار صحة الفرض الثالث .....
١٢١	ثانياً- التوصيات والبحوث المقترحة .....
١٢١	١- توصيات البحث .....
١٢١	٢- البحوث المقترحة .....
<b>مراجع البحث</b>	
١٢٢-١٤٢	أولاً- المراجع العربية .....
١٢٣	١- مراجع عربية .....
١٣٨	٢- مراجع أجنبية .....
١٤٣-٣٣٩	ملاحق البحث
٣٤٠-٣٤٧	ملخص البحث
٣٤١	أولاً- ملخص البحث باللغة العربية .....
٣٤٥	ثانياً- ملخص البحث باللغة الإنجليزية .....

## ثانياً - قائمة الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول
٤٥	١- الفرق بين التعلم المتناغم مع الدماغ والتعلم المضاد للدماغ..... ٢- الوزن النسبي للمفاهيم الفيزيائية الرئيسة والفرعية المتضمنة
٨٦	بوحة "الشغل والطاقة".....
٨٧	٣- مواصفات اختبار المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحة "الشغل والطاقة"..... ٤- قيم معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور اختبار المفاهيم الفيزيائية على حدة ودرجاتهم في الاختبار ككل.....
٨٩	٥- المقارنة الطرفية بين متوسطي درجات المجموعتين العليا والدنيا في اختبار المفاهيم الفيزيائية.....
٩٠	٦- جدول المواصفات لمقياس التفكير الإبداعي.....
٩٣	٧- تقدير توارنس لاستجابات الطلاب في مهارة الأصالة.....
٩٤	٨- قيم معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور مقياس التفكير الإبداعي على حدة ودرجاتهم في المقياس ككل.....
٩٥	٩- المقارنة الطرفية بين متوسطي درجات المجموعتين العليا والدنيا في مقياس التفكير الإبداعي.....
٩٦	١٠- مواصفات مجموعة البحث.....
٩٧	١١- قيمة "ت" للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الفيزيائية.....
٩٨	١٢- قيمة "ت" للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس التفكير الإبداعي.....
٩٩	١٣- الجدول الزمني لتدريس موضوعات وحدة "الشغل والطاقة".....
١٠٠	١٤- قيم معامل الالتواء لدرجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس التفكير الإبداعي.....
١٠٣	١٥- قيمة "ت" للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية.....
١٠٤	

رقم الصفحة	عنوان الجدول
١٠٥	١٦- قيمة مربع إيتا وحجم التأثير ( $d, \eta^2$ ) للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ على اكتساب المفاهيم الفيزيائية.....
١٠٦	١٧- نسبة الكسب المعدل لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية.....
١١٠	١٨- قيمة "ت" للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبداعي.....
١١١	١٩- قيمة مربع إيتا حجم التأثير ( $d, \eta^2$ ) للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ على تنمية مهارات التفكير الإبداعي.....
١١٢	٢٠- نسبة الكسب المعدل لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس التفكير الإبداعي.....
١١٧	٢١- معاملات الارتباط بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم الفيزيائية ودرجاتهم في مقياس التفكير الإبداعي.....
١١٩	٢٢- نسبة الارتباط بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم الفيزيائية ودرجاتهم في مقياس التفكير الإبداعي.....

(ط)

### ثالثاً - قائمة الأشكال

رقم الصفحة	عنوان الشكل
٢١	١- مكونات الدماغ .....
٢٢	٢- الدماغ الأمامي .....
٢٣	٣- مكونات المخ .....
٢٥	٤- تركيب الخلية العصبية .....
٣١	٥- إرسال واستقبال الإشارات العصبية .....
٥٣	٦- جدول استراتيجية (K.W.L) .....
٥٤	٧- مخطط شكل فن .....
	٨- تمثيل بياني يوضح الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين
١٠٥	التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية .....
	٩- تمثيل بياني يوضح الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين
١١١	التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمقياس التفكير الإبداعي .....



(ي)

رابعاً - قائمة الملاحق

رقم الصفحة	عنوان الملحق
١٤٤	١- المعادلات الإحصائية المستخدمة في البحث.....
	٢- استطلاع آراء السادة المحكمين حول المفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة".....
١٤٧	٣- المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة".....
١٥٢	٤- قائمة بأسماء السادة المحكمين على مواد البحث وأدواته.....
١٥٤	٥- قائمة بالأهداف العامة لوحدة "الشغل والطاقة".....
١٥٧	٦- قائمة بالأهداف الإجرائية لوحدة "الشغل والطاقة".....
١٥٩	٧- استطلاع آراء السادة المحكمين حول كراسة أنشطة الطالب المصوغة وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ.....
١٦٢	٨- الصورة النهائية لكراسة أنشطة الطالب المصوغة وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ.....
١٦٥	٩- استطلاع آراء السادة المحكمين حول دليل المعلم المصوغ وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ.....
٢١٣	١٠- الصورة النهائية لدليل المعلم المصوغ وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ.....
٢١٦	١١- استطلاع آراء السادة المحكمين حول اختبار المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة".....
٢٨٥	١٢- الصورة النهائية لاختبار المفاهيم الفيزيائية المتضمنة في وحدة "الشغل والطاقة" للصف الأول الثانوي.....
٣٠٤	١٣- استطلاع آراء السادة المحكمين حول مقياس التفكير الإبداعي.....
٣١٠	١٤- الصورة النهائية لمقياس التفكير الإبداعي.....
٣١٣	١٥- مفتاح تصحيح اختبار المفاهيم الفيزيائية.....
٣٢٤	١٦- معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات اختبار المفاهيم الفيزيائية.....
٣٢٦	١٧- الموافقات الرسمية على تطبيق تجربة البحث.....
٣٢٨	١٨- بعض صور تطبيق تجربة البحث.....
٣٣٢	



## الفصل الأول

### مشكلة البحث (تمديدها- خطة دراستها)

- ١- مقدمة البحث.
- ٢- الإحساس بالمشكلة وتحديد ها.
- ٣- أهداف البحث.
- ٤- أهمية البحث.
- ٥- حدود البحث.
- ٦- مصطلحات البحث.
- ٧- منهج البحث.
- ٨- متغيرات البحث.
- ٩- مجموعة البحث.
- ١٠- مواد البحث وأدواته.
- ١١- إجراءات البحث.



## الفصل الأول

### مشكلة البحث: تهيئتها وخطتها دراستها

كلمة مقدمة:

يمر العالم في القرن الحادي والعشرين بسلسلة من التغيرات والتطورات في شتى مجالات الحياة، وكان الجانب العلمي والتكنولوجي من المجالات المهمة التي تأثرت بما أحدثته تلك التغيرات المتلاحقة من ثورة معلوماتية، وقد ألقى ذلك بظلاله على البحث العلمي، فتغيرت النظرة إلى العملية التعليمية بجميع جوانبها، واتجهت الأنظار إلى النظريات التي تهتم بتعليم التفكير، وكيفية حدوث عملية التعلم، بل وتنمية عقول المتعلمين. ولمواجهة تلك التحديات كان دور التربية العلمية بما تهدف إليه من إكساب المتعلمين للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير المختلفة لديهم لإعداد جيل مبدع.

ويرى محمد صابر سليم (٢٠١٠، ص ١٣٦)<sup>(١)</sup> أن التربية العلمية تهدف إلى تنمية التنوع العلمي لدى المتعلمين الذي يؤكد على إعداد الفرد لمواجهة مواقف الحياة اليومية مما ينقله إلى المواقف التي تتطلب مهارات مثل: التفكير واتخاذ القرار، وقيماً تؤثر إيجابياً على سلوكه، وذلك يعني خروج العلوم من مجالاتها إلى ما هو أوسع من ذلك، بحيث تساعد الفرد على رؤية العلاقات المتعددة بين العلوم وكل مظاهر الحياة الأخرى.

ويشير عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠٩، ص ١٦٧) إلى أن "أهمية تدريس العلوم على الوجه الصحيح تعد من القضايا المهمة التي شغلت ولا زالت تشغل تفكير الباحثين والمهتمين بالتربية العلمية، سواء أكان ذلك على المستوى الدولي أم المحلي؛ نظراً للدور الذي يمكن أن تؤديه دراسة هذه المادة في التنقيف العلمي للأفراد". فالتدريس بصفة عامة وتدريس العلوم بصفة خاصة هو بمنزلة عملية تساعد المتعلمين في بناء المعرفة، وتهتم بتكوينهم ونموهم معرفياً وجدانياً ومهارياً، وبتكامل شخصياتهم من مختلف الجوانب.

ويوضح أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٧، ص ٣٤) أن "تعليم الفيزياء في الوطن العربي لا يمكن أن يبقَى بمناهجه ونظمه وفلسفته بمنأى عن التغيرات العلمية والتكنولوجية التي تؤثر في نمط الحياة الإنسانية وصولاً إلى مستقبل أفضل، ولن يتم ذلك إلا بالتعليم المتميز في عالم يموج بالمتغيرات وتتدفق فيه المعلومات والإختراعات".

(١) نظام التوثيق (الاسم الثلاثي للمؤلف، السنة، رقم الصفحة).

وتشير ناهد عبد الرازي نوبي (٢٠٠٦، ص ٦) أن "علم الفيزياء هو علم المادة والطاقة والعلاقة بينهما، ويمثل تطور علم الفيزياء في نهايات القرن العشرين ثورة شاملة في مفاهيمنا لطبيعة الكون بأسره وفي الإطار ذاته تشير إلى أن "علم الفيزياء في تقدمه وتطوره يبرز مشكلات للمجتمع ثم يسهم في حلها، ويتمثل ذلك في التطورات والمستحدثات التكنولوجية".

وانطلاقاً من سعي المرحلة الثانوية العامة إلى إعداد الطلاب للانتقال إلى المرحلة الجامعية، وحياتهم العامة، فإنهم يحتاجون خلالها إلى اكتساب المفاهيم العلمية وخاصة الفيزيائية منها بصورة صحيحة سليمة، وتنمية مهارات التفكير بوجه عام، والإبداعي منها على وجه الخصوص، وذلك من أجل إعداد متعلمين قادرين على التكيف مع مقتضيات العصر من قضايا ومشكلات؛ مما يتطلب تطوير استراتيجيات التدريس وبخاصة تدريس الفيزياء، وذلك لتنمية قدرة الطلاب على حل ما يواجههم من مشكلات، وفهم الظواهر وتفسيرها.

وتشير نتائج دراسات كل من: (Meador, K., 2003)، و(إيهاب جودة طلبة، ٢٠٠٧) إلى أن طرق وأساليب تدريس الفيزياء المعتادة يوجد بها قصور، ولا تشجع المتعلمين على الإبداع، كما أنها لا تواكب التطور العلمي والتكنولوجي الحادث.

وبالتالي أصبح من الضروري الانتقال باستراتيجيات تعليم الفيزياء وتعلمها من الحفظ والتلقين إلى المشاركة الإيجابية والتحدي وممارسة التفكير والإثارة في بيئة نشطة حافزة للتعلم، كما يؤكد ذلك التعلم المستند إلى الدماغ.

ويشير حمدان محمد علي (٢٠١٠، ص ٥) إلى أن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ هي نظرية تعلم قائمة على بنية الدماغ ووظائفه، فهي حصيلتها تكامل عدة مجالات علمية متنوعة أهمها: علم الأعصاب، وعلم المعرفة، وعلم التشريح، الكيمياء الحيوية، والطب، وعلوم الكمبيوتر، وتفسر هذه النظرية كيفية حدوث التعلم.

ويؤكد إريك جينسن (٢٠٠١، ص ٤٩-٥١) أن "البيئة النشطة والحافزة للتعلم هي البيئة الخالية من التهديد والتوتر، والمفعمة بالمكافآت والحوافز، والتي تزيد من دافعية المتعلمين، ويتاح فيها النشاط الحركي والموسيقي والفني والملصقات والألوان والوسائل البصرية على الجدران والخرائط والصور، وتمتاز بالتهوية الجيدة، وإتاحة خيارات متعددة للطلاب لاختيار جلستهم المناسبة".

يتضح مما سبق أن المتعلم يكون قادراً على التعلم إذا توفرت له البيئة النشطة المحفزة للتعلم، والتي تتميز بالإثارة والتحدي؛ مما يتيح له فرصة الاستغراق في الخبرة التربوية دون قمع أو تهديد. ويشير Weiss, R. P. (2000, p. 20) إلى أن السنوات العشر الأخيرة سميت بعقد

الدماغ، ومن ثم فقد وظف العلماء كلاً من: التكنولوجيا الحديثة، وصور الرنين المغناطيسي، والأشعة، لمعرفة كيفية معالجة الدماغ البشري للذاكرة والمعلومات المخزنة فيه؛ مما يؤثر في ما يتعلمه الطالب وكيفية حدوث عملية التعلم.

ولتحقيق الغايات والأهداف التربوية المنشودة لكل مجتمع، يلزم تخطيط المناهج في ضوء دراسة المخ البشري ووظائفه، حيث يؤكد فؤاد سليمان قلادة (٢٠٠٩، ص ٢٣) أن التخطيط السليم للمناهج في ضوء دراسة المخ البشري ووظائفه على الأسس العلمية وتربيتها باستخدام استراتيجيات تهدف لنمو القدرات العقلية وتوظيفها في الاكتشاف والإبداع، يساعد في بناء الإنسان المعاصر الذي تتحقق لديه الغايات والأهداف التربوية المبتغاة.

يتضح مما سبق أن عملية التعلم لكي تتم بنشاط وكفاءة يلزم: إعداد البيئة التعليمية النشطة والمحفزة التي تحتوي المتعلمين عند اكتسابهم للخبرة التعليمية، والقضاء على شعور المتعلمين بالخوف، ودمج المعلومات الجديدة المقدمة إليهم مع ما لديهم من معلومات سابقة، والمعالجة النشطة لذلك.

ويرى حمدان محمد علي (٢٠١٠، ص ١٠٩-١١٠) أن عملية التعلم في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تسير وفق ثلاثة مستويات، وهي على النحو التالي: المنبه أو المثير، وتشكيل الذاكرة، تحول الذاكرة إلى سلوك.

وتعتمد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على مجموعة من المسلمات يوضحها كل من: Caine, R. & Caine, G. (1995, pp43-47)، وكمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠١، ص ١٢-١٦)، وعزو إبراهيم عفانة، يوسف إسماعيل الجيش (٢٠٠٩، ص ص ٩٨-١٠٥) فيما يلي:

- الدماغ نظام ديناميكي معقد.
- الدماغ ذو طبيعة اجتماعية.
- البحث عن المعنى أمر فطري في الدماغ.
- البحث عن المعنى يحدث من خلال النمذجة.
- العواطف مهمة وضرورية للنمذجة.
- التعلم يشمل عمليات الوعي واللاوعي.
- يستقبل وينتج كل دماغ أجزاء وعمليات في آن واحد.
- يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والادراك المحيطي.
- لدينا طريقتان على الأقل لتنظيم الذاكرة.

- التعلم له صفة النماء والتطور.

- كل دماغ منظم بطريقة فريدة.

وانطلاقاً من المبادئ التي تعتمد عليها نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، ظهرت مجموعة من النماذج التدريسية ذات المراحل المختلفة، والتي تناولتها عديد من الدراسات والبحوث، منها: دراسة Ozden, M. & Gultekin, M. (2008, pp3-17)، والتي تشير إلى أن التعلم المستند إلى الدماغ يسير وفق ثلاث مراحل كالتالي:

١- الاندماج المنظم. ٢- اليقظة الهادئة. ٣- المعالجة النشطة.

بينما يرى حمدان محمد علي (٢٠١٠، ص ص ١١٠-١١٣) أن التعلم المستند إلى الدماغ يسير وفق خمس مراحل، هي:

١- الإعداد والتهيئة. ٢- الاستدخال. ٣- التوسع.

٤- تشكيل الذاكرة. ٥- التكامل الوظيفي أو الاندماج البنائي.

ويشير (Zull (2003)، (Funderstanding (2001)، (Jensen (2001) إلى أن عملية التعلم الرئيسية في نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تتضمن مجموعة من المراحل أوردتها عزو إبراهيم عفانة، يوسف إسماعيل الجيش (٢٠٠٩، ص ص ١١١-١١٤) فيما يلي:

١- الاستعداد للتعلم. ٢- الاندماج المنظم. ٣- اليقظة الهادئة.

٤- المعالجة النشطة. ٥- زيادة السعة الدماغية.

وقد أجريت عديد من الدراسات حول التعلم المستند إلى الدماغ في مراحل دراسية مختلفة في العلوم بوجه عام والفيزياء بوجه خاص، منها: دراسة (أشرف يوسف أبو عطايا، أحمد عبد القادر بيرم، ٢٠٠٧)، والتي توصلت إلى فاعلية برنامج مقترح قائم على التدريس لجانبى الدماغ لتنمية الجوانب المعرفية في العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة، بينما أظهرت دراسة (عبد الرزاق عيادة محمد، ٢٠١١) الأثر الإيجابي لاستخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء، وأثبتت نتائج دراسة (Aydin, S., & Yel, M., 2011) فاعلية التعلم المبني على الدماغ في النجاح الأكاديمي في مقرر الأحياء لدى طلاب الصف التاسع الأساسي.

وأثبتت نتائج دراسة (سحر محمد يوسف، ٢٠١٢) فاعلية برنامج مقترح قائم على التكامل بين البنائية والتعلم المستند للدماغ لتنمية مهارات ما وراء المعرفة في الاستقصاء المعلمي في العلوم لدى طلاب كلية التربية، بينما أثبتت دراسة (نادية سمعان لطف الله، ٢٠١٢) فاعلية



نموذج تدريسي في ضوء التعلم القائم على الدماغ لتنمية المعارف الأكاديمية والاستدلال العلمي والتنظيم الذاتي في العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وأكدت دراسة (Saleh, S., 2012a) فعالية مدخل تدريسي في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الفهم العلمي لقوانين نيوتن في الفيزياء، وأبرزت دراسة (يناس محمد علي، ٢٠١٤) فاعلية برنامج مقترح لتدريس العلوم في ضوء نظرية التعلم القائم على المخ لتلاميذ المرحلة الإعدادية لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعي.

يتضح مما سبق أن التعلم المستند إلى الدماغ يساعد على تنمية بعض الجوانب المعرفية والنجاح الأكاديمي، وتنمية المعارف الأكاديمية والاستدلال العلمي، والدافعية للإنجاز، والتنظيم الذاتي، والتفكير الإبداعي، والتحصيل، أثناء تدريس العلوم؛ مما يؤكد أهمية التعلم المستند إلى الدماغ في التدريس.

ومن الاستراتيجيات التدريسية التي تتناغم مع التعلم المستند إلى الدماغ: التسريع المعرفي، وعصف الدماغ، والتعلم القائم على البحث، وبوسنر للتغير المفهومي، والتدريس التبادلي، والخطوات السبع (دورة التعلم فوق المعرفية)، وجيجسو (عزو إبراهيم عفانة، يوسف إسماعيل الجيش، ٢٠٠٩، ص ص ٢٤١-٢٧٥).

وتمثل المفاهيم العلمية واحدًا من أهم نواتج التعلم لدى المتعلم، والتي يتم عن طريقها تنظيم المعارف العلمية في صورة ذات معنى؛ مما يجعل التعلم ذا معنى بالنسبة للمتعلم. وتوضح ناهد عبد الراضي نوبي (٢٠٠٣، ص ص ٤٥-١٠٤) أن "المفاهيم العلمية هي الأساس في فهم العلم وتطوره، ويعد إكسابها للطلاب أحد أهم أهداف تدريس العلوم والتربية العلمية، لكونها تزيد من قدرتهم على تفسير كثير من الظواهر الطبيعية، وتساعدهم على تصنيف كثير من الأشياء والأحداث والمواقف وتجميعها في فئات تسهل من دراستهم لمكونات البيئة".

ويشير خليل يوسف الخليلي، وآخرون (١٩٩٦، ص ١٠) إلى أن "مدلول المفهوم أو معناه أو تعريفه قد يتضمن كلمات يمكن إدراكها بالحواس أو الملاحظة، وقد يتضمن كلمات بعضها لا يمكن إدراكها بالحواس أو بالملاحظة، كما أن عدد هذه الكلمات قد يختلف من مفهوم لآخر، وبالتالي تختلف الطاقة الذهنية المبذولة في تعلمها؛ ومن ثم فإن تعليم وتعلم المفاهيم العلمية ووضوحها بالنسبة للمتعلم تسهل عمليتي التفاهم والتواصل العلمي".

ويرى أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٢، ص ٦٧) أن اكتساب المفاهيم العلمية من أهم أهداف تعليم العلوم وتعلمها لأنها:

- تعتبر أكثر ثباتاً واستقراراً من الحقائق العلمية الجزئية.

- تسهل دراسة البيئة.
- لازمة لتكوين المبادئ والقواعد والقوانين والنظريات العلمية.
- لها علاقة كبيرة بحياة التلاميذ أكثر من الحقائق العلمية المتناثرة.
- تعتبر أحد مداخل بناء المناهج الدراسية.

يتضح مما سبق أن اكتساب المفاهيم العلمية يعد هدفاً أساسياً من أهداف التربية العلمية وتدریس العلوم، ويعمل على تسهيل وتيسير عمليتي التعليم والتعلم، ولكي يتم ذلك يتطلب تزويد المتعلمين بالوسائل التعليمية المناسبة، واستخدام الطرق والأساليب والاستراتيجيات الملائمة، وخلق بيئة آمنة نشطة محفزة للتعليم والتعلم.

وقد أثبتت نتائج الدراسات أنه يمكن تنمية المفاهيم الفيزيائية من خلال أساليب واستراتيجيات تدریس العلوم المختلفة ومنها: دراسة (إيهاب جودة طلبة، ٢٠٠٣) التي توصلت إلى فاعلية استخدام نماذج التعلم لدى برونر (الاستقبالي - الانتقائي - المواد غير المنظمة) على تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتعجيل النمو المعرفي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، بينما أثبتت نتائج دراسة (محمد عبد الكريم حسانين، ٢٠٠٦) فاعلية برنامج معد وفق نموذج أبعاد التعلم في تدریس الفيزياء على اكتساب المفاهيم والتفكير المركب والاتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

وأكدت دراسة (عبد الله عبده أحمد، ٢٠٠٧) فاعلية استراتيجية التعلم التعاوني في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي لمادة الفيزياء وتنمية مهارات التفكير الناقد، وأظهرت نتائج دراسة (Caliskan, S. & Others, 2010) الأثر الإيجابي لاستراتيجيات حل المشكلات في اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية، وكشفت دراسة (Lofciu, F. & Others, 2011) عن فاعلية استخدام الخرائط المعرفية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بالمواد المغناطيسية، كما توصلت نتائج دراسة (ساجدة جبار لفتة، حسن عارف عبد الله، ٢٠١٣) إلى فاعلية استخدام استراتيجية التساؤل الذاتي في التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول المتوسط.

يتضح مما سبق أهمية تعليم المفاهيم العلمية وتعلمها، وكذلك فاعلية طرائق، واستراتيجيات ونماذج مختلفة في تدریس العلوم في اكتساب المفاهيم العلمية بشكل عام، والمفاهيم الفيزيائية بوجه خاص، وتصويب ما يوجد لدى المتعلمين في المراحل المختلفة من تصورات بديلة وأفكار غير صحيحة، قد يتجاهلها كثير من المعلمين؛ مما يسبب قصوراً في اكتساب المفاهيم العلمية وتنميتها بطريقة صحيحة.

وتشير ناهد عبد الراضي نوبي (٢٠٠٣، ص ٤٩) إلى أن "التصورات البديلة لدى التلاميذ عن الظواهر الطبيعية والمفاهيم العلمية يصعب تعديلها أو تغييرها باستخدام أساليب التدريس المعتادة"، ويؤكد ذلك نتائج دراسات كل من: (إيهاب جودة طلبة، ٢٠٠٣)، و(محمد عبد الكريم حسنين، ٢٠٠٦)، و(Saleh, S., 2012)، والتي توصلت نتائجها إلى فعالية مدخل تدريسي في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ في تصويب التصورات البديلة في المفاهيم الفيزيائية ودافعية التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ولما كانت الفيزياء تؤدي دورًا مهمًا وفعالًا في الحياة اليومية، والمشكلات المجتمعية، ومركزًا للنهضة العلمية والتكنولوجية المعاصرة، فإن تعليم المفاهيم الفيزيائية وتعلمها بطريقة صحيحة، أصبح هدفًا رئيسًا من أهداف التربية العلمية وتدريس العلوم، ونظرًا لقصور طرائق التدريس المعتادة في اكساب الطلاب لتلك المفاهيم بصورة صحيحة؛ ومن ثم فإن البحث عن طرائق واستراتيجيات ونماذج تدريس غير تقليدية أصبح مطلبًا ضروريًا.

وفي ظل التطور العلمي والتكنولوجي والانفجار المعرفي وما يستتبع ذلك من مشكلات مجتمعية، تحتاج إلى حلول إبداعية غير تقليدية، كان توجيه الأنظار والاهتمام إلى التفكير الإبداعي، حيث يشير كل من Mumford, M. D. & Others (2012, pp30-47) إلى أن "التفكير الإبداعي بما يتضمنه من إنتاج حلول ابتكارية أصيلة للمشكلات، وبما يقوم عليه من استراتيجيات وعمليات ومعارف يعتبر من أساسيات التقدم.

ويمتاز التفكير الإبداعي بأنه تفكير في نسق مفتوح غير مقيد بروتين أو طريقة محددة، يتم استجابة لمشكلة ما أو لموقف مثير، ويتميز الإنتاج فيه بخصائص فريدة تجمع بين الجدة المبتكرة (الأصالة)، والتنوع الثري للأفكار (المرونة)، والتعدد الشامل للأفكار المتصلة بالموقف (الطلاقة)، وكذلك التحسين والتطوير والتوسيع والخروج عن الدائرة الضيقة والاستخدامات المألوفة (التوسيع) (خليل يوسف الخليفي، وآخرون، ١٩٩٦، ص ١٩٠). ويذكر فتحي عبد الرحمن جروان، (١٩٩٩، ص ص ٨٢-٨٥) أن الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والتوسع، والحساسية للمشكلات، هي من مهارات التفكير الإبداعي.

ويوضح حسين طه عطا (٢٠١٠، ص ٣١) أن الإبداع يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالتفكير الإبداعي، فالإبداع يصف النواتج، بينما التفكير الإبداعي يصف العمليات التي تؤدي إلى الإبداع ممثلًا في إنتاج متفرد وجديد يمكن تنفيذه في أي مجال من مجالات الحياة. ويشير ذوقان عبيدات، سهيلة أبو السميد، (٢٠٠٥، ص ٢٩٢) إلى أن "مراحل العملية الإبداعية يمكن إيجازها في "تحديد المشكلة، واحتضان المشكلة، والتركيز والمثابرة، والإلهام والإشراق، والتحقق من صحة الحل.

ويرى wolf, s. (1999, pp213-214) أنه إذا أتاحت الفرصة كاملة للمتعلم لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لديه فإنه يستطيع إصدار أحكام وحلول إبداعية غير تقليدية، ويشير Zhao, W., & Liu, G. (2008, pp398-402) إلى أنه يمكن تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى المتعلمين من خلال استراتيجيات: التعلم النشط، والتعلم التعاوني، والتعلم الذاتي.

وقد أثبتت نتائج الدراسات أنه يمكن تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى المتعلمين من خلال أساليب واستراتيجيات مختلفة ومنها: دراسة (Meador, K., 2003) التي توصلت إلى فاعلية الأنشطة العملية في العلوم في تنمية التفكير الابتكاري.

وكشفت نتائج دراسة (إيهاب جودة طلبة، ٢٠٠٧) عن تفوق نموذج التدريب الاستقصائي لـ (سوشمان) على الطريقة التقليدية في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الأول الثانوي في الفيزياء، بينما أكدت نتائج دراسة ( Simsek, C. L. & Kiyici, F. B., 2010) على مدى إسهام مقررات العلوم والتكنولوجيا في تنمية التفكير الإبداعي لدى التلاميذ من الصف الرابع حتى الثامن الأساسي، كما أثبتت دراسة (دعاء حسن محمد، ٢٠١٢) فاعلية استراتيجية قبعات التفكير الست على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية التفكير الإبداعي في تدريس الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام، وتوصلت دراسة (حسن أحمد محمود، يحيي حميد الظاهري، ٢٠١٢) إلى فاعلية برنامج متعدد الوسائط في الفيزياء قائم على استراتيجية التعلم بالاكشاف الموجه في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة الثانوية بجدة، كما أظهرت نتائج دراسة (ندى ناجي زرنوفي، ٢٠١٢) فاعلية برنامج في الفيزياء باستخدام الحاسب الآلي في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي لطالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة جدة.

يتضح مما سبق فاعلية طرائق واستراتيجيات تدريس العلوم المختلفة في تنمية مهارات التفكير الإبداعي، ومنها: الأنشطة العلمية، والتدريب الاستقصائي لـ(سوشمان)، والتعلم بالاكشاف الموجه، وبرامج متعددة الوسائط، والقبعات الست، والحاسب الآلي. ويهدف هذا البحث إلى قياس فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

### الإحساس بالمشكلة وتحديدها:

بالنظر إلى واقع تدريس الفيزياء للصف الأول الثانوي يتضح وجود قصور في اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية، وكذلك في طرق واستراتيجيات التدريس المتبعة؛ مما أدى إلى جفاف المادة وجمودها، ويشير إيهاب جودة طلبة (٢٠٠٩، ص ١٠٩-١٨٩) إلى وجود صعوبات

في تعلم المفاهيم الفيزيائية سواء على المستوى الكيفي أو الكمي لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتمثل هذه الصعوبات المفاهيمية حواجز دائمة تمنع تحقيق الفهم المفاهيمي. وبالتالي فإن "هناك حاجة ملحة إلى استخدام طرائق فعالة في تدريس الفيزياء من خلال الأنشطة المتنوعة، التي تتيح للطلاب البحث والتقصي والمشاركة الإيجابية في التعليم والتعلم" (عيد أبو المعاطي الدسوقي، ٢٠٠٤، ص ١٦٣).

وتعد وحدة "الشغل والطاقة" بمقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي من الوحدات التي تحتوي على مفاهيم فيزيائية مجردة يصعب فهم الطلاب لها، ومنها: الكمية المتجهة - الكمية القياسية- الشغل-الإزاحة، لوحظ تناول المعلم لها بأساليب التدريس المعتادة؛ مما قد يساعد على وجود التصورات البديلة والأفكار غير الصحيحة. وتؤكد ذلك دراسة (سلطانة قاسم الفالح، ٢٠٠٣)، ودراسة (انتصار محمد محمد، ٢٠٠٦)، ودراسة (إيهاب جودة طلبة، ٢٠٠٦).

ونظراً لعمل الباحث كمدرس لمادة الفيزياء للمرحلة الثانوية لمدة (١٧) سبعة عشر عاماً بإحدى المدارس الخاصة بمحافظة القاهرة، لاحظ ما يلي:

- ضعف اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية بصورة علمية صحيحة، ويؤكد ذلك نتائج بعض الدراسات، منها: دراسة (إيهاب جودة طلبة، ٢٠٠٣)، ودراسة (محمد عبد الكريم حسانين، ٢٠٠٦)، ودراسة (مصطفى عبد الجواد أبوضيف، ٢٠٠٦).

- تدني درجات طلاب الصف الأول الثانوي في وحدة "الشغل والطاقة" بالاختبارات الشهرية عند الإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالمفاهيم الفيزيائية المرتبطة بهذه الوحدة.

وفضلاً عما سبق تم إجراء اختبار تشخيصي لتعرف مدى اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة"، ويشتمل على (١٥) خمسة عشر سؤالاً عن المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدة، وتم تطبيق الاختبار على عينة عددها (٣٠) من طلبة الصف الأول الثانوي العام بمحافظة المنيا، وأشارت نتائج التطبيق إلى أن نسبة متوسط درجات الطالبات بلغت (٤٣%)، والانحراف المعياري (٣).

- يتضح مما سبق وجود قصور لدى طلاب الصف الأول الثانوي في اكتساب المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة"، منها: الشغل الفيزيائي، والجول، والطاقة الميكانيكية، والطاقة الحركية، لذلك تحددت مشكلة هذا البحث في السؤال الرئيس التالي:

- ما فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

- (١) ما فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام؟
- (٢) ما فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام؟
- (٣) ما نوع العلاقة الارتباطية بين درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياس البعدي لكل من اختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس التفكير الإبداعي؟

### أهداف البحث:

هدف هذا البحث إلى تعرف:

- (١) فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام.
- (٢) فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام.
- (٣) نوع العلاقة الارتباطية بين درجات طلاب الصف الأول الثانوي العام في اختبار المفاهيم الفيزيائية ودرجاتهم في مقياس التفكير الإبداعي في القياس البعدي.

### أهمية البحث:

أسهم هذا البحث في:

- تصميم كراسة الأنشطة في وحدة "الشغل والطاقة" وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ يستفيد منها طلاب الصف الأول الثانوي في تعلم المفاهيم الفيزيائية.
- تصميم دليل للمعلم في وحدة "الشغل والطاقة" وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ يستفيد منه المعلمون في تدريس الفيزياء.
- تصميم اختبار للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة في وحدة "الشغل والطاقة" يستفيد منه المعلمون والباحثون في قياس وتقويم تعلم المفاهيم الفيزيائية.
- توجيه نظر المهتمين بتخطيط المناهج وتطويرها إلى ضرورة الأخذ في الاعتبار التعلم المستند إلى الدماغ عند إعداد المقررات الدراسية وصياغتها لتحقيق الأهداف المرجوة.
- تصميم مقياس للتفكير الإبداعي يستفيد منه الباحثون.
- فتح آفاق جديدة للاستفادة من نتائج بحوث الدماغ وتوظيفها في مقررات دراسية أخرى.

## حدود البحث:

تمثلت حدود هذا البحث في:

(١) اقتصرت مجموعتي البحث على طلاب الصف الأول الثانوي العام بالمدرسة الثانوية بنين بمدينة المنيا الجديدة، لمناسبة كثافة الطلاب في الفصول لتجربة البحث، ووجود معمل مجهز للفيزياء بها.

(٢) تم اختيار وحدة "الشغل والطاقة" المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي بكتاب الفيزياء للعام الدراسي (٢٠١٤-٢٠١٥)، وقد اختيرت هذه الوحدة نظرًا لاشتمالها على مفاهيم مجردة يصعب على الطلاب استيعابها.

(٣) تدريس وحدة "الشغل والطاقة" في ضوء نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ، ويلتزم هذا البحث بالنموذج التدريسي الذي أشارت إليه دراسة Ozden, M. & Gultekin, M. (2008, pp3-17)، ويتكون من ثلاث مراحل، هي كما يلي:

١- الإدماج المنظم. ٢- اليقظة الهادئة. ٣- المعالجة النشطة.

(٤) قياس المتغيرات التابعة الآتية:

- المفاهيم الفيزيائية المتضمنة في وحدة "الشغل والطاقة" باستخدام الاختبار الموضوعي في ضوء مستويات CAPS (المعرفة بالمحتوى، والفهم والتطبيق، وحل المشكلات والتفكير الناقد).

- بعض مهارات التفكير الإبداعي، وتتضمن (الطلاقة، والمرونة، والأصالة، وإدراك العلاقات) والتي تناسب طبيعة المرحلة الدراسية.

## مصطلحات البحث:

### (١) النموذج التدريسي (Teaching Model):

يعرف كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٣، ص ٢٤١) نموذج التدريس بأنه: "تمط معين من التعليم متماسك وشامل ومتعارف عليه، يحوي مجموعة من المفاهيم المرتبة بحرص لتوضيح ماذا يفعل المعلم والطلاب داخل الفصل، وكيف يتفاعلون، وكيف يستعملون المواد التعليمية، وكيف تؤثر الأنشطة على ما يتعلمه الطلاب".

وتشير تغريد عمران (٢٠٠٤، ص ١٢) إلى أن نموذج التدريس هو: "إطار عام يوضح شكل التفاعلات بين مكونات الموقف التعليمي كما يتم تبنيها بغرض تحقيق أهداف معينة".

ويقصد بالنموذج التدريسي في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ إجرائيا أنه: مجموعة من المراحل والإجراءات المخططة والمنظمة وفق بنية ووظائف الدماغ، والتي يتم اتباعها في تعليم وتعلم طلاب الصف الأول الثانوي العام لوحدة "الشغل والطاقة" عن طريق تكوين ترابطات وتشابكات عصبية وتقويتها وتطويرها، ويشمل أربع مراحل، وهي: الإدماج المنظم، اليقظة الهادئة، المعالجة النشطة، تقويم التعلم.

### (٢) التعلم المستند إلى الدماغ (Brain Based Learning):

يعرف كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠١، ص ٢) التعلم المستند إلى الدماغ بأنه: "فهم عملية التعلم اعتمادًا على بنية المخ ووظيفته، ويرى أن التعلم يحدث حينما تتاح للمخ إمكانية إتمام عملياته الطبيعية".

ويؤكد إريك جينسن (٢٠٠٩، ص ٣) أن التعلم المستند إلى الدماغ هو: مفهوم متكامل تتحدد في ضوءه ملامح عملية التعلم، ويعد بمثابة مجموعة من المبادئ التي تشكل قاعدة للمعرفة والمهارات، والتي يمكننا بناء عليها اتخاذ قرارات أفضل عن عملية التعلم.

ويقصد بالتعلم المستند إلى الدماغ إجرائيا بأنه: التعلم الذي يتم فيه تهيئة خبرات تعليمية تتميز بالتحدي والدافعية وتمكن طلاب الصف الأول الثانوي العام من الاندماج المنظم والنشاط الهادئ والمعالجة النشطة للخبرة التربوية وتقويم التعلم دون تهديد أثناء تعليم وتعلم وحدة "الشغل والطاقة".

### (٣) المفاهيم الفيزيائية (Physics Concepts):

يعرف أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٢، ص ٦٦-٦٧) المفهوم العلمي بأنه: " تجريد للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أو حقائق، وتساعد المفاهيم على تنظيم وتصنيف وترتيب الحقائق واختصارها".

ويرى عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠٩، ص ٥٢) أن "المفاهيم العلمية هي المستوى الثاني من مستويات المعرفة، وتتكون من عدد من الحقائق بينها علاقات معينة ومرتبطة بعضها مع بعض، وهي ما تتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة أو مصطلح أو عبارة معينة".

ويقصد بالمفاهيم الفيزيائية إجرائيا أنها: ما يتكون لدى طالب الصف الأول الثانوي من معنى وفهم يرتبط بمصطلح أو عبارة أو عملية معينة أثناء دراسته لوحدة "الشغل والطاقة" من مقرر الفيزياء المصوغة في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ، ويقدر اكتساب الطالب للمفاهيم الفيزيائية بما يحصل عليه من درجة في اختبار المفاهيم الفيزيائية المعد لذلك.



#### (٤) التفكير الإبداعي (Creative Thinking):

يعرفه أحمد حسين اللقاني، علي أحمد الجمل (١٩٩٦، ص ٧٩) بأنه: "عملية عقلية يمر فيها الطالب بمراحل متتابعة بهدف إنتاج أفكار جديدة لم تكن موجودة من قبل خلال تفاعله مع المواقف التعليمية المتعمقة في المناهج، وتتم في مناخ يسوده الاتساق والتآلف بين مكوناته".

ويعرف فتحى عبد الرحمن جروان (١٩٩٩، ص ٨٢) التفكير الإبداعي بأنه: "نشاط عقلي مركب وهادف توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة سابقاً".

في حين يرى دونالد ج. ترفينجر، كارول ناساب (٢٠٠٢، ص ٢٦) أن "التفكير الإبداعي يعد بمثابة إيجاد ترابطات جديدة ذات معنى، والبحث عن الكثير من الإمكانيات المختلفة وغير المعتادة".

ويقصد بالتفكير الإبداعي إجرائياً أنه: قدرة طالب الصف الأول الثانوي على تقديم أكبر قدر من البدائل والحلول والأفكار التي تمتاز بالجدة والتنوع وإدراك العلاقات بين جوانب الموقف التعليمي، وذلك أثناء دراسته لوحدة "الشغل والطاقة" المصوغة وفقاً للتعلم المستند إلى الدماغ، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس التفكير الإبداعي، والذي يشتمل على مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة وإدراك العلاقات.

#### منهج البحث:

- استخدم في هذا البحث المنهج شبه التجريبي ذي المجموعتين التجريبية والضابطة في القياسين القبلي والبعدي لمتغيرات الدراسة كما يلي:
- إجراء القياس القبلي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس التفكير الإبداعي.
  - تطبيق تجربة البحث من خلال تدريس وحدة "الشغل والطاقة" للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وتدريس الوحدة نفسها للمجموعة التجريبية وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ.
  - إجراء القياس البعدي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس التفكير الإبداعي.

## متغيرات البحث:

تضمن هذا البحث المتغيرات الآتية:

### (١) المتغير المستقل وتمثل في:

- إعادة صياغة محتوى وحدة "الشغل والطاقة" بمقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ لتدريس وحدة "الشغل والطاقة" لأفراد المجموعة التجريبية.

### (٢) المتغيرات التابعة وتمثلت في:

- المفاهيم الفيزيائية المتضمنة في وحدة "الشغل والطاقة".
- بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام.

## مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعتي البحث من بين طلاب الصف الأول الثانوي العام بمدينة المنيا الجديدة، حيث تم اختيار فصلين من فصول الصف الأول الثانوي، ثم اختيار أحد الفصلين عشوائياً ليكون مجموعة تجريبية تدرس وحدة "الشغل والطاقة" وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ والفصل الآخر مجموعة ضابطة تدرس نفس الوحدة بالطريقة المعتادة.

## مواد البحث وأدواته:

اعتمد هذا البحث في إجراءاته على الأدوات التالية، وجميعها من إعداد الباحث:

### أولاً- مواد التعليم والتعلم وتمثلت في:

- دليل المعلم، وتضمن إجراءات تدريس الوحدة المختارة وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ.
- كراسة الأنشطة، وتضمنت أنشطة وحدة "الشغل والطاقة" وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ لتطبيقها على المجموعة التجريبية.

### ثانياً- أدوات القياس، وتمثلت في:

- اختبار لقياس اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة" بمقرر الفيزياء، وذلك في ضوء مستويات CAPS (المعرفة بالمحتوى، والفهم والتطبيق، وحل المشكلات والتفكير الناقد).
- مقياس التفكير الإبداعي، لقياس مهارات (الطلاقة والمرونة والأصالة وإدراك العلاقات).

## إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة هذا البحث والتحقق من صحة الفروض، تم إتباع الإجراءات التالية:

أولاً- الإجراءات الخاصة بإعداد مواد البحث وأدواته:

- (١) الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة والمراجع العلمية ذات الصلة بموضوع الدراسة.
- (٢) تحليل محتوى وحدة "الشغل والطاقة" المقررة على الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء؛ لتحديد المفاهيم الرئيسية والفرعية بها تمهيدا لصياغتها في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ.
- (٣) صياغة وحدة "الشغل والطاقة" وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ لتدريبها لأفراد المجموعة التجريبية، وذلك في ضوء الخطوات الآتية:
  - تحديد الأهداف العامة والإجرائية، وعرضها على المحكمين.
  - تصميم كراسة الأنشطة للطلاب في وحدة "الشغل والطاقة" وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ.
  - إعداد دليل المعلم اللازم لتدريس وحدة "الشغل والطاقة" وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ.
  - تنظيم محتوى كل من: كراسة الأنشطة، ودليل المعلم وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ مع تحديد الوسائل والمواد والأجهزة والأدوات التعليمية المصاحبة واللازمة لكل منهما.
  - عرض كل من: كراسة الأنشطة ودليل المعلم في صورتها الأولية على السادة المحكمين؛ لاستطلاع آرائهم، والتعرف على مقترحاتهم، وإجراء ما يلزم من تعديلات وفقاً لرؤيتهم.
- (٤) إعداد أداتا القياس، والتي شملت:
  - اختباراً موضوعياً للمفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة" بمقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي العام في ضوء مستويات CAPS (المعرفة بالمحتوى، والفهم والتطبيق، وحل المشكلات والتفكير الناقد).
  - مقياس التفكير الإبداعي، لقياس مهارات (الطلاقة والمرونة والأصالة وإدراك العلاقات).
  - عرض الصورة الأولية لاختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس التفكير الإبداعي على المحكمين؛ لإبداء رأيهم، وتعرف مقترحاتهم، ومن ثم إجراء ما يلزم من تعديلات وفقاً لرؤيتهم.
  - تطبيق أدوات القياس على عينة استطلاعية؛ للتأكد من صلاحية الأدوات للتطبيق على مجموعتي البحث.

ثانياً- الإجراءات الخاصة بتطبيق تجربة البحث:

- (١) اختيار مجموعتي البحث من طلاب الصف الأول الثانوي العام.
- (٢) التطبيق القبلي لأداتي القياس على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة.
- (٣) تدريس وحدة "الشغل والطاقة" وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ لطلاب المجموعة التجريبية فقط.
- (٤) تدريس نفس الوحدة من مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي بالطريقة المعتادة لطلاب المجموعة الضابطة.
- (٥) التطبيق البعدي لأداتي القياس على طلاب مجموعتي البحث.
- (٦) الحصول على النتائج وتنظيمها وترتيبها وجدولتها ثم معالجتها إحصائياً.
- (٧) عرض نتائج البحث، وتحليلها، وتفسيرها.
- (٨) تقديم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء نتائج البحث.

## **الفصل الثاني**

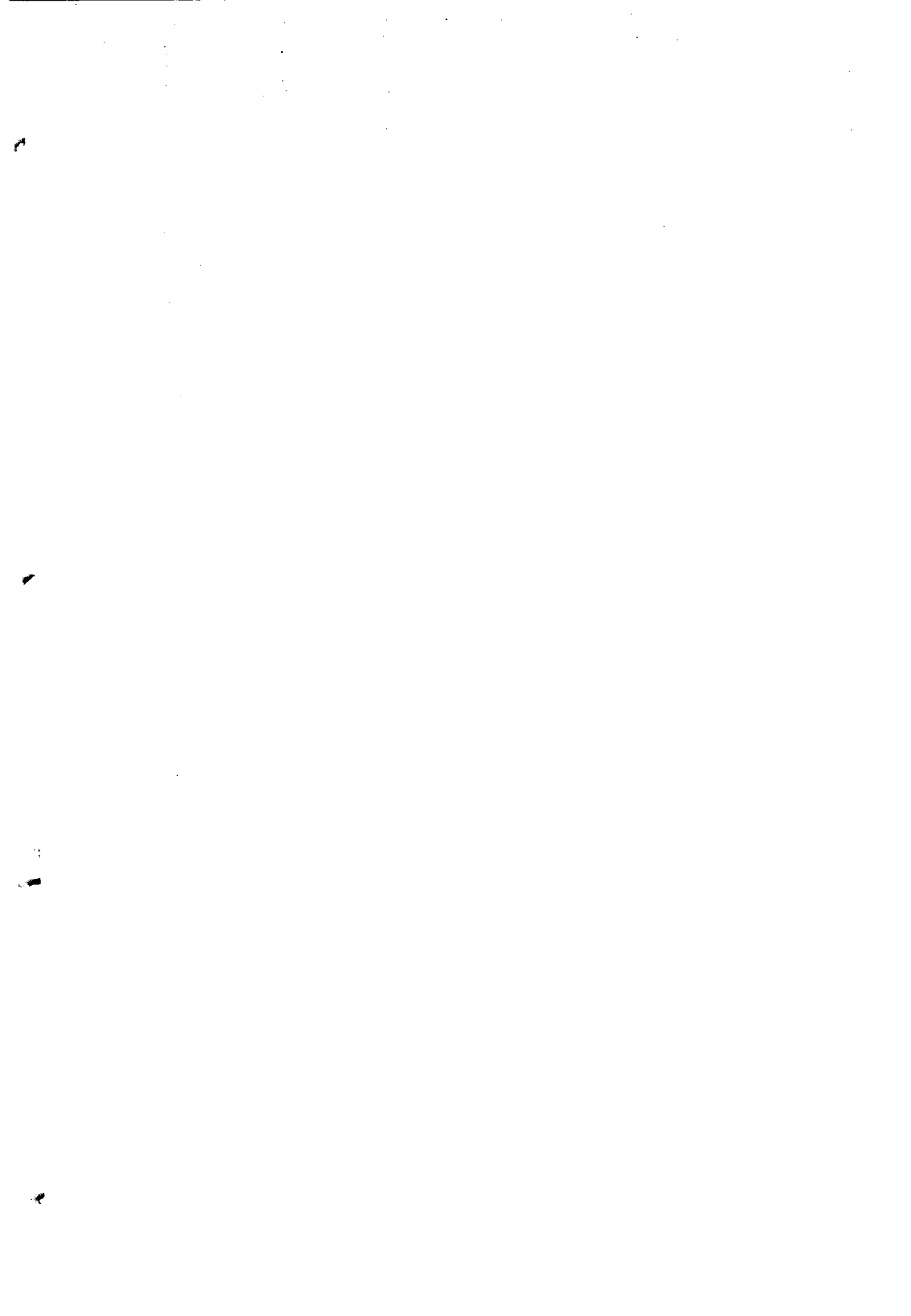
### **التعلم المستند إلى الدماغ وتدريب الفيزياء**

أولاً- التعلم المستند إلى الدماغ.

ثانياً- المفاهيم الفيزيائية.

ثالثاً- التفكير الإبداعي.

رابعاً- فروض الدراسة.



## الفصل الثاني

### التعلم المستند إلى الدماغ وتدریس الفيزياء

تناول هذا الفصل الأدبيات الخاصة بكل من: التعلم المستند إلى الدماغ؛ ومبادئه، ونماذجه، واستراتيجياته، وأهمية ذلك في تدریس الفيزياء، المفاهيم العلمية؛ وتصنيفها، وخصائصها، وإجراءات تعليم المفاهيم الفيزيائية وتعلمها، التفكير الإبداعي؛ ومهاراته، ودور معلم فيزياء في تنميتها، وفيما يلي عرض لكل محور من هذه المحاور.

#### أولاً- التعلم المستند إلى الدماغ Brain Based Learning:

تتأثر العملية التعليمية في المجتمع بالأطر الفلسفية التي يتبناها، وترتبط ارتباطاً وثيقاً بنظريات التعلم السائدة؛ مما يوجه مسيرة العملية التعليمية بما تشمله من بيئة التعلم والتغيرات الفاعلة فيها؛ مما يسهم في تطوير عمليتي التعليم والتعلم، ولعل من النظريات الحديثة في هذا المجال نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (Brain Based Learning)، والتي ظهرت في تسعينيات القرن الماضي، وظهورها يعني بذل مزيد من التجريب والبحث لبيان مدى تأثيرها في الميدان التربوي.

وتشير تغريد عمران (٢٠٠٤، ص ٥٦-٥٧) إلى أن "الأبحاث التي أجريت حول العقل البشري منذ نهايات القرن العشرين كشفت عن نتائج مذهلة حول العقل، وذلك بفضل التقدم التكنولوجي الذي ساعد على الوصول لتلك النتائج، والتي ساعدت في وصف وتوضيح الأفعال التي يقوم بها كل نصف من نصفي المخ، إضافة إلى أهمية أن يتفاعل نصف المخ معاً أثناء التدریس، ودور ذلك في رفع مستويات الأداء العقلي للطلاب".

ويؤكد منذر مبدر عبد الكريم (٢٠١٠، ص ٢٥٩-٢٨٧) أن أبحاث الدماغ أظهرت أن النماذج والأساليب والطرائق التربوية القديمة ليست خطأ، ولكنها ليست متناغمة مع الدماغ، كما أنها ليست الطريقة الفضلى لكيفية تعلم الدماغ، وعلى الرغم من أن للتعلم يستند إلى الدماغ بشكل أو بآخر إلا أن هذا النموذج التربوي الجديد يتضمن الإقرار بمبادئ الدماغ من أجل التعلم ذي المعنى وتنظيم التعليم تبعاً لمبادئ الدماغ.

وفي هذا المحور يتم إلقاء الضوء على البنية الأساسية للدماغ وعناصر نموه، وماهية التعلم المستند إلى الدماغ، ومبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وخصائصه، ومراحل التعلم المستند إلى الدماغ، واستراتيجياته، وعلاقته ببعض المتغيرات الأخرى.

## (١) البنية الأساسية للدماغ البشري ووظائفه:

تمكن علماء الأعصاب بفضل ما توفر لديهم من تقنيات تكنولوجية متعددة ومتطورة، وذلك خلال السنوات الأخيرة من التعرف على البنية الأساسية للدماغ وآلية عمل كل جزء منها.

### (أ) الخصائص الخارجية للدماغ البشري:

تشير ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ٣٢) إلى أن "الدماغ عضو على درجة كبيرة من التعقيد والعمق، والجزء الأمامي منه هو الأكثر اتساعاً مقارنة بالأجزاء الأخرى من الجهاز العصبي، وهو محاط بثلاثة أغشية تغلفه وتحميه، ويقع داخل الجمجمة، ويزن الدماغ عند الولادة حوالي (450) جرام، ويتضاعف وزنه خلال السنة الأولى ويصل إلى ما بين (1300-1400) جرام في مرحلة الرشد، وتقدر نسبة وزن الدماغ إلى وزن الجسم حوالي (2%)، ولكنه يستهلك من (20-25%) من طاقة الجسم". وتذكر ماريال م. هارديمين (٢٠١٣، ص ١٧) أن "الدماغ مكون من حوالي 78% من المياه، و10% من الدهون، و8% من البروتين، ويتكون من مائة مليار من الخلايا، ويستخدم نحو ثمانية جالونات (٣٠ لتر تقريباً) من الدم في الساعة، ويحتاج إلى ثمانية أكواب من الماء يومياً.

### (ب) الدماغ ومكوناته:

يعرف عزو إبراهيم عفانة، نائلة الخازندار (٢٠٠٤، ص ص ١١٠-١١١) الدماغ بأنه "مركز العقل الذي يميز الإنسان عن باقي المخلوقات الحية، وبصورة خاصة الحيوانات، وهو أهم أجزاء الجهاز العصبي. ويشير وليم عبيد (٢٠٠٥، ص ٥١) إلى أن "دماغ الإنسان مرن وقابل لأن يكتسب قدرات متجددة تساعد على تنمية الذكاوات بصور متفاوتة.

ويشير نبيل حاجي نائف، مصطفى حامد (٢٠١٤، ص ١٤) أن "الدماغ هو الجزء العلوي من الجهاز العصبي المركزي الموجود ضمن الجمجمة، ويشكل الدماغ الجزء الرئيسي من الجهاز العصبي بما يمتلكه من تحكم بمعظم الوظائف الفكرية والحركية والإدراكية. ويقسم الدماغ إلى: أجزاء الدماغ، وخلايا الدماغ.

### ١- أجزاء الدماغ:

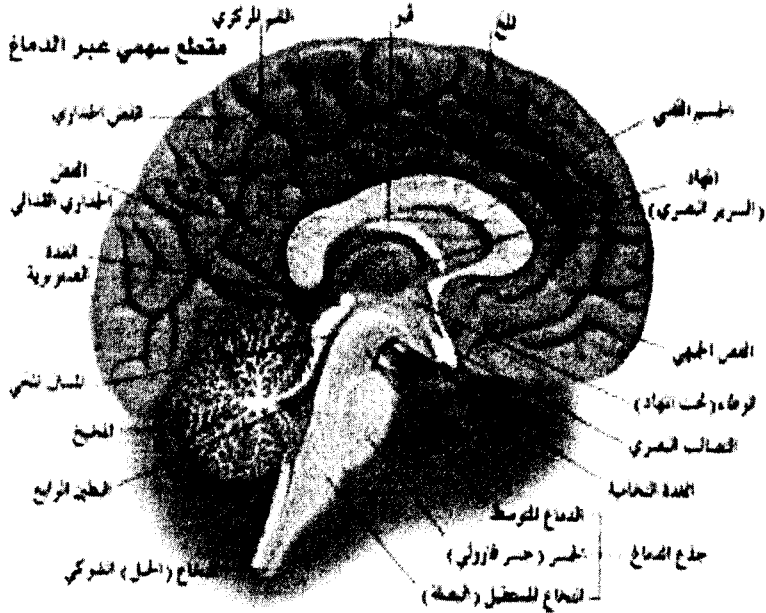
يوضح علي أحمد وادي، إخلاص أحمد الجنابي (٢٠٠٥، ص ٦٩) أن الدماغ باعتباره عضواً شديد التعقيد وأحد أجزاء الجهاز العصبي المركزي يتكون من ثلاثة أجزاء أساسية كما بالشكل (١) التالي، وهي:

(أ) مؤخر الدماغ. (ب) الدماغ المتوسط. (ج) مقدم الدماغ.



## أ- مؤخر الدماغ أو الدماغ الخلفي:

- تشير ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ٣٣-٣٤) إلى أن الدماغ الخلفي يقع في الجزء السفلي من الدماغ، وهو امتداد للنخاع الشوكي، ويتكون من مجموعة من الأجهزة، وهي:
- النخاع المستطيل (*Medulla oblongata*): يقع أعلى النخاع الشوكي، ويضبط وظائف حيوية عديدة، منها: التنفس، ونشاط القلب، وضغط الدم، ودورات النوم، واليقظة، ويساعد على بقاء الإنسان حياً.
  - الكتلة العصبية الدماغية (الفنطرة) (*Pons*): تقع فوق النخاع المستطيل، وترتبط بين مناطق الدماغ السفلى والعليا، وتساعد على تنظيم المعلومات الحسية وتعبيرات الوجه.
  - نظام التنشيط الشبكي السفلي (*Reticular Activating System*): يقع الجزء العلوي منه في الدماغ الأوسط، ويقوم بمراقبة مستوى النشاط في الدماغ الخلفي، وتنظيم النوم والاستيقاظ، ويرجع إليه أحياناً كشبكة معلومات. ويطلق على الأجهزة الثلاثة السابقة (جذع الدماغ). والشكل (١) التالي يوضح مكونات الدماغ.



شكل (١) مكونات الدماغ

- المخيخ (*Cerebellum*): يقع عند مؤخرة الدماغ، ويتحكم في الحركة والتنسيق والتوازن وحركة العضلات وتعلم المهارات والموسيقى والمعرفة، ويؤدي تلفه إلى الموت الفوري.

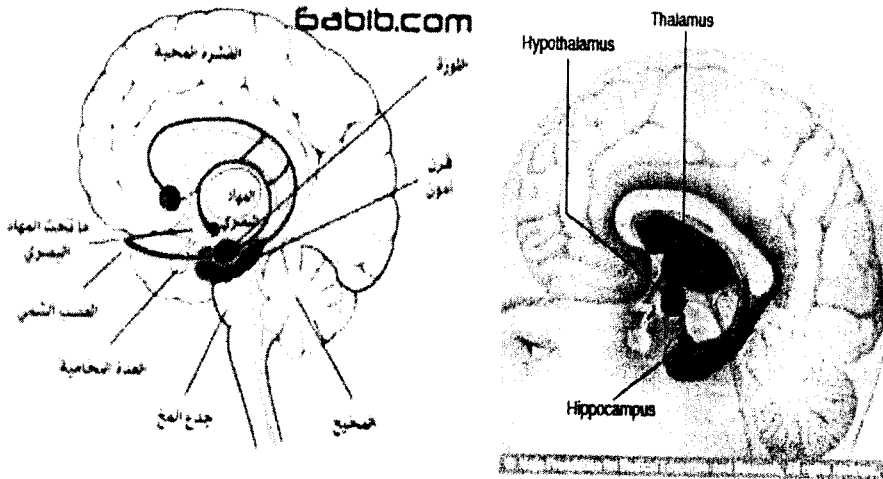
## ب- وسط الدماغ أو الدماغ المتوسط:

يوضح علي أحمد وادي، إخلاص أحمد الجنابي (٢٠٠٥، ص ٧٠) أن هذا الدماغ يشتمل على عدد من المراكز العصبية التي تعمل كمحطات لتنظيم عمل الحواس، بالإضافة إلى التكوين الشبكي، والذي يعبر عن نظام متكامل من الخلايا العصبية التي تكون مؤهلة للتعامل مع التنبهات الصاعدة إلى نصفي المخ، لما به من مسارات صاعدة وهابطة من المخ وإليه.

## ج- مقدمة الدماغ أو الدماغ الأمامي:

تؤكد ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ٣٤) أن الدماغ الأمامي لا يكون فقط الجزء الأكبر من الدماغ، ولكنه أيضًا يمثل الجزء الأكثر تطورًا فيه، ويتكون من الأجزاء الرئيسية كما بالشكل (٢)، وهي:

- الجهاز الحشوي (Limbic System): تذكر ماريال م. هارديمين (٢٠١٣، ص ٢٠) أنه يقع فوق جذع الدماغ، وهو المسؤول عن السيطرة على الانفعال لدينا، ويربط الأجزاء السفلية من الدماغ المسؤولة عن الوظائف التلقائية والحركية بالقشرة الدماغية العليا، والمنطقة المسؤولة عن التفكير المعرفي، ويتكون من الأجزاء التالية:
- الثلاموس أو السرير البصري (Thalamus): يوجد في قلب الدماغ، ويوجه المعلومات من جميع الحواس (ماعدا الشم) إلى أجزاء أخرى من الدماغ لمزيد من المعالجة.
- الهيبوثلاموس أو السرير التحتي (Hypothalamus): ينقل المعلومات الداخلية لمناطق معينة من الدماغ، ويتحكم في عمليات التوازن وتنظيم وضبط وظائف الجسم للحفاظ على حالته الطبيعية، ويعدل في جزء من الثانية كيمواويات الجسم.



شكل (٣) الدماغ الأمامي

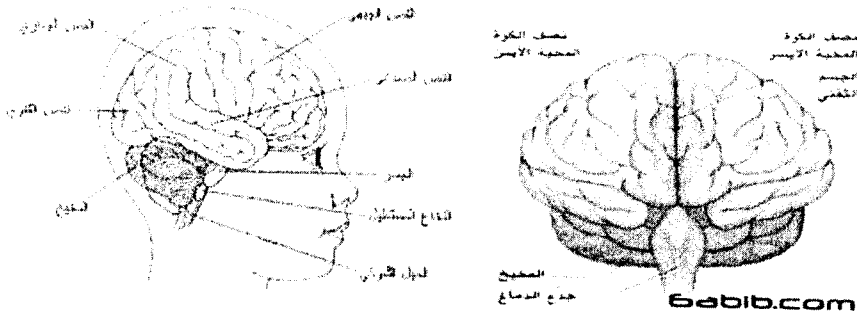
- قرن آمون (Hippocampus): وهو على شكل فرس البحر، ويمثل العمود الفقري لنظام الذاكرة في الدماغ، لأنه يحمل ذكرى الماضي القريب، ويقارن ذلك بالخبرة المخزنة في الذاكرة طويلة المدى، وهي عملية ضرورية لبناء المعنى.
- الأميجدالا أو اللوزة (Amygdala): وهي بنية لوزية الشكل، وفي معظم الأحيان تقوم بدور رئيس في السيطرة على الانفعالات.

ويشير حمدان محمد علي (٢٠١٠، ص ٩٢) إلى أن "جميع أجزاء الجهاز الحشوي تكون وحدة وظيفية ترتبط معاً بطريقة فريدة بممرات من الألياف العصبية، ونتيجة لذلك فإنها تسيطر على سلوكيات متعددة تشمل: التعبيرات الإنفعالية، ونشاط الذاكرة، والاستدعاء".

### • المخ (Cerebrum):

يشير علي أحمد وادي، إخلاص أحمد الجنابي (٢٠٠٥، ص ٧٣) إلى أن المخ يتكون من فصين متماثلين يسميان بالنصفين الكرويين، ورغم وجود شق عميق إلا أنهما غير منفصلين كلياً، والمنطقة التي تربط بين نصفي المخ تسمى الجسم الجاسئ والذي هو عبارة عن ملايين الخلايا العصبية التي تصل بين نصفي المخ، وتعمل كطريق هام للتواصل بينهما

ويوضح مراد علي عيسى، وليد السيد أحمد (٢٠٠٧، ص ١٤) أن النصفين الكرويين أكبر جزء من المخ (حوالي ٨٥% من وزنه) ويسميان الدماغ، وسطحيهما ملفوفان، هذه السلاسل من التلافيف يطلق عليها تلافيف المخ، وهذا السطح الملفوف تغطيه صفحة مصفحة من ست طبقات من الخلايا يبلغ سمكها حوالي (٢ مم)، ويطلق عليها القشرة المخية. والشكل (٣) التالي يوضح مكونات المخ.



شكل (٣) مكونات المخ

وتوضح ماريال م. هارديمن (٢٠١٣، ص ٢٢) أن كل نصف كرة مخية يتحكم في النشاط الحركي للجانب الآخر من الجسم، ويغطي المخ طبقة سمكها (٠,١) بوصة من الأنسجة الغنية بالخلايا العصبية وألياف الاتصال، والتي تسمى القشرة الدماغية، كما يبدو سطحه كطيات

رمادية. وكل نصف من نصفي المخ ينقسم إلى أربعة فصوص، وكل فص منها يقوم بوظائف معينة يوضحها حمدان محمد علي (٢٠١٠، ص ص ٩٣-٩٤) كما يلي:

- الفص القفوي (Occipital lobe): وهو مسؤول عن تخزين المعلومات البصرية وتفسيرها.  
- الفص الصدغي (Temporal lobe): وهو مسؤول عن السمع وفهم اللغة اللفظية وإنتاجها، والذاكرة.

- الفص الجداري (Parietal lobe): يتعامل مع المدخلات الحسية الجسمية، وهو مسؤول عن تجهيز المعلومات المتعلقة بالمشاعر والمسبة ومعالجتها، والتكامل بينها وبين المشاعر البصرية، واضطرابه يسبب ضعف الحواس اللمسية.

- الفص الجبهي (Frontal lobe): تشير ماريال م. هارديمن (٢٠١٣، ص ٢٤) إلى أن "الفص الجبهي الأمامي من المخ يتولى مركز التفكير في الدماغ، وهي المنطقة المسؤولة عن الذاكرة العاملة، ومهارات التفكير العليا، وحل المشكلات، واللغة، كما أنه يحتوي على مركز الكلام، والمعروف باسم منطقة بروكا، وفي الجزء الخلفي منه وفي مقدمة القشرة الجدارية، توجد مجموعة من المناطق القشرية المشاركة في الحركة، والتي تسمح بصنع القرار، والتخطيط للحركة، وتنفيذ الحركة".

ويؤكد حمدان محمد علي (٢٠١٠، ص ٩٤) أن "الفصوص المخية الأربعة تعمل بشكل تكاملي، وتتواصل باستثارة كهروكيميائية عبر الخلايا العصبية مكونة ما يسمى بالمرات العصبية، والتي تتشكل نتيجة الخبرات الحياتية في مرحلة الطفولة وتستمر طوال الحياة".

## ٢- خلايا الدماغ (Brain Cells):

يتكون الدماغ من خلايا مثل أجهزة الجسم الأخرى، إلا أن خلاياه تختلف عن خلايا الجسم الأخرى، وهي كما يلي:

• **الخلايا الغروية (Glial Cells):** توضح ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ٤١) أن هذه الخلايا تعرف بالخلايا البينية، وليس لها جسم خلية، ويصل تركيزها إلى عشرة أضعاف الخلايا العصبية، وتقوم بمجموعة من الوظائف، منها: تغذي خلايا الدماغ الأخرى، وتتيح لخلايا التعلم العمل بأقصى طاقتها، وقد تساعد في نقل الرسائل، وإبقاء الخلايا العصبية في أماكنها، وهضم أجزاء الأعصاب غير القادرة على متابعة النشاط، وتوفير مادة الميلين، وتنظيم جهاز المناعة.

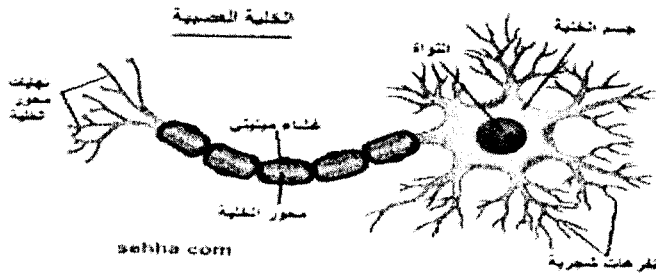
• **الخلايا العصبية (Neuron Cells):** توضح فوقيّة أحمد عبد الفتاح (٢٠١٢، ص ١٥٥) أن "الخلية العصبية هي الوحدة البنائية للجهاز العصبي، والخلية الأساسية للتعلم، وتختلف وظائفها طبقاً لنوعها وتركيبها، وتوجد الخلية العصبية في عدة أشكال وأحجام، وتحتوي

دماغ الطفل حديث الولادة على (١٥٠) مليار خلية عصبية تقريباً، ويكون بعضها ترابطات، وبعضها الآخر لا يكون ترابطات وتبقى غير مستخدمة، ولأن الدماغ يعمل طبقاً لقانون (Use it or Lost it) فقد تصبح الأعصاب غير المستخدمة عديمة الفائدة، وتفقد قدرتها على التعلم.

ويشير E. Jensen (1998, p10) إلى أن الخلايا الغروية تمثل حوالي ٩٠% تقريباً، والخلايا العصبية لا تمثل إلا حوالي ١٠% فقط من خلايا الدماغ، إلا أن الخلايا العصبية هي التي تجعل الدماغ عضو التعلم والتفكير.

#### \* مكونات الخلية العصبية:

- يشير علي أحمد وادي، إخلاص أحمد الجنابي (٢٠٠٥، ص ص ٦٤-٦٦) إلى أن الخلية العصبية تتكون كما بالشكل (٤) التالي من:
- جسم الخلية: يحتوي على نواة مركزية يحيط بها سيتوبلازم، وتتفرع منه زوائد شجيرية تستقبل الإشارات والتنبهات وترسلها إلى جسم الخلية.
  - محور الخلية: يعتبر الجزء الناقل أو الموصل في الخلية، حيث ينقل الإشارات إلى خارج الخلية، وينتهي بمجموعة من النهايات العصبية، وقد يغطي بغلاف أو غمد ميليني.
  - الغمد الميليني: مادة دهنية تغلف المحور، وتضفي على الأعصاب اللون الأبيض.
  - الصفيحة العصبية: تحيط بالغمد الميليني أو الغلاف من الخارج، وتقوم بوظيفة العزل الكهربائي لمنع تسرب الانبعاثات العصبية، وتساعد على سلامة المحور العصبي وحيويته.
  - خلايا شوان: وهي المسؤولة عن إفراز الغلاف الميليني والصفيحة العصبية.
  - الخلايا المدعمة أو النيوروجليا: وهي الخلايا التي تربط الخلايا العصبية ببعضها، وتعمل على حمايتها وتدعيمها وتزويدها بالغذاء.



شكل (٤) الخلية العصبية

مما سبق يتضح أن فهم المعلمين والمربين لبنية الدماغ ووظائف مكوناته، يسهم إلى حد كبير في فهم عمل الدماغ، ومن ثم الاعتراف بالحاجة إلى تصميم مواقف وأنشطة تدريسية في

ضوء أبحاث الدماغ لتحقيق التدريس الفعال، والفهم الأفضل لعمليتي التعليم والتعلم، وبالتالي تصبح العلاقة بين المعلم والمتعلم قائمة على أسس ومبادئ تتفق مع بنية ووظائف دماغ المتعلم.

وتؤكد ذلك دراسة (منذر مبرر عبد الكريم، ٢٠١٠) والتي أثبتت أثر تصميم تعليمي وفقاً لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الكيمياء، ومن أهم نتائج الدراسة: وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسط درجات الطلاب الذين يدرسون وفق تصميم تعليمي معد وفقاً لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ ومتوسط درجات الطلاب الذين يدرسون المادة نفسها وفق الطريقة الاعتيادية في التحصيل، وأوصت الدراسة بإعداد المزيد من البرامج والتصاميم التعليمية وفقاً لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ مع استخدام الحاسب الآلي والانترنت، وتدعيم مكتبة المدرسة بها.

## (٢) النظريات المفسرة لعمل الدماغ:

نظراً لأهمية الدماغ، وما يتم فيه من عمليات عقلية، فقد أصبح الاستثمار فيه وتنميته وتطويره محوراً أساسياً في حياتنا المعاصرة، فالدماغ يعد بمنزلة مركزاً للسيطرة والتحكم في جسم الإنسان، وبخاصة كونه مركزاً للتفكير والذاكرة والإبداع.

ويشير محمد بكر نوفل (٢٠٠٧، ص ٥٥) إلى أن إعلان عقد التسعينيات عقداً للدماغ من قبل الكونجرس الأمريكي أدى إلى زيادة الاهتمام بنتائج بحوث الدماغ، مشيرين بذلك إلى أن عصرًا جديدًا بدأ بالبروز حينما أكمل علماء الأعصاب تخطيط الشبكة الكيماوية للدماغ. ويذكر Weiss, R. P. (2000, p20) أن العلماء استطاعوا توظيف التكنولوجيا الحديثة وصور الرنين المغناطيسي، والأشعة وغيرها في استكشاف الدماغ البشري، ومعالجته للذاكرة والعاطفة والانتباه، ومن ثم تمكنوا من صياغة مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.

ويؤكد عبد اللطيف عبد القادر علي (٢٠٠٨، ص ١٣٥-١٧٨) أن تطبيق نتائج البحوث الحديثة في مجال الدماغ على عمليات التعليم والتعلم تنذر بحدوث ثورة في مجال النظم التعليمية، قد تؤدي إلى تغيير أوقات الدراسة ونظمها وسياساتها، واستراتيجيات التدريس وطرائقه، وأساليب التقويم والبيئة التعليمية، وتكنولوجيا التعليم.

ويوضح Duman, B. (2010a, pp91-115) أن تطبيق نتائج بحوث التعلم المستند إلى الدماغ يتطلب إعادة تصميم التدريس وتنظيماته، وإعادة صياغته وتصويراته في ضوء شروط ومبادئ نظرية التعلم المبني على الدماغ، وبالتوافق مع وظائف العقل البشري.

ونتيجة للاهتمام المتزايد من قبل علماء النفس المعرفي، وعلماء الأعصاب، وكذلك علماء النفس الفسيولوجي، وغيرهم ممن اضطلع بالبحث والدراسة في مجال الدماغ البشري،

ظهرت مجموعة من النظريات التي هدفت إلى تفسير عمل الدماغ والمخ البشري، ويرى Kennedy, T. J. (2006, pp471-486) أن جهود العلماء والباحثين أسهمت في فهم عمل الدماغ، ووظائفه، وساعدهم في ذلك التطورات التكنولوجية والأجهزة المتخصصة في ذلك، مما يزيد من الفهم الواعي لعمليتي التعليم والتعلم، ويؤكد Duman, B. (2007, pp1-5) أن تعاون علماء الأعصاب والتربويين في تحديد كيفية عمل الدماغ ووظائفه، يمكن أن يحسن من الممارسات التربوية والتعليمية، ويزيد من إمكانيات الطلاب في مختلف الأعمار.

ولعل من نتائج التقارب والتعاون بين علماء النفس المعرفي، والعصبي، وغيرهم من التربويين، ظهور مجموعة من النظريات التي اصطلح العلماء على تسميتها بنظريات الدماغ، والتي يذكرها محمد بكر نوفل (٢٠٠٧، ص ص ٥٥-٦٧) كما يلي:

#### (أ) نظرية الدماغ الثلاثي The Triune Brain:

وهي من اقتراح (Paul Maclean) عام ١٩٥٢، ويتكون الدماغ في ضوئها من ثلاثة أجزاء:

- **الدماغ الزاحف:** ويطلق عليه ساق الدماغ، وهو أقدم جزء في الدماغ، ويعتقد أنه يتحكم في السلوكيات الجينية أو الغريزية.
- **الدماغ اللمبي:** ويرتبط هذا الدماغ بالحاجات المرتبطة بالانفعالات والتعلق، ويعد المنظم الأساسي لعمل الانفعالات في الدماغ، ويتركب من: الأميجدالا، والهيبيوكامبوس (قرن آمون)، والتلاموس، والهايبوثلاموس، والتلفيفة المطوقة، وهذا الدماغ هو الذي يستقبل المعطيات الحسية من خلال الحواس، ثم يرسلها إلى مسار سريع عبر الأميجدالا أو قرن آمون حسب طبيعة الرسالة.
- **الدماغ العصبي الخارجي (القشرة الدماغية):** ويسمى بالدماغ الثديي الجديد، ويشكل خمسة أسداس حجم الدماغ، ويتحكم في العمليات المنطقية، وعمليات التفكير ذات المستوى العالي، واللغة، والتعلم الأكاديمي.

#### (ب) نظرية النصفين الكرويين للمخ Two Hemispheres Brain Theory:

يشير حمدان محمد علي (٢٠١٠، ص ١٠٠) إلى أن هذه النظرية ظهرت على يد (Roger Sperry) وذلك عام ١٩٧٥م، حيث اكتشف أن لجانبي المخ (الأيمن، واليسر) وظائف مختلفة، فالجانب الأيسر من المخ يتحكم في اليد اليمنى، ويختص بمعالجة المعلومات من خلال ربط الأجزاء بالكل بشكل خطي تتابعي، وهو منطقي، ولغوي، وتحليلي، واستدلالي، وعلمي، أما الجانب الأيمن من المخ فهو تركيبى، وبصري مكاني،

وتجريبي، وآني حدسي، وعاطفي، وتعبيري، ويتوصل إلى الحلول مفاجأة، وكلي، ويبحث عن المنظومية لأيجاد الإرتباطات والعلاقات والمتشابهات.

وكشفت دراسة (أشرف يوسف أبو عطايا، أحمد عبد القادر بيرم، ٢٠٠٧) عن فاعلية برنامج مقترح قائم على التدريس لجانبى الدماغ لتنمية الجوانب المعرفية في العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة.

يتضح مما سبق أن نصفي المخ متماثلين تمامًا، ففي الوقت الذي يسيطر فيه الجزء الأيمن من المخ على الجانب الأيسر من الجسم، يسيطر فيه الجزء الأيسر من المخ على الجانب الأيمن من الجسم.

### ج) نظرية الدماغ الكلي (The Whole Brain):

يوضح كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠١، ص٦) أن (Ned Herrmann) قدم مفهومًا آخر لفهم وظائف الدماغ، وذلك من خلال نظرية الدماغ الكلي، أو نموذج الأربعة أرباع، حيث وضع نتائج أبحاث (Paul Maclean) عن نظرية المخ الثلاثي، نظرية وظائف المخ الأيمن والمخ الأيسر لـ (Roger Sperry) معًا، وبنى منها نموذجًا للمخ.

ويؤكد حمدان محمد علي (٢٠١٠، ص ص ١٤٠-١٤١)، (Oflaz, M., 2011, pp.1507-1513) أن هذا النموذج يعرض أربعة أساليب للتفكير قائمة على وظائف المخ، يمكن تلخيصها فيما يلي:

- الأسلوب المنطقي أو الاستدلالي: ويختص به الجزء الأيسر العلوي للمخ.
- الأسلوب التنظيمي أو التتابعي: ويختص به الجزء الأيسر السفلي للمخ.
- الأسلوب الاجتماعي أو البيئشخصي (العاطفي): ويختص به الجزء الأيمن السفلي للمخ.
- الأسلوب الابتكاري أو التجريبي أو التخيلي: ويختص به الجزء الأيمن العلوي للمخ.

في حين يرى عبد الوهاب محمد كامل (١٩٩٤، ص٣٤٦) أن النموذج الكلي لوظائف الدماغ يقوم علي ثلاث مجموعات من الوظائف المتداخلة معًا، والتي تمثل الأبعاد الأساسية وتشكل المخرجات الرئيسة لعملية تجهيز المعلومات في المخ، وتتمثل في: وظائف المخ المعرفية، ووظائف المخ الانفعالية، ووظائف المخ النفس حركية.

### د) نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (Brain Based Learning Theory):

ترتكز نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على بنية الدماغ ووظائفه، وهي نتاج التكامل بين مجموعة من المجالات العلمية المختلفة، مثل: علوم الفسيولوجي، والأعصاب، وعلم النفس، والطب، والحاسب الآلي، والبيوكيمياء، وتسعى هذه العلوم إلى تفسير وفهم آلية عمل الدماغ،



وكيفية حدوث التعلم الإنساني. ويشير حمدان محمد علي (٢٠١٠، ص ١٠٠-١٠١) إلى أن "هذه النظرية ظهرت في العقدين الأخيرين من القرن العشرين، وتسمى نظرية التعلم المنسجم مع المخ في مقابل التعلم المضاد للمخ، أو التعلم مع حضور الذهن، وتؤكد أن كل فرد قادر على التعلم، إذا ما توفرت له بيئة التعلم النشطة الحافزة للتعلم، التي تتيح له الاستغراق في الخبرة التربوية دون تهديد.

وتوضح فوقية أحمد عبد الفتاح (٢٠١٢، ص ١٤٩) أن (Lasley Hart) يعد مؤسس التعلم القائم على الدماغ (Brain Based Learning) وقد قدم مجموعة من المؤلفات، منها: كارثة حجرة الدراسة عام ١٩٦٩، كيف يعمل الدماغ؟ عام ١٩٧٥، الدماغ والتعلم البشري عام ١٩٨٣، حيث أشار إلى نظريته في التعلم المستند إلى تطبيق أبحاث الدماغ في مواقف التعلم، وذلك باستخدام استراتيجيات تعلم متوافقة مع عمل الدماغ. ويشير (Craig, D. I., 2003, pp342-349) إلى أن التعلم المستند إلى الدماغ ليس مجرد حركة لإصلاح التعليم، أو إدارة غرفة الصف، وإنما يوفر بيانات تجريبية عن كيفية تعلم الدماغ، ويقترح إرشادات ينبغي اتباعها أثناء التخطيط للتدريس، ويمكن تضمينها في أية بيئة تعليمية، ولأي منهج دراسي، وأية فئة عمرية. ويؤكد (Cercone, K., 2006, pp292-322) أنه يمكن الاعتماد على نتائج بحوث الدماغ في تطوير استراتيجيات التعليم والتعلم.

ويعرف إريك جنسن (٢٠١٤، ص ١٨-١٩) التعلم المستند إلى الدماغ بأنه: توظيف استراتيجيات قائمة على مبادئ أو قواعد مستمدة من فهم عمل الدماغ، وهو التعلم وفق الطريقة التي جبل الدماغ على التعلم من خلالها. ويرى (Leslie Hart) أن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ هي مدخل لتصميم مواقف التعليم والتعلم، وفق تركيب الدماغ وطبيعته (حمدان محمد علي، ٢٠١٠، ص ١٠٢).

بينما يشير (Caine, R. & Caine, G., 1991, pp12-16) إلى أن التعلم المستند إلى الدماغ هي النظرية التي تتضمن تصميم مواقف التعليم والتعلم وفق القواعد والمبادئ التي يعمل بها الدماغ، لتحقيق التعلم ذي المعنى. وتؤكد كوثر حسين كوجك، وآخرون (٢٠٠٨، ص ١٧٤) إلى أن الدماغ البشري يسعى دائماً لتعلم أشياء لها معنى، فيجري بعض العمليات ليحول المعلومات إلى معرفة، أي يصبح للمعلومات معنى يدركه الدماغ ويفهمه.

وتوضح فوقية أحمد عبد الفتاح (٢٠١٢، ص ١٤٩) أن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تعد تحقيقاً للتكامل والتداخل بين علم النفس المعرفي، وعلم النفس الفسيولوجي في تفسير آلية عمل الدماغ، وإيجاد إطاراً عمليتي التعليم والتعلم.

ويذهب حمدان محمد علي (٢٠١٠، ص ١٠٣) إلى أن الأخذ بنظرية التعلم المستند إلى الدماغ يتطلب توفر ثلاثة عناصر رئيسة، وهي: المعلم المنوط به تهيئة الخبرات التفاعلية المتوافقة مع الدماغ، والمتعلم الذي ينبغي أن يتسم بالتحدي والدوافع الشخصية التي تمكنه من التعلم النشط، والمعالجة النشطة للخبرة. ويرى (Tufekci, S. & M. Demirel, 2009, pp1782-1791) أن التعلم المستند إلى الدماغ يعد مدخلاً يتمركز حول الطالب، معتمداً على وظيفة الدماغ وتركيبه، ليحقق تعلمًا فعالاً، ودائماً، ومستمرًا.

وقد أجريت عديد من الدراسات حول التعلم المستند إلى الدماغ، منها: دراسة (عبد الرزاق عيادة محمد، ٢٠١١) والتي استهدفت التعرف على أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبة، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين، إحداهما مجموعة تجريبية (٣٠) طالبة، والأخرى مجموعة ضابطة (٣٠) طالبة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط تحصيل طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط تحصيل طالبات المجموعة الضابطة، وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

وأوصت الدراسة باستخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ من قبل المعلمين، تدريب المعلمين والمشرفين التربويين على استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ، وتوفير ما يلزم لنجاح النظرية من أدوات ووسائل ومواد تعليمية، وأظهرت دراسة (Saleh, S., 2012a) فعالية مدخل تدريسي في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الفهم العلمي لقوانين نيوتن في الفيزياء، وتكونت عينة الدراسة من (١٠٠) طالب من مدرستين للتعليم الثانوي بماليزيا، وأوضحت نتائج الدراسة تحسن الفهم العلمي لقوانين نيوتن لدى الطلاب الذين درسوا باستخدام مدخل التعلم المستند إلى الدماغ مقارنة بالطلاب الذين درسوا بالطريقة المعتادة.

وأظهرت دراسة (Akyurek, E. & Afacan, O., 2013) أثر مدخل التعلم المستند إلى الدماغ في دافعية الطلاب واتجاهاتهم نحو مادة العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، وتكونت عينة الدراسة من (٣٨) طالب، تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وتكونت من (١٩) طالبًا، والأخرى ضابطة وتكونت من (١٩) طالبًا، ومن نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائية في مستوى التحصيل بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

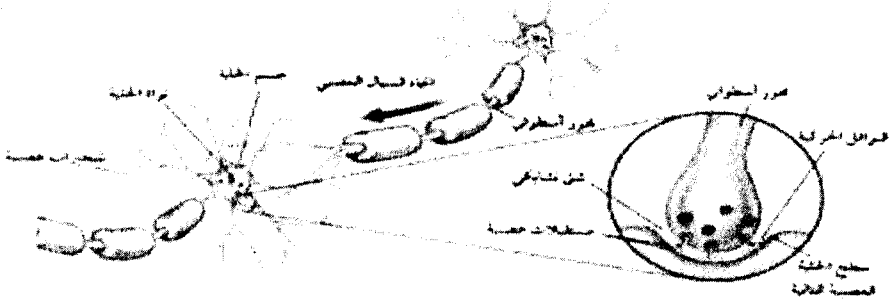
مما سبق يتضح اختلاف آراء العلماء والباحثين حول مفهوم التعلم المستند إلى الدماغ، وما إذا كان نظرية أو مدخلاً أو نموذجاً، ويعرف التعلم المستند إلى الدماغ في هذا البحث بأنه: نظرية للتعلم تستند إلى مجموعة من المبادئ والقواعد المنبثقة من بنية ووظائف الدماغ،

وتتضمن مجموعة من النماذج التدريسية، ويتناغم معها عدد من الاستراتيجيات لتحقيق فهماً أفضل لعملية التعليم والتعلم ذو المعنى.

### (٣) كيفية حدوث التعلم في نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:

أمرنا الله عز وجل بالنظر في الكون والتفكر فيما حولنا، وحضنا على التعلم والإبداع، وجميعها عمليات لا تقتصر على الدماغ وحده، بل تمتد لتشمل ما يعتمد على الجسد من حواس وحركات وانفعالات، تعد بمنزلة مثيرات للدماغ وما يحتويه من مكونات.

وتشير ماريال م. هارديمن (٣٠١٣، ص ٢٨) إلى أنه عندما ترسل المحاور العصبية إشارات، والتي يتم تلقيها من الشجيرات العصبية يحدث التعلم، وكلما زاد تكوّن الروابط العصبية، كلما تم نقل الإشارات بصورة أسرع، وأكثر كفاءة؛ مما يسهل التعلم، وينشئ طريقاً أو مساراً جديداً. كما بالشكل (٥) التالي:



شكل (٥) ارسال واستقبال الإشارات العصبية

وتؤكد فوقية أحمد عبد الفتاح (٢٠١٢، ص ص ١٦١-١٦٨) أن التعلم هو عملية بناء ترابطات و شبكات عصبية داخل الدماغ، فعندما تحفز الخلية العصبية بواسطة مثيرات حسية، فإن النبضات العصبية تنتقل من جسم الخلية إلى المحور ثم إلى نقاط التشابك العصبي، حيث تنطلق الموصلات العصبية، وتنتقل المركبات الكيميائية عبر نقاط التشابك العصبي بين الخلايا العصبية المختلفة، وتنمو التفرعات الشجرية بوضوح عندما تكون بيئة التعلم خصبة وغنية بالمثيرات.

بينما يذكر كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠١، ص ص ٢-٣) أن المخ يحتوي على شبكة من المحاور العصبية يقدر طولها بأكثر من اثنين وستين (٦٢) ميلاً، وتحتوي أيضاً على تفرعات للخلايا العصبية تقوم بحمل الرسائل الكيميائية من بلايين الخلايا، وتمكنها من تفسير المثيرات، واستخراج المعنى، وإيداء الاستجابات، وتزداد العقد العصبية تعقيداً بنمو الطفل لتأخذ شكل الشجرة بتفرعاتها وتداخلاتها، وخلال السنوات الثلاث الأولى من حياة الطفل يصبح عدد الخلايا العصبية ثابتاً، بينما تزداد العقد العصبية حتى سن العاشرة، وتشارك الخبرات الانفعالية،

والاجتماعية، والمعرفية، والفيزيائية، واللغوية في زيادة تعقد تشابكات خلايا المخ، وزيادة نضجه. ويؤكد Mustafa, H. M. (2012, pp672-679) أن الاستثارة العقلية للخلايا العصبية والأعصاب في الدماغ البشري تؤدي دوراً هاماً في عمليتي التعلم والتعليم.

وتوضح ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ص٩٩-١٠٠) أن التعلم يغير الدماغ من الناحية الفيزيائية، فكل مثير أو خبرة جديدة أو سلوك يستطيع معه الدماغ أن يعيد تنظيم نفسه، ويغير شبكة التوصيل الكهروكيميائي فيه، حيث تنشط عملية التواصل بين الخلايا العصبية، ومن ثم يخزن المثير، ويعالج على عدة مستويات، وبالتالي تكوين القدرات الكامنة للذاكرة طويلة المدى.

أما عن المعلومات الصادرة عن الدماغ، فإن مايكل ترايمبل (٢٠١١، ص٥٣) يرى أنها "تنزل من المناطق الحركية في القشرة الجديدة عبر المسارات الهرمية إلى الحبل الشوكي، ثم عبر الأعصاب المحيطة المنبثقة، لتحت الحركات المطلوبة عبر الوصلات العصبية العضلية".

يتضح مما سبق أن للمعلم دوراً كبيراً وفعالاً يتمثل في: توفير البيئة النشطة والحافزة للتعلم، والخالية من التهديد والتوتر، والمفعمة بالمكافآت والحوافز، والتي تزيد من دافعية المتعلمين، ويتاح فيها النشاط الحركي والموسيقي والفني والملصقات والألوان والوسائل البصرية على الجدران والخرائط والصور، وتتميز بالتهوية الجيدة، والأكسجين، وإتاحة خيارات متعددة للطلاب لاختيار جلستهم المناسبة؛ مما يتيح للمتعلم فرصة الاستغراق في الخبرة التربوية دون قمع أو تهديد.

ويشير مجدي عبد الكريم حبيب (٢٠٠٧، ص٢٢) إلى أن المخ "عبارة عن نظام تحدث بداخله الأشياء طبقاً لطبيعته، وما يحدث في المخ هو المعلومات، وطريقة حدوثها هو التفكير".

#### - الطاقة التي يعمل بها الدماغ:

في كثير من الأوقات يذهب الطلاب إلى المدرسة دون تناول وجبة الإفطار المناسبة، والتي تزود أجسامهم بما يحتاجون إليه من الجلوكوز، وبخاصة أدمغتهم؛ مما قد يؤثر في نشاط الدماغ سلباً، ومن ثم فإن على المدرسة أن تساعد الطلاب على تناول وجبة الإفطار في بداية اليوم الدراسي، وكذلك توفير الماء والذي يحتاج إليه الدماغ أيضاً بصفة مستمرة.

ويشير ديفيد سوسا (٢٠٠٦، ص ص٤٤-٤٥) إلى أن خلايا المخ تقوم باستهلاك كمية من الأكسجين والجلوكوز وذلك للحصول على الطاقة اللازمة لها، وعندما يتناول الفرد حصصاً معتدلة من الطعام الذي يحتوي على الجلوكوز، فإنه يساعد على دعم الأداء والوصول إلى الدقة فيه، وذلك فيما يتعلق بالتذكر وتوجيه الانتباه والحركة، كما يعد الماء أيضاً من المواد

الضرورية للغاية للنشاط العقلي، فالماء ضروري لتحريك إشارات الخلايا العصبية في جميع أجزاء الدماغ.

ويوضح مجدي سليمان المشاعلة (٢٠١٠، ص٤٧) أن "الدم يعتبر المصدر الرئيسي للطاقة في الدماغ، الذي يزوده بعناصر غذائية، منها: الجلوكوز والبروتين والعناصر الكيمائية والأكسجين، ويستعمل الدماغ حوالي ٢٠% من كمية الدم التي يضخها القلب، حيث يحتاج الدماغ إلي مجري دم ثابت ليستطيع أن يجاري متطلبات العمليات الأيضية الثقيلة للخلايا العصبية".

يتضح مما سبق أن المعلم في ضوء التعلم القائم على الدماغ عليه أن يشجع الطلاب على التغذية الكافية والملائمة، ويشرح لهم تأثير الغذاء والماء على عمليتي التفكير والتعلم، ويقترح لهم أمثلة مفيدة، ويشاركهم أحياناً في تناول الطعام؛ مما يتيح لهم لحظة عقلية، كما يتطلب من المعلم أيضاً تنفيذ نشاطات تتواءم مع نصفي الدماغ الأيمن والأيسر، ويتيح للطلاب خبرات تعليمية متنوعة ومثيرة تسهم في تكوين ارتباطات وعقد وتشابكات عصبية، وتعمل على إثراء الدماغ، حيث تشير ماريان داياموند (٢٠٠٥، ص٣٤٨) إلى أن الشجيرات والتفرعات العصبية يمكنها أن تتفرع وتتمو لتزيد من حجم القشرة المخية مدى الحياة. والتعلم كما يرى (Chen, C., Y. 2012, p516) في النظام البيولوجي ينطوي على عملية بناء ترابطات وتشابكات عصبية في الدماغ.

ولما كان الدماغ على هذه الدرجة من الأهمية، فإنه ينبغي الاستفادة منه، واستغلاله أحسن استغلال، ومراعاة مبادئ ومسلمات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في عمليتي التعليم والتعلم، وتطبيق نتائج أبحاث الدماغ في البيئة الصفية.

ويؤكد Ozel, A. & Others (2012, pp343-350) أن الدماغ يقوم بعمل ارتباطات وعلاقات وبناء المعنى وإحداث التكامل، وبالتالي يجب مراعاة ذلك في التخطيط للتدريس وتصميم الخبرات التعليمية، والبيئة التعليمية لتكون مناسبة للحقائق البيولوجية للمتعلم من ناحية، ومناسبة ومتناغمة مع دماغ المتعلم من ناحية أخرى.

#### (٤) مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وأهميتها في تدريس العلوم:

تقوم نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على مجموعة من المبادئ والمسلمات التي تنبثق من بنية الدماغ ووظيفته وطبيعته، والتي توصلت إليها جهود وأبحاث العلماء والباحثين في مجال التربية، وعلم الأعصاب، ويتم تطوير تلك المبادئ باستمرار لتضبط عملية التعلم المتوافق مع الدماغ؛ مما يسهم في تبني أساليب أكثر فاعلية لعمليتي التعليم والتعلم.

وتتناول سوزان ج. كوفاليك، كارين د. أولسن (٢٠٠٤، ص ٣:أ)، إريك جنسن (٢٠٠١، ص ٣٧-١٤٦)، (Caine, R. & Caine, G. (1991, pp43-47)، مبادئ ومسلمات التعلم المستند إلى الدماغ، وتتفق هذه المبادئ مع ما أوضحته ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ١٠٨-١٠٩) من أن (Caine, R. & Caine, G. (1991, pp43-47) قد حددنا اثني عشر (١٢) مبدأ لعمل الدماغ، تم تعديلها عدة مرات لتناسب نتائج أبحاث الدماغ المستمرة والمتطورة، وأوردها عزو إسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩، ص ٩٨-١٠٥)، (Ozden, M. & Gultekin, M. (2008, pp.3-17)، كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠١، ص ١-٤١) كما يلي:

#### ١- الدماغ جهاز حيوي، الجسم والدماغ والعقل وحدة دينامية واحدة:

يشير حمدان محمد علي (٢٠١٠، ص ١٠٣) إلى أن الدماغ "نظام مثل غيره من الأنظمة الحيوية أو البيئية، ويتكون من أجزاء، ولكنه يعمل ككل، ويمكنه أن يستوعب عددًا لا نهائيًا من المدخلات البيئية، كما أن أجزاء الدماغ والجسم والعقل تتفاعل مع بعضها البعض بشكل يحدث آثارًا مباشرة وغير مباشرة تعود إلى طبيعة الترابط المخي.

ومن الممارسات المتناغمة مع هذا المبدأ، كما تذكر ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ١١٠-١١١): تمرينات رياضة الدماغ، وشرب الماء، ووضع نباتات في الصف لتنقية الجو، وإعطاء الطلاب معلومات عن الدماغ، والمرح.

وبالتالي، فعلى المعلم داخل غرفة الصف أن يوفر للمتعلم بيئة متناغمة مع الدماغ، خالية من الخوف والتهديد والتوتر، ويتيح له الحركة والنشاط والراحة أثناء فترات التعلم، ويتأكد من حصوله على الغذاء المناسب والقدر الكافي من الماء.

#### ٢- الدماغ ذو طبيعة اجتماعية:

يوضح عزو إسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩، ص ٩٨) أن "الدماغ يتغير بصورة مستمرة طالما كان الإنسان حيًا، حيث تبدأ حياة الإنسان بالتشكيل والتغير من جميع جوانبها حينما تتفاعل أدمغتنا مع أجزاء مكملة لنظام اجتماعي أكبر، ويؤكد فيجوتسكي أن التفاعل الاجتماعي الديناميكي مع الآخرين، فالأدمغة تتغير استجاباتها لانفعالها مع الآخرين، وأن الجزء الأكبر من خصائصها يعتمد على طبيعة المجتمع، ولذلك يتأثر التعليم بطبيعة العلاقات الاجتماعية التي يكونها الأفراد من خلال تفاعلهم العميق مع الآخرين.

وبالتالي، فعلى المعلم داخل غرفة الصف تشجيع التعلم النشط والعمل الجماعي بين المتعلمين، وأن يستخدم استراتيجيات تدريسية متنوعة تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، وتراعي مراحل نضجهم، وتثري عملية التعلم لتصبح ممتعة ومشوقة ومثيرة.

ومن الدراسات التي تناولت تلك الاستراتيجيات: دراسة (المهدي محمود سالم، ٢٠٠١) والتي أثبتت أثر استراتيجيات التعلم النشط في مجموعات المناقشة في التحصيل والاستيعاب المفاهيمي والإتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، دراسة (عبد الله عبده أحمد، ٢٠٠٧) التي أكدت فعالية استراتيجية التعلم التعاوني في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي بمادة الفيزياء وتنمية مهارات التفكير الناقد.

### ٣- البحث عن المعنى فطري:

يشير إريك جنسن (٢٠٠٩، ص ٣٠٧-٣٠٩) إلى أن الدماغ البشري مصمم للسعي وراء المعنى، وأن العوامل المرتبطة بتكوين المعنى، وهي: الترابط، والانفعالات، والسياق؛ فالترابط من وظائف الدماغ حيث يقوم بالربط بين المواقع العصبية في المخ، والانفعالات تحفزها كيمياء المخ فتجعل التعلم مهماً، والسياق يحفز تكوين الأنماط؛ مما يؤدي إلى تحفيز مجالات عصبية أكبر، ومن ثم تصبح المعلومات ذات معنى ومغزى بالنسبة للمتعلم، فيشعر بمدى أهميتها.

ومن الممارسات المتناغمة مع هذا المبدأ كما ترى نادية سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ١١٣): المنظم الشكلي، وخرائط العقل، وعرض فيلم فيديو، واستضافة زائر متحدث، والكتابة لمجلة، والتخيل.

وبالتالي، فعلى المعلم داخل غرفة الصف استخدام المنظمات الشكلية، والتجريب المعلمي، وتقديم أنشطة عملية، وتقديم الدروس بحيث ترتبط بخبرات المتعلم وحياته، وكذلك الربط بين البيئة الصفية ومجتمع المتعلم وواقعه.

ومن الدراسات التي تناولت تلك الاستراتيجيات: دراسة (مندور عبد السلام فتح الله، ٢٠٠٨) والتي توصلت إلى فعالية استراتيجية خرائط التفكير القائمة على الدمج في تنمية التحصيل في مادة العلوم والتفكير الناقد والإتجاه نحو العمل التعاوني لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، ودراسة (غسان يوسف حماد، ٢٠٠٨) والتي أكدت الأثر الإيجابي لاستخدام المختبر الجاف في اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العليا لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن.

#### ٤- البحث عن المعنى يتم من خلال التنميط أو النمذجة:

يشير كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠١، ص ٤١-٤١) إلى أن عملية النمذجة تتضمن قوائم وخرائط تنظيمية، جزء منها مكتسب والآخر فطري، فالدماغ يسجل الشئ المؤلف أوتوماتيكياً أو آلياً، ولكنه في الوقت نفسه يبحث ويستجيب للمثير الجديد، كما يحاول أن يميز ويفهم النماذج كما تحدث، ويضعها في ترميزات ابتكارية فريدة.

ومن الممارسات المتناغمة مع هذا المبدأ: خرائط المفاهيم، واستراتيجية (K.W.L)، واستخدام البوسترات، وعرض فيلم فيديو تعليمي، والخرائط العقلية، ووضع الأهداف.

وبالتالي، فعلى المعلم داخل غرفة الصف أن يقدم للطلاب المعلومات والمعارف بطريقة تسمح بربطها بأطر ذات معنى في حياتهم، ضمن سياق وخبرات علمية ترتبط بحياتهم وواقعهم.

ومن الدراسات التي تناولت تلك الاستراتيجيات: دراسة (هالة سعيد أحمد، ٢٠٠٩)، والتي أظهرت فاعلية الخرائط العقلية لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الناقد واستيعاب المفاهيم لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات الأساليب المعرفية المختلفة بالمملكة العربية السعودية، ودراسة (ناصر علي محمد، ٢٠١٢)، والتي أكدت فاعلية الجدول الذاتي (K.W.L.H) في تنمية الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية ومهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان.

#### ٥- الانفعالات والعواطف مهمة وضرورية من أجل التنميط أو النمذجة:

يشير J. Connell (2009, p30) إلى أن العواطف والانفعالات مهمة جداً في التعلم واتخاذ القرارات، ويؤكد عزو إسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩، ص ١٠٠) أن كل ما يتعلمه الفرد يتأثر بالعواطف والمشاعر، حيث تحتوي أجهزة الدماغ البشري على تقدير الذات، والحاجة إلى التفاعل الاجتماعي حتى يحدث التوازن العقلي والاستقرار النفسي، فالمشاعر والأفكار لا يمكن فصل بعضهما عن بعض في الدماغ ذي الجانبين، ومن هنا فإن تأثير العواطف والمشاعر على الخبرات الحياتية ينبغي أن يكون مناسباً بحيث لا تغطي وتسيطر على مناخ التعلم، حتى تكون عملية التعلم صحيحة وسليمة، فالتفكير لا يمكن فصله عن المناخ العاطفي الذي يدفع الفرد إلى التفكير في جو مريح يعطيه المنطقية في العمل.

ويرى دانييل جولمان (١٩٩٨، ص ٢٤-٢٥) أن الدماغ بقسميه العاطفي والمنطقي يعملان معاً في تناغم دقيق وتوازن وتنسيق رائع، فالمشاعر والعواطف ضرورية للتفكير، والتفكير مؤثر في المشاعر والعواطف، ويشير إلى أن الفرد لديه عقلان، أحدهما يفكر والآخر يشعر. وتشير M. M. Hardiman (2001, p52) إلى أن العواطف والانفعالات وما يمر به



الطلاب من مواقف وما يتعرضون له من تصورات بديلة يؤثر في الترابطات والتشابكات العصبية في الدماغ؛ مما يؤثر في حدوث التعلم.

وبالتالي، فعلى المعلم داخل غرفة الصف أن يعمل على بث روح الود، والمشاعر والاتجاهات الإيجابية، والعلاقات الاجتماعية بينه وبين الطلاب من جهة، وبين الطلاب بعضهم مع بعض من جهة أخرى، وإشاعة الاتجاهات الإيجابية نحو المادة الدراسية.

ومن الدراسات التي تناولت تلك الاستراتيجيات: دراسة (محمد حمدي حموده، ٢٠٠٦)، والتي توصلت إلى فاعلية استخدام المدخل الدرامي في تدريس وحدة في العلوم على التحصيل الدراسي واكتساب بعض عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ودراسة (صالح محمد صالح، ٢٠٠٩)، والتي أظهرت فاعلية أنشطة الدراما الإبداعية في تنمية المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

#### ٦- يدرك كل دماغ ويبعد الأجزاء والكل بشكل متزامن:

يوضح (Caine, R. & Caine, G. 1991, p88) أن جانبي الدماغ يوجد بينهما تفاعل وتناغم فيما يقومان به من أنشطة لاسيما في الشخص السليم، والتمييز بين جانبي الدماغ الأيمن والأيسر، لا يمثل الحقيقة المطلقة، حيث يشير مبدأ كلية الدماغ إلى أنه يدرك الكليات والجزئيات في آن واحد، كما أن للتدريب والتعليم دوراً في إدراك ذلك، والجسم الجاسئ هو المسؤول عن العمليات المشتركة للجانبين، فهو الذي يعمل على ربط الأجزاء في الجانب الأيسر من الدماغ، ليقوم الجانب الأيمن بدوره في بناء الكليات، كما يقوم الجانب الأيسر من الدماغ بتفتيت الكليات إلى أجزاء كما هو منوط به.

ومن الممارسات المتناغمة مع هذا المبدأ كما ترى نادية سميح السلطي (٢٠٠٤)، ص(١١٧): المنظم الشكلي، والمنظم المتقدم، واستراتيجية (K.W.L)، واستخدام البوسترات، وعرض فيلم فيديو تعليمي، والموسيقي، والخرائط العقلية، والحركة، ووضع صور ومخططات على الحائط، واستقراء المزاي والسلبيات، والمجموعات التعاونية الصغيرة، وتعليم الطلاب لبعضهم البعض.

وبالتالي، فعلى المعلم داخل غرفة الصف أن يقوم بتصميم أنشطة ومواقف تعليمية تعلمية تتطلب التفاعل الكلي لدماغ المتعلم مع الموقف، وإثراء بيئة التعلم بملصقات وصور ومجسمات كلية وأخرى مجزأة لمراعاة جانبي الدماغ.

ومن الدراسات التي تناولت تلك الاستراتيجيات: دراسة (فاطمة خلف الله عمير، ٢٠٠٩)، والتي توصلت إلى فاعلية التعلم النشط في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي

بمادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة، ودراسة (ميرفت سليمان عبدالله، ٢٠١٢)، والتي أظهرت الأثر الإيجابي لاستخدام استراتيجية (K.W.L) في اكتساب المفاهيم ومهارات التفكير الناقد في العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي.

#### ٧- يتضمن التعلم كلاً من: الانتباه المركز والإدراك المحيطي:

يذكر ذوقان عبيدات، سهيلة أبو السميد (٢٠٠٥ب، ص ص ٥٠-٥١) أن الدماغ مهتم ومنتبه دائماً في مجال حسي أو صورة أو موضوع، وعليه أن يختار ما يختار، ويتجاهل ما يتجاهل، وغالباً ما يتم انتباه الدماغ لموضوعات ترتبط بحاجات الطالب ورغباته، والمؤثرات البيئية في المدرسة والمنزل تؤثر في تعلم الطلاب، فتصميم البناء، وألوان الجدران، والملصقات، والجرس، ووسائل الإعلام، والمواقف العاطفية كلها عوامل هامة ومؤثرة، كما أن لغة الجسد قد تعكس الرضى أو عدم التقبل، الصبر أو الانزعاج، الاحترام أو الاحتقار، الأمن أو التهديد؛ مما يؤثر بعمق في تعلم الطلاب، ويساعد في التخزين في الذاكرة البعيدة.

ومن الممارسات المتناغمة مع هذا المبدأ كما ترى ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ص ١١٩-١٢٠): المنظم الشكلي، وتغيير نبرة الصوت ودرجته، وعمل مشروعات، واستخدام اليوسترات، وعرض فيلم فيديو تعليمي، والموسيقى، والخرائط العقلية، والمرح، والتخيل، ووضع صور ومخططات علي الحائط، والمجموعات التعاونية الصغيرة، وإعطاء الطلاب خيارات الموضوع والجلسة، واستضافة زائر متحدث، وتنويع الاستراتيجيات.

وبالتالي، فعلى المعلم داخل غرفة الصف أن يجذب انتباه الطلاب، ويستثير حواسهم من خلال إثراء البيئة الصفية بالملصقات والصور والألوان، واستخدام المثيرات المتنوعة كالحاسوب، وأجهزة العرض، ونبرات الصوت، ولغة الجسد.

ومن الدراسات التي تناولت تلك الاستراتيجيات: دراسة (ناديا سميح السلطي، ٢٠٠٦)، والتي توصلت إلى فاعلية استخدام المنظم الشكلي في التحصيل الدراسي لدى طلبة كلية العلوم التربوية التابعة لوکالة الغوث الدولية، ودراسة (أشرف عبد المنعم محمد، ٢٠٠٨) والتي أظهرت فعالية برنامج لتعلم العلوم باستخدام أنشطة الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات حل المشكلة وبعض عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط، ودراسة (أحلام الباز حسن، ٢٠٠٩)، والتي أظهرت فاعلية نموذج للتعلم قائم على المشروعات في تنمية مهارات العمل وتحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي واتجاهاتهم نحو العلوم.

## ٨- التعلم يتضمن دائماً عمليات الوعي واللاوعي:

يذكر كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠١، ص١٤) أن أحد أوجه الوعي هي الدراية والمعرفة، ولكن كثيراً من التعليم يتم عن طريق اللاوعي أيضاً، وفيه تعالج الخبرة والمدخلات الحسية تحت مستويات الوعي، وذلك يعني أن كثيراً من عمليات الفهم لا تحدث في الفصل، وقد تحدث خلال ساعات أو أسابيع أو شهور لاحقة، فيجب على المعلمين أن ينظموا ما يفعلونه لكي يسهلوا معالجة الخبرات اللاواعية اللاحقة للطلاب، وأن تشملها الممارسة والتصميم الصحيح للمحتوى، وتشجيع التعاون في الأنشطة التأملية أو الفوق معرفية، ومساعدة المتعلمين على تنظيم وابتكار الأفكار والمهارات والخبرات، ومن ثم يصبح ما هو غير واضح عند المتعلم واضحاً.

وبالتالي، فعلى المعلم داخل غرفة الصف أن يشجع الطلاب على التخطيط، والتساؤل، والحوار الداخلي، ومراقبة عمليات التعلم، والتقويم الذاتي، وإتاحة الفرصة للتأمل الذاتي.

ومن الدراسات التي تناولت تلك الاستراتيجيات: دراسة (انتصار محمد محمد، ٢٠٠٦)، والتي أظهرت فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتغير المفاهيمي لديهم، ودراسة (أنصاف جورج سلامة، ٢٠٠٨)، والتي توصلت إلى فاعلية التدريس باستخدام الأسئلة السابرة على اتجاهات الطلبة في مادة الفيزياء لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن.

## ٩- أنظمة الذاكرة في الدماغ:

يشير حمدان محمد علي (٢٠١٠، ص١٠٦) إلى أن الذاكرة مجهزة بيولوجياً لتسجيل كامل الخبرات ذات المعنى، وغير ذات المعنى، وتتوقف قدرتها على الاستدعاء والتعلم على السياق الذي تتم فيه الخبرات ودوافع حدوثها، وأهدافها، وتوقعات الفرد ومعانيه التي بناها.

وللذاكرة عدة أنظمة يتناولها عزو إبراهيم عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩، ص١٠٢-١٠٣) ويمكن إيجازها كالتالي:

الذاكرة قصيرة المدى: وتشمل الذكريات التي تدوم لثوان أو على الأكثر لدقائق، هذا إذا لم تحول إلى ذكريات في الذاكرة بعيدة المدى.

الذاكرة متوسطة المدى: وهي التي تدوم لأيام أو أسابيع، ولكنها تكون قابلة للنسيان إذا لم يتم تخزينها في الذاكرة بعيدة المدى.

الذاكرة بعيدة المدى: وهي ذاكرة تحتفظ بالمعلومات والأفكار والخبرات بشكل مبرمج في صورة مخططات عقلية لمدى سنتين أو طوال الحياة.

ويؤكد أن التعلم ذو المعنى يحدث من خلال توليف بين كل من نظام الذاكرة قصيرة المدى وبعيدة المدى؛ مما يسمح للقدرة الميكانيكية في الدماغ بتوليفهما لزيادة السعة العقلية.

وبالتالي، فعلى المعلم داخل غرفة الصف أن يساعد الطلاب على تجنب الحفظ والتلقين بطريقة آلية، وذلك بربط الخبرات السابقة للمتعلم بالخبرات الجديدة المراد إكسابها له.

ومن الدراسات التي تناولت تلك الاستراتيجيات: دراسة (غسان يوسف حماد، ٢٠٠٧)، والتي أظهرت أثر دمج مهارات التفكير في المحتوى في اكتساب المفاهيم الفيزيائية والاتجاهات العلمية لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن، ودراسة (أماني محمد سعد، ٢٠٠٧)، والتي أثبتت فعالية النشاطات العملية والبرمجيات التعليمية في تنمية المهارات العلمية والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

#### ١٠- التعلم عملية لها صفة النماء والتطور:

يذكر ذوقان عبيدات، سهيلة أبو السميد (٢٠٠٥، ب، ص ٥٣) أن "الدماغ على الرغم من أنه شديد التعقيد، وله إمكانيات هائلة إلا أنه شديد المرونة والتغير، فالدماغ والتعلم وجهان لعملة واحدة، والدماغ لا ينمو بمجرد الغذاء والحماية، ولكن أيضاً من خلال الخبرات الحية التي تقود إلى روابط عصبية وإفرازات كيميائية، ويؤكد على أن عمل الدماغ يستمر مدى الحياة ما دام الإنسان يفكر، وبالتالي فإن دماغه ينمو".

ويشير ديان تريستر دودج، كيت هيرمون (٢٠٠٦، ص ٣-٤) إلى أن المتعلم في كل مرة يستخدم فيها حاسة من حواسه، تتكون لديه ارتباطات أو ممرات في دماغه، وتصبح هذه الارتباطات وتلك الممرات أكثر قوة بتعدد وتكرار الخبرات التي يتعرض لها، وتلك الروابط هي التي تشكل الطريقة التي يفكر بها المتعلم ويشعر ويتصرف ويتعلم، والدماغ يتخلص من الروابط التي لا يستخدمها إلا نادراً ويحتفظ فقط بالروابط المهمة.

ومن الممارسات المتناغمة مع هذا المبدأ كما ترى نادية سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ١٢٤): استراتيجية (K.W.L)، والتصنيف، وخرائط المفاهيم.

وبالتالي، فعلى المعلم داخل غرفة الصف أن يستخدم تقنيات تعمل على ترابط وتكامل المعلومات لدى المتعلم، وتوفر له الخبرة العملية والحسية.

ومن الدراسات التي تناولت تلك الاستراتيجيات: دراسة (إبراهيم توفيق غازي، ٢٠٠٦)، والتي أظهرت أثر استخدام استراتيجية طرح المتعلم للمشكلات على تنمية التحصيل الدراسي وتعديل المعتقدات حول دراسة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ودراسة (بكر سيد

صادق، ٢٠٠٩)، والتي أبرزت أثر استخدام خرائط المفاهيم في تدريس العلوم على التحصيل واكتساب مهارات الاستقصاء العلمي والدافع للإنجاز لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

#### ١١- يدعم التعلم المعقد بالتحدي ويكف بالتهديد:

يؤكد (Caine, R. & Caine, G. 1991, p95) أن تعلم الدماغ يتم بشكل أفضل، ويقوم بعمل ترابطات عصبية متعددة عندما تكون بيئة التعلم مفعمة بالتحدي والمخاطرة، ويكف تعلم الدماغ عندما يتعرض لمواقف وإجراءات تتسم بالتهديد وعدم المرونة.

وبالتالي، فعلى المعلم داخل غرفة الصف أن يعمل على تقليل التوتر والخوف والتهديد، وشيوع روح الود بينه وبين الطلاب، وتوفير جو من الأمن والهدوء.

ومن الدراسات التي تناولت تلك الاستراتيجيات: دراسة (أنصاف جورج سلامة، ٢٠٠٨)، ودراسة (صالح محمد صالح، ٢٠٠٩)، التي أكدت على فاعلية أنشطة الدراما الإبداعية في تنمية المفاهيم العلمية والإتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

#### ١٢- كل دماغ منظم بطريقة فريدة:

يشير كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠١، ص١٦) إلى أن كل دماغ خلقه الله تعالى بطريقة منظمة، وبشكل فريد ومختلف عن غيره من الأدمغة، ويمتلك إنسان نفس المجموعة من الأنظمة العقلية، وفي الوقت نفسه يختلف بعضنا عن بعض، ويعود هذا الاختلاف كما يرى عزو إسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩، ص١٠٥) إلى "تضج الفرد وخبراته المكتسبة والعامل الوراثي ومتغيرات البيئة وأساليب الذاكرة والتعلم والشبكة العصبية الموصلة للدماغ، ويوضح أن كل المتعلمين بفهمون الموضوعات بطرق مختلفة من خلال مدخلات واحدة وهي الحواس، بينما تقوم الأنشطة العقلية بترتيب تلك الموضوعات وتوزيعها بأساليب مختلفة من حيث التركيب والتنظيم والعلاقات القائمة بين المفاهيم، وعمل ترميز أو ترجمة خاصة لتلك الموضوعات في بنية الدماغ.

ومن الممارسات المتناغمة مع هذا المبدأ كما ترى نادية سميح السلطي (٢٠٠٤، ص١٢٧): عمل بحوث حسب اختيار الطلاب، وعمل مشروعات، والتغذية الراجعة، والتعلم التعاوني، وتصحيح الامتحانات من قبل الطلاب، وإعطاء خيارات، وإجراء دراسة حالة.

وبالتالي، فعلى المعلم داخل غرفة الصف أن يستخدم أساليب تعلم متنوعة ومناسبة للطلاب مختلفي الأنماط (سمعي، بصري، حركي)؛ وذلك لجذب انتباههم وتشويقهم للتعلم.

ومن الدراسات التي تناولت تلك الاستراتيجيات: دراسة (أحلام الباز حسن، ٢٠٠٩)، دراسة (محمد حمدي حموده، ٢٠٠٦)، ودراسة (هالة سعيد أحمد، ٢٠٠٩) التي أظهرت فاعلية الخرائط العقلية لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الناقد واستيعاب المفاهيم لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات الأساليب المعرفية المختلفة بالمملكة العربية السعودية.

وتلخص سوزان ج. كوفاليك، كارين د. أولسن (٢٠٠٤، ص ٣:١)، مبادئ ومسلمات التعلم المستند إلى الدماغ في خمس مبادئ أساسية منبثقة ومستمدة من أبحاث الدماغ، وهي:

- الذكاء هو نتيجة الخبرة.
- التعلم علاقة بين الدماغ والجسم غير قابلة للانفصال.
- توجد أنواع متعددة من الذكاءات المتعددة.
- التعلم عملية تتكون من خطوتين "تكوين المعنى، ووضع برنامج عقلي لاستخدام ما تم تعلمه".
- الشخصية تؤثر على التعلم والأداء.

وحددت سوزان ج. كوفاليك، كارين د. أولسن (٢٠٠٤، ص ١:٨) تسعة عناصر منسجمة مع المبادئ السابقة، لترجمة نتائج أبحاث الدماغ إلى تطبيقات عملية يمكن استخدامها والاستعانة بها في غرفة الصف، وهي: البيئة الغنية أو المحسنة، والمحتوى ذو المعنى، والتعاون، والحركة، والخيارات، والوقت الكافي، والتغذية الراجعة الفورية، والإنقان، وغياب التهديد وتعزيز التفكير التألمي.

وأجريت عديد من الدراسات حول التعلم المستند إلى الدماغ منها: دراسة (Konnecki, L., R. & Schiller, E., 2003)، والتي توصلت إلى أن تدريس العلوم يتأثر بالجوانب المعرفية والانفعالية والاجتماعية للدماغ، وأوصت الدراسة بضرورة توفير بيئة تعلم آمنة ومثيرة، وتصميم أنشطة مصاحبة تتوافق مع دماغ المتعلم.

وتوصلت دراسة (سحر محمد يوسف، ٢٠١٢)، إلى فاعلية برنامج مقترح قائم على التكامل بين البنائية والتعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات ما وراء المعرفة في الاستقصاء المعلمي في العلوم لدى طلاب كلية التربية، وتكونت عينة الدراسة من (١٩) طالباً وطالبة من طلاب الشعب العلمية، وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتدريس النماذج التدريسية القائمة على التكامل بين البنائية ونظرية التعلم المستند إلى الدماغ، وكذلك التعرف على أنماط التعلم والتفكير وفقاً للسيطرة الدماغية.

يتضح مما سبق أن الدماغ البشري هو المسؤول عن تجهيز المعلومات والخبرات، ويمتاز بالمرونة والتطور، ويتأثر بما يحصل للجسم من عواطف وانفعالات، كما أن الدماغ اجتماعي، يبحث عن المعنى بشكل فطري من خلال التنميط، والدماغ يمارس وظائفه بشكل تلقائي وكل من الدماغ والتعلم يحتاج إلى الإثارة والتشويق، والإنفعالات والأفكار مرتبطة معاً والعواطف مهمة لحفظ المعلومات واستدعائها، والذاكرة مرنة وتختلف من شخص لآخر، كما أن دماغ الفرد وتعلمه يتأثر بكل من: نضج الفرد وخبراته المكتسبة والعامل الوراثي ومنغيرات البيئة وأساليب المذاكرة والتعلم والشبكة العصبية الموصلة للدماغ، فالدماغ البشري باحث عن المعنى، وتكوين الأنماط وتشكيلها، ومن ثم حدوث وتقوية الترابطات، ويلتزم هذا البحث بمبادئ Caine, R. & Caine, G. والتي سبق ذكرها.

### (٥) خصائص التعلم المستند إلى الدماغ وعلاقته بالبنائية:

تشير ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ص ١٠٧-١٠٨) إلى أن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لها مجموعة من الخصائص والمواصفات منها:

- طريقة في التفكير بشأن التعلم والعمل.
- نظام في حد ذاتها وليست تصميمًا معداً مسبقاً ولا تعاليم مقدسة.
- تعتبر فهماً للتعلم استناداً إلى تركيب الدماغ ووظيفته.
- الأخذ بما يعرف عن طبيعة الدماغ في اتخاذ القرارات وحدوث التعلم بشكل أفضل.
- اتجاه متعدد الأنظمة مشتق من عدة أنظمة، مثل: الكيمياء، والحاسوب، وعلم النفس، وعلم الأعصاب، وعلم الهندسة الوراثية، وعلم الأحياء.

يتضح مما سبق أن التعلم المستند إلى الدماغ يعد بمنزلة نظرية للتعلم تستند إلى مجموعة من المبادئ والقواعد المنبثقة من بنية الدماغ ووظائف، والتي تهدف إلى تهيئة مواقف وخبرات تعليمية تمتاز بالتحدي والإثارة والتشويق وتتوافق مع دماغ المتعلم، لتحقيق فهم أفضل لعملية التعليم والتعلم ذي المعنى؛ مما يشجع على المعالجة النشطة للخبرات، وتكوين وتقوية الترابطات العصبية، وبناء وتطبيق المعرفة لدى المتعلم.

وفي ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ أجريت عديد من الدراسات التي تناولت الجانب التطبيقي لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ، ومنها: دراسة (Caine, R. & Caine, G., 1991) ودراسة (Caine, R. & Caine, G., 1995)، ودراسة (Ozden, M. & Gultekin, M. 2008)، ودراسة (Connell, J. 2009)، ودراسة (منذر مبرر عبد الكريم، ٢٠١٠)، ودراسة (Aydin, S., & Yel, M. 2011)، ودراسة (عبد الرازق عيادة محمد،

(٢٠١١)، ودراسة (نادية سمعان لطف الله، ٢٠١٢)، ودراسة (مسلم يوسف الطيطي، إبراهيم فيصل رواشدة، ٢٠١٣)، ودراسة (دينا خالد أحمد، ٢٠١٤).

وقد أظهرت هذه الدراسات تأثير البرامج المقترحة والتصميمات التعليمية التي تم إعدادها في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية جوانب تعلم مختلفة لدى العينات المستهدفة في كل منها، وأوصت بضرورة تغيير بيئة الصف وغيرها من جوانب العملية التعليمية، لإثارة الطلاب وتشويقهم وتحفيزهم، وحدوث التكامل بين الدماغ والتعلم.

ويرى حمدان محمد علي (٢٠١٠، ص ١٢٣) أن تصميم التعليم المستند إلى الدماغ يتوافق مع تصميم التعليم البنائي من أوجه كثيرة منها التأكيد على: التعلم ذي المعنى، والتعلم النشط، والتفاوض الاجتماعي، وأهمية الدافعية، والبنية المعرفية والتشابكية العصبية السابقة في حدوث تعلم حقيقي، في حين يؤكد تصميم التعليم المستند إلى الدماغ أهمية أنواع الذاكرة، والعمليات فوق المعرفية، وعمليات الانتباه والإدراك، والمثيرات البيئية المحيطة، والانفعالات المصاحبة في تغيير فسيولوجيا الدماغ؛ ومن ثم حدوث التعلم.

يتضح مما سبق أنه يوجد تناغم وانسجام بين النظرية البنائية ونظرية التعلم المستند إلى الدماغ، وبخاصة فيما يتعلق بعملية التعلم وبنائها وتطورها، والبيئة التعليمية وما تتضمنه من نشاط وتفاعلات اجتماعية، وبالتالي فإن التشابه كبير بين النماذج البنائية ونماذج التعلم المستند إلى الدماغ؛ مما يشير إلى أن البنائية تتطابق مع أنماط تعلم الدماغ الطبيعية.

ومن الدراسات التي أجريت في هذا الصدد: دراسة (حمدان محمد علي، ٢٠٠٨)، والتي اقترح فيها نموذجًا قائمًا على التعلم البنائي ونظرية المخ لتعليم العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية، دراسة (سحر محمد يوسف، ٢٠١٢).

### - خصائص التعلم المتناغم مع الدماغ والتعلم المضاد له:

يشير عزو إسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩، ص ١٥٤-١٥٨) إلى الفرق بين التعلم المتناغم مع الدماغ والتعلم المضاد لعمل الدماغ كما بالجدول التالي:



## جدول (١)

### الفرق بين التعلم المتناغم مع الدماغ والتعلم المضاد له.

خصائص التعلم المتناغم مع الدماغ	خصائص التعلم المضاد للدماغ
١- غياب التهديد.	١- التهديد عن طريق الثواب والعقاب.
٢- التعاون.	٢- التعلم فردي.
٣- استئارة عالية ملائمة للأنفعالات.	٣- تأثير انفعالي منخفض.
٤- شمولي وواقعي.	٤- مجزأ، ومتمثال فقط.
٥- يتم فيه توظيف الذكاءات المتعددة.	٥- يستنفذ طاقة المتعلم، ويغلب فيه التلقين.
٦- يؤكد السياق والمعنى والقيمة.	٦- يؤكد المحتوى.
٧- يتم التعلم من خلال تعدد الأنظمة وتداخلها.	٧- يتم فيه تدريس موضوعات منفصلة.
٨- البيئة غنية بالمثيرات والمؤثرات.	٨- يؤكد البيئة الهادئة.
٩- الدافعية داخلية.	٩- تتم الدافعية بالدرجات.
١٠- توجد به تغذية راجعة مباشرة.	١٠- تغذية راجعة سلبية ومتأخرة.
١١- التعلم الأمثل يصعب قياسه بشكل مباشر.	١١- يعتمد التعلم علي النتائج.
١٢- يستخدم العبارات الإيجابية مع المتعلمين.	١٢- يستخدم العبارات السلبية مع المتعلمين.
١٣- البحث عن الأسئلة.	١٣- يطلب إجابة واحدة للسؤال.
١٤- التعلم من أجل الاستمتاع.	١٤- التعلم من أجل الاختبار.
١٥- ينتهي بالاحتفال.	١٥- ينتهي التعلم بانتهاء الوقت.
١٦- المعلم ميسر ومرح وإبداعي.	١٦- يسود فيه الاعتقاد بصعوبة التعلم.
١٧- المعلم يقترح ويسأل ويخبر.	١٧- المعلم يخبر ويتدخل.
١٨- التعلم غرضي وهادف.	١٨- التعرض لموضوع التعلم في بداية الحصة.
١٩- إمكانية الحركة والجلسة وجهاً لوجه.	١٩- المقاعد ثابتة والتفاعل محدود.
٢٠- التقييم مستمر.	٢٠- التقييم نهائي.

### (٦) العوامل المؤثرة في التعلم المستند إلى الدماغ:

تؤكد ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ١٠١-١٠٢) أن المتعلم الجديد لا يأتي إلى المدرسة بدماغ كصفحة بيضاء، ولكنه يأتي ومعه بنك دماغي مصنع ومعدل بشكل كبير، وذلك بفعل الخبرات التي عاشها في سنواته الأولى، حيث تشكل دماغ المتعلم مسبقاً بواسطة تأثير مجموعة من العوامل يذكرها عزو إسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩، ص ١٠٥-١١١) كالتالي:

- العامل البيولوجي (Biological Factor): إذ ينبغي على المعلمين أن يكون لديهم القدرة على فهم كيفية عمل الدماغ، وكيفية تخزين المعلومات ونسيانها، والدراسة بتركيب الدماغ ووظائفه، والإلمام بخصائص ومبادئ التعلم المستند إلى الدماغ؛ وذلك لإفادة المتعلمين.
  - العامل الوراثي (Heredity Factor): وصول المتعلم إلى مستوى عالٍ من القدرات العقلية أو التفكيرية يكون من خلال ما يمتلك الفرد من جينات تحمل من الصفات ما يسمح للمتعلم بالتفاعل مع المواقف التعليمية أو الحياتية بصورة فعالة.
  - العامل الانفعالي (Affective Factor): تعد العواطف والانفعالات محفزة للتعلم ولاسيما تلك التي تضع المتعلم في قلق وحيرة عند حل مشكلة معينة، كما أن العواطف والانفعالات الإيجابية تسهل من إدراك المعرفة والحرص على اكتسابها وبناء المعنى. والشحنة الوجدانية المصاحبة للانفعال تزيد من دافعية المتعلم ورغبته، بينما قد يتوقف التعلم ويكف بالتهديد. ويؤكد (Newton, D. P. 2013, pp34-44) الدور المهم الذي تؤديه العواطف والانفعالات والحالة المزاجية للمتعلم في تنمية التفكير الإبداعي وحل المشكلات.
  - العامل البيئي (Environmental Factor): يتميز الدماغ بالمرونة العصبية، حيث يمكن أن يغير بنيته ووظيفته كاستجابة للمؤثرات البيئية والخبرات الخارجية ومن ثم يصبح على المعلم توفير مكونات البيئة الخصبة لتنمية دماغ المتعلم. ويشير Lopez, D. & Alipoon, L. (2001, p31) إلى أن الظروف البيئية، مثل: درجة الحرارة والتهوية والرطوبة والضوضاء؛ تؤثر في عمليتي التعليم والتعلم داخل غرفة الصف.
  - العامل الحسي الحركي (Movement and Feeling Factors): يستقبل الدماغ المعلومات من مداخل مختلفة للحواس، حيث تقوم المستقبلات بترجمة العمليات الحسية الآتية من الحواس وتنظيمها لإرسالها إلى الدماغ، وأي تشويه أو إعاقة في الحواس يؤثر على التفكير والتكيف والاندماج، مما يؤثر في قدرات الدماغ وتطورها.
  - العامل الغذائي (Nutritional Factor): فالنظام الغذائي القائم على أسس علمية، ويعتمد بصورة مباشرة على الفيتامينات يجعل الدماغ ينشط وينمو ويتحسن في قدراته وإنجازاته.
- وفي ضوء هذه العوامل أجريت بعض الدراسات التي تناولت التعلم المستند إلى الدماغ، منها: دراسة (Saleh, S., 2011)، والتي أثبتت فعالية مدخل تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تصويب التصورات البديلة لدى الطلاب حول قوانين نيوتن في الفيزياء، وتكونت عينة الدراسة من (١٠٠) طالب بالمرحلة الثانوية بماليزيا، وأظهرت نتائج الدراسة تحسن تعلم الطلاب لقوانين نيوتن في الفيزياء، باستخدام مدخل التعلم المستند إلى الدماغ، وذلك مقارنة بالذين درسوا بالطريقة المعتادة.

وأظهرت دراسة (مسلم يوسف الطيطي، إبراهيم فيصل رواشدة، ٢٠١٣) أثر برنامج تعليمي للتعلم المستند إلى الدماغ في الدافعية للتعلم لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في العلوم، وتكونت عينة الدراسة من عدد (١٣٢) تلميذاً وتلميذة، تم توزيعهم إلى مجموعتين تجريبيتين، ومجموعتين ضابطتين؛ وبينت نتائج الدراسة وجود أثر للبرنامج التعليمي المستند إلى الدماغ في تحسين الدافعية في العلوم لدى تلاميذ المجموعتين التجريبيتين، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين متوسطات مستوى دافعية التلاميذ تعزى لطريقة التدريس ولصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، ولم تظهر النتائج أي فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمعتبر الجنس أو للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس.

وأوصت الدراسة ببناء برامج تعليمية في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ، وتدريب المعلمين على كيفية تطبيق نتائج أبحاث الدماغ، وإثراء بيئة التعلم بالمشروبات المختلفة. يتضح مما سبق مدى تأثير العوامل السابق ذكرها في دماغ المتعلم وتفكيره وتعلمه، يضاف إليها نضج الفرد وخبراته المكتسبة وأساليب المذاكرة والتعلم والشبكة العصبية الموصلة للدماغ.

#### (٧) مراحل التعلم في نظرية التعلم المستند الي الدماغ:

انطلاقاً من كون التعلم المستند إلى الدماغ نظرية للتعلم يستند إلى مجموعة من المبادئ والقواعد المنبثقة من بنية الدماغ ووظائفه، وتهدف إلى تكوين التشابكات والارتباطات العصبية وتطويرها وتقويتها، وتشير الكثير من الدراسات إلى أن التعلم في ضوء بنية الدماغ ووظائفه يسير وفق سلسلة من الخطوات أو المراحل المتتالية.

ويري إريك جنسن (٢٠١٤، ص٣١٩) أن تنظيم مراحل التعلم المستند إلى الدماغ وترتيبها يتم بتسلسل يشكل له معنى بالنسبة للدماغ، وتعتبر مراحل التعلم المستند إلى الدماغ شاملة ومتكاملة، ويمكن الإضافة إليها في ضوء خصائص الطلاب. ويتناول إريك جنسن (٢٠٠٩، ص ص٣٤١-٣٤٥)، وإريك جنسن (٢٠١٤، ص ص٣١٩-٣٢٤) مراحل التعلم المستند إلى الدماغ كالتالي:

- ١- التعرض المسبق للمعلومات.
- ٢- الإعداد.
- ٣- عرض المعلومات واكتسابها.
- ٤- الشرح والإيضاح.
- ٥- الاحتفاظ والذاكرة.
- ٦- التحقق والثقة والتأكيد.
- ٧- الاحتفال والتجميع.

بينما يرى كل من: Caine, R. & Caine, G. (1991, pp91-171)، وعزو إبراهيم عفانة ، يوسف إسماعيل الجيش (٢٠٠٩، ص ص١١١-١١٤) أن عملية التعلم الرئيسية في نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تتضمن مجموعة من المراحل، وهي:

- ١- الاستعداد للتعلم.
- ٢- الاندماج المنظم.
- ٣- اليقظة الهادئة.
- ٤- المعالجة النشطة.
- ٥- زيادة السعة الدماغية.

وتشير ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ص١٠٢-١٠٦) إلى أن التعلم الأفضل يحدث في تتالٍ قابل للتنبؤ، ويشتمل على خمس مراحل كما يلي:

- ١- مرحلة الإعداد.
- ٢- الاكتساب.
- ٣- التفصيل (الإسهاب).
- ٤- تكوين الذاكرة.
- ٥- التكامل الوظيفي.

بينما تصف ماريال م. هارديمن (٢٠١٣، ص ص٤٢-٤٤) نموذج التدريس الموجه نحو الدماغ، والذي قدمته (Mariale Melanson Hardiman) ويتكون من ست مراحل مترابطة بصورة داخلية لعملية التعلم والتدريس، وهي:

- ١- إعداد مناخ انفعالي للتعلم.
- ٢- تهيئة بيئة التعلم المادية.
- ٣- تصميم خبرة التعلم.
- ٤- تدريس المعرفة الإجرائية والتقريبية.
- ٥- التدريس من أجل التوسع وتطبيق المعرفة.
- ٦- تقويم التعلم.

واقترحت دراسة (نادية سمعان لطف الله، ٢٠١٢) نموذجًا تدريسيًا في ضوء التعلم القائم على الدماغ لتنمية المعارف الأكاديمية والاستدلال العلمي والتنظيم الذاتي في العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية النموذج التدريسي المقترح في ضوء التعلم القائم على الدماغ في تنمية المعارف الأكاديمية والاستدلال العلمي والتنظيم الذاتي في العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وكان حجم التأثير للنموذج التدريسي كبيرًا عند مستوى دلالة (0.01)، وأوصت الدراسة باستخدام النموذج التدريسي المقترح في تدريس العلوم، وتوفير مناخ تعليمي يتوافق مع دماغ المتعلم، وتدريب المعلمين على الاستراتيجيات الحديثة والتي تتوافق مع التعلم المستند إلى الدماغ.

ويلتزم هذا البحث بالنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ الذي أشارت إليه دراسة Ozden, M. & Gultekin, M. (2008, pp.3-17) لتطبيقه على المجموعة التجريبية؛ لأنه الأقرب إلى طبيعة المادة، والزمن المتاح للتدريس حسب خطة الوزارة وقدره (٤٥) دقيقة للحصة الواحدة، ويتكون من ثلاث مراحل، هي:

- ١- الاندماج المنظم.
- ٢- اليقظة الهادئة.
- ٣- المعالجة النشطة.

ويوضح كل من: Ozden, M. & Gultekin, M. (2008, pp3-17)، وعزو إسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩، ص ص ١١٢-١١٣)، ويسري أبو العنين جودة (٢٠١١، ص ص ١٢٨-١٢٩) أن مراحل التعلم المستند إلى الدماغ هي على النحو التالي:

#### \* المرحلة الأولى- الاندماج المنظم:

وفيها يوفر المعلم للطلاب الفرصة للتفاعل مع موضوع التعلم المطروح عليهم بشكل سلس ومنظم، وذلك يتطلب من المتعلم: إدراك الترابط بين الجسم والعقل، وتركيب المعنى وبناءه، وتفرّد المتعلم في صفاته وتكوينه، وممارسة التعلم التعاوني.

#### \* المرحلة الثانية- اليقظة الهادئة:

وفيها يوفر المعلم للطلاب مواقف تعليمية حقيقية مرتبطة بالواقع تثير لديهم التحدي مع القيام ببعض المجازفات مع إزالة ما قد ينشأ لدى الطلاب من اضطراب وارتباك مع توفير ما يلزم من مؤثرات صوتية وملصقات وصور.

#### \* المرحلة الثالثة- المعالجة النشطة:

وفيها يضع المعلم طلابه في مواقف وخبرات غنية وحقيقية حيث تثار عقولهم مما يجعلهم في حالة يقظة ورغبة في التعلم واستبصار لجوانب المشكلة، ومن ثم يتحقق التعلم ذو المعنى.

ومن الدراسات التي استخدمت هذا النموذج التدريسي الذي يستند إلى الدماغ: دراسة Ozden, M. & Gultekin, M., 2008)، ودراسة (يسري أبو العنين جودة، ٢٠١١)، ودراسة (Saleh, S., 2011)، ودراسة (Ur-Rehman, A., 2011)، ودراسة (Kaur, J., 2013).

وبالنظر إلى النموذج التدريسي الذي يلتزم به هذا البحث، يتضح عدم وجود تقويم التعلم كمرحلة قائمة بذاتها، على الرغم من أن عملية تقويم التعلم تدعم التدريس الفعال، وتعمل على تزويد الطلاب بتغذية راجعة فورية ومستمرة؛ مما يسمح للمعلم باتخاذ أفضل القرارات التعليمية في ضوء ما يقدم له من معلومات مستمرة تتصل بأداء الطالب الفردي؛ ومن ثم فإنه تمت إضافة مرحلة رابعة للنموذج التدريسي في هذا البحث، وهي: تقويم التعلم، وبالتالي يصبح نموذج التدريس في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ مكوناً من أربع مراحل:

١- الاندماج المنظم (Orchestrated Immersion).

٢- اليقظة الهادئة (Relaxes Alertnes).

٣- المعالجة النشطة (Active Processing).

#### ٤- تقويم التعلم (Learning Evaluation).

وعلى الرغم من أن تقويم التعلم يعد المرحلة الأخيرة في النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، إلا أن تقويم التعلم متضمن في كل مرحلة من مراحل النموذج التدريسي. ويقصد بالنموذج التدريسي في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ إجرائياً أنه: مجموعة من المراحل والإجراءات المخططة والمنظمة وفق بنية الدماغ ووظائفه، والتي تسهم في تعليم وتعلم طلاب الصف الأول الثانوي العام أثناء دراستهم لوحدة "الشغل والطاقة" بشكل أفضل عن طريق تكوين ترابطات وتشابكات عصبية وتقويتها وتطويرها، ويشمل هذا النموذج أربع مراحل، وهي: الاندماج المنظم، واليقظة الهادئة، والمعالجة النشطة، وتقويم التعلم.

#### (٨) بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ:

يعتبر التعلم المستند إلى الدماغ عملية متكاملة تستهدف المعالجة النشطة للخبرات، وتكوين ترابطات عصبية وتطويرها وتقويتها، ويعتمد في ذلك على تهيئة مواقف وخبرات تعليمية تتميز بالتحدي والمشاركة، وتتوافق مع دماغ المتعلم، ولتحقيق ذلك يتطلب تكوين بيئة تعليمية منسجمة ومتناغمة مع الدماغ، وهذا بدوره يحتاج مجموعة من الاستراتيجيات التعليمية المتوافقة مع دماغ المتعلم وبنيته ووظيفته.

وفي هذا الصدد تؤكد لوريس إميل عبد الملك (٢٠١٢، ص ٢٠٣-٢٤٨) على أنه يحتم البحث عن طرق واستراتيجيات تدريس قائمة على الدماغ، وذلك يتطلب تغيير بؤرة اهتمام المعلمين نحو تلك الاستراتيجيات للإرتقاء بالتعلم إلى الذروة.

ويؤكد وائل عبد الله محمد (٢٠٠٩، ص ٤٧-١١٧) فاعلية استراتيجيات: التفكير الافتراضي، والعمليات التبادلية، وتحليل وجهات النظر، والتحليل الشبكي، والإكمال، وتطبيق الأنظمة الرمزية؛ في حفز تشعب التفكير من خلال تكوين وصلات جديدة بين الخلايا العصبية.

ويذكر عزو إسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩، ص ٢٤١-٢٧٤) أنه يمكن تنشيط جانبي الدماغ من خلال استخدام استراتيجيات: التسريع المعرفي، وعصف الدماغ، والتعلم التوادي، والتعلم القائم على البحث، وبوسنر للتغير المفهومي، والتدريس التبادلي، وجيجسو.

و تعرض ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ١٢٧-١٣١) بعض الاستراتيجيات المتوافقة مع عمل الدماغ، وهي: استراتيجية (K.W.L)، والعصف الذهني، والمنظم الشكلي، والحلقات الثقافية، وتعليم الأقران لبعضهم بعضاً، وتمارين رياضة الدماغ، واستخدام الملصقات،

ووضع الأهداف، واستخدام الطرائف، واستخدام الموسيقى والمؤثرات الصوتية، والأسئلة الحافزة.

وفي هذا البحث يتم توظيف بعض الاستراتيجيات المتوافقة مع الدماغ، والتي يستعين بها المعلم في التخطيط للتدريس بالنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وهي:

#### ١- استراتيجية الأسئلة الحافزة:

وهي استراتيجية مبسطة تشمل العناصر التي سوف يتم شرحها في الدرس على شكل أسئلة معدة مسبقاً، وتهدف إلى استثارة اهتمام الطلاب وانتباههم نحو موضوع التعلم؛ مما يستثير دافعيتهم، حيث يعد طرح الأسئلة ركن مهم من أركان التفاعل الصفي بين المعلم والمتعلمين، ويؤكد محمود طافش (٢٠١٤، ص ١) أن نجاح التدريس يعتمد على نجاح المعلم في طرح الأسئلة، وأن طرح المعلم للأسئلة الحافزة يعد بمثابة استراتيجية يوظفها المدرس القدير في شحذ أذهان المتعلمين، وحفز حواسهم، وفي تحقيق التواصل الفعال متعدد الأطراف، ويمكن للمعلم استخدامها وفق منهجية علمية واضحة في دماغ المعلم لإثارة انتباه المتعلم، وحفز عقله للتفكير، وتشجيعه على طرح الأسئلة التي تنمي قدراته.

ويشير كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٣، ص ٤٩٤) إلى أن استخدام الأسئلة الحافزة يعطي الطالب شعوراً بالنجاح عندما يصل للإجابة الصحيحة في نهاية الدرس. ويرى نوقان عبيدات، سهيلة أبو السميد (٢٠٠٥، ص ٢٣٦-٢٣٧) إلى أن استخدام المعلم للأسئلة المحفزة في بداية الحصة تهدف إلى تهيئة الطلاب للدرس الجديد، يسهم في تعرف خبراتهم السابقة، ومن ثم البداية التي يمكن أن ينطلقوا منها في ربط المعلومات الجديدة بالسابقة. ويؤكد حسام محمد مازن (٢٠١١، ص ٢٠٦) أن أسلوب التساؤل يعد وسيلة جيدة لإنعاش ذاكرة الطلاب وجعلهم أكثر فهماً؛ مما يزيد مستويات التعلم لديهم.

ويرى مصطفى أحمد جودت (١٩٩٩، ص ٥٤) أن من معايير السؤال الجيد:

- أن يكون مرتبطاً بهدف من أهداف الدرس.
- أن يبتعد عن التعقيد اللغوي في صياغته.
- أن يقيس السؤال الواحد فكرة واحدة، وألا يكون مركباً أو مطولاً.
- أن يكون السؤال في مستوى نضج الطلاب ومشجعاً لهم على الاستجابة.

في ضوء ما سبق، فإن استخدام المعلم للأسئلة المحفزة والمثيرة للتفكير، وبطريقة منظمة، يتيح فرصة للتفاعل الصفي بين المعلم والمتعلمين؛ مما يساعد في حفز عقول المتعلمين

ويتناغم مع أدمغتهم، ويتطلب ذلك إعداد وتدريب للمعلمين على استخدام ذلك النوع من الأسئلة وفق أسس تربوية واضحة وهادفة تثير التفكير وتحفز على الترابط العصبي وتقويه وتدعمه.

ومن الدراسات التي تناولت الأسئلة الحافزة كأحدى استراتيجيات التعلم النشط في دراسة (فاطمة خلف الله عمير، ٢٠٠٩)، والتي أثبتت أثر التعلم النشط في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي بمادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة.

## ٢- استراتيجية (K.W.L):

تعد استراتيجية (K.W.L) طريقة جيدة لمساعدة الطلاب على تنشيط المعرفة السابقة لديهم، وتشير ناديا سميح السطي (٢٠٠٤، ص ١٢٨) إلى أن هذه الاستراتيجية تتسجم وتتناغم مع عمل الدماغ، وتفيد في تحديد المعرفة القبلية لموضوع التعلم، كما أنها تمكن الطلاب من المشاركة في وضع الأهداف؛ مما يسهم في إضفاء المعنى على ما يتعلمونه، فيصبح تعلمهم أفضل وتزداد فرصة تخزين المعرفة، وسهولة تذكرها.

وتؤكد ميريل هارمن (٢٠٠٨، ص ١٥٣-١٥٤) أن استخدام هذه الاستراتيجية مع موضوعات تعلم ملائمة تؤدي إلى اكتساب خبرات تعليمية ثرية، وعندما يشارك الطلاب في تشكيل محور دراستهم، فإن معنوياتهم ترتفع، ويرتفع مستوى حيوية الصف، وتنتعش إدارة الطلاب الذاتية، وتتمو مشاعر الانسجام بين الطلاب، ويزداد الوعي والإدراك لديهم.

يتضح مما سبق أن استراتيجية (K.W.L) تؤكد نشاط المتعلم في تكوين المعنى، وتهدف إلى تنشيط معرفة الطلاب السابقة لتكون نقطة الانطلاق ومحور الارتكاز لما يتضمنه موضوع التعلم من معارف ومعلومات جديدة؛ مما يسهم في تكوين الترابطات العصبية وتطويرها، وتتكون هذه الاستراتيجية من ثلاث فنيات تدريسية، وهي:

- (K) وتشير إلي (Know) والتي ترمز إلى السؤال: ماذا تعرف عن موضوع التعلم؟
- (W) وتشير إلي (Want) والتي ترمز إلى السؤال: ماذا تريد أن تعرف عن موضوع التعلم؟
- (L) وتشير إلي (Learn) والتي ترمز إلى السؤال: ماذا تعلمت عن موضوع التعلم؟

ولاستخدام هذه الاستراتيجية، يقوم المعلم باتباع الخطوات التالية:

- يعرض المعلم الجدول المكون للاستراتيجية على لوحة (Banner) مسجل عليها الجدول، ويتأكد من وجود نسخة ملونة من الجدول المطبوع مع كل طالب، كما بالشكل التالي:



ما تعلمه (L)	ما يريد معرفته (W)	ماذا يعرفه (K)

شكل (٦) جدول استراتيجيية (K.W.L)

- يطلب المعلم من الطلاب تقديم ما يعرفونه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (K).
- يسأل المعلم طلابه عما يريدون معرفته عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (W).
- بعد انتهاء الحصة يسأل المعلم طلابه عما تعلموه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (L).

ويوضح دوجلاس فيشر، وآخرون (٢٠٠٩، ص٧٩) أن هناك صورًا متعددة من استراتيجيية (K.W.L)، والتي يمكن أن يطلق عليها مسمى استراتيجيية تحديد المعرفة، كأن تستخدم الإضافة (Plus) في تزويد الطلاب بفرصة القيام بتلخيص ما تعلموه، أو إضافة (H) لإشراك الطلاب في الحوار حول الإجابة عن السؤال (How)، كيف تعرف؟، أو إضافة (Q) في استمرارية التعلم بطرح أي أسئلة إضافية (Qustion) قد تبرز بنهاية الدرس.

وأبرزت نتائج دراسة (ميرفت سليمان عبد الله، ٢٠١٢) فاعليية استراتيجيية (K.W.L) في اكتساب المفاهيم ومهارات التفكير الناقد في العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي.

### ٣- استراتيجيية المنظم الشكلي:

يقوم كل من نصفي الدماغ الأيمن والأيسر بوظائف متعددة، ويكون المتعلم أكثر تفاعلاً وفهماً لجوانب التعلم المختلفة عند إثارة نصفي الدماغ معاً، ويتحقق ذلك عند تعرض الطلاب لمثيرات مختلفة منها السمعي والبصري، وذلك يتطلب من المعلم استخدام استراتيجيات تعليمية تعليمية متوافقة ومنسجمة ومتناغمة مع بنية الدماغ ووظائفه.

وتشير ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص١٢٨) إلى أن "استراتيجيية المنظم الشكلي من أدوات التعلم المتوافقة مع الدماغ، حيث تساعد الطلاب على فهم أفكار معقدة وتلخيصها وتركيبها، كما تساعد الطلاب في انتقاء الأفكار المهمة والتفاصيل، واكتشاف المعلومات المفقودة والعلاقات غير الواضحة، بالإضافة إلى أنها تعزز التفكير غير الخطي والتلخيص.

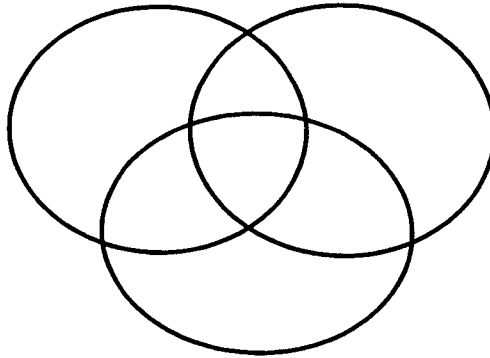
ويوضح عبد الله خميس إمبوسعيدي، باسمه عبد العزيز العريمي (٢٠٠٨، ص١٠١) أن استخدام المنظمات المعرفية التخطيطية ومنها المنظم الشكلي يتم عند القيام بما يلي:

- إجراء مقارنات بين النصوص أو الفقرات أو الظواهر العلمية التي تحوي موضوعين أو ثلاث، لتوضيح نقاط التشابه والاختلاف فيما بينها.
- تلخيص أفكار الدرس أثناء الحصة أو بعد القراءة من كتاب.
- تسجيل الملاحظات.
- جمع المعلومات وترتيبها وعرضها بصورة بصرية.
- الكشف عن الفهم الخطأ لدى المتعلمين.

وترى مارغريت دايرسون (٢٠٠٠، ص ٨) أنه يتم تطوير الخرائط المعرفية من قبل الطلاب عندما يستمطرون الأفكار وينظمونها استعداداً للكتابة أو التحدث أو تطوير المشاريع أو إنتاج إبداعي يتطلب استخدام تلك المعلومات. ويشير Vanderbilt, K. L. (2005, p22) إلى أن استخدام الخرائط المعرفية قبل القراءة النشطة تساعد المتعلم على الفهم والمعرفة قبل القراءة. وتذكر ناديا سميح السلطي (٢٠٠٦، ص ٣٥٩-٣٦١) بعض أشكال المنظم الشكلي، ومنها: شكل فن، وخارطة الشجرة، والفقاعة، وخارطة الدائرة، وخارطة التدفق.

وفي هذا البحث تم استخدام شكل فن، وذلك لملاءمته لطبيعة المحتوى، ويتمثل دور المعلم فيه علي النحو التالي:

- اختيار المفاهيم ذات الأهمية في موضوع التعلم.
- عرض صورة المنظم الشكلي (شكل فن) أمام الطلاب على لوحة (Banner) ملونة في مكان واضح لجميع الطلاب، ويتأكد من وجوده مع الطلاب ضمن أوراق العمل الملونة المطبوعة لديهم، كما بالشكل (٧) التالي، ناديا سميح السلطي (٢٠٠٦، ص ٣٥٩-٣٦١):



شكل (٧) مخطط شكل فن

- تشجيع الطلاب على التعاون فيما بينهم لتصميم بعض المنظمات الشكلية، مع التلويح كلما أمكنهم ذلك.

ومن الدراسات التي تناولت استخدام استراتيجية المنظم الشكلي دراسة (ناديا سميح السلطي، ٢٠٠٦)، والتي أبرزت نتائجها الأثر الإيجابي لاستخدام المنظم الشكلي في التحصيل الدراسي لدى طلبة كلية العلوم التربوية التابعة لوكالة الغوث الدولية.

#### ٤- تمارين رياضة الدماغ:

وتشمل مجموعة من الإجراءات التي تسهم في تنشيط الدماغ وتحفيزه، وتحسين عمل الذاكرة، وتتضمن كما تذكر ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ١٣١) مجموعة من الحركات الجسدية السريعة والممتعة وبعض التمارين الرياضية التي تسهم في تهيئة الطلاب للتعلم، ويمكن استخدام التمارين والحركات بشكل جماعي أو بشكل فردي في الصف.

ويرى إيهاب كمال (٢٠١٣، ص ص ٢٣٥-٢٣٦) أن الإنسان يمكنه السيطرة على ذاكرته وجعلها أكثر حدة، وذلك في أية مرحلة من مراحل العمر، ومن تمارين الدماغ التي تساعده في تحقيق ذلك: التركيز والاستماع للفاصيل، والتكرار، والكتابة، والألعاب الذهنية والكلمات المتقاطعة، وتعلم أشياء جديدة، وتناول الأطعمة المغذية وخاصة الفواكه والخضروات، وممارسة التمارين الرياضية والتي تزيد من نسبة الأوكسجين في الدم.

ويتناول كل من: آرثر وينتر، روث وينتر (١٩٩٦، ص ص ٥٦-٦٤)، و Weiss, R. P. (2000, p20)، و Prince, A. & Ed, M. (2005, pp1-2)، وإريك جنسن (٢٠٠٩، ص ص ١٧٩-١٧١)، وإريك جنسن (٢٠١٤، ص ص ٦٦-٧١)، أثر الحركة البدنية والتمارين الرياضية على الدماغ والتعلم، والتي يمكن تلخيص بعضها فيما يلي:

- تبادل الطلاب للمقاعد أثناء خطوات السير في الدرس.
- راحة الدماغ أثناء أداء المهام حتى ولو لدقيقة يتحدث فيها الطلاب بعضهم مع بعض.
- السماح للطلاب بالمصافحة أو التصفيق أو أي استخدامات مختلفة لليدين أثناء التعلم.
- تدريب الطلاب على اغماض العينين وأخذ نفس عميق أثناء التعلم.
- السماح للطلاب بملامسة الكتف الأيمن باليد اليسرى أو العكس.
- تدريب الطلاب على تلامس السبابتين مع اغماض العينين.
- السماح للطلاب بالوقوف أو الجلوس كلما أرادوا ذلك تحت مراقبة المعلم بما لا يخل بالنظام داخل الصف ولا يؤثر في رؤية زملائهم.

ويشير Klinek (2009) إلى أن تمارين رياضة الدماغ تساعد على تكوين مسارات عصبية وترايطات شكية بين العصبونات، ومنها ما يساعد على إيجاد الطاقة التي تساعد على الربط بين الجسم والمخ من خلال السوائل الكهرومغناطيسية خلال الجسم، ومن حركات جمانيزيوم الدماغ: رسم المعلم حرف (X) كبيراً على السبورة وتركيز انتباه الطلاب على نقطة المركز، وتدليك كل طالب لعظام الترقوة لديه بعمق (زرار الدماغ)، وملامسة الطالب للنقطة التي تعلق العين (النقاط الموجبة) برفق (سحر محمد يوسف، ٢٠١٢، ص٧٨).

مما سبق ونظراً لما تمتاز به نظرية التعلم المستند إلى الدماغ من حداثة، ومن حيث كونها حصيلة تكامل عدة مجالات علمية، ولكونها تركز على ما للدماغ من بنية ووظائف متعددة؛ مما يسهم كثيراً في فهم عمليات التعلم وسلوكيات المتعلمين؛ وقد أصبحت تلك النظرية مجالاً خصباً للدراسات والبحوث.

ويرى Goswami, V. (2008, pp357-359) أن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ بحاجة إلى المزيد من التجريب والبحث للتأكد من تأثيراتها في العملية التعليمية بجوانبها المختلفة، وتوصلت دراسة (Bora, F. D., 2012) إلى أن المعلمين لو قاموا بالتخطيط للتدريس في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ، فإن ذلك يؤثر إيجابياً في ما يتكون لديهم من جوانب معرفية، ومشاعر وانفعالات، وخبرات تعليمية. ويؤكد Sylvan, L. J. & Christodoulou, J. A. (2010, p6) على أن المستقبل مفتوح أمام العلماء والباحثين وبخاصة في مجال الأعصاب لإجراء مزيد من الدراسات حول الدماغ والتعلم.

يتضح مما سبق أن التعلم المستند إلى الدماغ يساعد على تنمية بعض مهارات التفكير، وتصويب التصورات البديلة، وتنمية مهارات ما وراء المعرفة، والتحصيل الأكاديمي، وتنمية المعارف الأكاديمية والاستدلال العلمي، والدافعية للإنجاز، والتنظيم الذاتي، وتنمية الجوانب المعرفية، وتنمية الفهم العلمي، ويظهر من خلال ذلك أهمية التعلم المستند إلى الدماغ في التدريس. ويوضح Akyurek, E. & Afacan, O. (2013, p2) أن مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ من حيث كونه يقوم على بنية الدماغ ووظائفه ويؤكد التعلم ذي المعنى، يجب أن تنعكس على جوانب العملية التعليمية، وبخاصة المناهج والأنشطة والاستراتيجيات التدريسية. ويتناول هذا البحث: فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام.

## ثانياً- المفاهيم الفيزيائية Physics Concepts:

يشهد العالم في القرن الحادي والعشرين حياة بالغة التعقيد في ظل تطور علمي وتكنولوجي هائل، جعل المجتمع العالمي يوصف بقرية صغيرة؛ مما أسفر عن تضاعف المعرفة العلمية وتراكمها؛ مما يستوجب تزويد الطلاب وتسلحهم بالمبادئ والمفاهيم المعينة لهم على فهم الأحداث؛ مما يساعدهم في صنع قراراتهم، ويسهم في تطوير ممارساتهم مع متغيرات المجتمع، والتكيف مع تلك التطورات، ولن يتحقق ذلك بحشو أدمغة الطلاب بحقائق ومعلومات متناثرة، وإنما باكتساب المفاهيم واستخدامها بصورة صحيحة؛ مما يعد خطوة ضرورية لتعلم التعميمات والنظريات والمبادئ والقوانين.

ويشير أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٧، ص ٣٤٩) إلى أن تكوين المفاهيم الفيزيائية وتمييزها لدى الطلبة، يعد أحد أهداف تدريس العلوم في جميع مراحل التعليم المختلفة، كما يعد من أساسيات العلم والمعرفة العلمية التي تفيد في هيكله العام وفي انتقال أثر التعلم.

ويشير عادل أبو العز سلامة (٢٠٠٢، ص ١٢٢-١٢٣) إلى أن تعليم المفاهيم العلمية وتعلمها يساعد المتعلمين على التفسير والتطبيق؛ مما يساعد على انتقال أثر التعلم، وزيادة اهتمام الطلاب بمادة العلوم ودافعيتهم نحوها، وتحفيزهم على التخصص وزيادة قدرتهم على استخدام وظائف العلم الرئيسة، والتي تتمثل في التفسير والتحكم والتنبؤ، وزيادة قدرتهم على استخدام المعلومات في مواقف حل المشكلات، وتنمية التفكير الابتكاري، وتوفير أساس لاختيار الخبرات وتنظيم الموقف التعليمي، وتحديد الهدف من المنهج.

ولما كان علم الفيزياء من العلوم التجريبية التي تهدف إلى فهم وتفسير الظواهر الطبيعية وألية عمل الأشياء، وتعتمد في ذلك على الملاحظة والقياسات الدقيقة لاستنباط القوانين والوصول إلى النظريات، فإنها تعد من أهم مقومات التقدم العلمي والتقني للبشر بما تقدمه من قوانين ونظريات علمية دقيقة، ومخترعات عجيبة من أجل تطوير المجتمع ورفاهية الإنسانية، ومن ثم فإن تعليم المفاهيم الفيزيائية وتعلمها بشكل صحيح بات متطلباً ضرورياً، وهدفاً أساسياً للتربية العلمية وتدريس الفيزياء.

ويشير محمد خير السلامة (٢٠١٢، ص ٢٠٤٢) إلى أنه "لابد من تطبيق الأساليب التدريسية الحديثة في تقديم مفاهيم الفيزياء للطلبة لمواكبة التطورات التي تحدث في هذا العصر الذي يتسم بالإنفجار المعرفي والتكنولوجي وتراكم المشكلات الحياتية المختلفة".

وفي هذا المحور سيتم إلقاء الضوء على ماهية المفهوم العلمي، وخصائص المفاهيم العلمية وتصنيفها، وصعوبات تعلم المفاهيم العلمية وبخاصة المفاهيم الفيزيائية، والعوامل المؤثرة في تعلمها، وطرق وأساليب تعليم المفاهيم العلمية وتعلمها.

## (١) ماهية المفهوم الفيزيائي:

تعددت وجهات نظر التربويين التي تناولت المفهوم العلمي بالدراسة والتحليل والتفسير، حيث يشير عامر عبد الله الشهراني، سعيد محمد السعيد (١٩٩٧، ص١٨) إلى أن "المفهوم العلمي يمثل المستوى الثاني من مستويات المعرفة العلمية، وهو يقوم أو يبني على عديد من الحقائق، ويمكن تعريفه بأنه تصور عقلي أو تجريد للصفات المشتركة بين مجموعة من الأشياء أو المواد أو الظواهر، وعادة ما يعطي هذا المفهوم اسمًا أو كلمة".

بينما يوضح زيد الهويدي (٢٠٠٥، ص٥٥) أن "المفهوم هو تجريد للعناصر التي تشترك في عدة خصائص، وتوجد علاقة بينها، وعادة ما يعطي هذا التجريد اسمًا يدل عليه، ويمكن تعريفه بأنه شئ له صورة في الذهن". ومن المفاهيم الفيزيائية: الشغل، الطاقة، الجول، درجة الحرارة، الطاقة الداخلية، ... ويرى خليل يوسف الخليلي، وآخرون (١٩٩٦، ص١٠) أن المفاهيم العلمية هي "الوحدات البنائية للعلوم، وهي مكونات لغتها، وعن طريق المفاهيم يتم التواصل بين الأفراد سواء أكان ذلك داخل المجتمعات العلمية أم خارجها.

يتضح من العرض السابق أن المفهوم الفيزيائي يمكن تحديده من خلال مجموعة من الأفكار أو الخبرات التي توجد بينها مجموعة من الخصائص المشتركة، ويتم التعبير عنه باسم أو بكلمة أو برمز معين يوضح مضمونه، بالإضافة إلى أنه ينمو ويتطور من خلال نضج الأفراد ونمو خبراتهم، ومن أمثلته: الشغل، والطاقة، والقوة.

ونظرًا لأهمية تعليم وتعلم المفاهيم العلمية عموماً والمفاهيم الفيزيائية بخاصة واكسابها للطلاب بصورة صحيحة، أجريت عديد من الدراسات التي أثبتت أنه يمكن تنمية المفاهيم الفيزيائية من خلال أساليب واستراتيجيات تدريس الفيزياء المختلفة، ومن هذه الدراسات: دراسة (المهدي محمود سالم، ٢٠٠١)، ودراسة (عبدالله عبده أحمد، ٢٠٠٧)، ودراسة (غسان يوسف حماد، ٢٠٠٧)، ودراسة (غسان يوسف حماد، ٢٠٠٨)، ودراسة (إيهاب جودة طلبية، ٢٠٠٩)، ودراسة (فداء محمود الشوبكي، ٢٠١٠)، ودراسة (محمد خير السلامات، ٢٠١٢)، ودراسة (ندي ناجي زرنوفي، ٢٠١٢)، ودراسة (جمال الدين توفيق يونس، ٢٠١٤).

## (٢) خصائص المفاهيم الفيزيائية:

تشير ناهد عبد الراضي نوبي (٢٠٠٣، ص٤٥) إلى أن "المفاهيم العلمية هي الأساس في فهم العلم وتطوره، ويعد إكسابها للطلاب أحد أهداف تدريس العلوم والتربية العلمية، لكونها تزيد من قدرتهم على تفسير عديد من الظواهر الطبيعية، وتساعدهم على تصنيف عديد من الأشياء والأحداث والمواقف وتجميعها في فئات تسهل من دراستهم لمكونات البيئة".

ويتناول عايش محمود زيتون (١٩٩٩، ص ص٧٨-٧٩)، ناهد عبد الراضي نوبي (٢٠١٢، ص ص٦٠-٦١) خصائص المفاهيم العلمية، وذلك فيما يلي:

- يتكون المفهوم من جزأين: الاسم أو الرمز أو المصطلح، والدلالة اللفظية للمفهوم.
- يتضمن المفهوم العلمي التعميم.
- لكل مفهوم علمي مجموعة من الخصائص المميزة التي يشترك فيها جميع أفراد المفهوم وتميزه عن غيره من المفاهيم الأخرى، وله خصائص أخرى متغيرة أو ثانوية، وعملياً تتكون المفاهيم العلمية من خلال عمليات ثلاث، وهي: التمييز، والتنظيم، والتعميم.
- تكوين المفاهيم العلمية ونموها عملية مستمرة تتدرج في الصعوبة من صف إلى صف، ومن مرحلة إلى أخرى، نتيجة لنمو المعرفة العلمية نفسها، ونضج الفرد بيولوجياً وعقلياً وزيادة خبراته التعليمية.

يتضح مما سبق أن المفهوم الفيزيائي هو: ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بعبارة أو عملية معينة، وقدرة على تطبيق ذلك المعنى أو الفهم في مواقف جديدة.

وتختلف المفاهيم الفيزيائية في درجة ثباتها وصحة تنظيماتها، وبالتالي في سهولة تعليمها وتعلمها، والمفاهيم العلمية تعد ناتجاً للخبرات مما يجعلها قابلة للتعديل والتطوير، ومن ثم تعتمد على بعضها البعض في بنائها مما يستوجب ضرورة تعليمها وتعلمها واكتسابها وتمييزها بصورة صحيحة، ومن أمثلتها: الجول، والنيوتن، والعجلة.

### (٣) تصنيف المفاهيم الفيزيائية:

يمكن تصنيف المفاهيم العلمية عموماً والمفاهيم الفيزيائية بخاصة من حيث: طريقة إدراكها، أو مستوياتها، أو درجة تعقدها، أو درجة تعلمها كما يلي:

#### (أ) تصنيف المفاهيم العلمية من حيث طريقة إدراكها:

- تقسم منال السيد يوسف (٢٠٠٤، ص٣٢) المفاهيم العلمية من حيث طريقة إدراكها إلى:
- مفاهيم محسوسة: قائمة على الملاحظة، وهي المفاهيم التي يمكن إدراك مدلولاتها عن طريق الملاحظة باستخدام الحواس أو أدوات مساعدة للحواس، ومن أمثلتها: فلز، ومخلوط، وعدسة.
  - مفاهيم مجردة: وهي المفاهيم التي لا يمكن إدراك مدلولاتها عن طريق الملاحظة، بل لابد لإدراكها من القيام بعمليات عقلية وتصورات ذهنية معينة، ومن أمثلتها: الطاقة، والقوة، والقدرة.

## ب) تصنيف المفاهيم العلمية من حيث مستوياتها:

تشير ناهد عبد الراضي نوبي (٢٠١٢، ص٥٨) إلى أن المفاهيم العلمية يمكن تقسيمها من حيث مستوياتها إلى:

- مفاهيم أولية؛ مثل: مفاهيم الزمن، والكتلة، والفراغ.
- مفاهيم مشتقة: وهي المفاهيم التي يمكن اشتقاقها من مفاهيم أخرى؛ مثل: السرعة، والقوة.

## ج) تصنيف المفاهيم العلمية من حيث درجة تعقيدها:

يوضح أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٧، ص٣٤٥) أن المفاهيم العلمية تقسم من حيث درجة تعقيدها إلى:

- مفاهيم بسيطة: وهي المفاهيم التي تتضمن مدلولاتها عددًا قليلاً من الكلمات، مثل: الخلية.
- مفاهيم معقدة: وهي المفاهيم التي تتضمن مدلولاتها عددًا أكثر من الكلمات، مثل: التكافؤ.

## د) تصنيف المفاهيم العلمية من حيث درجة تعلمها:

تشير منال السيد يوسف (٢٠٠٤، ص٣٣) أن المفاهيم العلمية يمكن تقسيمها من حيث درجة تعلمها إلى:

- مفاهيم سهلة: وهي المفاهيم التي يستخدم في تعريفها كلمات مألوفة للطالب، حيث يبذل جهدًا أقل في تعلمها.
- مفاهيم صعبة: وهي المفاهيم التي يستخدم في تعريفها كلمات غير مألوفة للطالب، حيث يبذل جهدًا كبيرًا في تعلمها.

ويشير عايش محمود زيتون (١٩٩٩، ص٧٩-٨٠) إلى أن هناك تصنيفات أخرى للمفاهيم العلمية، ومنها: مفاهيم ربط، ومفاهيم فصل، ومفاهيم علاقة، ومفاهيم تصنيفية، ومفاهيم إجرائية، ومفاهيم وجدانية.

## (٤) صعوبات تعلم المفاهيم الفيزيائية:

نظرًا لتفاوت المفاهيم العلمية بوجه عام، والمفاهيم الفيزيائية بوجه خاص في درجة تعقيدها، وبساطتها، وإدراكها، فإن تعليمها وتعلمها، ومن ثم اكتسابها بطريقة صحيحة لدى المتعلمين يواجه بعض الصعوبات، ويشير كل من: عايش محمود زيتون (١٩٩٩، ص٨١-٨٢)، وأحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٧، ص٣٦١-٣٦٢)، وناهد عبد الراضي نوبي (٢٠١٢، ص٦٨) إلى صعوبات تعليم المفاهيم العلمية وتعلمها فيما يلي :



- طبيعة المفهوم العلمي، ويتمثل في مدى فهم الطالب للمفاهيم العلمية المجردة أو المعقدة أو ذات المثال الواحد، كما في مفاهيم: الأيون، والطاقة، والأكسدة.
  - الخلط في معنى المفهوم أو في الدلالة اللفظية لبعض المفاهيم العلمية، خاصة المفاهيم التي تستخدم كمصطلحات علمية وكلمة عامة بين الناس كما في مفهوم: زهرة، ونواة، والشغل.
  - النقص في خلفية الطالب العلمية (الثقافية)، فمثلاً عند دراسة مفهوم الانصهار؛ فإن تعلمه يعتمد على بعض المفاهيم العلمية السابقة كالحرارة، والحالة السائلة، والحالة الصلبة.
  - صعوبة تعلم المفاهيم العلمية السابقة اللازمة لتعلم المفاهيم العلمية الجديدة.
- يتضح من العرض السابق أهمية التغلب على صعوبات اكتساب المفاهيم العلمية، وبخاصة الفيزيائية منها؛ لما لتلك الصعوبات من تأثير سلبي بالغ في المتعلم، وذلك في مرحلته الدراسية أو فيما يلحق بها من مراحل تعليمية قد تسهم في تحديد شخصيته ومستقبله.

#### (٥) العوامل المؤثرة في تعلم المفاهيم الفيزيائية:

يتأثر تعليم وتعلم المفاهيم العلمية بوجه عام، والمفاهيم الفيزيائية على وجه الخصوص بمجموعة من العوامل، منها ما يتعلق بالمفهوم نفسه من حيث: النوع، ودرجة التعقيد، والسهولة، ومنها ما يتعلق بالمتعلم نفسه وخصائصه ومستواه، ومنها ما يتعلق بطرق وأساليب واستراتيجيات التعليم والتعلم، ومنها ما يتعلق ببيئة التعلم.

ويشير محمد حمد الطيبي (٢٠٠٧، ص٨٣) إلى أن تعلم المفاهيم بصفة عامة يتأثر بمجموعة من العوامل، منها:

- عدد الأمثلة: فكلما زاد عدد الأمثلة على المفهوم المستهدف كان تعلمه أسهل، والعكس صحيح.
- الأمثلة والأمثلة: لكي يسهل تعلم المفهوم لابد من توفير الأمثلة والأمثلة، وإن لم تكن هناك إمكانية على توفير ذلك يكتفى بتقديم الأمثلة والإكثار منها.
- الخبرات السابقة للمتعلم: يزداد تعلم المفاهيم بازدياد خبرات المتعلم البيولوجية والعقلية، وقد تنشأ نتيجة ذلك فروق فردية بين المتعلمين؛ مما يؤدي إلى اختلافات في تعلم المفاهيم المستهدفة لديهم.
- نوع المفهوم: فكلما كان المفهوم مجرداً أو أمثلته قليلة؛ وجب التدخل بصورة أكبر في عملية تعلم المفاهيم المستهدفة، أما إذا كانت المفاهيم المستهدفة مادية أو محسوسة، فإنه يتوجب توجيه المتعلمين ومساعدتهم في الوصول إلى تعلم تلك المفاهيم.

يتضح مما سبق أنه لا بد من الأخذ في الاعتبار العوامل المؤثرة في تعليم المفاهيم العلمية وتعلمها، حتى يتم اكتساب المفاهيم العلمية بصورة صحيحة وتصويب ما يوجد لدى المتعلمين في المراحل المختلفة من تصورات بديلة وأفكار غير صحيحة، قد يتجاهلها كثير من المعلمين؛ مما يسهم في تنظيم المعارف العلمية في صورة ذات معنى بالنسبة للمتعلم.

#### (٦) بعض إجراءات تعليم المفاهيم الفيزيائية وتعلمها:

لاكتساب المفاهيم الفيزيائية وتمييزها لدى الطلاب بصورة صحيحة مع تجنب الوقوع في الأخطاء المفاهيمية والتصورات البديلة المحتملة، يلزم تهيئة مناخ تعليمي تعليمي مناسب، وبيئة مشوقة محفزة للتعليم والتعلم، ومثيرة لدافعية المتعلمين متحدياً لأدبهم، وهو ما يتوفر في التعلم المستند إلى الدماغ؛ مما يتطلب من المعلمين ممارسة إجراءات تدريسية مختلفة لتحقيق ذلك. ويؤكد سلام سيد أحمد، صفية محمد سلام (١٩٩٢، ص ٤) أن معلم العلوم الذي يعي الأهمية المتكافئة لكل جوانب العلم ملزم بالبعد عن الدور التلقيني إلى دور ديناميكي.

ويشير عايش محمود زيتون (١٩٩٩، ص ص ٨٥-٨٧)، أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٧، ص ص ٣٥٠-٣٥٢) إلى بعض إجراءات تعليم الفيزياء وتعلمها، والتي يمكن إيجازها فيما يلي:

- استخدام أساليب تدريسية مختلفة في تدريس المفاهيم العلمية، ومنها: الاستقراء، الاستنتاج.
- توكيد الخبرات التدريسية الحسية في تدريس المفاهيم العلمية لإيجابية المتعلم ونشاطه.
- استخدام الوسائل التعليمية وتكنولوجيا التعليم والرحلات الميدانية.
- الربط بين الدراسة النظرية والعملية واستخدام التجارب للوصول إلى بناء المفاهيم.
- أهمية استخدام الأمثلة للمفهوم واللامفهوم أثناء تدريس المفاهيم العلمية.
- أهمية إبراز العلاقات المحتملة بين المفاهيم العلمية المختلفة.
- ربط المفاهيم العلمية بخبرات الطالب السابقة وبيئته المحلية.
- تقديم المفاهيم العلمية للطالب مع بيان تطبيقاتها النظرية والعملية، لتأكيد تكامل المعرفة.
- توجيه الطلاب إلى القراءات العلمية وتشجيع الحوار والمناقشات وتصحيح الأخطاء.
- تشجيع النشاطات العلمية والتجارب والمشروعات البحثية، والبعث عن الحفظ والتلقين.
- استخدام أساليب لقياس فهم الطالب وتفكيره، ومدى إفاوته من المفاهيم في المواقف المختلفة.
- مراعاة التسلسل المنطقي والسيكولوجي وخبرات الطالب في تعليم المفاهيم العلمية وتعلمها.
- تخطيط التدريس بما يتضمن التنظيم المتكامل للمعرفة لتسهيل اكتساب المفاهيم وتمييزها.

يتضح من العرض السابق مدى أهمية الدور الذي يقوم به المعلم، وما يستخدمه من طرق وأساليب واستراتيجيات، وما يحيط بالطالب من بيئة مؤثرة ومشوقة مفعمة بالمؤثرات، في تعليم المفاهيم العلمية وتعلمها وبخاصة الفيزيائية منها.

ونظراً لأهمية تعليم المفاهيم الفيزيائية وتعلمها، واكتسابها وتنميتها بصورة صحيحة، أجريت عديد من الدراسات والبحوث التي أكدت على أهمية الدور الذي يقوم به المعلم، والطرق والأساليب والاستراتيجيات المتبعة، والبيئة المؤثرة في اكتساب وتنمية المفاهيم العلمية بوجه عام والفيزيائية بوجه خاص، ومنها: دراسة (إيهاب جودة طالبة، ٢٠٠٣) والتي توصلت إلى فاعلية استخدام نماذج التعلم لدى برونر (الاستقبالي - الانتقائي - المواد غير المنظمة) على تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتعجيل النمو المعرفي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، والتي أظهرت نتائجها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وكشفت دراسة (سلطان مقبل الحبيشي، ٢٠٠٥) عن عوامل ضعف طلاب وطالبات المرحلة الثانوية في تحصيل المفاهيم الفيزيائية حسب رأي معلمي ومعلمات الفيزياء بمنطقة تبوك التعليمية، حيث أشارت نتائج الدراسة إلى أن عوامل ضعف تحصيل الطلبة للمفاهيم الفيزيائية يمكن تقسيمها لستة محاور رئيسة، وهي عوامل تتعلق بكل من: المتعلم، والمختبر المدرسي، واستخدام الوسائل التعليمية، والمعلم، وطرق التدريس، وأساليب التقويم، وهدفت دراسة (محمد عبد الكريم حسانين، ٢٠٠٦) إلى تعرف فاعلية برنامج معد وفق نموذج أبعاد التعلم في تدريس الفيزياء على اكتساب المفاهيم الفيزيائية والتفكير المركب والاتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات الدرجات المكتسبة لأفراد العينة في كل مفهوم على حدة وفي الدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الفيزيائية لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

وأثبتت دراسة (محمد عبد الرازق الحياصات، ٢٠٠٧) أثر الأنشطة العلمية والمنظمات المتقدمة في تنمية مهارات حل المسائل وفهم المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المرحلة الجامعية المتوسطة، وأظهرت نتائج دراسة (غسان يوسف حماد، ٢٠٠٧) أثر دمج مهارات التفكير في المحتوى في اكتساب المفاهيم الفيزيائية والاتجاهات العلمية لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن، حيث أكدت نتائجها وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط

درجات الطلبة في اختبار المفاهيم الفيزيائية البعدي لصالح الطلبة الذين درسوا وفق المحتوى المدمج في مهارات التفكير.

وأشارت دراسة (غسان يوسف حماد، ٢٠٠٨) إلى أثر استخدام المختبر الجاف في اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العليا لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن، حيث أكدت نتائجها وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات الطلاب في اختبار المفاهيم الفيزيائية البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

كما توصلت دراسة (إيهاب جودة طلبة، ٢٠٠٩) إلى وجود أثر للتفاعل بين استراتيجيات التفكير التشابهي ومستويات تجهيز المعلومات في تحقيق الفهم المفاهيمي وحل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، حيث أكدت نتائج الدراسة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي في اختبار الفهم المفاهيمي في الفيزياء، لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وأظهرت دراسة (عبد الرزاق ياسين عبد الله، ٢٠٠٩) وجود أثر لاستخدام نموذج التعلم البنائي في إكساب طلبة الصف الرابع العام للمفاهيم الفيزيائية وتنمية تفكيرهم الاستدلالي، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط درجات مجموعة البحث للمفاهيم الفيزيائية لصالح المجموعة التجريبية،

واستهدفت دراسة (آمال سعد سيد، ٢٠١٠) تعرف أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات التفكير العليا والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف الثالث الإعدادي؛ وأظهرت نتائجها وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين درجات التطبيق القبلي والبعدي في اختبار المفاهيم الفيزيائية في مستوى الفهم لصالح التطبيق البعدي للمجموعة الضابطة، وأكدت دراسة (Caliskan, S. & Others, 2010) الأثر الإيجابي لاستراتيجيات حل المشكلات في اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية، وكشفت دراسة (Lofciu, F. & Others, 2011) عن أثر استخدام الخرائط المعرفية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بالمواد المغناطيسية.

وأظهرت دراسة (Saleh, S., 2012b) فعالية مدخل تدريسي في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ في تصويب التصورات البديلة في المفاهيم الفيزيائية ودافعية التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية، وأثبتت دراسة (Ulen, S. & Gerlic, L., 2012) فعالية التعلم القائم على المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقابل التعلم التقليدي، بينما أظهرت دراسة (Gunhaart, A. & Srisawadi, N., 2012) أثر التكامل بين البيئة العملية واستخدام الحاسوب في اكتساب المفاهيم الفيزيائية بوحدة الصوت وخصائص موجاته، وتوصلت دراسة

(Bajpai, M., 2013) إلى فعالية المختبر الافتراضي في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

يتضح مما سبق فاعلية استخدام بعض الطرق والأساليب والمداخل والنماذج التدريسية كالأنشطة العلمية، والمنظمات المتقدمة، ودمج مهارات التفكير في المحتوى، واستخدام المختبر الجاف، ونماذج التعلم لدى برونر (الاستقبالي - الانتقائي - المواد غير المنظمة)، ونموذج أبعاد التعلم لمارزانو، والتفاعل بين استراتيجيات التفكير التشابهي ومستويات تجهيز المعلومات، واستخدام المعمل الافتراضي، واستراتيجيات حل المشكلات، والخرائط المعرفية، وخرائط المفاهيم، التكامل بين البيئة العملية واستخدام الحاسوب، في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المرحلة الثانوية العامة.

والتعلم المستند إلى الدماغ بما يقدمه من أنشطة عملية، واستراتيجيات تعليم وتعلم تتناغم مع دماغ المتعلم وبنيته ووظيفته، يساعد الطلاب على بناء المعرفة بأنفسهم مما يجعل التعلم ذا معنى بالنسبة لهم، ويسهم في إدراكهم للعلاقات بين المفاهيم الفيزيائية المختلفة، وربطهم بين المعارف السابقة وما يتم التوصل إليه من معلومات.

ويهدف هذا البحث إلى تعرف فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

### ثالثاً - التفكير الإبداعي:

يعد تعليم وتعلم التفكير ومهاراته من الضرورات التي تفرضها طبيعة العصر الراهن، كمتطلب لمواجهة تحديات العولمة وتجلياتها في شتى جوانب الحياة، وما يشهده العالم من تغيرات وتطورات متسارعة ومتلاحقة في مجالات العلم والتكنولوجيا، وما يصحب ذلك من تدفق للمعارف والمعلومات في ظل ما توفره وسائل الاتصالات من إمكانات للفرد والمجتمع، وبالتالي تغيرت مهمة المدرسة من عملية حشو أدمغة المتعلمين بالمعارف والمعلومات إلى الحث على التفكير والإبداع.

ويشير عايش محمود زيتون (١٩٩٩، ص ٩٥) إلى أن التفكير العلمي يعد هدفاً رئيسياً من أهداف تدريس العلوم، ومن ثم فإن مساعدة الطلاب لاكتساب التفكير العلمي وممارسته وتطبيقه من الأهداف الأساسية للتربية العلمية وتدريب العلوم، ولعل اهتمام الدول الصناعية المتقدمة بالتفكير العلمي بطرقه وعملياته في برامجها التعليمية العلمية كان من العوامل الحاسمة التي ساعدت على تقدمها العلمي والتكنولوجي.

ويتم فيما يلي إلقاء الضوء على مفهوم التفكير وعلاقته بالدماغ، ومفهوم الإبداع والتفكير الإبداعي، ومناحي التفكير الإبداعي ومراحلها، ومستويات التفكير الإبداعي وعناصره، ومعوقات التفكير الإبداعي، وتنمية مهارات التفكير الإبداعي ودور معلم الفيزياء فيها.

### (١) التفكير والدماغ:

تباينت وجهات نظر العلماء والباحثين في التربية وعلم النفس حول مفهوم التفكير، حيث يشير دي بونو إلى أن "التفكير يعبر عن استكشاف مترو للخبرة من أجل الوصول إلى هدف، وقد يكون هذا الهدف هو تحقيق الفهم أو اتخاذ قرار ما، أو حل المشكلات، أو الحكم على الأشياء، أو القيام بعمل ما (صالح محمد أبو جادو، محمد بكر نوفل، ٢٠٠٧، ص ٢٧).

يتضح من العرض السابق أهمية التفكير وتنمية مهاراته مما يجعله في بؤرة اهتمام الباحثين، وتعليم التفكير وتنمية مهاراته المختلفة يحتاج إلى وجود مناخ مدرسي يسمح بتعدد واختلاف الآراء، وبيئة محفزة تشجع على التفكير والحوار. ومن ثم فإن أساليب التدريس الحديثة وبخاصة تدريس العلوم والفيزياء على وجه الخصوص ينبغي أن تسهم في إثارة تفكير المتعلمين وتنمية قدراتهم المختلفة بما يسهم في إعداد الفرد المبتكر المبدع.

ويوضح محمد حماد هندي (٢٠١٠، ص ٣٤٧) أن التفكير يشمل مجموعة من النشاطات تؤدي إلى حل مشكلة، ويستند إلى الحواس التي تعد القنوات التي تنقل من خلالها المعلومات إلى المخ كوحدة لمعالجة المعلومات ممثلاً في الذاكرة قصيرة المدى وطويلة المدى.

ويرى صالح محمد أبو جادو، محمد بكر نوفل (٢٠٠٧، ص ٣٢-٣٣) أن التعلم تفكير، والتفكير يحدث في القشرة الجديدة في الدماغ سواء أكان في الجانب الأيسر أم الجانب الأيمن منه، والتفكير يحدث وفق رؤية الاتجاه العصبي نتيجة نمو مادي فعلي في الدماغ، فالتحدث عن التعلم هو تحدث عن التفكير، والتحدث عن التفكير يعني التحدث عن فسيولوجيا الدماغ وكيفية زيادة نموه المادي، وبالتالي زيادة التعلم والذي يعني زيادة التفكير.

مما سبق يتضح أن التفكير هو سلسلة من العمليات والنشاطات العقلية التي يقوم بها المخ البشري، الذي يتميز بخاصية ربط المعلومات بالواقع مستعيناً بالحواس لحل مشكلة، أو تحقيق هدف، أو اتخاذ قرار.

### (٢) الإبداع والتفكير الإبداعي:

يعد الإبداع والتفكير الإبداعي وتنمية مهاراته من الموضوعات الشائكة؛ لما له من أهمية قصوى، فالعصر الراهن بما يميزه من تقدم علمي وتكنولوجي يعتمد على فكر أبنائه، وطاقتهم

وقدراتهم الإبداعية، والتي تنمو وتترعرع في مجتمعات تهيب لأبنائها فرص التجريب دون خوف أو تردد، مع التخلي عن التلقين والحفظ، مما يستلزم تغييراً شاملاً في عمليتي التعليم والتعلم، وتنمية التفكير الإبداعي ومهاراته لدى المتعلمين.

ويؤكد مروان فياض مرعي (٢٠١١، ص٢٠٦) أن الإبداع والابتكار والاختراع مصطلحات مترادفة يراد بها: عملية بشرية تراكمية مرنة لتطوير فكرة قديمة أو إيجاد فكرة جديدة، مهما كانت الفكرة صغيرة، لتحقيق إنتاج متميز غير مألوف يمكن تطبيقه واستعماله.

ويرى عبد الإله إبراهيم الحيزان (٢٠٠٢، ص٢٠) إلى أن تعبيرات الإبداع والابتكار تعد من المترادفات في دلالاتها اللغوية، إذ أنها تدور حول معنى واحد يتضمن الجودة، وإنشاء الشيء على غير مثال سابق، ولذا فقد شاع بين المترجمين للمصطلح الأجنبي (Creativity) استخدام كلمتي الإبداع أو الابتكار في آن واحد، فالابتكار هو الإبداع، كما أن التفكير الابتكاري صنو التفكير الإبداعي. ويؤكد ممدوح عبد المنعم الكنانسي (٢٠٠٥، ص١٨) أن "الإبداع والابتكار يستخدمان بالتبادل كمترادفين"

ويلتزم هذا البحث بمفهوم الإبداع والتفكير الإبداعي، فالإبداع هو ثمرة ونتيجة للتفكير الإبداعي، والتفكير الإبداعي عملية ذهنية تسهم في التوصل إلى الفكرة الإبداعية، ويرى عبد المنعم أحمد الدردير (٢٠٠٤، ص٢٨١) أن "الإبداع هو الإحساس بالمشكلات ووضع حل لها يتميز عن غيره من الحلول العادية بالجدة والأصالة"

ويرى سيد خير الله أن الإبداع هو قدرة الفرد على الإنتاج إنتاجاً يمتاز بأكبر قدر من الطلاقة الفكرية، والمرونة التلقائية، والأصالة، وبالتداعيات البعيدة، وذلك كاستجابة لمشكلة أو موقف مثير (نادية عبده عواض، أحمد عبد اللطيف إبراهيم، ٢٠٠٠، ص٥).

يتضح مما سبق أهمية تنمية الإبداع لدى المتعلمين؛ نظراً لحاجة الدول والمجتمعات المتقدمة والنامية إليه على حد سواء، فالإبداع هو الأساس الحقيقي ولتقدم الأمم وتطوير المجتمعات، وعليه يتوقف زيادة الإنتاج، وهو ما يعتمد إلى حد كبير على أدمغة الأفراد وما يمتلكون من قدرات إبداعية. وتؤكد دراسة (Zhao, H. & Gao, Q., 2007) أن تدريب الطلاب على الإبداع ومهارات التفكير الإبداعي ينمي المواهب ويثير الذهن ويقوي الوعي لديهم.

يتضح من العرض السابق أن التفكير الإبداعي نشاط عقلي يتضمن سلسلة من العمليات العقلية التي تؤدي إلى نتائج أصيلة كحل لمشكلة أو تحقيق لهدف أو استجابة لموقف مثير، وهو من أهم أنواع التفكير، فالمبدعون أصحاب السبق والفضل في إنجاز الحضارة، كما أنهم مرجعية لحل ما يواجه الفرد والمجتمع من مشكلات.

ونظرًا لأهمية الإبداع وتنمية مهارات التفكير الإبداعي، فقد أجريت عديد من الدراسات، منها: دراسة (Middieton, H., 2005)، والتي توصلت إلى فاعلية القيم والتكنولوجيا في تنمية قدرات التفكير الإبداعي، ودراسة (Doppelt, Y., 2009)، والتي أثبتت فاعلية التعلم القائم على المشروعات الحقيقية للطلاب بالمرحلة الثانوية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لديهم، ودراسة (Caceres, S. & Others, 2011)، والتي أكدت فاعلية الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية التفكير الإبداعي.

يتضح مما سبق أن الإبداع كثمرة للتفكير الإبداعي يتضمن سلسلة من النشاطات والعمليات العقلية متعددة المراحل، والتي يقوم بها فرد يمتاز بسمات وخصائص معينة، بهدف الوصول إلى منتج إبداعي أصيل يتميز بالجدة والأصالة، في ضوء مناخ بيئي ميسر ومحفز على حدوثه.

### (٣) مهارات التفكير الإبداعي:

اهتمت الأدبيات والدراسات التربوية بالتفكير الإبداعي ومهاراته التي يمكن قياسها وتميئتها لدى الطلاب في المجالات المختلفة، ويرى (Guilford) أن الإبداع ليس بالعامل الواحد، ولكنه مجموعة من العوامل التي إذا تمت تميئتها لدى الطلاب، وتدريبهم على استخدامها لأمكن تنمية التفكير الإبداعي لديهم (حنان سالم آل عامر، ٢٠٠٩، ص ٥٥).

وتشير الأدبيات التربوية التي تناولت التفكير الإبداعي، ودور الطرق والأساليب والاستراتيجيات والبرامج المختلفة في تنمية مهاراته لدى المتعلمين، إلى مجموعة من القدرات والمهارات للتفكير الإبداعي، ومنها:

### (أ) الطلاقة (Fluency):

وفيه ينتج الفرد أفكارًا متعددة لمشكلة نهايتها حرة ومفتوحة، وتكون هذه الأفكار في شكل لفظي أو أدائي، ويشير محمد أحمد عبد اللطيف، علي أحمد سيد (٢٠١٠، ص ١٧٦) إلى أن الطلاقة تعني "القدرة على توليد عدد كبير من البدائل أو الأفكار عند الاستجابة لمثير معين، والسرعة والسهولة في توليدها، وهي في جوهرها عملية تذكر واستدعاء اختيارية لمعلومات أو خبرات أو مفاهيم تم تعلمها على نحو مسبق". والطلاقة تتضمن جانبًا كميًا من التفكير الإبداعي، وكلما زاد عدد الأفكار التي يمكن أن يطرحها الفرد، توصل لأفكار إبداعية حول المشكلة.

ويشير صالح محمد أبو جادو، محمد بكر نوفل (٢٠٠٧، ص ١٥٩-١٦٠) إلى أربعة أنواع من الطلاقة تم التوصل إليها من خلال التحليل العاملي على النحو التالي:



- طلاقة الكلمات أو الطلاقة اللفظية: وتقاس بسرعة توليد أو إنتاج الكلمات وفق شروط معينة في بنائها وتركيبها.
- طلاقة الأفكار: وتشير إلى سرعة توليد عدد كبير من الأفكار، أو الصور العقلية في موقف ما، ولا يهتم بنوعية أو جودة الاستجابة، بقدر الاهتمام بعدد الاستجابات التي يتم توليدها.
- الطلاقة التعبيرية: وتشير إلى قدرة الفرد على وضع الكلمات في أكبر عدد ممكن من الجمل
- طلاقة الأشكال: وتعني القدرة على الرسم السريع لعدد من الأمثلة والتفصيلات أو التعديلات في الاستجابة لمثير وضعي أو بصري.

وتظهر مهارة الطلاقة في التفكير الإبداعي في مجال الفيزياء على شكل ما يقدمه الطالب من أفكار أو مقترحات حول مشكلة مطروحة، فقد يطلب منه اقتراح أكبر عدد ممكن الاستخدامات غير المألوفة لأداة أو جهاز معين كالمغناطيس الكهربائي مثلاً (طلاقة فكرية)، أو اقتراح عدد كبير من العوامل المرتبطة بموضوع فيزيائي معين أو المؤثرة فيه كالموجات الكهرومغناطيسية مثلاً (طلاقة تعبيرية)، أو تكوين وتشكيل أكبر عدد ممكن من الأدوات الفيزيائية مستخدماً مجموعة من الخطوط المتوازية والمنحنية كالدائرة الكهربائية مثلاً (طلاقة الأشكال)، أو توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار أو الأشياء ضمن تصنيف أو خصائص معينة، مثل الأدوات والأجهزة الكهربائية (طلاقة لفظية).

#### ب) المرونة (Flexibility):

يتصف الفرد بالمرونة في التفكير عندما ينتقل من طريقة حل إلى طريقة أخرى دون التقيد بطريقة معينة عند التعرض لمشكلة أو مثير، ويوضح صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٠، ص٤٥٥) أن المرونة تعني "القدرة على إنتاج أفكار تبين انتقال الفرد من مستوى تفكير إلى مستوى آخر، أو تحول تفكير الفرد بالنسبة لمهمة معينة، ويقصد بذلك عدم اقتنار الفرد على خط فكري واحد".

ويشير فتحي عبد الرحمن جروان (٢٠٠٧، ص٧٨) إلى أن الاهتمام ينصب في المرونة على تنوع الأفكار أو الاستجابات، بينما يكون التركيز في الطلاقة على الكم دون الكيف والتنوع، ويؤكد محمد حمد الطيطي (٢٠٠٧، ص٥٣) أن "المرونة هي القدرة على التفكير بطرق مختلفة، ورؤية المشكلة من زوايا متعددة، وتتخذ المرونة مظهرين، وهما:

- المرونة التلقائية: وتعني إعطاء الفرد عدد من الأفكار المتنوعة التي ترتبط بموقف محدد.
- المرونة التكيفية: وتعني التوصل إلى حل مشكلة ما أو مواجهة أي موقف في ضوء التغذية الراجعة، فالمرونة تعتمد على الخصائص الكيفية للاستجابات، وتقاس بتنوع تلك الاستجابات.

وتظهر مهارة المرونة في التفكير الإبداعي في مجال الفيزياء على شكل ما يقدمه الطالب من أفكار أو مقترحات تقوده إلى إجراء تعديلات على ما يجريه من أنشطة وتجارب في المعمل، وكذلك استخدام بدائل من البيئة لبعض المواد والأدوات غير المتاحة له.

### ج) الأصالة (Originality):

يوصف تفكير الفرد بأنه أصيل عندما يمتاز بالجدة، ولا يكرر أفكار المحيطين به، ويخرج عن الشائع والتقليدي المألوف، ويشير ممدوح عبد المنعم الكنانى (٢٠٠٥، ص ٩٢) إلى أن الأصالة تعني القدرة على التفكير بطريقة جديدة أو القدرة على التعبيرات الفردية، وإنتاج الأفكار الماهرة أكثر من الأفكار الشائعة والواضحة، وكذلك إنتاج الحلول الجديدة والطريقة. والمبدع الأصيل قادر على إنتاج نوعية من الأفكار والمقترحات أجود من الآخرين.

وتظهر مهارة الأصالة في التفكير الإبداعي في مجال الفيزياء على شكل ما يقدمه الطالب من أفكار علمية جديدة، وتصميم نماذج وأجهزة من مواد بسيطة غير مألوفة، وطرح تساؤلات تؤدي إلى تفسير ظواهر طبيعية، وإبداع أشكال فنية معبرة عن بعض المفاهيم الفيزيائية، وذلك في ضوء ما تم تعليمه وتعلمه من مفاهيم فيزيائية.

### د) إدراك العلاقات (Realization relations):

وتعني "القدرة على إيجاد روابط جديدة لأشياء معروفة، أو تشكيل عناصر الخبرة في بناء وترابط جديدين" (أحمد النجدي، وآخرون، ٢٠٠٧، ص ٣١١).

وتشير دراسة (أيمن حبيب سعيد، ١٩٩٦) إلى أن قدرة إدراك العلاقات تشمل:

١- إدراك علاقات التشابه.

٢- إدراك علاقات الاختلاف.

٣- إدراك علاقات التناظر.

ويرى محمد خضر عبد المختار، إنجي صلاح العدوي (٢٠١١، ص ١٠) أن "التفكير الإبداعي هو الأسلوب الذي يستخدمه الفرد في إنتاج أكبر عدد من الأفكار حول المشكلة التي يتعرض لها (الطلاقة الفكرية)، وتتصف هذه الأفكار بالتنوع والاختلاف (المرونة)، وعدم التكرار أو الشبوع (الأصالة)".

وتظهر مهارة إدراك العلاقات في التفكير الإبداعي في مجال الفيزياء في قدرة الطالب على استنتاج العلاقات المختلفة كالسبب والنتيجة، وعلاقة الترادف، وعلاقة التصنيف (علاقة تناظر)، وقدرته أيضاً على استنتاج أوجه الشبه والاختلاف (علاقة التشابه والاختلاف).

يتضح مما سبق أن للتفكير الإبداعي عديداً من المهارات التي يمكن تمييزها لدى الطلاب، ومنها: الطلاقة، المرونة، الأصالة، إدراك العلاقات.

ومن الدراسات التي تناولت الطرق والأساليب والبرامج التي يمكن من خلالها تنمية مهارات التفكير الإبداعي أثناء تدريس العلوم في مراحل دراسية مختلفة، دراسة (حسن أحمد محمود، يحيى حميد الظاهري، ٢٠١٢)، التي أظهرت أثر برنامج متعدد الوسائط في الفيزياء قائم على استراتيجية التعلم بالاكشاف الموجه في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة الثانوية بجهة، وأشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التفكير الابتكاري (الطلاقة، المرونة، الأصالة) البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

وهدف دراسة (ندى ناجي زرنوفي، ٢٠١٢) إلى تعرف أثر برنامج في الفيزياء باستخدام الحاسب الآلي في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة جدة؛ أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات الدرجات في قدرات التفكير الابتكاري في الفيزياء (الطلاقة، المرونة، والأصالة، والتفكير الابتكاري ككل) عند استخدام الحاسب الآلي لصالح المجموعة التجريبية، وكانت عينة الدراسة مكونة من ١١٤ طالبة بالصف الثاني الثانوي العلمي بمدينة جدة بالمملكة العربية السعودية.

#### (٥) معوقات التفكير الإبداعي وكيفية التغلب عليها:

يمتاز المبدعون بكونهم أشخاصاً يخرجون بأفكارهم الجديدة، وأسئلتهم الغريبة عن المؤلف؛ مما يعرضهم للنقد السريع، والهجوم اللاذع من قبل غيرهم، بل وأحياناً من قبل الأسرة، والمدرسة، والمجتمع؛ مما يسهم كثيراً في قتل الإبداع ومهارات التفكير الإبداعي لديهم، ويرى عبد الإله إبراهيم الحيزان (٢٠٠٢، ص ٤٠) "أن معظم معوقات الإبداع والتفكير الإبداعي توجد في ذوات أنفسنا، فالخوف من الوقوع في الخطأ، وفقدان الثقة بالنفس، والانشغال بأشياء كثيرة، ووجود أهداف ووسائل متناقضة، وعدم السماح للبدن والنفس بالراحة، كل ذلك يشبط الإبداع، ويكبح انطلاقة التفكير الإبداعي"

ويشير زيد الهويدي (٢٠٠٥، ص ١٩٢) إلى "أن حمود (١٩٩٥) قد صنفت معوقات الإبداع إثر دراسة لها بعنوان، معوقات الإبداع في المجتمع العربي في ثلاث فئات هي:

(أ) معوقات الإبداع في الأسرة، ومنها:

- المستوي الاقتصادي والاجتماعي المتدني.
- المستوي التعليمي المنخفض.

- أسلوب التنشئة الاجتماعية القائم على التسلط في التعامل مع الأبناء حسب الجنس.

(ب) معوقات الإبداع في المدرسة، ومنها:

- طرائق التدريس التقنيّة.
- طول المناهج، وأساليب التقويم القائمة على الحفظ واسترجاع المعلومات.
- سيطرة المعلم في الفصل.

(ج) معوقات الإبداع في المجتمع، ومنها:

- الاتجاهات والقيم السائدة والتي تتمثل في الخضوع والاقتراد والنظم الاستبدادية.
- التدهور الاقتصادي والاجتماعي، وتفاقم الديون الخارجية والانفجار السكاني.
- الاضطرابات السياسية والاضطرابات الأمنية والحروب التي تشكل ظاهرة مزمنة.
- الإحباط من قبل جماعة الرفاق.

يتضح من العرض السابق أن معوقات الإبداع والتفكير الإبداعي متعددة ومتداخلة، وقد تعود إلى الفرد أو الأسرة أو المدرسة أو المجتمع، ومن معوقات الإبداع في تدريس الفيزياء: التدريس التقليدي القائم على التلقين والحفظ والموجه نحو التحصيل المعرفي، وتصميم المناهج والكتب الدراسية بشكل لا يشجع على الإبداع، والنظرة المتدنية لتساؤل الطلاب واستقصاءاتهم ومقابلة ذلك بالامتناع والعقاب بصوره المختلفة من قبل المعلمين والأسرة أحياناً، وتكديس المناهج والمقررات الدراسية.

ويذكر محمد فرحان القضاة، محمد عوض الترتوري (٢٠٠٦، ص ٣٩١-٣٩٢) أن دافيز، جوزيف (Davis & Joseph) تناولا مجموعة من المقترحات لإزالة المعوقات التي تواجه تنمية الإبداع والتفكير الإبداعي، وهي:

- تعليم الإبداع وممارسته من خلال برامج تعليمية تعد لهذا الغرض في جميع مراحل التعليم، ويستند ذلك إلى أن الإبداع ظاهرة يمكن تعليمها وتعلمها.
- تعديل المناهج الدراسية وتطويرها لتصاغ بطرق تفجر القدرات الإبداعية لدى الطلاب، ولحدوث ذلك لابد من اقتناع الجهات الرسمية المشرفة على وضع البرامج الدراسية والمناهج التعليمية؛ بأهمية الإبداع والتفكير الإبداعي.
- توفير مناخ تعليمي تعليمي اجتماعي يشجع على تنمية القدرات الإبداعية بين المعلم وطلابه، وبين المعلم والإدارة التربوية، وبين المدرسة والمنزل.
- تطوير برامج خاصة لإعداد المعلمين المبدعين، والاستمرار في تدريبهم ونموهم المهني، وتطوير وتعديل اتجاهات المعلمين نحو الإبداع والمبدعين.

## (٦) تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الفيزياء:

في ضوء التطور العلمي والتكنولوجي، ونظريات التعلم الحديثة وما نتج عنها من تطبيقات تربوية في علم التدريس، ولما كان تدريس الفيزياء بما لها من ثقلٍ وباعٍ كبير فيما حدث ويحدث من تطور يسهم إلى حد كبير في حل ما قد يطرأ من مشكلات، وتقديم حلول ابتكارية، وبما يحتويه ذلك المساق من مسائل ومشكلات مثيرة لتفكير الطلاب تتطلب إجراءات وعمليات غير نمطية، وتقديم حلولاً متنوعة وعديدة؛ مما يستلزم تنمية للإبداع والتفكير الإبداعي لدى الطلاب.

ويرى مصري عبد الحميد حنورة (٢٠٠٣، ص ٣٦٥) أن "كل إنسان يعتبر بشكل أو بآخر إنساناً مبدعاً له عقل مبدع، ومهما كانت درجة القوة أو الضعف في هذا العقل، فإننا لا بد أن نجد فيه بعض خصائص الإبداع"، ويؤكد دي بونو (De Bono) أن الغرض من الإبداع والتفكير الإبداعي الجاد هو تغيير الأفكار والعمل على إنتاج أفكار جديدة، وأن الإبداع الجاد يمكن تدميته عند الفرد من خلال استخدام أدوات أو استراتيجيات مقصودة ومتعددة (حسين محمد أبو رياش، ٢٠٠٧، ص ص ٣٢٧-٣٢٨).

يتضح مما سبق أن تزويد الطلاب بمواقف تعليمية تتضمن مشكلات حقيقية، ومهام وتساؤلات، تسهم إلى حد كبير في تنمية ما لديهم من مهارات وقدرات إبداعية؛ ومن ثم فإن تنمية الإبداع والتفكير الإبداعي لدى المتعلمين يعد من الموضوعات المهمة التي تناولتها عديد من الدراسات التربوية والنفسية، وبخاصة ما يتبعه المعلم من إجراءات، وما يقوم به من أدوات داخل حجرة الدراسة.

ولما كان تنمية الإبداع والتفكير الإبداعي من الأهداف التي يسعى تدريس العلوم بوجه عام، وتدريس الفيزياء بوجه خاص إلى تحقيقها، فقد أجريت العديد من الدراسات التي أوردت طرقاً وأساليب واستراتيجيات لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب في المرحلة الثانوية العامة من خلال تدريس مادة الفيزياء ومنها: دراسة (Waks, S. & Merdler, M., 2003)، والتي توصلت إلى أنه يمكن تنمية مهارات التفكير الإبداعي من خلال قيام الطلاب بتصميم مشروعات في مجالي الفيزياء والهندسة، وأثبتت دراسة (محمد عبد الكريم حسانين، ٢٠٠٦) فاعلية برنامج معد وفق نموذج أبعاد التعلم في تدريس الفيزياء على اكتساب المفاهيم والتفكير المركب والاتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

وكشفت دراسة (إيهاب جودة طلبة، ٢٠٠٧) عن تفوق نموذج التدريب الاستقصائي لسوشمان على الطريقة التقليدية في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الأول الثانوي في الفيزياء، وأظهرت دراسة (ندى ناجي زرنوفي، ٢٠١٢) أثر برنامج في الفيزياء

باستخدام الحاسب الآلي في تنمية التفكير الإبتكاري والتحصيل الدراسي لطالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة جدة، وتوصلت نتائج دراسة (حسن أحمد محمود، يحيى حميد الظاهري، ٢٠١٢) إلى فاعلية برنامج متعدد الوسائط في الفيزياء قائم على استراتيجية التعلم بالاكشاف الموجه في تنمية التحصيل والتفكير الإبتكاري لدى طلاب المرحلة الثانوية بجدة، وأثبتت دراسة (إيناس محمد علي، ٢٠١٤) فاعلية برنامج مقترح لتدريس العلوم في ضوء نظرية التعلم القائم على المخ لتلاميذ المرحلة الإعدادية لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعي.

يتضح من العرض السابق أهمية تنمية الإبداع في الفيزياء، والذي يعد من أهم أهداف التربية العلمية وتدريس الفيزياء؛ مما يتطلب ارتباط المحتوى بحياة المتعلمين ومشكلاتهم، ووضع أنشطة وخبرات محفزة ومشوقة ومثيرة ومشجعة على التفكير الإبداعي، والحلول الإبداعية للمشكلات انطلاقاً من قدرات المتعلمين وطاقاتهم الإبداعية، توفير ما تتطلبه تنمية الإبداع والتفكير الإبداعي من طرق واستراتيجيات ومدخل ونماذج تدريسية.

#### (٧) دور معلم الفيزياء في تنمية مهارات التفكير الإبداعي:

للمعلم دور مهم في تنمية التفكير الإبداعي لدى الطلاب، ويتضح ذلك من خلال ما سبق بيانه من طرق واستراتيجيات يستخدمها المعلم لتنمية مهارات التفكير الإبداعي، وما تحققه تلك الطرق من ايجابية المتعلم في الموقف التعليمي، وإثارة وتشويق وتحدي في البيئة التعليمية؛ مما يسهم في توفير أكبر عدد ممكن من الأفكار والحلول الإبداعية للمشكلات.

ويذكر محمد أحمد عبد اللطيف، علي أحمد سيد (٢٠١٠، ص١٩٧) مبادئ تورانس الخمسة التي يجب أن يستخدمها المعلم لتنمية الإبداع والابتكار لدى الطلاب، وهي:

- احترام أسئلة الطلاب.
- احترام خيالات الطلاب.
- إظهار قيمة أفكار الطلاب.
- أداء الطلاب لاستجاباتهم التقويمية دون تهديد.
- ربط المعلم بإحكام بين الأسباب والنتائج.

ويشير ممدوح عبد المنعم الكنانى (٢٠٠٥، ص٢٥٣) إلى أن المعلم هو أكثر الأشخاص قدرة على تهيئة مناخ الفصل، ومناخ الابتكارية هومناخ متسامح ديمقراطي مرح يشعر فيه المتعلم بالأمن، وهو مناخ يشجع فيه المتعلم على أن يسأل ويتحدى ويساهم في نمو الآخرين ونمو المعلم نفسه، وفي دراسة لشامبرزز (Chambers) توصل فيها إلى وجود علاقة موجبة بين القدرة على التفكير الإبتكاري واتجاهات المعلمين نحو الطلاب التي تتسم بالاستقلال

والديمقراطية والمساواة، وأن أكثرها فاعلية في تنمية القدرة على التفكير الابتكاري هو الرعاية والتشجيع اللذان يحظى بهما المتعلم خارج الفصل.

ويرى رفعت محمود بهجات (١٩٩٦، ص ١٠٨) أن عملية تشجيع الإبداع والتفكير الناقد من الأهداف العامة لتدريس العلوم، ولتحقيق ذلك فإن تدريس العلوم يتيح أمام المتعلم خبرات حسية تنير تساؤلات في عقول المتعلمين.... كما أن تشجيع المتعلم على التعامل مع المشكلات والبحث عن إجابات لها وتنمية قدرته على التطبيق تمثل طرقاً مهمة لإثارة التفكير الابتكاري لدى المتعلم.

ويقدم أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٧، ص ٣٣٤-٣٣٥) بعض المقترحات التي تساعد معلم العلوم في تنمية التفكير الإبداعي لدى الطلاب، وهي بإيجاز:

- مراعاة القواعد السيكلوجية في طرق التدريس ومعاملة الطلاب.
- إثارة مشكلات وقضايا تتحدى تفكير الطلاب، وتثير اهتماماتهم.
- التركيز على الأنشطة مفتوحة النهاية للتعرف على الصفات والخصائص.
- التركيز على الأسئلة المفتوحة للتشجيع على التفكير الحر.
- تشجيع نشاط المتعلم وتنفيذ النشاطات بما يتي الفرصة للبحث والتجريب.
- تشجيع الطلاب على طرح الأسئلة مع مراعاة ميول الطلاب لزيادة الدافعية.
- الربط بين العناصر المتباعدة لإيجاد علاقات وعناصر جديدة.
- إعطاء تغذية راجعة مستمرة لتدعيم ثقة الطلاب بأنفسهم.

ويرى ثيكر (Thacker) أن "هناك عديداً من السلوكيات المألوفة للمعلمين، والتي يمكن باستخدامها توفير مناخ مناسب لتعليم التفكير، وتتضمن هذه السلوكيات وضع قواعد إجرائية كمقدمة لتنظيم عملية التدريس بطريقة تساعد على التفكير، وتزويد الطلبة بنشاطات مخططة جيداً لتنمية التفكير، واحترام الطلبة وعدم تعريضهم للتهديد أثناء تنفيذ الأنشطة" (صالح محمد أبو جادو، محمد بكر نوفل، ٢٠٠٧، ص ١٧٢).

يتضح من العرض السابق أن النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ وما يتضمنه من أنشطة واستراتيجيات وآليات وإجراءات تتم في بيئة مشوقة ومحفزة وخالية من التوتر والقلق والتهديد، تثير ذهن الطالب وتحفزه لممارسة مهارات التفكير المختلفة، ومنها مهارات التفكير الإبداعي، وتعلم واكتساب مفاهيم جديدة، وبناء علاقات فيما بينها، ومن ثم استيعابها وتطبيقها في مواقف جديدة، أو أحداث غير مألوفة بالنسبة للطلاب، وزيادة قدرته على المزيد من التعلم وحل المشكلات.

وكذلك أهمية الدور الذي يؤديه المعلم في تنمية الإبداع والتفكير الإبداعي لدى المتعلمين، وبخاصة في تعليم الفيزياء وتعلمها، ومنها أيضاً: تشجيع المعلم لما قد يقدمه الطلاب من أفكار جديدة أو غريبة أو طريفة، وعرض الأفلام العلمية مع إتاحة الفرصة أمام الطلاب للتقصي والاكتشاف مما يسهم في إنتاج وتوليد الأفكار، وتقديم الأعمال الإبداعية التي ينتجها الطلاب أمام زملائهم ومعلميهم وأولياء الأمور في معارض دورية مع مكافأة الطلاب على إبداعاتهم، وتقديم عروض علمية صامتة، والقيام بجولات وزيارات ميدانية وعلمية، وتوفير بيئة تعليمية متناغمة مع عمل الدماغ، ومحفزة للإبداع والتفكير الإبداعي.

كما يتضح أيضاً أن عملية تنمية الإبداع والتفكير الإبداعي لدى الطلاب ليست بالأمر اليسير، إذ أنها تتطلب تضافر جهود عناصر العملية التعليمية ككل ممثلة في المدرسة، والفصل المدرسي، والمعلم، والمتعلم، والمناهج، وما يتبع ذلك من طرق وأساليب واستراتيجيات تعليمية تعليمية وبرامج متخصصة، فالطالب يبدع إذا ما أتيحت له الظروف المناسبة لتحديد المشكلات، واقتراح الأفكار والحلول المتنوعة والمناسبة لحلها، وامتلاك من المعلومات والمعارف ما يكفي للتعامل مع جوانب المشكلة، وبالتالي يمكنه تحليل ما يتوصل إليه من نتائج.

وهذا البحث يتناول: فاعلية نموذج تدريسي قائم علي التعلم المستند إلي الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

ويمكن تلخيص استفادة هذا البحث من الإطار النظري والدراسات السابقة فيما يلي:

- ١- تعرف أحدث ما توصلت إليه الدراسات والبحوث السابقة في التعلم المستند إلى الدماغ، والاستفادة منها عند إعادة صياغة وحدة "الشغل والطاقة" وتحديد الأهداف والأنشطة وأساليب التدريس والتقويم والمواد والأدوات والأجهزة والوسائل التعليمية المستخدمة.
- ٢- تعرف كيفية اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير الإبداعي، والمشكلات التي تعوق كل منهما بهدف مراعاة ما يناسب خصائص طلاب المرحلة الثانوية عند إعادة صياغة المحتوى العلمي للوحدة في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ.
- ٣- تعرف مناهج البحث والتصميمات التجريبية المختلفة التي استخدمتها الدراسات والبحوث التربوية المختلفة، لاختيار منهج البحث والتصميم التجريبي المناسب لهذا البحث.
- ٤- اختيار العينة الاستطلاعية وعينة البحث الأساسية.
- ٥- تصميم أدوات البحث المتمثلة في: (كراسة أنشطة الطالب، دليل المعلم، اختبار المفاهيم الفيزيائية، مقياس التفكير الإبداعي) وهذه الأدوات من إعداد الباحث.
- ٦- الوقوف علي كيفية المعالجة الإحصائية لنتائج البحث وتفسيرها.



٧- تقديم التوصيات والمقترحات المناسبة لموضوع هذا البحث.

٨- صياغة فروض هذا البحث.

في ضوء الدراسات السابقة تمت صياغة فروض هذا البحث على النحو التالي:

#### رابعاً- فروض البحث:

- ١- لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية.
- ٢- لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبداعي.
- ٣- توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا بين درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياس البعدي لكل من اختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس التفكير الإبداعي.



## **الفصل الثالث**

### **أدوات البحث وإجراءاته التجريبية**

أولاً- اختيار المحتوى العلمي.

ثانياً- تحليل محتوى وحدة "الشغل والطاقة".

ثالثاً- إعداد مواد التعليم والتعلم.

رابعاً- إعداد أدوات القياس.

خامساً- إجراءات المعالجة التجريبية.

سادساً- الصعوبات التي واجهت الباحث أثناء التطبيق وكيفية التغلب عليها.



## الفصل الثالث

### أدوات البحث وإجراءاته التجريبية

تناول هذا الفصل الإجراءات التي تم اتباعها في هذا البحث بهدف التعرف على فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام، حيث قام الباحث بالإجراءات التالية للتحقق من ذلك:

#### أولاً- اختيار المحتوى العلمي:

تم اختيار وحدة "الشغل والطاقة" المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي العام كمجال لهذا البحث، وذلك للأسباب التالية:

- 1- انخفاض درجات الطلاب في الاختبارات الشهرية، وكذلك الاختبار التشخيصي التي تتضمن محتوى وحدة "الشغل والطاقة".
- 2- احتواء وحدة "الشغل والطاقة" على مجموعة من المفاهيم المجردة التي يصعب تعلمها.
- 3- تضمن الوحدة موضوعات تثير تساؤلات لدى الطلاب تتيح لهم فرصة ممارسة مهارات التفكير العليا.
- 4- أهمية اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدة؛ لما لها من تطبيقات في حياتهم العملية.

#### ثانياً- تحليل المحتوى العلمي:

تم في هذا البحث تحليل محتوى وحدة "الشغل والطاقة" بكتاب الفيزياء المقرر على طلاب الصف الأول الثانوي العام للعام الدراسي ٢٠١٣ / ٢٠١٤ وفقاً للخطوات التالية:

##### (أ) الهدف من عملية تحليل المحتوى:

هدفت عملية تحليل محتوى وحدة "الشغل والطاقة" إلى تحديد واستخلاص المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بها، تمهيداً لصياغتها وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، لإعداد كراسة الأنشطة، ودليل المعلم.

##### (ب) وحدة تحليل المحتوى وفنائه:

تم تحديد المفهوم الفيزيائي كفاءة لعملية تحليل المحتوى في ضوء التعريف الإجرائي للمفهوم الفيزيائي بأنه: "ما يتكون لدى طالب الصف الأول الثانوي العام من معنى وفهم يرتبط

بمصطلح أو عبارة أو عملية معينة أثناء دراسته لوحدة الشغل والطاقة". أما وحدة التحليل فتتمثل في: الأهداف الإجرائية، والأنشطة العلمية والتجارب، والتوضيحات والرسوم البيانية، والصور، والأسئلة والمسائل المحلولة، والتدريبات المتضمنة في وحدة "الشغل والطاقة".

### ج) ثبات عملية تحليل المحتوى:

قام الباحث، وباحت آخر<sup>(١)</sup> كل على حدة بتحليل محتوى وحدة "الشغل والطاقة" في ضوء التعريف الإجرائي للمفهوم الفيزيائي، وبعد مرور خمسة عشر يوماً على عملية التحليل الأولى، قام الباحثان بإعادة عملية التحليل مرة أخرى لتقليل عامل التذكر لدى كل منهما، وتم حساب نسبة الاتفاق للتحليلين الأول والثاني، وقد بلغت نسبة الاتفاق (٩٧%)، (٩١,٤%) بالنسبة لكل باحث على حدة، مما يشير إلى أن التحليل على درجة عالية من الثبات، كما تم حساب نسبة الاتفاق بين الباحثين باستخدام معادلة (Holsti)<sup>(٢)</sup> (ماهر إسماعيل صبري، محب محمود الرافي، ٢٠٠١، ص ١٤٠)، فكانت نسبة الاتفاق بين التحليلين (٩١%)، (٩١,٤%)؛ مما يدل على ثبات عملية التحليل لوحدة "الشغل والطاقة".

وتوصل الباحث من خلال عملية تحليل المحتوى إلى أن وحدة "الشغل والطاقة" تحتوي على عشرين مفهوماً فيزيائياً، منها مفهومان رئيسان، وثمانية عشر مفهوماً فرعياً<sup>(٣)</sup>.

### د) صدق التحليل:

لحساب صدق التحليل، تم عرض الصورة الأولية للمفاهيم على السادة المحكمين<sup>(٤)</sup> لاستطلاع آرائهم حول:

١- نوع المفهوم الفيزيائي من حيث كونه رئيساً أو فرعياً.

٢- انتماء المفاهيم الفرعية إلى المفاهيم الرئيسية.

٣- صحة الدلالة اللفظية للمفهوم الفيزيائي.

٤- الدقة اللغوية للمفهوم الفيزيائي.

وبعد تجميع آراء السادة المحكمين، قام الباحث بحساب نسبة الاتفاق بينهم حول المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة" والتي بلغت (٨٠%)، وتم حذف أربعة منها، هي: الوسادة الهوائية، ومصادر الطاقة، وقانون بقاء الطاقة، وقانون بقاء الطاقة الميكانيكية، وكذلك

(١) طريف محمد عبد القادر: مدرس فيزياء وحاصل على درجة الماجستير في التربية تخصص (المناهج وطرق تدريس العلوم).

(٢) ملحق رقم (١) ص ١٤٤-١٤٦.

(٣) ملحق رقم (٢) ص ١٤٧-١٥١.

(٤) ملحق رقم (٤) ص ١٥٤-١٥٦.

أجريت بعض التعديلات على الدلالة اللفظية لبعض المفاهيم حسب آراء بعض المحكمين منها: مفهوم الطاقة لتصبح الدلالة اللفظية: المقدرة على بذل شغل بدلاً من القدرة على بذل شغل.

هـ) الصورة النهائية لقائمة المفاهيم الفيزيائية:

بعد إجراء التعديلات المقترحة من قبل السادة المحكمين والعمل بتوصياتهم، تم التوصل إلى أن المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة" هي ستة عشر مفهوماً، منها مفهومان رئيسان، وأربعة عشر مفهوماً فرعياً، ونسبة تمثيل "الشغل" كمفهوم رئيس، والمفاهيم الفرعية المتضمنة به (٥٦,٢٥%)، في حين بلغت نسبة تمثيل "الطاقة" كمفهوم رئيس، والمفاهيم المتضمنة به (٤٣,٧٥%)<sup>(١)</sup>.

### ثالثاً- إعداد مواد التعليم والتعلم:

تضمنت مواد التعليم والتعلم ما يلي:

١- كراسة أنشطة الطالب لوحدة "الشغل والطاقة" للصف الأول الثانوي مصوغة وفقاً لنموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ.

٢- دليل المعلم لوحدة "الشغل والطاقة" للصف الأول الثانوي مصوغة وفقاً لنموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ.

وفيما يلي توضيح للخطوات التي تم اتباعها في عملية بناء وإعداد كل منهما كما يلي:

#### ١- كراسة أنشطة الطالب<sup>(٢)</sup>:

تحدد الهدف من كراسة أنشطة الطالب في إعادة صياغة وحدة "الشغل والطاقة" المقررة علي طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء وفقاً لنموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وقد مرت عملية إعداد كراسة الأنشطة بالخطوات التالية:

#### أ) تحديد الأهداف العامة للوحدة:

تمت الاستعانة بالأهداف العامة لتدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية العامة<sup>(٣)</sup> (محمد عبد الهادي كامل، وآخرون، ٢٠١٤)، الأهداف العامة لتدريس وحدة "الشغل والطاقة" وفقاً لنموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ على النحو التالي:

(١) ملحق رقم (٣) ص ص ١٥٢-١٥٣

(٢) ملحق رقم (٨) ص ص ١٦٥-٢١٢.

(٣) ملحق رقم (٥) ص ص ١٥٧-١٥٨.

- ١- مساعدة الطلاب على اكتساب المفاهيم الفيزيائية التي تتضمنها وحدة الشغل والطاقة، ومنها: الشغل - الجول - القوة - النيوتن - الشغل الموجب - الشغل السالب - الطاقة - طاقة الوضع - طاقة الحركة - الطاقة الميكانيكية.
- ٢- اكساب الطلاب بعض مهارات التفكير، ومنها: مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية، وبعض مهارات التفكير الناقد والإبداعي، والمهارات الحياتية، من خلال أساليب التعلم المختلفة والعمل بروح الفريق للتفاوض والإقناع وتقبل آراء الآخرين.
- ٣- تبصير الطلاب بالعلاقة التفاعلية بين العلم والتكنولوجيا في مجال الفيزياء بصفة عامة، والشغل والطاقة بصفة خاصة وانعكاساتها على البيئة والتنمية.
- ٤- التركيز على ممارسة الطلاب للتصرف الواعي والفعال حيال المخرجات التكنولوجية، وما يترتب عليها تجاه الطاقة ومواردها المختلفة.
- ٥- تنمية الاتجاهات الإيجابية والجوانب الانفعالية نحو الموارد البيئية وموارد الطاقة.
- ٦- تنمية الميول العلمية لدى الطلاب وتوجيههم نحو مصادر المعرفة والثقافة العلمية.
- ٧- مساعدة الطلاب على تفسير بعض الظواهر الطبيعية المتعلقة بموضوعات الشغل والطاقة، والاستفادة من ذلك في الحل الإبداعي لما قد يتعرضون له من مشكلات.
- ٨- إكساب الطلاب بعض مهارات إجراء التجارب والأنشطة المرتبطة بموضوعات الشغل والطاقة، ومحاولة ابتكار أنشطة من قبلهم حول موضوعات التعلم.
- ٩- استثارة اهتمامات الطلاب نحو مواقف ومشكلات حقيقية ومساعدتهم على استخدام المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدة في تلك المواقف والمشكلات.
- ١٠- تقدير عظمة الخالق (عز وجل) في مصادر الطاقة المختلفة وتعدد صورها، ودور العلماء في الكشف عن الظواهر الطبيعية المرتبطة بها وحل مشكلاتها.

ب) تحديد الأهداف الإجرائية للوحدة:

قام الباحث بصياغة الأهداف الإجرائية<sup>(١)</sup> لوحدة "الشغل والطاقة".

ج) إعادة صياغة محتوى الوحدة في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ:

قام الباحث بإعادة صياغة وحدة "الشغل والطاقة" وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وذلك باتباع الخطوات التالية:

- تحديد الأهداف العامة والأهداف الإجرائية للوحدة.

(١) ملحق رقم (٦) ص ١٥٩-١٦١.



- تقسيم موضوعات الوحدة إلى عدد من الدروس، وتحديد المفاهيم الفيزيائية التي يتضمنها كل درس في ضوء الخطة الزمنية المحددة من قبل وزارة التربية والتعليم .
  - تحديد المواد والوسائل التعليمية التي تستخدم في كل درس من دروس الوحدة.
  - تجهيز المكان المناسب لتنفيذ التدريس وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ.
  - صياغة موضوعات الدروس وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ في صورة مجموعة من الأنشطة التي يقوم بها الطلاب في مجموعات صغيرة أو فرادى؛ لاستنتاج المفاهيم الفيزيائية بأنفسهم.
  - تحديد استراتيجيات التدريس المستخدمة.
  - تحديد أسئلة التقويم المتنوعة لكل درس من دروس وحدة "الشغل والطاقة".
  - تحديد الواجب المنزلي لمساعدة الطالب على تطبيق المفاهيم الفيزيائية التي تعلمها.
- (د) مكونات كراسة الأنشطة:

قام الباحث بتنظيم كراسة الأنشطة، حيث بدأ بالمقدمة، ثم التعليمات الموجهة إلى الطالب، ثم عرض الدروس في صورة أوراق عمل، بحيث تحتوي كراسة الأنشطة علي (٨) ثماني أوراق عمل، ثم التقويم الشامل للوحدة، وأخيراً المراجع التي يمكن للطالب الرجوع إليها، وتضمن كل درس من دروس وحدة "الشغل والطاقة" الخطوات التالية:

- موضوع الدرس.
- الأهداف الإجرائية.
- المفاهيم الفيزيائية المراد إكسابها للطلاب.
- المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل.
- عرض الأسئلة الحافزة.
- عرض الأنشطة التي يقوم بها الطلاب.
- التقويم.
- الواجب المنزلي.

#### (٢) دليل المعلم لوحدة "الشغل والطاقة":

مرت عملية إعداد دليل المعلم لوحدة "الشغل والطاقة" المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ بالخطوات التالية:

#### أ) تحديد الهدف من دليل المعلم:

تحدد الهدف من دليل المعلم في شرح كيفية تدريس وحدة "الشغل والطاقة" المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي العام، في مادة الفيزياء وفقاً لنموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وتمت صياغة دليل المعلم ليكون متفقاً مع كراسة أنشطة الطالب، لتحقيق الترابط بينهما.

#### ب) مكونات دليل المعلم:

يتضمن دليل المعلم ما يلي:

- مقدمة عن التعلم المستند إلى الدماغ.
- مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.
- مراحل النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ.
- توجيهات وإرشادات للمعلم عند تدريس الوحدة في ضوء النموذج التدريسي.
- الأهداف العامة لتدريس وحدة الشغل والطاقة.
- الأهداف الإجرائية لوحدة الشغل والطاقة.
- أساليب واستراتيجيات التدريس المستخدمة في تدريس الموضوعات المختارة.
- مصادر التعليم والتعلم والمواد والأجهزة والأدوات التعليمية المستخدمة في التدريس.
- أنواع التقويم المستخدمة في تقويم التعلم.
- التوزيع الزمني لموضوعات وحدة الشغل والطاقة.
- طريقة السير في تدريس موضوعات وحدة "الشغل والطاقة".
- خطة السير الخاصة بكل درس، وتتضمن ما يلي:
  - عنوان الدرس.
  - الأهداف الإجرائية الخاصة بالدرس.
  - المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدة.
  - المواد والأدوات والأجهزة والوسائل التعليمية اللازمة لكل مجموعة عمل.
  - خطوات السير في الدرس وفق النموذج التدريسي المستند إلى الدماغ، وهي:
    - ١- الاندماج المنظم.
    - ٢- اليقظة الهادئة.
    - ٣- المعالجة النشطة.
    - ٤- تقويم التعلم.
  - إجابة أسئلة التقويم.
  - الواجب المنزلي.
- المراجع المستخدمة في إعداد دليل المعلم

وقد تم عرض كراسة الأنشطة ودليل المعلم على السادة المحكمين، لإبداء الرأي حول:

- ١- قابلية الأهداف الإجرائية للتحقيق.
- ٢- مناسبة الأجهزة والأدوات المقترحة لتنفيذ الأنشطة المصاحبة لمحتوى الوحدة.
- ٣- الدقة العلمية لمحتوى كراسة الأنشطة ودليل المعلم.
- ٤- ملاءمة الأنشطة المصاحبة لمحتوى الوحدة.
- ٥- قياس أساليب التقويم للأهداف الإجرائية المتضمنة بالوحدة.
- ٦- الاتساق بين كراسة الأنشطة ودليل المعلم المصوغان وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ من حيث: الأهداف، والأنشطة، والتقويم.
- ٧- حذف أو إضافة أو تعديل ما يروونه ضرورياً.

وبعد تجميع آراء السادة المحكمين، قام الباحث بإجراء التعديلات المطلوبة؛ ومن ثم أصبح كل من كراسة الأنشطة<sup>(١)</sup>، ودليل المعلم<sup>(٢)</sup> في صورتها النهائية صالحين للتطبيق.

#### رابعاً: إعداد أداتي القياس:

تمثلت أداتا القياس في:

- ١- اختبار المفاهيم الفيزيائية.
- ٢- مقياس التفكير الإبداعي.

وفيما يلي توضيح الخطوات التي اتبعتها الباحثة لبناء وإعداد كل منهما:

#### (١) إعداد اختبار المفاهيم الفيزيائية:

مرت عملية إعداد اختبار المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة" بمقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي، بعدة خطوات هي علي النحو التالي:

#### أ) تحديد الهدف من الاختبار:

تحدد هدف اختبار المفاهيم الفيزيائية في قياس مدى اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي (مجموعتي البحث) للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة" عند المستويات المعرفية (CAPS)، وتشمل: المعرفة بالمحتوى، والفهم والتطبيق، والتفكير الناقد وحل المشكلات.

(١) ملحق رقم (٨) ص ص ١٦٥-٢١٢.

(٢) ملحق رقم (٩) ص ص ٢١٦-٢٨٤.

(ب) تقدير الوزن النسبي للمفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة":

تم تقدير الوزن النسبي للمفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة" حسب عدد الأهداف الإجرائية المتضمنة بها، كما بالجدول التالي:

جدول (٣)

الوزن النسبي للمفاهيم الفيزيائية الرئيسية والفرعية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة"

الوزن النسبي %	عدد الأسئلة لكل مفهوم			عدد الأهداف	نوع المفهوم	المفهوم الفيزيائي (رئيسي/فرعي)	م
	التفكير الناقد وحل المشكلات	الفهم والتطبيق	المعرفة بالمحتوي				
١٠	١	١	١	٣	رئيسي	(١) الشغل:	١
٦,٦٧	١	١	-	٢	فرعي	(١-١) القوة	٢
٣,٣٣	-	١	-	١	فرعي	(٢-١) الإزاحة	٣
٣,٣٣	-	١	-	١	فرعي	(٣-١) الجول	٤
٣,٣٣	١	-	-	١	فرعي	(٤-١) الشغل الموجب	٥
٣,٣٣	١	-	-	١	فرعي	(٥-١) الشغل السالب	٦
٣,٣٣	١	-	-	١	فرعي	(٦-١) النيوتن	٧
٣,٣٣	١	-	-	١	فرعي	(٧-١) الكمية المتجهة	٨
٣,٣٣	-	-	١	١	فرعي	(٨-١) الكمية القياسية	٩
١٣,٣٣	١	١	٢	٤	رئيسي	(٢) الطاقة:	١٠
١٠	-	١	٢	٣	فرعي	(١-٢) طاقة الحركة	١١
١٠	-	٢	١	٣	فرعي	(٢-٢) طاقة الوضع	١٢
٦,٦٧	١	١	-	٢	فرعي	(٣-٢) السرعة	١٣
٣,٣٣	١	-	-	١	فرعي	(٤-٢) الكتلة	١٤
٣,٣٣	-	-	١	١	فرعي	(٥-٢) عجلة الجاذبية	١٥
١٣,٣٣	-	٣	١	٤	فرعي	(٦-٢) الطاقة الميكانيكية	١٦
%١٠٠	٩	١٢	٩	٣٠	المجموع		

يتضح من جدول (٢) أن عدد المفاهيم (١٦) ستة عشر مفهوماً، منها مفهومان رئيسان، وأربعة عشر مفهوماً فرعياً، وتراوحت الأهمية النسبية لمفاهيم وحدة "الشغل والطاقة" ما بين ٣,٣٣% : ١٣,٣٣%، وفي ضوء الوزن النسبي تم وضع جدول المواصفات لاختبار المفاهيم الفيزيائية كما بالجدول التالي:

### جدول (٣)

#### مواصفات اختبار المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة"

الأوزان النسبية	توزيع الأسئلة طبقاً لمستويات كابس (CAPS) المعرفية			المفاهيم الرئيسية وما تتضمنه من مفاهيم فرعية	م
	التفكير الناقد وحل المشكلات	الفهم والتطبيق	المعرفة بالمحتوى		
٤٠%	٣، ٥، ٧، ١٠، ١١، ١٢	٢، ٤، ٦، ٨	١، ٩	<b>الشغل ويتضمن:</b> الشغل - القوة - الإزاحة - الجول - الشغل الموجب. - الشغل السالب - النيوتن - الكمية القياسية. - الكمية المنجهة.	(١)
٦٠%	١٦، ٢٠، ٢١	١٥، ١٨، ٢٢، ٢٤، ٢٥، ٢٨، ٢٩، ٣٠	١٣، ١٤، ١٧، ١٩، ٢٣، ٢٦، ٢٧	<b>الطاقة ويتضمن:</b> الطاقة - طاقة الوضع - طاقة الحركة - السرعة. - كتلة الجسم - العجلة المنتظمة - الطاقة الميكانيكية.	(٢)
١٠٠%	٩	١٢	٩	المجموع	
١٠٠%	٣٠%	٤٠%	٣٠%	النسب المئوية	

يتضح من الجدول (٣) أن عدد المفاهيم (١٦) ستة عشر مفهوماً، وعدد أسئلة اختبار المفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة" هو (٣٠) ثلاثون سؤالاً موزعة علي مستويات (CAPS) المعرفية (المعرفة بالمحتوي ٣٠%)، و(الفهم والتطبيق ٤٠%)، و(التفكير الناقد وحل المشكلات ٣٠%).

#### ج) صياغة أسئلة الاختبار:

تمت صياغة أسئلة الاختبار من نوع أسئلة الاختيار من متعدد، ويتكون كل سؤال من أسئلة الاختبار من جزأين رئيسيين هما: مقدمة السؤال، والإجابة وتشمل أربعة بدائل تم ترقيمها بالأحرف (أ، ب، ج، د) على التوالي، ويعبر أحد البدائل عن الإجابة الصحيحة، بينما تعبر البدائل الثلاثة الأخرى عن إجابات ليست بصحيحة، وتتضمن بعض أسئلة الاختبار من متعدد

أشكالاً توضيحية، وعلى الطالب أن يضع علامة (✓) أمام البديل الصحيح للإجابة، وذلك في الموضوع المخصص للسؤال بورقة الإجابة.

#### د) تصميم ورقة الإجابة عن الاختبار:

قام الباحث بإعداد ورقة إجابة منفصلة<sup>(١)</sup> بحيث تتضمن اسم الطالب والفصل والمدرسة، ويقوم الطالب بوضع علامة (✓) أسفل البديل الذي قام باختياره من بين البدائل الأربعة التالية (أ، ب، ج، د) من الجدول الذي يوضح ذلك.

#### هـ) تعليمات الاختبار:

تضمنت كراسة الأسئلة تعليمات الاختبار في صفحاتها الأولى، وتمت صياغتها بحيث تكون واضحة ودقيقة، وتضمنت التعليمات: مقدمة للطالب توضح له فكرة عن اختبار المفاهيم الفيزيائية، وعدد أسئلة الاختبار، وكيفية الإجابة عنها، ومثالاً لتوضيح ذلك.

#### و) التقدير الكمي للاختبار:

تم إعداد مفتاح تصحيح اختبار المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة"<sup>(٢)</sup> على شكل جدول، وقام الباحث بتصحيح أسئلة الاختبار بحيث تعطى كل إجابة صحيحة درجة واحدة فقط، وتعطى كل إجابة غير صحيحة درجة (صفر)، وبالتالي يصبح إجمالي درجات الاختبار الكلية (٣٠) ثلاثون درجة فقط.

#### ز) حساب القيم الإحصائية للاختبار:

#### \* صدق المحتوي (صدق المحكمين):

تم التأكد من صدق المحتوي للاختبار من خلال عرضه في صورته الأولى<sup>(٣)</sup> على مجموعة من السادة المحكمين، وذلك لإبداء الرأي حول النقاط التالية:

- قياس السؤال للمستوى الفكري للهدف المراد تحقيقه.
- الدقة العلمية للسؤال.
- الدقة اللغوية للسؤال.
- حذف أو إضافة أو تعديل ما يروونه ضرورياً.

وقد أشار السادة المحكمون إلى حذف بعض المفردات، ومنها: ( الشغل كمية قياسية لأنه حاصل الضرب القياسي لـ .....، تقدر القوة بوحدة النيوتن والتي تكافئ .....)، وإضافة

(١) ملحق رقم (١٥) ص ص ٣٢٤-٣٢٥.

(٢) ملحق رقم (١٥) ص ص ٣٢٤-٣٢٥.

(٣) ملحق رقم (١١) ص ص ٢٨٥-٣٠٣.

بعض المفردات منها: (جسم يتحرك بسرعة ١٢ م/ث، فإن ذلك يعني.....، للطاقة صور متعددة منها .....)، وتم إجراء التعديلات، وبالتالي أصبح محتوى الاختبار صادقاً.

\* صدق الاتساق الداخلي:

تم تطبيق الاختبار بصورته الأولية على عينة استطلاعية تتكون من (٣٥) طالباً بمدرسة المنيا الثانوية الجديدة للبنين بمدينة المنيا الجديدة، وتم حساب معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور الاختبار على حدة ودرجات الطلاب في الاختبار ككل باستخدام معادلة ارتباط بيرسون<sup>(١)</sup> (صلاح الدين محمود علام، ١٩٩٣، ص ٢٨٨)، (السيد محمد خيرى، ١٩٩٧، ص ١٦٢)، (فؤاد البهي السيد، ٢٠٠٦، ص ص ٢٤٤-٢٤٦)، كما بالجدول التالي:

#### جدول (٤)

قيم معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور اختبار المفاهيم الفيزيائية على حدة ودرجاتهم في الاختبار ككل (ن = ٣٥)

معايير الاختبار المفاهيم الفيزيائية	المعرفة بالمحتوى	الفهم والتطبيق	الناقد وهل المشكلات
معايير الارتباط	٠,٨٢٢	٠,٨٩٢	٠,٧٦٧

يتضح من الجدول (٤) أن قيم معاملات الارتباط تراوحت بين (٠,٧٦٧ : ٠,٨٩٢) ذات دلالة عند مستوى (٠,٠١)؛ مما يعني ارتباط درجات الأسئلة التي تقيس المحاور الثلاثة بالاختبار ككل؛ مما يؤكد أن الاختبار ذو درجة عالية من الصدق.

\* صدق المقارنة الطرفية لاختبار المفاهيم الفيزيائية:

وفيها يتم مقارنة متوسطات أعلى نسبة ٢٧% من درجات الطلاب كمجموعة عليا ومتوسطات أدنى نسبة ٢٧% من درجاتهم كمجموعة دنيا، وبحساب الدلالة الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين باستخدام معادلة النسبة الحرجة<sup>(٢)</sup> (فؤاد البهي السيد، ٢٠٠٦، ص ص ٤٠٦-٤٠٩)، والتي تمثل قيمة (ت) كما بالجدول التالي:

(١) ملحق رقم (١) ص ص ١٤٤-١٤٦.

(٢) ملحق رقم (١) ص ص ١٤٤-١٤٦.

جدول (٥)

المقارنة الطرفية بين متوسطي درجات المجموعتين العليا والدنيا في الاختبار ( $n_1=9, n_2=9$ )

المجموعة	ن	م	ع	قيمة (ت) المحسوبة	الدالة
المجموعة العليا	٩	٢١,١	١٦,١	٦,٢٠٥	دالة
المجموعة الدنيا	٩	١٠	١٢,٧٥		

دلالة (ت) الجدولية للطرفين عند مستوي (٠,٠١) هي (٢,٩٢)

يتضح من الجدول السابق أن قيمة النسبة الحرجة (ت المحسوبة) ذات دلالة عند مستوى (٠,٠١) مما يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الصدق؛ مما يطمئن لاستخدامه.  
\* حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار:

يعبر عن معامل السهولة لمفردات الاختبار باستخدام إحدى الصيغ التي تعتمد على النسبة المئوية لعدد الأفراد الذين يجيبون إجابة صحيحة عن المفردة، وتم حساب معاملات السهولة ومعاملات الصعوبة باستخدام المعادلات الإحصائية<sup>(١)</sup> (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٠، ص ٢٦٩)، (فؤاد البهي السيد، ٢٠٠٦، ص ص ٤٤٧-٤٦٨)، وتم إعداد جدول<sup>(٢)</sup> لتفريغ معاملات السهولة ومعاملات الصعوبة لنتائج الاختبار الذي تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية، وتراوحت معاملات السهولة ما بين (٠,٢٩ : ٠,٧٧)، وتراوحت معاملات الصعوبة ما بين (٠,٢٣ : ٠,٧١)، بالإضافة إلى أن متوسط معامل الصعوبة لمفردات الاختبار ككل (٠,٥٠٣) وتشير النتائج إلى أن قيم معاملات السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار تناسب مستويات الطلاب.

\* حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار باستخدام المعادلات الإحصائية<sup>(٣)</sup> (فؤاد البهي السيد، ٢٠٠٦، ص ص ٤٤٧-٤٦٨)، وتراوحت معاملات التمييز لمفردات اختبار المفاهيم الفيزيائية ما بين (٠,١٨ : ٠,٢٥) وتعد قيم معامل التمييز لمفردات الاختبار مقبولة؛ مما يسمح باستخدامه كأداة لقياس مدى اكتساب المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة".

\* حساب معامل الثبات:

يشير فؤاد أبو حطب، وآخرون (١٩٩٧، ص ١٠١) إلى أن مصطلح الثبات في علم القياس النفسي يقصد به دقة الاختبار في القياس أو الملاحظة وعدم تناقضه مع نفسه، واتساقه

(١) ملحق رقم (١) ص ص ١٤٤-١٤٦.

(٢) ملحق رقم (١٦) ص ص ٣٢٦-٣٢٧.

(٣) ملحق رقم (١) ص ص ١٤٤-١٤٦.



واطراده فيما يوفره من معلومات. وتم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة<sup>(١)</sup> ( Kueder, Richardson-21) لحساب الاتساق الداخلي (سعد عبد الرحمن، ١٩٩٨، ص ص ١٧١-١٧٣)، (فؤاد أبوحطب، وآخرون، ١٩٩٧، ص ص ١١٨-١٢٠). ووجد أن معامل الثبات (٠,٧٤١)، وتدل قيمة معامل الثبات على أن الاختبار على درجة مناسبة من الثبات؛ مما يشير إلى ثبات الاتساق الداخلي للمقياس.

#### ح) تحديد الزمن المناسب للاختبار:

تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار، وذلك بتسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب من طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار، ثم حساب متوسط الأزمنة التي استغرقها طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات الاختبار، حيث بلغ الزمن (٤٥) دقيقة تتضمن قراءة تعليمات الاختبار.

#### ط) الصورة النهائية للاختبار:

بعد اجراءات ضبط اختبار المفاهيم الفيزيائية إحصائياً أصبح الاختبار في صورته النهائية<sup>(٢)</sup> صالحاً للتطبيق على مجموعتي البحث، ويتكون من (٣٠) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، والدرجة النهائية للاختبار (٣٠) درجة، وقام الباحث بإعداد كراسة الأسئلة والتي تتضمن تعليمات الاختبار ومفرداته، ونموذج لورقة الإجابة، وروعي في تعليمات الاختبار:

- أن تكون واضحة وبسيطة وتتميز بالدقة.
- عرض مثال محلول في صفحة التعليمات لتوضيح طريقة الإجابة.

#### (٢) إعداد مقياس مهارات التفكير الإبداعي:

مرت عملية إعداد مقياس مهارات التفكير الإبداعي بعدة خطوات كما يلي:

#### أ) تحديد الهدف من المقياس:

هدف مقياس مهارات التفكير الإبداعي إلى تعرف فاعلية نموذج لتدريس الفيزياء قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، والمرونة، والأصالة، وإدراك العلاقات)، من خلال إجابة طلاب (مجموعتي البحث) عن مفردات المقياس.

#### ب) تحديد أبعاد المقياس:

تم الاطلاع على بعض الأدبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بالتفكير الإبداعي، وكذلك بعض المقاييس في التفكير الإبداعي، والتي أعدت للتطبيق في البيئة العربية، ومنها

(١) ملحق رقم (١) ص ص ١٤٤-١٤٦.

(٢) ملحق رقم (١٢) ص ص ٣٠٤-٣٠٩.

مقياس القدرة على التفكير الابتكاري من إعداد عبد السلام عبد الغفار (١٩٦٤)، ومقياس سيد خير الله (١٩٧٤) الذي أعده في ضوء بطاريات تورانس للتفكير الابتكاري واختبار بارون، ومقياس التفكير الابتكاري في العلوم لتلميذات المرحلة الابتدائية بالمدينة المنورة الذي أعدته مريم بنت عالي معلا الرويحي (٢٠١٢)، ومقياس القدرة على التفكير الإبداعي اللفظي لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة المنيا والذي أعده محمد عبد الكريم محمد (٢٠٠٦)، وتمت صياغة مقياس التفكير الإبداعي في أربع مهارات كالتالي:

- **الطلاقة:** وفيها يطلب من طالب الصف الأول الثانوي العام الإتيان بأكثر عدد ممكن من الأفكار أو البدائل أو الاستجابات التي تنتمي إلى نمط معين في زمن محدد.
- **المرونة:** وفيها يطلب من طالب الصف الأول الثانوي إصدار استجابات متنوعة أو الإتيان بأكثر عدد من المحاور المتنوعة التي ترتبط بموقف ما خلال زمن معين.
- **الأصالة:** وفيها يطلب من طالب الصف الأول الثانوي الإتيان بفكرة جديدة وأصيلة غير مكررة وقليلة الشبوع بالنسبة للطالب نفسه وبالنسبة لزملائه خلال زمن محدد.
- **إدراك العلاقات:** وفيه يطلب من طالب الصف الأول الثانوي العام الإتيان بعلاقات أو روابط جديدة بين أشياء معروفة بالنسبة له خلال زمن محدد.

وتم اختيار هذه الأبعاد؛ لأنها أساسية، وأكثر ارتباطاً بهدف وفلسفة النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وتتاسب العمر الزمني لطلاب الصف الأول الثانوي ومستواهم.

### ج) محتوى المقياس:

تكون المقياس من (٨) أسئلة مقالية مفتوحة النهايات، تقيس بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، منها المفردتان (١)، (٢) لقياس مهارة الطلاقة، والمفردتان (٣)، (٤) لقياس مهارة الأصالة، والمفردتان (٥)، (٦) لقياس مهارة المرونة، والمفردتان (٧ أ، ب)، (٨ أ، ب) لقياس مهارة إدراك العلاقات، كما بجدول المواصفات التالي:

## جدول (٦)

### جدول المواصفات لمقياس التفكير الإبداعي

م	المهارات الأساسية وما تتضمنه من مهارات فرعية	عدد المفردات	أرقام المفردات	الزمن المخصص	الأوزان النسبية
(١)	الطلاقة، ويتضمن: (طلاقة الألفاظ ، طلاقة الأفكار)	٢	(١) ، (٢)	٨ دقائق	%٢٥
(٢)	الأصالة	٢	(٣) ، (٤)	٨ دقائق	%٢٥
(٣)	المرونة، وتتضمن: (المرونة التكيفية، المرونة التلقائية)	٢	(٥) ، (٦)	٨ دقائق	%٢٥
(٤)	إدراك العلاقات، ويتضمن: (علاقات التشابه، علاقات الاختلاف)	٢	(٧: أ، ب) (٨: أ، ب)	٨ دقائق	%٢٥
	المجموع	٨	٨	٣٢ دقيقة بالإضافة إلى ثماني دقائق للتعليمات	
	النسب المئوية	% ١٠٠			% ١٠٠

#### د) صياغة مفردات المقياس:

تمت صياغة مفردات المقياس في ضوء مهاراته السابق تحديدها في صورة أسئلة مقالية مفتوحة النهايات، وبما يتفق مع ما قدمه تورانس وجيلفورد من وصف لمقاييس الابتكارية، وقد روعي عند صياغة مفردات مقياس التفكير الإبداعي: مناسبة المفردات لمهارات التفكير الإبداعي المحددة، ووضوح الأسئلة ومناسبتها لمستويات طلاب الصف الأول الثانوي.

#### هـ) تصميم ورقة الإجابة عن المقياس:

قام الباحث بإعداد كراسة مفردات المقياس بحيث تتضمن اسم الطالب، والفصل، والمدرسة، ومفردات المقياس، مع ترك فراغات ليجيب الطالب في نفس كراسة مفردات الاختبار.

#### و) تعليمات المقياس:

تضمنت كراسة الأسئلة تعليمات المقياس في صفحتها الأولى، وتم صياغتها بحيث تكون واضحة ودقيقة وبسيطة بحيث لا تؤثر على إجابات الطلاب، وتضمنت التعليمات: مقدمة للطلاب توضح له فكرة عن هدف المقياس، وزمن الإجابة عنه، وكيفية الإجابة عنها.

#### ز) التقدير الكمي لمفردات المقياس:

تم تقدير درجات الطلاب وتحديد مستواهم في مهارات التفكير الإبداعي المحددة سابقاً، بالاعتماد على التقدير الكمي للدرجات كالتالي:

- **الطلاقة:** تحسب درجة الطالب في مهارة الطلاقة لكل سؤال بعدد استجاباته في المفردتين (١)، (٢) خلال زمن معين، وتم تخصيص درجة واحدة لكل استجابة صحيحة ومناسبة يصدرها الطالب واستبعاد الاستجابات غير المناسبة، ثم تجميع درجات الطالب في المفردتين (١)، (٢) للحصول على الدرجة الكلية التي تعبر عن مهارة الطلاقة لديه.
- **المرونة:** تحسب درجة الطالب في مهارة المرونة لكل سؤال بعدد فئات الاستجابات في المفردتين (٥)، (٦) خلال زمن معين، وتم تخصيص أربع درجات لكل فئة استجابة صحيحة ومناسبة يصدرها الطالب واستبعاد فئات الاستجابات غير المناسبة، ثم تجميع درجات الطالب في المفردتين (٥)، (٦) للحصول على الدرجة الكلية التي تعبر عن مهارة المرونة لديه.
- **الأصالة:** تم تفرغ استجابات الطلاب في نماذج خاصة، وحساب النسبة المئوية لتكرار الاستجابات بين أفراد مجموعة البحث، عند الاستجابة للمفردتين (٣)، (٤) خلال زمن معين، حيث تحسب درجة الطالب في كل استجابة تبعاً لنسب تكرارها بين أفراد مجموعة البحث، وذلك وفق تقدير تورانس (مريم بنت عالي معلا، ٢٠١٢، ص ٨٦) كما بالجدول (٧) التالي:

#### جدول (٧)

##### تقدير تورانس لاستجابات الطلاب في مهارة الأصالة

النسبة المئوية لتكرار الاستجابات	أقل من ٢٠%	من ٢١ إلى ٤٠%	من ٤١ إلى ٦٠%	من ٦١ إلى ٨٠%	أكثر من ٨٠%
الدرجة	٤	٣	٢	١	صفر

ثم يتم تجميع درجات الاستجابات لكل مفردة، ويعبر عن درجة الأصالة لدى الطالب بجمع درجاته في المفردتين (٣)، (٤).

- **إدراك العلاقات:** تحسب درجة الطالب في مهارة إدراك العلاقات لكل سؤال بعدد استجاباته في المفردتين (٧: أ، ب)، (٨: أ، ب) خلال زمن معين، وتم تخصيص أربع درجات لكل استجابة صحيحة ومناسبة يصدرها الطالب واستبعاد الاستجابات غير المناسبة، ثم تجميع درجات الطالب في المفردتين (٧: أ، ب)، (٨: أ، ب) للحصول على الدرجة الكلية التي تعبر عن مهارة إدراك العلاقات لديه.
- **الدرجة الكلية للمقياس:** تم حساب الدرجة الكلية للمقياس لدى طلاب مجموعتي البحث بجمع درجات الطالب التي حصل عليها في مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة وإدراك العلاقات.

### ح) الضبط الإحصائي لمقياس التفكير الإبداعي:

#### \* صدق المحتوى (صدق المحكمين):

تم التأكد من صدق المقياس من خلال عرضه في صورته الأولى على السادة المحكمين، وذلك لإبداء الرأي حول: مدى ملاءمة كل مفردة للمهارة المراد قياسها، والدقة العلمية لأسئلة المقياس، والدقة اللغوية لأسئلة المقياس.

وقد أشار السادة المحكمون إلى حذف بعض المفردات، وتعديل البعض الآخر، وتم إجراء التعديلات، وبالتالي أصبح محتوى المقياس في صورته النهائية<sup>(١)</sup> صادقاً.

#### \* صدق الاتساق الداخلي:

تم تطبيق المقياس في صورته الأولى على عينة استطلاعية تتكون من (٣٠) طالباً بمدرسة المنيا الثانوية الجديدة للبنين بمدينة المنيا الجديدة، وتم حساب معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور المقياس على حدة ودرجات الطلاب في المقياس ككل باستخدام معادلة ارتباط بيرسون<sup>(٢)</sup> (فؤاد البهي السيد، ٢٠٠٦، ص ص ٢٤٤-٢٤٦)، ومن خلال حزمة البرامج الإحصائية (SPSS) الإصدار ٠,١٦ كما بالجدول (٨) التالي:

#### جدول (٨)

قيم معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور مقياس التفكير الإبداعي على حدة ودرجاتهم في المقياس ككل (ن = ٣٠)

محاور مقياس التفكير الإبداعي	الطلاقة	المرونة	الأصالة	إدراك العلاقات
معاملات الارتباط	٠,٧٠	٠,٧٢	٠,٧٥	٠,٧٥

يتضح من الجدول (٩) أن قيم معاملات الارتباط تراوحت بين (٠,٧٠ : ٠,٧٥)، وهي قيم ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يعني ارتباط درجات الأسئلة التي تقيس محاور المقياس بالمقياس ككل؛ مما يؤكد أن المقياس ذو درجة عالية من الصدق؛ مما يطمئن لاستخدامه.

#### \* صدق المقارنة الطرفية للمقياس:

وفيها تم مقارنة متوسطات أعلى نسبة ٢٧% من درجات الطلاب كمجموعة عليا ومتوسطات أدنى نسبة ٢٧% من درجاتهم كمجموعة دنيا، وبحساب الدلالة الإحصائية للفرق

(١) ملحق رقم (١٤) ص ص ٣١٣-٣٢٣.

(٢) ملحق رقم (١) ص ص ١٤٤-١٤٦.

بين متوسطي درجات المجموعتين باستخدام معادلة النسبة الحرجة<sup>(١)</sup> (فؤاد البهي السيد، ٢٠٠٦، ص ص٤٠٦-٤٠٩) والتي تمثل قيمة (ت) كما بالجدول (٩) التالي:

#### جدول (٩)

#### المقارنة الطرفية بين متوسطي درجات المجموعتين العليا والدنيا

في مقياس التفكير الإبداعي (ن=٣، ن=٨)

المجموعة	ن	م	ع	قيمة (ت) المحسوبة	الدالة
المجموعة العليا	٨	١٤٥,٦	١٢٨	٨,٧٩	دالة
المجموعة الدنيا	٨	٧٤,٤	٣٩٠,٦		

دلالة (ت) الجدولية للطرفين عند مستوى (٠,٠١) هي (٢,٩٨)

يتضح من الجدول السابق أن قيمة النسبة الحرجة (ت المحسوبة) ذات دلالة إحصائية مناسبة عند مستوى (٠,٠١) مما يشير إلى أن المقياس على درجة عالية من الصدق؛ مما يطمئن لاستخدامه.

#### \* حساب معامل الثبات:

تم حساب ثبات المقياس باستخدام طريقة (ألفا كرومباخ)<sup>(٢)</sup>، (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٠، ص١٦٥)، ومن خلال حزمة البرامج الإحصائية (SPSS) الإصدار ٠٠,١٦، وجد أن معامل الثبات (٠,٧٨)، وهي قيمة تدل على أن المقياس على درجة مناسبة من الثبات؛ مما يشير إلى ثبات الاتساق الداخلي للمقياس ويطمئن لاستخدامه كأداة للقياس.

#### ط) تحديد الزمن المناسب للمقياس:

تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة المقياس، وذلك بتسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب من طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن كل سؤال من أسئلة المقياس بحيث لا يشعر بالملل، ثم حساب متوسط الأزمنة التي استغرقها طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات المقياس، حيث بلغ الزمن (٤٠) دقيقة تتضمن قراءة تعليمات المقياس.

#### ي) الصورة النهائية للمقياس:

بعد إجراءات ضبط مقياس التفكير الإبداعي أصبح المقياس في صورته النهائية<sup>(٣)</sup> صالحاً للتطبيق على مجموعتي البحث، وقام الباحث بإعداد كراسة الأسئلة والتي تتضمن تعليمات المقياس ومفرداته، وروعي في التعليمات أن تكون واضحة وبسيطة وتتميز بالدقة.

(١) ملحق رقم (١) ص ص١٤٤-١٤٦.

(٢) ملحق رقم (١). ص ص١٤٤-١٤٦.

(٣) ملحق رقم (١٤) ص ص٣١٣-٣٢٣.

## خامساً- إجراءات المعالجة التجريبية:

بعد الانتهاء من إعداد مواد البحث وأدواته والتأكد من الصدق والثبات والصلاحية للتطبيق، تم تنفيذ تجربة البحث على النحو التالي:

### (أ) إجراءات الإعداد لتجربة البحث:

#### (١) اختيار مجموعتي البحث:

تم اختيار مجموعتي البحث من بين طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة المنيا الجديدة الثانوية للبنين بمدينة المنيا الجديدة التابعة لإدارة المنيا التعليمية، وهي مجموعة تجريبية مكونة من فصل بنين، وتم تدريس وحدة "الشغل والطاقة" لها وفقاً لنموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ، ومجموعة ضابطة من المدرسة نفسها، وتم تدريس وحدة "الشغل والطاقة" لها بالطريقة المعتادة، وذلك خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٤/٢٠١٥ م، وتم اختيار المجموعة التجريبية من بين الفصلين بطريقة عشوائية، وتم اختيار مدرسة البنين فقط نظراً لمناسبة كثافة أعداد الطلاب بالفصول لتجربة البحث، وعدم تدريس الفيزياء بمدرسة البنات في الفصل الدراسي الأول، حيث تدرس مادة الكيمياء بالتبادل مع الفيزياء، والجدول التالي يوضح مواصفات مجموعتي البحث،

#### جدول (١٠)

##### مواصفات مجموعة البحث

مجموعة البحث	التفصيل	عدد الطلاب	الجنس
المجموعة الضابطة	٤/١	٣٧	بنين
المجموعة التجريبية	٣/١	٣٤	بنين

#### (٢) ضبط بعض المتغيرات التي قد تؤثر في المتغير التجريبي:

تمت مراعاة بعض المتغيرات عند اختيار مجموعتي البحث، ومنها:

- السن: حيث كان متوسط السن لطالب الصف الأول الثانوي يتراوح بين (١٥-١٦ سنة).
- المحتوى الدراسي: تم تدريس المحتوى الدراسي نفسه للمجموعتين التجريبية والضابطة، حيث درست المجموعة الضابطة وحدة "الشغل والطاقة" بالطريقة المعتادة، في حين درست المجموعة التجريبية الوحدة نفسها وفقاً للمعالجة التجريبية.

- **التدريس:** قام الباحث بالتدريس للمجموعة التجريبية، لعدم قناعة مدرس الفيزياء (مدرس فيزياء واحد فقط بالمدرسة للصف الأول الثانوي) بالمدرسة بالتدريس وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وقد فضل التدريس للمجموعة الضابطة.

### (٣) الحصول على الموافقات الرسمية لتطبيق تجربة البحث:

تم الحصول على موافقة إدارة كلية التربية - جامعة المنيا<sup>(١)</sup> لتطبيق تجربة البحث بمدرسة المنيا الجديدة الثانوية للبنين، ثم موافقة وكيل وزارة التربية والتعليم بالمنيا.

### (ب) إجراءات تنفيذ تجربة البحث:

#### (١) إجراء التطبيق القبلي لأدوات القياس على مجموعة البحث:

تم تطبيق أداتي القياس (اختبار المفاهيم الفيزيائية، مقياس التفكير الإبداعي) على طلاب المجموعتين (التجريبية، والضابطة)، وذلك قبل التدريس مباشرة، ثم تصحيح استجابات الطلاب مجموعة البحث، لحساب التكافؤ بينهما في المتغيرات المقیسة.

#### • نتائج التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة":

تم حساب التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لاختبار المفاهيم الفيزيائية، وذلك بالمقارنة بين متوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث في القياس القبلي للاختبار باستخدام اختبار "ت"؛ للحصول على دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب، وباستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) الإصدار (١٦،٠) جاءت النتائج كما يلي:

### جدول (١١)

قيمة "ت" للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في

التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الفيزيائية (ن = ٣٣ = ٣٣)

الدالة	ت	الفرق بين المتوسطين	الضابطة		التجريبية		الدرجة الكلية	محاویر الاختبار
			ع	م	ع	م		
غير دالة	٠,٧٠٤	٠,٠٣	١,٨١	٣,٢٧	١,٤٨	٣,٣	٩	المعرفة بالمحتوي
غير دالة	٠,٨٣٥	٠,٣٤	١,٩	٣,٧٦	١,٢٨	٣,٤٢	١٢	الفهم والتطبيق
غير دالة	٠,٤١٦	٠,١٥	١,٢٥	٢,٦١	١,٦٨	٢,٧٦	٩	الناقد وحل المشكلات
غير دالة	٠,١٧٨	٠,١٦	٣,٥٧	٩,٦٤	٣,٣٥	٩,٤٨	٣٠	الاختبار ككل

"ت" الجدولية عند مستوي (٠,٠٥) = (١,٩٨)

(١) ملحق رقم (١٧) ص ٣٢٨-٣٣١.



يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لكل محور من محاور اختبار المفاهيم الفيزيائية على حدة، والاختبار ككل، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة في كل محور من محاور الاختبار، وفي الدرجة الكلية للاختبار أصغر من قيمتها الجدولية (١,٩٨)؛ مما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث قبل تطبيق تجربة البحث في اكتساب المفاهيم الفيزيائية.

#### • نتائج التطبيق القبلي لمقياس التفكير الإبداعي:

تم حساب التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لمقياس التفكير الإبداعي، وذلك بالمقارنة بين متوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث في القياس القبلي للمقياس باستخدام اختبار "ت"، وذلك للحصول على دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب، وباستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) الإصدار (٠,١٦) جاءت النتائج كما يلي:

#### جدول (١٣)

قيمة "ت" للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة  
في التطبيق القبلي لمقياس التفكير الإبداعي (ن = ٣٣ = ٣٣)

الدالة	ت	الفرق بين المتوسطين	الضابطة		التجريبية		محاور المقياس
			م	م	م	م	
غير دالة	٠,٣٦٤	٠,٥	٥,٨٤	٢٠,٥	٥,٦٤	٢١	مهارة الطلاقة
غير دالة	٠,٤٧٧	٠,٩١	٧,٠١	١٩,٧٩	٨,٤	١٨,٨٨	مهارة الأصالة
غير دالة	٠,٧٠٧	٠,٥٩	٣,٠٨	١١,٨٩	٣,٨٤	١٢,٤٨	مهارة المرونة
غير دالة	٠,٨٨١	١,٤٥	٦,٨٦	١٦,٩٧	٦,٥٥	١٨,٤٢	مهارة إدراك العلاقات
غير دالة	٠,٩١٨	١,٦٦	١٥,٥٣	٦٩,١	١٧,٤	٧٠,٧٦	المقياس ككل

"ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) = (١,٩٨)

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لكل محور من محاور مقياس التفكير الإبداعي على حدة، والمقياس ككل، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة في كل محور من محاور المقياس، وفي الدرجة الكلية للمقياس أصغر من قيمتها الجدولية (١,٩٨)، مما يدل

على تكافؤ مجموعتي البحث قبل تطبيق تجربة البحث في مهارات التفكير الإبداعي المحددة مسبقاً لدى كل من المجموعتين التجريبية والضابطة.

### (ج) تدريس وحدة "الشغل والطاقة" لمجموعتي البحث:

بعد ضبط المتغيرات وتعريف المجموعة التجريبية بالتجربة وأهدافها وإجراء التطبيق القبلي لأدوات التقويم، بدأ الباحث التدريس الفعلي لموضوعات وحدة "الشغل والطاقة" للمجموعة التجريبية في نفس الوقت الذي بدأ فيه مدرس الفيزياء بالمدرسة<sup>(١)</sup> بالتدريس للمجموعة الضابطة خلال الفترة من (٢٠١٤/١٢/٣ - ٢٠١٤/١٢/١٩) بواقع (١٢ حصة خلال فترة التطبيق)، وفقاً للجدول الزمني التالي:

### جدول (١٣)

الجدول الزمني لتدريس موضوعات وحدة "الشغل والطاقة"

عدد الأسابيع	عدد الحصص	الموضوعات	المعالجة التجريبية
٢	٨	الشغل، الطاقة، طاقة الحركة، الطاقة الميكانيكية.	الشغل والطاقة
١	٤	قانون بقاء الطاقة، الطاقة الميكانيكية، قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.	قانون بقاء الطاقة الميكانيكية
٣	١٢	المجموع	

وقد تم التدريس وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ في معمل الفيزياء بعد تهيئة بيئة مشوقة ومحفزة للتعليم والتعلم ومتناغمة مع عمل الدماغ، ومفعمة بالمثيرات الصوتية والمرئية والروائح والألوان، وتقديم عصائر للطلاب وبعض الحلوي والهدايا والمكافآت؛ مما ينسجم مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وكذلك إشاعة روح المودة والتعاون بين الطلاب وبعضهم، وبين الطلاب والمعلم، مما يدعم ربط المفاهيم الفيزيائية ببيئة المتعلم وحياته، ويعمل على جعل التعلم ذي معنى بالنسبة لهم.

### (د) إجراء التطبيق البعدي لأداتي القياس على عينة البحث:

تم تطبيق أداتي القياس على أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة بعد انتهاء فترة التدريس مباشرة، وتصحيح أوراق إجابات الطلاب، تمهيداً لإجراء المعالجة الإحصائية للبيانات.

(١) هاني ماهر بسطا: مدرس الفيزياء.

## (هـ) الحصول على البيانات وإجراء المعالجة الإحصائية لها:

تم رصد درجات طلاب مجموعتي البحث قبلًا وبعديًا، ثم المعالجة الإحصائية للبيانات باستخدام حزمة بيانات (SPSS) الإصدار (0.16)، وذلك لتحليل نتائج البحث وتفسيرها في ضوء فروض البحث؛ تمهيدًا لتقديم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج.

### سادسًا- الصعوبات التي واجهت الباحث أثناء تطبيق تجربة البحث وكيفية التغلب عليها:

واجه الباحث أثناء تطبيق تجربة البحث بعض الصعوبات، والتي تمكن من التغلب عليها، وهي:

(١) عدم انتظام حضور بعض الطلاب إلى المدرسة وبخاصة في الحصة الأولى؛ مما اضطر الباحث إلى استبعادهم من نتائج البحث وعددهم أربعة طلاب، وبالتالي أصبحت مجموعة البحث (٣٠ طالبًا).

(٢) عدم توفر بعض الأجهزة اللازمة لإجراء تجربة البحث، مثل جهاز (Data Show)؛ مما اضطر الباحث لتوفير عدد من لوحات (Banner)، والتعاون بين الطلاب والباحث في تصميم صفحة للتواصل على (Facebook) يتم رفع الصور وملفات الفيديو عليها.

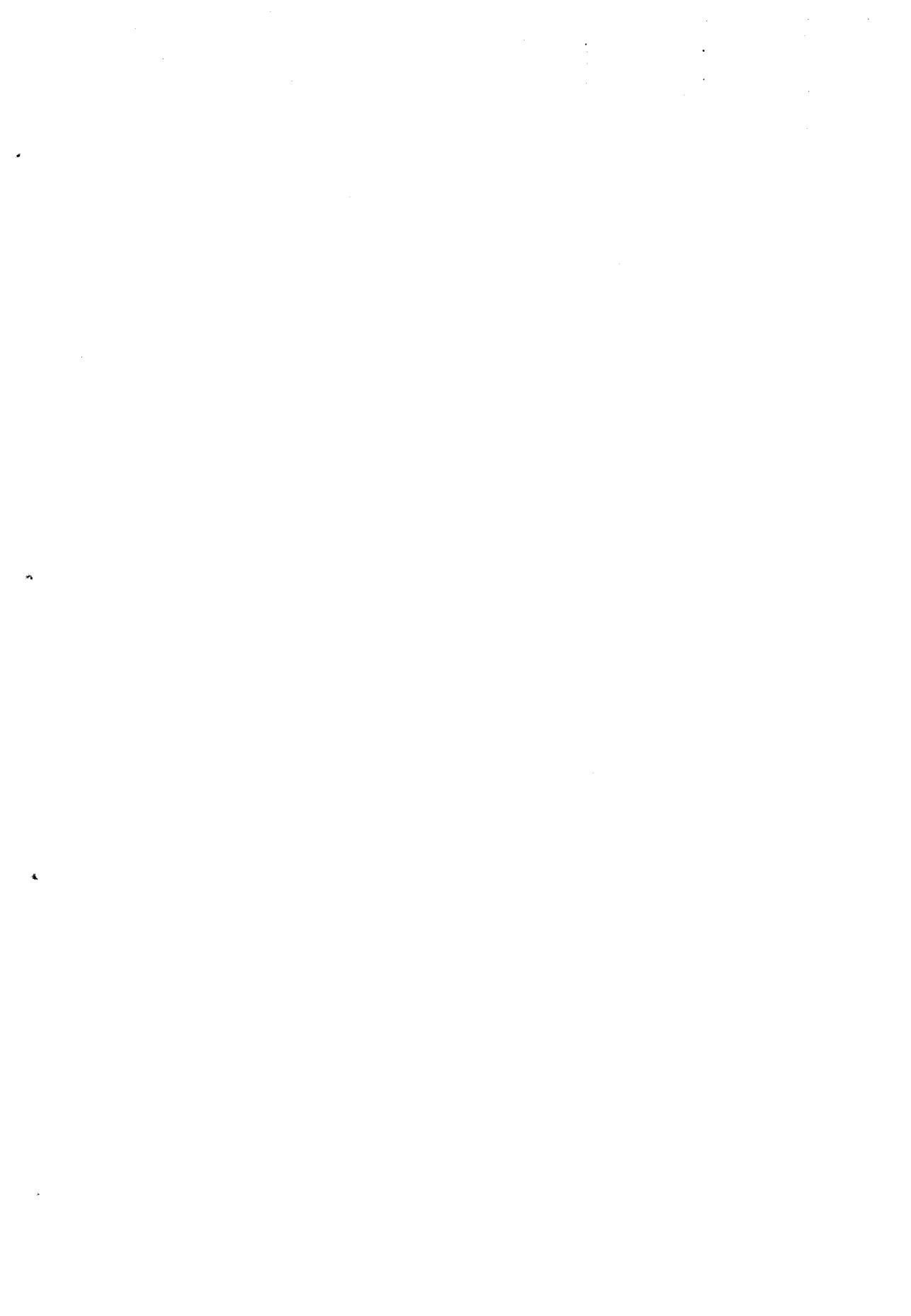
(٣) فقد جزء من وقت الحصة الدراسية وبخاصة الحصص الأولى نتيجة إضاعة جزء منها في الطابور، وتسجيل الغياب وتوزيع كراسة الأنشطة وتهيئة الطلاب في معمل الفيزياء، وتم التغلب على ذلك بالتنسيق مع إدارة المدرسة وبعض المعلمين لأخذ جزء من الحصة اللاحقة لحصة الفيزياء في بعض الأحيان، لتعويض ما تم فقدته من وقت حصة الفيزياء.

(٤) ضيق الفصل وصعوبة حرية الحركة للطلاب كما يتطلب النموذج التدريسي، وتم التغلب على ذلك بالتدريس في معمل الفيزياء.

(٥) عدم تفاعل بعض الطلاب بعضهم مع بعض أثناء القيام بالأنشطة، وتم تحفيزهم وتشويقهم لذلك، عن طريق الهدايا، والتشجيع المستمر لهم.

(٦) عدم استجابة الطلاب أحياناً لتشغيل المؤثرات الصوتية الهادئة أثناء تنفيذ التدريس وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وقد تغلب الباحث على ذلك بتشغيل مؤثرات صوتية هادئة حسب رغبة الطلاب وفي الوقت الذي يريدونه.

ويتناول الباحث في الفصل التالي نتائج البحث وتفسيرها والتوصيات والبحوث المقترحة في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج.



## **الفصل الرابع**

### **نتائج البحث وتوصياته ومقترحاته**

أولاً: عرض النتائج وتحليلها وتفسيرها.

أ- اختبار صحة الفرض الأول.

ب- اختبار صحة الفرض الثاني.

ج- اختبار صحة الفرض الثالث.

ثانياً: التوصيات والبحوث المقترحة.

(١) توصيات البحث.

(٢) البحوث المقترحة.



## الفصل الرابع

### نتائج البحث وتوصياته ومقترحاته

تناول هذا الفصل عرضاً للنتائج التي تم التوصل إليها، وتحليلها وتفسيرها في ضوء ما أسفرت عنه المعالجة الإحصائية لنتائج باستخدام برنامج (SPSS) الإصدار (٠,١٦)، كما يتناول أيضاً التوصيات والبحوث المقترحة.

#### أولاً- عرض نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها:

بعد الانتهاء من إجراء القياس القبلي، وتطبيق تجربة البحث الأساسية، وإجراء القياس البعدي، ورصد النتائج وجدولتها تمهيداً لمناقشتها، وتفسيرها في ضوء اختبار صحة فروض البحث باستخدام المعاملات الإحصائية المناسبة، وذلك بعد التأكد من تجانس مجموعتي البحث، وحساب قيمة معامل الالتواء للتأكد من اعتدالية التوزيع كما يلي:

#### جدول (١٤)

**قيم معامل الالتواء لدرجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي  
لاختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس التفكير الإبداعي (ن=٣٣=٣٣)**

معامل الالتواء	معامل الالتواء	الاختبارات
مقياس التفكير الإبداعي (قبلي)	اختبار المفاهيم الفيزيائية (قبلي)	مجموعتي البحث
٠,٣٧٨-	٠,٥٩٤	المجموعة الضابطة
٠,٤٦٧	٠,٠٠١	المجموعة التجريبية

يتضح من جدول (١٤) أن معاملات الالتواء تتراوح بين (-٠,٣٧٨، ٠,٥٩٤)؛ مما يدل على اعتدالية توزيع درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس التفكير الإبداعي؛ ومن ثم يمكن استخدام اختبار "ت" لحساب دلالة الفرق بين متوسطات الدرجات لمجموعتي البحث، وقد تم استخدام برنامج (SPSS) الإصدار (٠,١٦)، لمعالجة النتائج التي تم التوصل إليها.

#### أ) اختبار صحة الفرض الأول:

ينص الفرض الأول على أنه: "لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية".

ولاختبار صحة الفرض الأول، تم حساب قيم "ت" لمتوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج (SPSS) الإصدار (٠,١٦)، والجدول (١٥) يتضمن نتائج تطبيق اختبار المفاهيم الفيزيائية لحساب دلالة الفرق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي.

#### جدول (١٥)

قيمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية (ن = ٣٠، ن = ٣٣)

معايير الاختبار	الدرجة	المجموعة	المتوسط المسابي	الإعتراف المعياري	"ت" المحسوبة	دلالة الفرق
المعرفة بالمحتوى	٩	التجريبية	٧,٢٧	٢,١٠	٧,٦٨٠	دالة
		الضابطة	٣,٣٩	١,٩٠		
الفهم والتطبيق	١٢	التجريبية	٨,٦٣	٢,٠٩	١٠,٧٢٨	دالة
		الضابطة	٣,٥٨	١,٦٤		
التفكير الناقد وحل المشكلات	٩	التجريبية	٦,٩٠	١,٥٦	٩,٥٢١	دالة
		الضابطة	٣,١	١,٦١		
الدرجة الكلية	٣٠	التجريبية	٢٢,٨٠	٥,٠٥	١١,٠٣٠	دالة
		الضابطة	١٠,٠٥	٤,١١		

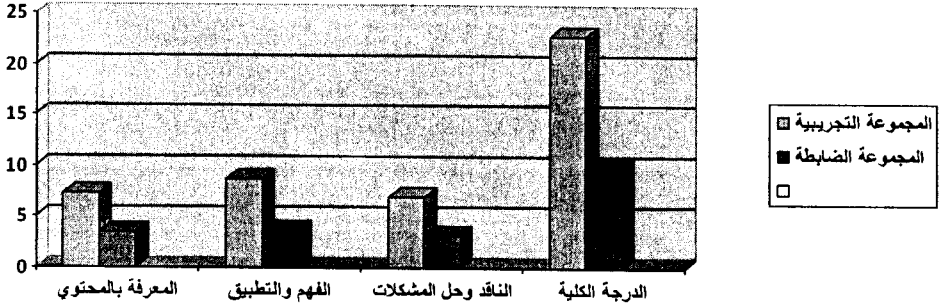
"ت" الجدولية عند (٠,٠٥) = (١,٩٨)

يتضح من الجدول (١٥) ما يلي:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار المفاهيم الفيزيائية، في كل مستوى من مستويات (CAPS) على حدة وفي درجة الاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة في كل محور من محاور الاختبار وفي الدرجة الكلية له أكبر بكثير من قيمتها الجدولية (١,٩٨)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.



- يظهر هذا الفرق بوضوح من خلال التمثيل البياني التالي:



شكل (٨) التمثيل البياني لمتوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية

- تشير النتائج السابقة إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست وحدة "الشغل والطاقة" باستخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ على طلاب المجموعة الضابطة التي درست الوحدة نفسها باستخدام الطريقة المعتادة، وذلك في اختبار المفاهيم الفيزيائية ككل، وفي كل محور من محاور الاختبار على حدة، وعليه يرفض الفرض الأول، ويتم قبول الفرض البديل والذي ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

ولبيان حجم تأثير النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب المجموعة التجريبية، تم حساب قيم "ت" لمتوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية، ثم حساب حجم التأثير بحساب كل من  $(d, \eta^2)$ ، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (١٦)

قيمة مربع إيتا وحجم التأثير  $(d, \eta^2)$  للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ على اكتساب المفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة"

المتغير المستقل	المتغير التابع	ت	ت <sup>٢</sup>	$\eta^2$	d	حجم التأثير
النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ	المفاهيم الفيزيائية	١١,٠٣	١٢١,٧	٠,٦٧	٢,٨٥	كبير جدًا

(١) ملحق رقم (١) ص ص ١٤٤-١٤٦.

يتضح من الجدول (١٦) أن:

- قيمة حجم تأثير المتغير المستقل (النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ) على المتغير التابع (اكتساب المفاهيم الفيزيائية) هي ( $d = ٢,٨٥$ )؛ مما يدل على حجم تأثير كبير وفقاً لما أشار إليه كوهن من أن حجم التأثير يكون كبيراً إذا كانت ( $d \geq ٠,٨$ ).
- قيمة مربع إيتا ( $\eta^2 = ٠,٦٧$ )، وذلك يعني أن (٦٧%) من التباين الكلي للمتغير التابع (المفاهيم الفيزيائية) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ). (زكريا الشربيني، ١٩٩٥، ص ١٨٠).

ولبيان فاعلية النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ على اكتساب المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة" تم حساب نسبة الكسب المعدل لبليك (Blake)<sup>(١)</sup>، ويوضح جدول (١٧) التالي نسبة الكسب المعدل لبليك لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية.

جدول (١٧)

قيمة نسبة الكسب المعدل لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة"

نسبة الكسب المعدل	المتوسط الحسابي		النماية العظمي	الاختبار
	التطبيق القبلي	التطبيق البعدي		
١٠١	٢٢,٨	٩,٤٨	٣٠	اختبار المفاهيم الفيزيائية

يتضح من جدول (١٧) السابق أن نسبة الكسب المعدل لطلاب المجموعة التجريبية (١٠١) وهذه النسبة تقع في المدى الذي حدده بليك (Blake) من (١ : ٢)؛ مما يدل على أن النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ له فاعلية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة".

يتضح مما سبق أن استخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الفيزياء للصف الأول الثانوي لطلاب المجموعة التجريبية أدى إلى حدوث تحسن واضح في اكتساب المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة"، والمصوغة وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، حيث كانت قيمة حجم التأثير كبيرة.

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الأول لهذا البحث، والذي ينص على:

(١) ملحق رقم (١) ص ١٤٤-١٤٦.

"ما فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام؟".

\* مناقشة نتائج الفرض الأول وتفسيرها:

يتضح من عرض النتائج الخاصة بالمفاهيم الفيزيائية بالجدول (١٥)، فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام عند مستويات (المعرفة بالمحتوى، والفهم والتطبيق، والتفكير الناقد وحل المشكلات) كالتالي:

- المحور الأول- المعرفة بالمحتوى: كان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (٧,٢٧)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (٣,٣٩)، وذلك في القياس البعدي، وبفارق قدره (٣,٨٨)، وكانت قيمة "ت" لهذا الفرق (٧,٦٨٠) وهي قيمة دالة عند مستوى (٠,٠٥)، حيث إن قيمتها أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) والتي تساوي (١,٩٨)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية عند مستوى المعرفة بالمحتوى.

وقد يعود ذلك إلى استخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ بمراحله واستراتيجياته المتناغمة مع عمل الدماغ وإجراءاته، ومنها: الأسئلة الحافزة، واستراتيجية (K.W.L)، التفاعل مع صفحة (Facebook)؛ مما أسهم في جعل التعلم ذا معنى بالنسبة للطلاب، كما أن إجراء الطلاب لتمارين رياضة الدماغ ساعد على إيجابية الطلاب ومشاركتهم الفعالة وبقاء أثر التعلم في أذهانهم؛ ومن ثم سهولة استرجاع ما تم تعلمه.

- المحور الثاني- الفهم والتطبيق: كان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (٨,٦٣)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (٣,٥٨)، وذلك في القياس البعدي، وبفارق قدره (٥,٠٥)، وكانت قيمة "ت" لهذا الفرق (١٠,٧٢٨) وهي قيمة دالة عند مستوى (٠,٠٥)، حيث إن قيمتها أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) والتي تساوي (١,٩٨)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية عند مستوى الفهم والتطبيق.

وقد يرجع ذلك إلى ما يوفره النموذج التدريسي من إجراءات تدريسية تتضمن استراتيجيات تعليم وتعلم، مثل: شكل فن، استراتيجية (K.W.L)، وتمارين رياضة الدماغ،

والتي تساعد على تنشيط نصفي الدماغ وحدوث التكامل الوظيفي بينهما؛ مما يعمل على زيادة الترابطات العصبية والتشابكات لديهم، ومن ثم تزداد مناطق التعلم والفهم والاستيعاب.

- المحور الثالث- التفكير الناقد وحل المشكلات: كان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (٦,٩٠)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (٣,١)، وذلك في القياس البعدي، وبفارق قدره (٣,٨٠)، وكانت قيمة "ت" لهذا الفرق (٩,٥٢١)، وهي قيمة دالة عند مستوى (٠,٠٥)، حيث إن قيمتها أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) والتي تساوي (١,٩٨)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية عند مستوى التفكير الناقد وحل المشكلات.

وقد يرجع ذلك إلى ما يوفره استخدام النموذج التدريسي في تدريس وحدة "الشغل والطاقة" من استراتيجيات كالأسئلة الحافزة، وشكل فن، وبيئة التعليم والتعلم المفعمة بالمتغيرات والمؤثرات التي تجذب انتباه الطلاب وتخفف التوتر والقلق لديهم؛ مما أتاح الفرصة للطلاب للملاحظة والتنبؤ والاستنتاج والتعامل مع الرسوم والأشكال، وكذلك تصميم صفحة على (Facebook)، وكتابة انطباعات الطلاب في الصفحة، وعلى كروت ورقية ملونة؛ مما ساعد على تنمية مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات لديهم.

- الدرجة الكلية للاختبار: كان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (٢٢,٨٠)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٠,٠٥)، وذلك في القياس البعدي، وبفارق قدره (١٢,٧٥)، وكانت قيمة "ت" لهذا الفرق (١١,٠٣٠)، وهي قيمة دالة عند مستوى (٠,٠٥)، حيث إن قيمتها أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) والتي تساوي (١,٩٨)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية ككل.

يتضح مما سبق أن دراسة وحدة "الشغل والطاقة" للمجموعة التجريبية (والتي تم صياغتها في ضوء نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ) قد أسهم في اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية، ويرجع ذلك إلى ما يلي:

- أن التعلم وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، قد ساعد طلاب الصف الأول الثانوي على بناء المعرفة بأنفسهم من خلال قيامهم بالأنشطة العلمية والتجارب المعملية؛ مما جعل التعلم ذا معنى بالنسبة لهم، وأسهم في إدراكهم للعلاقات بين المفاهيم الفيزيائية المختلفة، وربطهم بين المعارف السابقة وما توصلوا إليه من معلومات.

- استخدام مجموعة من الاستراتيجيات وأساليب التعليم والتعلم التي تتناغم مع دماغ المتعلم وبنيتة ووظيفته، مثل: (الأسئلة الحافزة، واستراتيجية K.W.L ، وشكل فن، وتمارين رياضة الدماغ، والتعلم التعاوني)؛ مما كان له أثر كبير في اكتساب المفاهيم الفيزيائية.
- تقديم المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة" من خلال ما يوفره النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ من أنشطة عملية، واستراتيجيات تعليم وتعلم؛ مما أسهم في اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي للمفاهيم الفيزيائية بطريقة صحيحة.
- تنفيذ الطلاب للأنشطة العملية بأنفسهم تحت توجيه وإرشاد المعلم؛ مما أتاح للطلاب الفرصة لإدراك وتكوين العلاقات بين المفاهيم الفيزيائية، والربط بينهما وبين تطبيقاتها الحياتية، واستثمار ما في البيئة من خامات في تنفيذ تلك الأنشطة.
- توفير بيئة آمنة مناسبة لعمل القشرة الدماغية للطلاب تتم فيها عمليتي التعليم والتعلم وينخفض فيها القلق والتوتر؛ مما ساعد على اكتساب المفاهيم الفيزيائية.
- تنشيط عمل الدماغ لدى الطلاب وجذب انتباههم، وتقليل التوتر وذلك بتدريبهم على ممارسة نشاطات وتمارين رياضة الدماغ، وتكرار ذلك مرتين في الحصة؛ مما ساعد على التكامل الوظيفي بين نصفي الدماغ، وترميز المعلومات وتوفير مسارات متنوعة للذاكرة؛ مما يجعل التعلم ذا معنى بالنسبة للطلاب.
- إتاحة الفرصة للطلاب للحصول على القدر الكافي من الغذاء والسكريات والمياه؛ مما يعمل على اليقظة العقلية، ويساعد في عمليتي تعليم وتعلم المفاهيم الفيزيائية.
- استخدام أساليب مختلفة من التعزيز المادي والمعنوي، وتوفير التغذية الراجعة أثناء عمليتي التعليم والتعلم، وتشجيع الطلاب على تقديم مقترحاتهم، واستخدام صور مختلفة من التقويم؛ مما أتاح فرصاً أكبر للاحتفاظ بموضوعات التعلم.

وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج بعض الدراسات حول التعلم المستند إلى الدماغ، ومنها: دراسة (أشرف يوسف أبو عطايا، أحمد عبد القادر بيرم، ٢٠٠٧)، ودراسة (منذر مبدر عبد الكريم، ٢٠١٠)، ودراسة (عبد الرزاق عيادة محمد، ٢٠١١)، ودراسة (نادية سمعان لطف الله، ٢٠١٢)، ودراسة (Saleh, S., 2012a)، ودراسة (Akyurek, E. & Afacan, O., 2013).

كما تتفق نتائج هذا البحث مع ما توصلت إليه نتائج بعض الدراسات التي أثبتت أنه يمكن اكتساب وتنمية المفاهيم الفيزيائية من خلال أساليب واستراتيجيات تدريس الفيزياء المختلفة ومنها: دراسة (المهدي محمود سالم، ٢٠٠١)، ودراسة (عبدالله عبده أحمد، ٢٠٠٧)، ودراسة (غسان يوسف حماد، ٢٠٠٨)، ودراسة (إيهاب جودة طلبة، ٢٠٠٩)، ودراسة (فداء محمود

الشوبكي، ٢٠١٠)، ودراسة (محمد خير السلامة، ٢٠١٢)، ودراسة (ندى ناجي زرنوفي، ٢٠١٢)، ودراسة (جمال الدين توفيق يونس، ٢٠١٤).

(ب) اختبار صحة الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني على أنه: "لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبداعي".

ولاختبار صحة الفرض الثاني، تم حساب قيم "ت" لمتوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس التفكير الإبداعي، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج (SPSS) الإصدار (٠,١٦)، والجدول (١٧) يوضح نتائج تطبيق مقياس التفكير الإبداعي لحساب دلالة الفرق بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي.

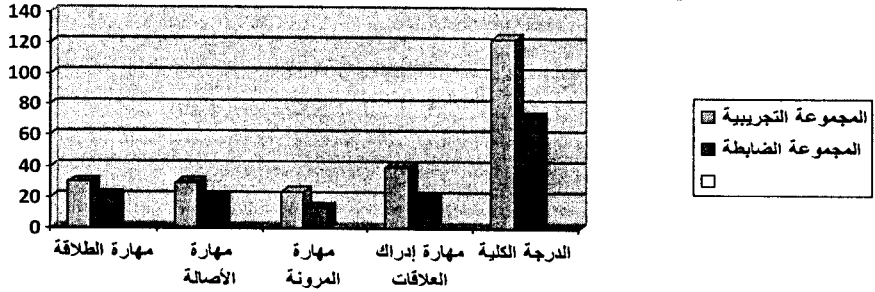
#### جدول (١٨)

قائمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبداعي (ن = ٣٠، ن = ٣٣)

معايير المقياس	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	"ت" الممسوبة	دلالة الفرق
مهارة الطلاقة	التجريبية	٢٩,٨٣	١١,٢٠	٣,٨٠٥	دالة
	الضابطة	٢٠,٧٦	٧,٥٤		
مهارة الأصالة	التجريبية	٢٩,٧٣	٩,٩٧	٤,٤٧٩	دالة
	الضابطة	١٩,٢٤	٨,٦٢		
مهارة المرونة	التجريبية	٢٣,٦٠	٦,٧٥	٧,٢١٩	دالة
	الضابطة	١٣,٤٥	٤,٢٢		
مهارة إدراك العلاقات	التجريبية	٣٩,٦٠	١٣,٦٧	٧,٩٥٩	دالة
	الضابطة	١٨,٧٩	٥,٩٦		
الدرجة الكلية	التجريبية	١٢٢,٨٠	٢٩,٠٩	٨,٧٥٢	دالة
	الضابطة	٧٢,٢٤	١٥,٢١		

يتضح من الجدول (١٨) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي على حدة وفي درجة التفكير الإبداعي ككل لصالح المجموعة التجريبية، حيث كانت

قيمة "ت" المحسوبة في كل محور من محاور المقياس وفي الدرجة الكلية له أكبر بكثير من قيمتها الجدولية (1,98)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، ويظهر هذا الفرق بوضوح من خلال التمثيل البياني التالي:



شكل (9) التمثيل البياني لمتوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبداعي

- تشير النتائج السابقة إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست وحدة "الشغل والطاقة" باستخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ على طلاب المجموعة الضابطة التي درست الوحدة نفسها باستخدام الطريقة المعتادة، وذلك في مقياس التفكير الإبداعي ككل، وفي كل محور من محاور المقياس على حدة، وعليه يرفض الفرض الثاني، ويتم قبول الفرض البديل، والذي ينص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبداعي لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

ولبيان حجم تأثير النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المجموعة التجريبية، تم استخدام اختبار "ت" لتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس القبلي والبعدي لمقياس التفكير الإبداعي، ثم حساب حجم التأثير بحساب كل من  $(d, \eta^2)$ <sup>(1)</sup>، كما بالجدول التالي:

جدول (19)

قيمة مربع إيتا وحجم التأثير  $(d, \eta^2)$  للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ على تنمية مهارات التفكير الإبداعي

المتغير المستقل	المتغير التابع	ت	ت <sup>2</sup>	$\eta^2$	d	حجم التأثير
النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ	التفكير الإبداعي	8,702	76,60	0,56	2,26	كبير جدًا

(1) ملحق رقم (1) ص ص 144-146.

يتضح من الجدول (١٩) أن:

- قيمة حجم تأثير المتغير المستقل (النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ) على المتغير التابع (تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي) هي ( $d = 2,26$ )؛ مما يدل على حجم تأثير كبير وفقاً لما أشار إليه كوهن من أن حجم التأثير يكون كبيراً إذا كانت ( $d \geq 0,8$ ).
- قيمة معامل ( $\eta^2 = 0,56$ )، وذلك يعني أن (٥٦%) من التباين الكلي للمتغير التابع (التفكير الإبداعي) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ).

ولبيان فاعلية النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ على تنمية مهارات التفكير الإبداعي تم حساب نسبة الكسب المعدل لبليك (Blake)، ويوضح جدول (٢٠) التالي نسبة الكسب المعدل لبليك لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس التفكير الإبداعي

#### جدول (٢٠)

قيمة نسبة الكسب المعدل لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس التفكير الإبداعي

نسبة الكسب المعدل	المتوسط المساجي		النهاية العظمى	الاختبار
	التطبيق القبلي	التطبيق البعدي		
٠,٧٦	١٢٢,٨٠	٧٠,٧٦	١٨١	مقياس التفكير الإبداعي

يتضح من جدول (٢٠) السابق أن نسبة الكسب المعدل لطلاب المجموعة التجريبية (٠,٧٦) وهذه النسبة تقترب من الواحد الصحيح؛ مما يدل على أن النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ له فاعلية في تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي، وقد يرجع انخفاض نسبة الكسب المعدل لقصر الفترة الزمنية لتطبيق تجربة البحث (ثلاثة أسابيع فقط)، بالإضافة إلى إجراء التطبيق البعدي خلال فترة اختبارات شهر ديسمبر لضمان حضور طلاب مجموعة البحث للتطبيق.

يتضح مما سبق أن استخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الفيزياء للصف الأول الثانوي لطلاب المجموعة التجريبية أدى إلى تنمية لبعض مهارات التفكير الإبداعي عند دراستهم لوحدة "الشغل والطاقة"، والمصوغة وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، حيث كانت قيمة حجم التأثير كبيرة.

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الثاني لهذا البحث، والذي ينص على:



"ما فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام؟".

\* مناقشة نتائج الفرض الثاني وتفسيرها:

يتضح من النتائج الخاصة بالتفكير الإبداعي، كما بالجدول (١٨)، فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، والأصالة، والمرونة، وإدراك العلاقات) لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام كالتالي:

- المحور الأول- مهارة الطلاقة: كان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (٢٩,٨٣)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (٢٠,٧٦)، وذلك في القياس البعدي، وبفارق قدره (٩,٠٧)، وكانت قيمة "ت" لهذا الفرق (٣,٨٠٥) وهي قيمة دالة عند مستوى (٠,٠٥)، حيث إن قيمتها أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠٥)، والتي تساوي (١,٩٨)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبداعي في مهارة الطلاقة.

وقد يرجع ذلك إلى الإجراءات التدريسية المختلفة التي يقوم بها الطلاب أثناء عمليتي التعليم والتعلم في ضوء النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، ومنها: الأسئلة الحافزة، والتي تسهم في توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار والكلمات، وكذلك تفاعل الطلاب مع صفحة (Facebook) الخاصة بتجربة البحث، واطاحة الفرصة للطلاب للتعبير عن آرائهم واتجاهاتهم بالكتابة في البطاقات الورقية.

- المحور الثاني- مهارة الأصالة: كان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (٢٩,٧٣)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٩,٢٤)، وذلك في القياس البعدي، وبفارق قدره (١٠,٤٩)، وكانت قيمة "ت" لهذا الفرق (٤,٤٧٩) وهي قيمة دالة عند مستوى (٠,٠٥)، حيث إن قيمتها أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) والتي تساوي (١,٩٨)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبداعي في مهارة الأصالة.

وقد يرجع ذلك إلى المراحل الأربع للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وهي: (الاندماج المنظم، واليقظة الهادئة، والمعالجة النشطة، وتقويم التعلم)، والتي تتضمن مجموعة من الاستراتيجيات التدريسية، وتمارين رياضة الدماغ، وكتابة الانطباعات في البطاقات الورقية الملونة؛ مما ساعد على اليقظة العقلية لدى الطلاب، كما أسهم في بناء تشابكات

وترابطات عصبية جديدة ساعدت على إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار والحلول والنتائج المبتكرة والأصيلة.

- **المحور الثالث- مهارة المرونة:** كان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (٢٣,٦٠)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٣,٤٥)، وذلك في القياس البعدي، وبفارق قدره (١٠,١٥)، وكانت قيمة "ت" لهذا الفرق (٧,٢١٩) وهي قيمة دالة عند مستوى (٠,٠٥)، حيث إن قيمتها أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) والتي تساوي (١,٩٨)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبداعي في مهارة المرونة.

وقد يرجع ذلك إلى النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وما يتطلبه من بيئة تعلم غنية بالمشكلات والمؤثرات المختلفة، والذي أسهم في بناء تشابكات وترابطات عصبية جديدة ساعدت الطلات لإصدار أكبر عدد ممكن من فئات الاستجابات نحو المشكلات، بالإضافة إلى استخدام الخرائط المعرفية المختلفة، والتي تساعد على عمل ممرات ومسارات مختلفة بالذاكرة.

- **المحور الرابع- مهارة إدراك العلاقات:** كان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (٣٩,٦٠)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٨,٧٩)، وذلك في القياس البعدي، وبفارق قدره (٢٠,٨١)، وكانت قيمة "ت" لهذا الفرق (٧,٩٥٩) وهي قيمة دالة عند مستوى (٠,٠٥)، حيث إن قيمتها أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) والتي تساوي (١,٩٨)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبداعي في مهارة إدراك العلاقات.

وقد يرجع ذلك إلى أن استخدام النموذج التدريسي، وما يتضمنه من استراتيجيات وإجراءات تتناغم مع بنية الدماغ ووظيفته، منها: شكل فن، والتفاعل مع صفحة (Facebook)، وتكوين مجموعات عمل لإجراء الأنشطة؛ مما أتاح الفرصة للطلاب للتفكير وإدراك وتكوين العلاقات بين المشكلات المختلفة.

- **الدرجة الكلية للاختبار:** كان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (١٢٢,٨)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (٧٢,٢٤)، وذلك في القياس البعدي، وبفارق قدره (٥٠,٥٦)، وكانت قيمة "ت" لهذا الفرق (٨,٧٥٢) وهي قيمة دالة عند مستوى (٠,٠٥)، حيث إن قيمتها أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) والتي تساوي (١,٩٨)؛ مما يدل على وجود فرق

دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبداعي ككل.

ويمكن تفسير ذلك بأن دراسة وحدة "الشغل والطاقة" للمجموعة التجريبية، والتي تم صياغتها في ضوء نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ قد أسهم في تنمية وتحسين بعض مهارات التفكير الإبداعي، ويرجع ذلك إلى ما يلي:

- أن استخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وما يتضمنه من استراتيجيات وإجراءات تتناغم مع بنية الدماغ ووظيفته، قد أتاح الفرصة للطلاب للتفكير وإدراك وتكوين العلاقات بين ما يتوفر لديهم من معارف سابقة، والمعارف الجديدة، والتفاعل مع المواقف الحياتية والمشكلات التي يتعرضون لها؛ مما ساعد على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لديهم.
- إعادة صياغة الوحدة في شكل أنشطة يتم تدريسها في ضوء النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ؛ مما ساعد في اكتشاف الطلاب للمعلومات والمعارف، وإدراك وتكوين العلاقات، وإنتاج المزيد من الأفكار والاستجابات المتنوعة والأصيلة؛ مما أسهم في تنمية وتحسين مهارات التفكير الإبداعي لديهم.
- صياغة وتصميم المواقف التعليمية والأنشطة العملية والإجراءات التدريسية وطرق التقويم في ضوء بنية دماغ المتعلم ووظيفته، مما أسهم في ممارسته للعمليات العقلية المتضمنة في التفكير الإبداعي، وساعد في تنمية مهاراته.
- توفير بيئة آمنة مناسبة لعمل القشرة الدماغية للطلاب، أسهم في تنشيط عمل الدماغ لديهم؛ مما أسهم في جذب انتباههم وخفض القلق والتوتر، وساعد على الإبداع وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب.
- تدريب الطلاب على ممارسة نشاطات وتمارين رياضة الدماغ، وتكرار ذلك مرتين في الحصة، مما ساعد على تنشيط نصفي الدماغ وحثوث التكامل الوظيفي بينهما، ومن ثم زيادة التشابكات والترابطات العصبية لديهم، وانطلاق طاقاتهم الإبداعية.
- توفير النباتات الخضراء، والروائح العطرية، والملصقات، والمؤثرات الصوتية، واستخدام اللوحات الملونة أثناء الحصة، وإتاحة حرية الحركة، واستخدام الخرائط بأنواعها المختلفة، أسهم إلى حد كبير في تهيئة بيئة ومناخ ساعد على الإبداع والابتكار.
- التشجيع المستمر للطلاب على مستوى الفصل، وتعزيز مفهوم النجاح كمكافأة خاصة بهم، والاحتفال والاحتفاء بنجاحاتهم، أسهم في تحفيزهم على الإنتاج الإبداعي.

- إتاحة الفرصة للطلاب للحصول على القدر الكافي من الغذاء والسكريات والماء؛ مما ساعد على زيادة السعة العقلية لديهم، وتفجير طاقاتهم الإبداعية.
- عمل لقاءات خارج غرفة الصف مع الطلاب فرادي أو مجموعات لبحث روح التعاون والألفة والمودة بينهم؛ مما أدى إلى مزيد من نتائج التعلم التي تتميز بالإبداع والابتكار.
- تشجيع الطلاب على التحدي بعيداً عن التهديد والخوف، وكذلك التعبير عن أنفسهم وتزويدهم بالبدائل والخيارات، مع مراعاة الجوانب الإيجابية لديهم، وإتاحة الفرصة للطلاب كي يعبروا عن اتجاهاتهم بعضهم نحو بعض ولو بكلمات قصيرة مكتوبة في بداية الحصّة أو نهايتها؛ مما ساعد على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب.

وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج دراسة (إيناس محمد علي، ٢٠١٤) والتي كشفت عن فاعلية برنامج مقترح لتدريس العلوم في ضوء نظرية التعلم القائم على المخ لتلاميذ المرحلة الإعدادية لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعي، حيث أثبتت وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس التفكير الإبداعي في كل مهارة على حدة، وفي المقياس ككل لصالح التطبيق البعدي، وانفقت الدراسة مع هذا البحث في مهارات (الطلاقة، والمرونة، والأصالة)،

كما تتفق نتائج هذا البحث مع نتائج بعض الدراسات التي أثبتت أنه يمكن تنمية مهارات التفكير الإبداعي من خلال أساليب واستراتيجيات تدريس الفيزياء المختلفة، ومنها: دراسة (Waks, S. & Merdler, M., 2003)، ودراسة (محمد عبد الكريم حسنين، ٢٠٠٦)، ودراسة (حسن أحمد محمود، يحيى حميد الظاهري، ٢٠١٢)، ودراسة (ندى ناجي زرنوفي، ٢٠١٢)، وكلها انفقت مع هذا البحث في تنمية مهارات (الطلاقة، والمرونة، والأصالة).

وانفقت نتائج هذا البحث مع نتائج دراسة (أيمن حبيب سعيد، ١٩٩٦)، ودراسة (علياء علي عيسى، ٢٠٠٧)، ودراسة (منير موسى صادق، ٢٠٠٨) في تنمية مهارة إدراك العلاقات ضمن مهارات التفكير الإبداعي.

#### ج) اختبار صحة الفرض الثالث:

ينص الفرض الثالث على أنه: "توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائية بين درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياس البعدي لكل من اختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس التفكير الإبداعي".

ولاختبار صحة الفرض الثالث، تم حساب قيم معاملات الارتباط بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية ودرجاتهم في مقياس التفكير الإبداعي باستخدام برنامج (SPSS) الإصدار (٠,١٦)، والجدول (٢١) يوضح ذلك:

جدول (٢١)

معاملات الارتباط بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم الفيزيائية ودرجاتهم في مقياس التفكير الإبداعي (ن = ٣٠)

الدرجة الكلية	مهارة إدراك العلاقات	مهارة الأصالة	مهارة المرونة	مهارة الطلاقة	محاور التفكير الإبداعي محاور المفاهيم الفيزيائية
٠,٧٠٤	٠,٥٣٧	٠,٥١١	٠,٤١٦	٠,٤٦٧	المعرفة بالمحتوى
٠,٥١٨	٠,٣٦٦	٠,٤١٠	٠,٣٨١	٠,٣٤٦	الفهم والتطبيق
٠,٧١٨	٠,٧٠٩	٠,٤٣٩	٠,٤٢٨	٠,٣٦٢	التفكير الناقد وحل المشكلات
٠,٧٣٠	٠,٥٩٥	٠,٥١٨	٠,٤٣٤	٠,٤٤٧	الدرجة الكلية للاختبار

قيمة "ر" عند (٠,٠٥) = ٠,٣٦١ \* دال عند (٠,٠٥)

يتضح من الجدول (٢١) ما يلي:

- وجود ارتباط موجب (٠,٧٣٠) ودال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبداعي ككل واختبار المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة" ككل عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، وعليه يقبل الفرض الثالث، وهذا يعني أنه أثناء اكتساب طلاب المجموعة التجريبية من الصف الأول الثانوي العام للمفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة" المصوغة وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، يمارس الطلاب مهارات التفكير الإبداعي "الطلاقة، والمرونة، والأصالة، وإدراك العلاقات"؛ مما يؤكد وجود اقتراناً بين اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير الإبداعي.
- وجود ارتباط موجب دال إحصائياً بين مهارة الطلاقة، ومحور المعرفة بالمحتوى، ومحور التفكير الناقد وحل المشكلات، والدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الفيزيائية ككل، وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج دراسة (دعاء حسن محمد، ٢٠١٢) والتي "أكدت أن الطلاقة في جوهرها عملية تذكر واستدعاء لمعلومات أو خبرات، وتظهر الطلاقة أيضاً عند اقتراح حلول لبعض المشكلات"، والتي مارسها الطلاب أثناء اكتسابهم للمفاهيم الفيزيائية من خلال النموذج

التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، ويظهر ذلك في مقياس التفكير الإبداعي<sup>(١)</sup> الذي أعده الباحث.

- وجود ارتباط موجب دال إحصائيًا بين مهارة المرونة، ومحور المعرفة بالمحتوى، ومحور الفهم والتطبيق، ومحور التفكير الناقد وحل المشكلات، والدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الفيزيائية ككل، ويمكن تفسير ذلك بأن استخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ بمراحله، وما يتضمنه من أساليب تدريسية واستراتيجيات متناغمة مع بنية دماغ المتعلم ووظائفه؛ مما ساعد على اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية عند مستويات "المعرفة بالمحتوى، والفهم والتطبيق، والتفكير الناقد وحل المشكلات"، والتي تتطلب من الطالب أن يكون لديه مرونة عالية وتووع في استدعاء الأفكار، وتطبيق المفاهيم الفيزيائية التي تم دراستها في مواقف جديدة، واقتراح حلول للمشكلات.

- وجود ارتباط موجب دال إحصائيًا بين مهارة الأصالة، ومحور المعرفة بالمحتوى، ومحور الفهم والتطبيق، ومحور التفكير الناقد وحل المشكلات، والدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الفيزيائية ككل، ويمكن تفسير ذلك بأن استخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ بمراحله، واستراتيجياته، وما يصاحب تنفيذه من بيئة متناغمة مع العقل البشري مفعمة بالمشيرات والمؤثرات التي تثير انتباه المتعلم وحواسه؛ مما ساعد على اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية عند مستويات "المعرفة بالمحتوى، والفهم والتطبيق، والتفكير الناقد وحل المشكلات"، وأسهم كذلك في إنتاج الطالب لأكثر عدد من الاستجابات الأصيلة وغير المألوفة في تطبيق الأفكار والمفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة"، واقتراح حلول أصيلة للمشكلات والمواقف المستحدثة.

- وجود ارتباط موجب دال إحصائيًا بين مهارة إدراك العلاقات، ومحور المعرفة بالمحتوى، ومحور الفهم والتطبيق، ومحور التفكير الناقد وحل المشكلات، والدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الفيزيائية ككل، ويمكن تفسير ذلك بأن استخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ بمراحله الأربع (الاندماج المنظم، واليقظة الهادئة، والمعالجة النشطة، وتقويم التعلم)، وما يصاحب تنفيذ تلك المراحل من إجراءات واستراتيجيات تعليم وتعلم، وما تتطلبه من عمل تعاوني، وتكامل وظيفي بين مكونات الدماغ، وما نتج عنها من تشابكات وترابطات عصبية لدى الطلاب؛ مما ساعد على اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية عند مستويات "المعرفة بالمحتوى، والفهم والتطبيق، والتفكير الناقد وحل المشكلات" بالإضافة إلى جعل الطالب قادرًا على إدراك وتكوين علاقات بين الأفكار والمفاهيم الفيزيائية المتضمنة

(١) ملحق رقم (١٢) ص ٣١٣-٣٢٣.

بوحدة "الشغل والطاقة" واقتراح حلول للمشكلات والمواقف المستحدثة في ضوء تلك العلاقات.

- عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين مهارة الطلاقة، ومحور الفهم والتطبيق، وقد يرجع ذلك إلى أن مهارة الطلاقة تقوم على استدعاء الأفكار والخبرات، أو اقتراح الحلول للمشكلات، وعدم كفاية الفترة الزمنية التي استغرقها تطبيق تجربة البحث لحدوث تنمية لمهارة الطلاقة، وبخاصة أن مفردات المقياس لمهارة الطلاقة تضمنت طلاقة الألفاظ، وطلاقة الأفكار فقط.

في ضوء النتائج السابقة، فإنه يتم قبول الفرض الثالث للبحث عند الدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الفيزيائية، ومقياس التفكير الإبداعي، وعند الأبعاد والمحاور الموضحة بالجدول (٢١)، ويتم رفض الفرض الثالث للبحث عند بعد "الطلاقة - الفهم والتطبيق".  
وبحساب نسبة الارتباط والتي توضح التباين المشترك بين المتغيرين (صلاح أحمد مراد، ٢٠٠٠، ص ١٥٨-١٥٩) كما بالجدول (٢٢):

### جدول (٢٢)

نسبة الارتباط بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم الفيزيائية ودرجاتهم في مقياس التفكير الإبداعي (ن = ٣٠)

المجموعة التجريبية (البعدي)	المتوسط (م)	الانحراف المعياري (ع)	معامل الارتباط	نسبة الارتباط
المفاهيم الفيزيائية	٢٢,٨٠	٥,٠٥	٠,٧٣٠	٥٣,٢٩
التفكير الإبداعي	١٢٢,٨٠	٢٩,٠٩		

يوضح الجدول (٢٢) أن نسبة الارتباط بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي لمقياس التفكير الإبداعي، واختبار المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة" ضمن مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي العام قيمته (٥٣,٢٩%)، وهذا يعني أن التفكير الإبداعي والمفاهيم الفيزيائية يعتمد كل منهما على الآخر في ٥٣,٢٩% من التباين.

وبذلك تم الإجابة عن السؤال الثالث لهذا البحث، والذي ينص على:

"ما نوع العلاقة الارتباطية بين درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياس البعدي لكل من اختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس التفكير الإبداعي؟".

## \* مناقشة نتائج الفرض الثالث وتفسيرها:

من خلال العرض السابق للنتائج الخاصة بالعلاقة بين التفكير الإبداعي والمفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة" يمكن تفسير تلك العلاقة على أساس أن تلك المفاهيم يتم عرضها وتدرسيها وفقاً لنموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ وما يتضمنه من أنشطة واستراتيجيات وآليات وإجراءات تتم في بيئة مشوقة ومحفزة وخالية من التوتر والقلق والتهديد، تثير ذهن الطالب وتحفزه لممارسة مهارات التفكير المختلفة، ومنها مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، والمرونة، والأصالة، وإدراك العلاقات)، وذلك لتعلم واكتساب مفاهيم جديدة، وبناء علاقات فيما بينها، ومن ثم استيعابها وتطبيقها في مواقف جديدة، أو أحداث غير مألوفة بالنسبة للطالب، وزيادة قدرته على المزيد من التعلم وحل المشكلات.

وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج دراسة (محمد عبد الكريم حسنين، ٢٠٠٦)، ودراسة (دعاء حسن محمد، ٢٠١٢)، والتي أثبتت كل منهما وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياس البعدي لكل من اختبار المفاهيم العلمية ومقياس التفكير الإبداعي، وذلك أثناء استخدام استراتيجيات تدريس العلوم المختلفة، ومنها: نموذج أبعاد التعلم، قبعات التفكير الست.

## تعقيب على نتائج البحث:

من خلال المعالجة الإحصائية لدرجات طلاب المجموعة التجريبية بالصف الأول الثانوي العام في اختبار المفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة" ضمن مقرر القيزياء، ومقياس التفكير الإبداعي في القياس البعدي، أمكن التوصل إلى ما يلي:

- ١- فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام.
- ٢- فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام.
- ٣- وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياس البعدي لكل من اختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس التفكير الإبداعي.



## ثانياً- التوصيات والبحوث المقترحة:

### (١) توصيات البحث:

في ضوء ما تقدم من نتائج يوصي هذا البحث بما يلي:

- تبني طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة تتناغم مع بنية دماغ المتعلم ووظيفته، مما يتيح له فرصة الاستغراق في الخبرة التربوية دون قمع أو تهديد.
- ربط مضمون التعلم ومحتواه بخبرات المتعلم وما يتعرض له من مواقف حياتية؛ مما يجعل التعلم لديه ذا معنى.
- صياغة وحدات مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي العام في ضوء مبادئ وأسس نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، ونتائج أبحاث الدماغ.
- تدريب معلمي العلوم بالخدمة، والطلاب المعلمين بكلية التربية علي النماذج التدريسية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والاستراتيجيات المتناغمة معه، والتخطيط للتدريس وتنفيذه في ضوء نتائج أبحاث الدماغ.
- تنوع أساليب وطرق التقويم بما يتناسب مع مبادئ وأسس نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، ونتائج أبحاث الدماغ.

### (٢) البحوث المقترحة:

إمتداداً لفكرة هذا البحث يقترح إجراء الدراسات التي تستهدف التعرف على:

- فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لاكتساب المفاهيم الفيزيائية المتضمنة في وحدات أخرى من مقرر الفيزياء مثل الطاقة الكهربائية.
- فاعلية النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الفيزياء لتنمية بعض مهارات التفكير الناقد، والتفكير التأملي، والتفكير العلمي.
- فاعلية نماذج تدريسية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض أهداف تدريس العلوم بمراحل التعليم المختلفة وتنمية عادات العقل وبعض الذكاءات المتعددة.
- أثر استخدام بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع العقل البشري للطلاب المعلمين في تنمية بعض مهارات التدريس الإبداعي لديهم.
- فاعلية الدمج بين الذكاءات المتعددة والتعلم المنسجم مع الدماغ على اكتساب المفاهيم الكيميائية وتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية.



## مراجع البحث

أولاً- المراجع العربية.

ثانياً- المراجع الأجنبية.



## المراجع

### أولاً- المراجع العربية:

- (١) آرثر وينتر، روث وينتر (١٩٩٦): بناء القدرات الدماغية، ترجمة: كمال قطماوي، مروان قطماوي، سوريا: دار الحوار للنشر والتوزيع.
- (٢) إبراهيم توفيق غازي (٢٠٠٦): "أثر استخدام استراتيجيات طرح المتعلم للمشكلات على تنمية التحصيل الدراسي وتعديل المعتقدات حول دراسة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٩)، العدد (١)، ص ص (١٣١-١٩٣).
- (٣) أحلام الباز حسن (٢٠٠٩): "فاعلية نموذج للتعليم قائم على المشروعات في تنمية مهارات العمل وتحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي واتجاهاتهم نحو العلوم"، المؤتمر العلمي الثالث عشر- التربية العلمية: المعلم والمنهج والكتاب- دعوة للمراجعة، الجمعية المصرية للتربية العلمية، فندق المرجان- فايد الإسماعيلية، (٢-٤) أغسطس ٢٠٠٩، ص ص (١-٤٦).
- (٤) أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٢): تدريس العلوم في العالم المعاصر- المدخل في تدريس العلوم، القاهرة: دار الفكر العربي.
- (٥) أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٧): طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم، القاهرة: دار الفكر العربي.
- (٦) أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٧): اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية، القاهرة: دار الفكر العربي.
- (٧) أحمد حسين اللقاني، علي أحمد الجمل (١٩٩٦): معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس، القاهرة: عالم الكتب.

- (٨) أشرف عبد المنعم محمد (٢٠٠٨): "فاعلية برنامج لتعلم العلوم باستخدام أنشطة الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات حل المشكلة وبعض عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط"، المؤتمر العلمي الثاني عشر- التربية العلمية والواقع المجتمعي: التأثير والتأثر، الجمعية المصرية للتربية العلمية، دار الضيافة- عين شمس القاهرة، (٢-٤) أغسطس ٢٠٠٨، ص ص (٤١-٨٦).
- (٩) أشرف يوسف أبو عطايا، أحمد عبد القادر بيرم (٢٠٠٧): "برنامج مقترح قائم على التدريس لجانبي الدماغ لتنمية الجوانب المعرفية في العلوم لدى طلاب الصف التاسع"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٠)، العدد (١)، ص ص (٢٢٩-٢٦٣).
- (١٠) السيد محمد خيرى (١٩٩٧): الإحصاء النفسى، القاهرة: دار الفكر العربي.
- (١١) المهدي محمود سالم (٢٠٠١): "أثر استراتيجيات التعلم النشط في مجموعات المناقشة على التحصيل والاستيعاب المفاهيمي والاتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٤)، العدد (٢)، ص ص (١٠٧-١٤٦).
- (١٢) آمال سعد سيد (٢٠١٠): "أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات التفكير العليا والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف الثالث الإعدادي"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٣)، العدد (١)، ص ص (١-٤٦).
- (١٣) أماني محمد سعد (٢٠٠٧): "فعالية النشاطات العملية والبرمجيات التعليمية في تنمية المهارت العملية والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٠)، العدد (٤)، ص ص (١٦٣-٢٣١).
- (١٤) انتصار محمد محمد (٢٠٠٦): "فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتغيير المفاهيمي لديهم"، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة المنيا.

- (١٥) أنصاف جورج سلامة (٢٠٠٨): "أثر التدريس بالأسئلة السابرة على اتجاهات الطلبة في مادة الفيزياء لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١١)، العدد (٣)، ص ص (١٢١-١٤٤).
- (١٦) إيريك جينسن (٢٠٠١): كيف نوظف أبحاث الدماغ في التعليم، ترجمة مدارس الظهران الأهلية، الدمام، المملكة العربية السعودية: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- (١٧) إيريك جينسن (٢٠٠٩): التعلم المبني على العقل، ط٢، ترجمة مكتبة جرير، الرياض، المملكة العربية السعودية: مكتبة جرير للنشر والتوزيع.
- (١٨) إريك جنسن (٢٠١٤): التعلم استناداً إلى الدماغ- النموذج الجديد للتدريس، ترجمة: هشام محمد سلامة، حمدي أحمد عبد العزيز، القاهرة: دار الفكر العربي.
- (١٩) أيمن حبيب سعيد (١٩٩٦): "دراسة أثر نموذج قائم على المدخل الكلي على تنمية التفكير الإبداعي والتفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من خلال مادة العلوم"، رسالة دكتوراة، كلية البنات، جامعة عين شمس.
- (٢٠) إيناس محمد علي (٢٠١٤): "فاعلية برنامج مقترح لتدريس العلوم في ضوء نظرية التعلم القائم على المخ لتلاميذ المرحلة الإعدادية لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الفيوم.
- (٢١) إيهاب جودة طلبة (٢٠٠٣): "أثر استخدام نماذج التعلم لدى برونر (الاستقبالي، الانتقائي، المواد غير المنظمة) على تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتعجيل النمو المعرفي لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٦)، العدد (٤)، ص ص (٩٥-١٤٠).
- (٢٢) إيهاب جودة طلبة (٢٠٠٦): "فاعلية خرائط الصراع المعرفي في تصحيح التصورات البيلة لبعض المفاهيم وحل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٩)، العدد (١)، ص ص (٥٥-١١٠).

- (٢٣) إيهاب جودة طالبة (٢٠٠٧): "أثر استخدام نموذج التدريب الاستقصائي لسوشمان على تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتنمية القدرات المعرفية واللامعرفية (الوجدانية) للتفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٠)، العدد (١)، ص ص (٥٤-١).
- (٢٤) إيهاب جودة طالبة (٢٠٠٩): "أثر التفاعل بين استراتيجيات التفكير التشابهي ومستويات تجهيز المعلومات في تحقيق الفهم المفاهيمي وحل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، المؤتمر العلمي الثالث عشر، التربية العلمية: المعلم- المنهج-الكتاب-دعوة للمراجعة، فندق المرجان- فايد الإسماعيلية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢-٤ أغسطس ٢٠٠٩، ص ص (١٠٩-١٨٩).
- (٢٥) إيهاب كمال (٢٠١٣): كيف تمرن عضلات مخك- مخ فوق العادة، القاهرة: دار الخلود للنشر والتوزيع.
- (٢٦) بكر سيد صادق (٢٠٠٩): "أثر استخدام خرائط المفاهيم في تدريس العلوم على التحصيل واكتساب مهارات الاستقصاء العلمي والدافع للإنجاز لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.
- (٢٧) تغريد عمران (٢٠٠٤): مسيرة التدريس عبر مائة عام من التحديات والتغيرات، القاهرة: زهراء الشرق للنشر والتوزيع.
- (٢٨) تغريد عمران (٢٠٠٤): نحو آفاق جديدة للتدريس في واقعنا التعليمي، القاهرة: مكتبة دار القاهرة.
- (٢٩) جمال الدين توفيق يونس (٢٠١٤): "فعالية استخدام قبعات التفكير الست في تدريس الفيزياء في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لطلاب الصف الثاني الثانوي العام"، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، كلية التربية - جامعة المنيا، المنيا، المجلد (٢٧)، العدد (٢)، الجزء الأول، ص ص (٥٥-١).
- (٣٠) حسام محمد مازن (٢٠١١): تدريس العلوم والتربية العلمية، القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.



- (٣١) حسن أحمد محمود، يحيى حميد الظاهري (٢٠١٢): "أثر برنامج متعدد الوسائط في الفيزياء قائم على استراتيجية التعلم بالاكشاف الموجه في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة الثانوية بجدة"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٥)، العدد (١)، ص (٤٣-٦٣).
- (٣٢) حسين طه عطا (٢٠١٠): التربية الإبداعية- رؤية تربوية، كفر الشيخ: العلم والإيمان للنشر والتوزيع.
- (٣٣) حسين محمد أبو رياش (٢٠٠٧): التعلم المعرفي، عمان: دار المسيرة للطباعة والنشر والتوزيع.
- (٣٤) حمدان محمد علي (٢٠٠٨): "فاعلية نموذج مقترح قائم على التعلم البنائي ونظرية المخ لتعليم العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية"، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة حلوان.
- (٣٥) حمدان محمد علي (٢٠١٠): الموهبة العلمية وأساليب التفكير، القاهرة: دار الفكر العربي.
- (٣٦) حنان سالم آل عامر (٢٠٠٩): نظرية الحل الإبداعي للمشكلات، عمان: ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.
- (٣٧) خليل يوسف الخليلي وآخرون (١٩٩٦): تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.
- (٣٨) دانييل جولمان (١٩٩٨): الذكاء العاطفي، ترجمة: ليلى الجبالي، سلسلة عالم المعرفة، الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.
- (٣٩) دعاء حسن محمد (٢٠١٢): "فاعلية استراتيجية قبعات التفكير الست على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية التفكير الإبداعي في تدريس الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة قناة السويس.
- (٤٠) دوجلاس فيشر، وآخرون (٢٠٠٩): خمسون استراتيجية لتعلم وتعليم المحتوى الدراسي للطلاب، ترجمة عبد الله محمد السريع، الرياض، المملكة العربية السعودية: النشر العلمي والمطابع- جامعة الملك سعود.
- (٤١) دونالد ج. ترفينجر، كارول ناساب (٢٠٠٢): أسس التفكير وأدواته، ترجمة منير الحوراني، العين: دار الكتاب الجامعي.

- (٤٢) ديان تريستر دودج، كيت هيرمون (٢٠٠٦): **بناء دماغ طفلك**، ترجمة: مدارس الظهران الأهلية، الرياض: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- (٤٣) ديفيد سوسا (٢٠٠٦): **العقل البشري وظاهرة التعلم**، ترجمة خالد العامري، القاهرة: دار الفاروق للاستثمارات الثقافية.
- (٤٤) دينا خالد أحمد (٢٠١٤): "أثر برنامج تدريبي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ ومستوى دافعية الإتقان في تنمية مهارات ما وراء التعلم والتحصيل الأكاديمي لدى طالبات كلية التربية بالمملكة العربية السعودية"، رسالة دكتوراة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
- (٤٥) ذوقان عبيدات، سهيلة أبو السميد (٢٠٠٥): **الدماغ والتعلم والتفكير**، عمان: دار دبيونو للطباعة والنشر والتوزيع.
- (٤٦) رفعت محمود بهجات (١٩٩٦): **تدريس العلوم المعاصرة**، القاهرة: عالم الكتب.
- (٤٧) زكريا الشربيني (١٩٩٥): **الإحصاء وتصميم التجارب في البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية**، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- (٤٨) زيد الهويدي (٢٠٠٥): **مهارات التدريس الفعال**، العين: دار الكتاب الجامعي.
- (٤٩) ساجدة جبار لفته، حسن عارف عبد الله (٢٠١٣): "أثر استخدام استراتيجية التساؤل الذاتي في التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول المتوسط"، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، العدد (٤٠) الجزء (١)، ص ص (١٧٥ - ١٩٠).
- (٥٠) سحر محمد يوسف (٢٠١٢): "برنامج مقترح قائم على التكامل بين البنائية والتعلم المستند للدماغ لتنمية مهارات ما وراء المعرفة في الإستقصاء المعلمي في العلوم لدى طلاب كلية التربية"، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة بنها.
- (٥١) سعد عبد الرحمن (١٩٩٨): **القياس النفسي - النظرية والتطبيق**، ط٣، القاهرة: دار الفكر العربي.
- (٥٢) سلام سيد أحمد، صفية محمد سلام (١٩٩٢): **المرشد في تدريس العلوم**، الرياض: المديرية العامة للمطبوعات بوزارة الإعلام.

- (٥٣) سلطان مقبل الحبيشي (٢٠٠٥): "عوامل ضعف طلاب وطالبات المرحلة الثانوية في  
تحصيل المفاهيم الفيزيائية حسب رأي معلمي ومعلمات الفيزياء بمنطقة تبوك  
التعليمية"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك سعود - المملكة العربية  
السعودية.
- (٥٤) سلطنة قاسم الفالح (٢٠٠٣): "فاعلية النموذج الواقعي في تنمية التحصيل وعمليات العلم  
وتعديل الفهم الخطأ والاتجاه نحو العلوم لدى طالبات الصف الأول المتوسط  
في مدينة الرياض، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية،  
المجلد (٦)، العدد (١)، ص ص (٨٥-١١٨).
- (٥٥) سوزان ج. كوفاليك، كارين د. أولسن (٢٠٠٤): تجاوز التوقعات - دليل المعلم لتطبيق  
أبحاث الدماغ في غرفة الصف، الكتاب الأول، ترجمة: مدارس الظهران  
الأهلية، الرياض: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- (٥٦) صالح محمد أبو جادو، محمد بكر نوفل (٢٠٠٧): تعليم التفكير - النظرية والتطبيق،  
عمان: دار المسيرة.
- (٥٧) صالح محمد صالح (٢٠٠٩): "فاعلية أنشطة الدراما الإبداعية في تنمية المفاهيم العلمية  
والإتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، مجلة دراسات عربية  
في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، العدد (٩) يناير.
- (٥٨) صلاح الدين محمود علام (١٩٩٣): تحليل البيانات في البحوث النفسية والتربوية،  
القاهرة: دار الفكر العربي.
- (٥٩) صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٠): القياس والتقويم التربوي والنفسى - أساسياته  
وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة، القاهرة: دار الفكر العربي.
- (٦٠) صلاح أحمد مراد (٢٠٠٠): الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية  
والاجتماعية، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- (٦١) عادل أبو العز سلامة (٢٠٠٢): طرائق تدريس العلوم ودورها في تنمية التفكير، عمان:  
دار الفكر للنشر والتوزيع.

(٦٢) عامر عبد الله الشهراني، سعيد محمد السعيد (١٩٩٧): تدرّيس العلوم في التعلّم العام، الرياض: مطابع جامعة الملك سعود.

(٦٣) عايش محمود زيتون (١٩٩٩): أساليب تدرّيس العلوم، فلسطين- رام الله: دار الشروق للطباعة والنشر والتوزيع.

(٦٤) عبد الإله إبراهيم الحيزان (٢٠٠٢): لمحات عامّة في التفكير الإبداعي، الرياض: مجلة البيان.

(٦٥) عبد الرازق عيادة محمد (٢٠١١): "أثر استخدام نظرية التعلّم المستند إلى الدماغ في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء"، مجلة ديالي، العدد (٥٣)، ص ص (٤٧-١).

(٦٦) عبد الرازق ياسين عبد الله (٢٠٠٩): "أثر استخدام نموذج التعلّم البنائي في إكساب طلبة الصف الرابع العام للمفاهيم الفيزيائية وتنمية تفكيرهم الاستدلالي"، مجلة التربية والتعلّم، كلية التربية - جامعة الموصل، المجلد (١٦)، العدد (٢)، ص ص (٣١٨-٢٩٠).

(٦٧) عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠٩): الاتجاهات الحديثة في تدرّيس العلوم، ط٢، القاهرة: دار الفكر العربي.

(٦٨) عبد اللطيف عبد القادر علي (٢٠٠٨): "أثر تدرّيس القراءة في ضوء الاتجاهات الحديثة لأبحاث الدماغ في تنمية عمليات الفهم القرآني والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدرّيس، العدد (١٣٨)، الجزء (٢)، ص ص (١٣٥ - ١٧٨).

(٦٩) عبد الله خميس إمبو سعدي، باسمّة عبد العزيز العريمي (٢٠٠٨): المنظمات المعرفية- التخطيطية، بيروت: دار الفلاح للنشر والتوزيع.

(٧٠) عبد الله عبده أحمد (٢٠٠٧): "فعالية استراتيجيّة التعلّم التعاوني في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي بمادة الفيزياء وتنمية مهارات التفكير الناقد"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٠)، العدد (٤)، ص ص (٨٦-٤٧).

(٧١) عبد المنعم أحمد الدردير (٢٠٠٤): دراسات معاصرة في علم النفس المعرفي، القاهرة:  
عالم الكتب.

(٧٢) عبد الوهاب محمد كامل (١٩٩٤): علم النفس الفسيولوجي- مقدمة في الأسس  
السيكوفسيولوجية والنيورولوجية للسلوك الإنساني، ط٣، جامعة طنطا، كلية  
التربية

(٧٣) عزو إبراهيم عفانة، نائلة الخازندار (٢٠٠٤): التدريس الصفي بالذكاوات المتعددة،  
غزة: آفاق للنشر والتوزيع.

(٧٤) عزو إسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩): التدريس والتعلم بالدماغ ذي  
الجانبين، عمان، الأردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

(٧٥) علياء علي عيسى (٢٠٠٧): "فعالية التقويم بملفات التعلم في تنمية التحصيل والتفكير  
الابتكاري وخفض قلق الامتحان في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة  
الابتدائية"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد  
(١٠)، العدد (٤)، ص ص (٨٧-١١٤).

(٧٦) علي أحمد وادي، إخلاص أحمد الجنابي (٢٠٠٥): أساسيات علم النفس الفسيولوجي،  
عمان: دار جرير للنشر والتوزيع.

(٧٧) عيد أبو المعاطي الدسوقي (٢٠٠٤): "دور دورة التعلم المعدلة في التحصيل وبقاء أثر  
التعلم وتنمية بعض المهارات العملية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي  
في وحدة المغناطيسية"، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد  
(٩٣)، ص ص (١٧٩ - ١٩٨).

(٧٨) غسان يوسف حماد (٢٠٠٧): "أثر دمج مهارات التفكير في المحتوى في اكتساب  
المفاهيم الفيزيائية والاتجاهات العلمية لدى طلاب المرحلة الأساسية في  
الأردن"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٠)،  
العدد (٤)، ص ص (١٤٣-١٦٢).

(٧٩) غسان يوسف حماد (٢٠٠٨): "أثر استخدام المختبر الجاف في اكتساب المفاهيم الفيزيائية  
ومهارات التفكير لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن"، مجلة التربية العلمية،  
الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١١)، العدد (٣)، ص ص (٩٧-١٢٠).

- (٨٠) فاطمة خلف الله عمير (٢٠٠٩): "أثر التعلم النشط في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي بمادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- (٨١) فتحي عبد الرحمن جروان (١٩٩٩): تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، العين، دار الكتاب الجامعي.
- (٨٢) فتحي عبد الرحمن جروان (٢٠٠٧): تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، ط٣، عمان: دار الفكر.
- (٨٣) فداء محمود الشوبكي (٢٠١٠): "أثر توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادي عشر"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة- فلسطين.
- (٨٤) فؤاد أبو حطب، وآخرون (١٩٩٧): التقويم النفسي، ط٤، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- (٨٥) فؤاد البهي السيد (٢٠٠٦): علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري، ط٣، القاهرة: دار الفكر العربي.
- (٨٦) فؤاد سليمان قلادة (٢٠٠٩): النماذج التدريسية وتفعيل وظائف المخ البشري، طنطا، دار المعرفة الجامعية للنشر والتوزيع.
- (٨٧) فوقية أحمد عبد الفتاح (٢٠١٢): علم النفس التربوي بين النظرية والتطبيق، الجيزة: مطبعة العمرانية للأوفست.
- (٨٨) كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠١): "تحليل ناقد لنظرية التعلم القائم على المخ وأنعكاساتها على تدريس العلوم"، المؤتمر العلمي الخامس، التربية العلمية للمواطنة، الجمعية المصرية للتربية العلمية، يوليو، ص ص (١ - ٤١).
- (٨٩) كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٣): التدريس- نماذجه ومهاراته، القاهرة: عالم الكتب.
- (٩٠) كوثر حسين كوجك، وآخرون (٢٠٠٨): تنوع التدريس في الفصل- دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلم في مدارس الوطن العربي، بيروت: مكتب اليونسكو الإقليمي للتربية في الدول العربية.

- (٩١) لوريس إميل عبد الملك (٢٠١٢): "تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها والإنجاز المعرفي في البيولوجي لدى طلاب المرحلة الثانوية باستخدام استراتيجيات تدريس مشجعة للتشعب العصبي"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٥)، العدد (٢)، ص ص (٢٠٣-٢٤٨).
- (٩٢) مارغريت دايرسون (٢٠٠٠): استخدام خرائط المعرفة لتحسين التعلم، ترجمة: مدارس الظهران الأهلية، الرياض: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- (٩٣) ماريال م. هارديمن (٢٠١٣): ربط أبحاث الدماغ بالتدريس الفعال - نموذج التدريس الموجه للدماغ، ترجمة: صباح عبد الله عبد العظيم، القاهرة: دار النشر للجامعات.
- (٩٤) ماريان داياموند (٢٠٠٥): العقل وأشجاره السحرية، ترجمة: صفاء الأعرس وآخرون، القاهرة: دار الفكر العربي.
- (٩٥) ماهر إسماعيل صبري، محب محمود الرافي (٢٠٠١): التقويم التربوي - أسسه وإجراءاته، ط٢، الرياض: مكتبة الرشد.
- (٩٦) مايكل ترايمبل (٢٠١١): الروح في الدماغ - الأسس الدماغية للغة والفن والإيمان، ترجمة أيهم أحمد، دمشق: دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة.
- (٩٧) مجدي عبد الكريم حبيب (٢٠٠٧): كيف يعمل العقل - إبداعياً، ومنطقياً، ورياضياً؟، القاهرة: دار الفكر العربي.
- (٩٨) مجدي سليمان المشاعلة (٢٠١٠): توظيف أبحاث الدماغ في حفظ آيات القرآن الكريم، عمان: دار الفكر.
- (٩٩) محمد أحمد عبد اللطيف، علي أحمد سيد (٢٠٠٣): مهارات التفكير، الرياض: دار المعرفة للتنمية البشرية.
- (١٠٠) محمد بكر نوفل (٢٠٠٧): الذكاء المتعدد في غرفة الصف - النظرية والتطبيق، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- (١٠١) محمد حمد الطيبي (٢٠٠٧): تنمية قدرات التفكير الإبداعي، ط٣، عمان: دار المسيرة للطباعة والنشر والتوزيع.

- (١٠٢) محمد حمدي حمودة (٢٠٠٦): "أثر استخدام المدخل الدرامي في تدريس وحدة في العلوم على التحصيل الدراسي واكتساب بعض عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.
- (١٠٣) محمد حماد هندي (٢٠١٠): التعلم النشط - اهتمام تربوي قديم حديث، القاهرة: دار النهضة العربية للنشر والتوزيع.
- (١٠٤) محمد خضر عبد المختار، إنجي صلاح عدوي (٢٠١١): التفكير النمطي والإبداعي، القاهرة: مركز الدراسات العليا والبحوث بكلية الهندسة - جامعة القاهرة.
- (١٠٥) محمد خير السلامة (٢٠١٢): "فاعلية استخدام استراتيجية (PDEODE) لطلبة المرحلة الأساسية العليا في تحصيلهم للمفاهيم الفيزيائية وتفكيرهم العلمي"، مجلة جامعة النجاح للأبحاث - العلوم الإنسانية، كلية التربية - جامعة الطائف، السعودية، المجلد (٢٦)، العدد (٩)، ص ص (٢٠٤١-٢٠٦٤).
- (١٠٦) محمد صابر سليم (٢٠١٠): "المعايير والتربية العلمية رؤى بديلة"، المؤتمر العلمي الرابع عشر، التربية العلمية والمعايير، الجمعية المصرية للتربية العلمية، فندق المرجان - فايد الإسماعيلية، (١-٣) أغسطس، ص ص (١٣٣-١٤٢).
- (١٠٧) محمد فرحان القضاة، محمد عوض الترتوري (٢٠٠٦): أساسيات علم النفس التربوي - النظرية والتطبيق، عمان: دار الراجية للنشر والتوزيع.
- (١٠٨) محمد عبد الرازق الحياصات (٢٠٠٧): "أثر الأنشطة العلمية والمنظمات المتقدمة في تنمية مهارات حل المسائل وفهم المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المرحلة الجامعية المتوسطة"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٠)، العدد (٢)، ص ص (٣٢-١).
- (١٠٩) محمد عبد الكريم حسانين (٢٠٠٦): "فاعلية برنامج معد وفق نموذج أبعاد التعلم في تدريس الفيزياء على اكتساب المفاهيم والتفكير المركب والإتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة المنيا.
- (١١٠) محمد عبد الهادي كامل، وآخرون (٢٠١٤): الفيزياء للصف الأول الثانوي - دليل المعلم، القاهرة: مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية.



- (١١١) محمود طافش (٢٠١٤): استراتيجية الأسئلة لتعليم التفكير، موقع المشرف التربوي،  
valuable at : <http://www.tafesh.ucoz.com> (Accessed 4 jan, 2014).
- (١١٢) مراد علي عيسي، وليد السيد أحمد (٢٠٠٧): كيف يتعلم المخ ذو صعوبات الكتابة  
والعسر الكتابي، الإسكندرية: دار الوفاء لنديا للطباعة والنشر.
- (١١٣) مروان فياض مرعي (٢٠١١): "التفكير الإبداعي: مفهومه، ومقوماته، ومعوقاته،  
وفوائده"، مجلة التربية والتعليم، كلية التربية- جامعة الموصل، المجلد (١٨)،  
العدد (٢)، ص ص (٢٠٥ - ٢٢٩).
- (١١٤) مريم عالي معلا الرويثي (٢٠١٢): "فاعلية استراتيجية (سكامبر) لتعليم العلوم في  
تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى موهوبات المرحلة الابتدائية بالمدينة  
المنورة"، رسالة ماجستير، جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية.
- (١١٥) مسلم يوسف الطيطي، إبراهيم فيصل رواشدة (٢٠١٣): "أثر برنامج تعليمي للتعلم  
المستند إلى الدماغ في الدافعية للتعلم لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في  
العلوم"، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين  
العرب، العدد (٤٤) الجزء (٣)، ص ص (١٣ - ٣٩).
- (١١٦) مصري عبد الحميد حنورة (٢٠٠٣): الإبداع وتنميته من منظور تكاملي، القاهرة:  
مكتبة الأنجلو المصرية.
- (١١٧) مصطفى أحمد جودت (١٩٩٩): مقدمة في أساسيات طرق تدريس العلوم، المنيا:  
جامعة المنيا- كلية التربية.
- (١١٨) مصطفى عبد الجواد أبوضيف (٢٠٠٦): "أثر استخدام نموذج التدريس الواقعي في  
تعديل التصورات الفيزيائية البديلة وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لطلاب  
الصف الأول الثانوي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.
- (١١٩) ممدوح عبد المنعم الكنانى (٢٠٠٥): سيكلوجية الإبداع وأساليب تنميته، عمان: دار  
المسيرة للنشر والطبع والتوزيع.
- (١٢٠) منال السيد يوسف (٢٠٠٤): اتجاهات معاصرة في مناهج العلوم والتربية العلمية،  
دمياط: مكتبة ومطبعة نانسي.

(١٢١) مندور عبد السلام فتح الله (٢٠٠٨): "أثر استراتيجيات خرائط التفكير القائمة على الدمج في تنمية التحصيل في مادة العلوم والتفكير الناقد والاتجاه نحو العمل التعاوني لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١١)، العدد (٤)، ص ص (٢٣١-٢٦٦).

(١٢٢) منذر مبدر عبد الكريم (٢٠١٠): "تصميم تعليمي وفقاً لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ وأثره في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الكيمياء"، مجلة الفتح، العدد (٤٤) نيسان، ص ص (٢٥٩-٣٤١).

(١٢٣) منير موسى صادق (٢٠٠٨): "التفاعل بين خرائط التفكير والنمو العقلي في تحصيل العلوم والتفكير الابتكاري واتخاذ القرار لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١١)، العدد (٢)، ص ص (٦٩-١٤٠).

(١٢٤) ميرفت سليمان عبد الله (٢٠١٢): "أثر استخدام استراتيجيات (K.W.L) في اكتساب المفاهيم ومهارات التفكير الناقد في العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية- غزة.

(١٢٥) ميريل هارمن (٢٠٠٨): استراتيجيات لتنشيط التعلم الصفي- دليل للمعلمين، ط٢، ترجمة مدارس الظهران الأهلية، الدمام، المملكة العربية السعودية: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.

(١٢٦) ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤): التعلم المستند إلى الدماغ، عمان: دار المسيرة.

(١٢٧) ناديا سميح السلطي (٢٠٠٦): "أثر استخدام استراتيجيات المنظم الشكلي في التحصيل الدراسي لدى طلبة كلية العلوم التربوية التابعة لووكالة الغوث الدولية"، مجلة المنارة، المجلد (١٣)، العدد (٤)، ص ص (٣٤٣-٣٦٩).

(١٢٨) نادية سمعان لطف الله (٢٠١٢): "تموذج تدريسي مقترح في ضوء التعلم القائم على الدماغ لتنمية المعارف الأكاديمية والاستدلال العلمي والتنظيم الذاتي في العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٥)، العدد (٣)، ص ص (٢٢٩-٢٧٩).

(١٢٩) نادية عبده عواض، أحمد عبد اللطيف إبراهيم (٢٠٠٠): سيكولوجية الإبداع، القاهرة: حلوان- كلية التربية.

(١٣٠) ناصر علي محمد (٢٠١٢): "فاعلية استراتيجيات الجدول الذاتي (K.W.L.H) في تنمية الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية ومهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان"، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، العدد (٣٢) ديسمبر.

(١٣١) ناهد عبد الراضي نوبي (٢٠٠٣): "فاعلية النموذج التوليدي في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول الظواهر الطبيعية المخيفة واكتساب مهارات الاستقصاء العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٦)، العدد (٣)، ص ص (٤٥-١٠٤).

(١٣٢) ناهد عبد الراضي نوبي (٢٠٠٦): "تقويم مناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية في ضوء بعض المعايير القومية للتربية العلمية"، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، كلية التربية - جامعة المنيا، المنيا، المجلد (٢٠)، العدد (٢)، ص ص (٨٠-١).

(١٣٣) ناهد عبد الراضي نوبي (٢٠١٢): تعليم الفيزياء والكيمياء- أسس نظرية ونماذج تطبيقية، القاهرة: رابطة التربويين العرب- سلسلة الكتاب التربوي العربي.

(١٣٤) نبيل حاجي نائف، مصطفى حامد (٢٠١٤): المخ والكمبيوتر وبرامج التفكير- سلسلة الثقافة العلمية، القاهرة: الهيئة العامة لقصور الثقافة.

(١٣٥) ندى ناجي زرنوفي (٢٠١٢): "أثر برنامج في الفيزياء باستخدام الحاسب الآلي في تنمية التفكير الإبتكاري والتحصيل الدراسي لطالبات الصف الثاني الثانوي بجدة"، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، كلية التربية - جامعة المنيا، المنيا، المجلد (٢٥)، العدد (١)، الجزء الثالث، ص ص (٣٢٤-٣٤٩).

- (١٣٦) وائل عبد الله محمد (٢٠٠٩): "فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في رفع مستويات التحصيل في الرياضيات وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي"، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد (١٥٣)، ص ص (٤٧ - ١١٧).
- (١٣٧) وليم عبيد (٢٠٠٥): "فسيولوجيا العقل البشري ومنظومة الإبداع"، المؤتمر العربي الخامس، المدخل المنظومي في التدريس والتعلم، أبريل ٢٠٠٥، ص ص (٥٠ - ٦٠).
- (١٣٨) هالة سعيد أحمد (٢٠٠٩): "فاعلية الخرائط العقلية لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الناقد واستيعاب المفاهيم لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوي الأساليب المعرفية المختلفة بالمملكة العربية السعودية"، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، العدد (١١) يوليو.
- (١٣٩) يسري أبو العنين جودة (٢٠١١): "أبحاث التعلم المستندة على عمد الدماغ بين النظرية والتطبيق"، مجلة البحوث التربوية، كلية التربية بحائل، العدد (١٢)، ص ص (١٢١ - ١٣٠).

## ثانياً - المراجع الأجنبية:

- (140) Akyurek, E., & Afacan, O., (2013): "Effects of Brain Based Learning Approach on Students Motivation and Attitudes Levels in Science Class", **Mevlana International Journal of education**, Vol. (3), No. (1), pp. (104-119).
- (141) Aydin, S. & Yel, M., ( 2011): "The effect of brain based learning biology education upon the academic success and attitude", **Energy Education Science and Technology Part B-Social and Educational Studies**, Vol. (3), pp. (87-98).
- (142) Bajpai, M., (2013): "Developing Concepts in Physics Through Virtual Lab Experiment: An Effectiveness Study", **An International Journal of Educational Technology**, Vol. (3), No. (1), pp. (43-50).

- (143) Bora, F. D.,(2012): "The impact of emotional intelligence on developing speaking skills: From brain-based perspective", **Procedia Social and Behavioral Sciences**, Vol. (46), pp. (2094-2098).
- (144) Caceres, S. & Others, ( 2011): "Effect of a learning based methodology model on critical thinking, creative thinking and problem-solving ability in students with academic talent", **Revista Espanola De Pedagogia**, Vol. ( 69), pp. (39-55).
- (145) Caine, R. N. & Caine, G., (1991): **Making Connection: Teaching and Brain**, Alexandria, VA: ASCD.
- (146) Caine, R. N. & Caine, G., (1995):" Reinventing school through Brain-based learning",**Educational leadership**, Vol. ( 52), No. (7), pp. (43-47).
- (147) Caliskan, S. & Others (2010): "Effects of the Problem Solving Strategies Instruction on the Students Physics Problem Solving Performances and Strategy Usage", **Procedia Social and Behavioral Sciences**, Vol. (2), pp. (2239-2243).
- (148) Cercone, K., (2006): Brain Based Learning, **Enhancing Learning Technology,Idea Group Inc**, pp. (292-322).
- (149) Chen, Y. C., (2012): "The Design of Web Based Learning Environment to Actively Connect Human Brain and Goble Brain", **Procedia Social and Behavioral Sciences**, Vol. (64), pp. (515-524).
- (150) Connell, J. (2009): The Global Aspects of Brain Based Learning , **ERIC:EJ868336**.
- (151) Craig, D. I., (2003): Brain-compatible learning: **Principles and applications in athletic training: Journal of Athletic Training**, Vol. (38), pp. ( 342-349).
- (152) Doppelt, Y.(2009): "Assessing creative thinking in design-based learning",**International Journal of Technology and Design Education**, Vol. (19), pp. (55-65).
- (153) Duman, B., (2007): "Celebration of the Neurons", The Application of Brain Based Learning in Classroom Environment, **ERIC: ED500159**.
- (154) Duman, B., (2010a): "Effects of Brain-Based Learning on Academic Achievement: A Sample Case of In-Class Application",:**Journal of Educational Research**, Vol. (10), pp. (91-115).

- (155) Goswami, V., (2008): "Brain Based Learning", **Journal of Philosophy of Education**, Vol. (42), No. (3), pp. (357-359).
- (156) Gunhaart, A. & Srisawasdi, N., (2012): "Effect of Integrated Compute Based Laboratory Environment on Students Physics Conceptual Learning of Sound Wave Properties", **Procedia Social and Behavioral Sciences**, Vol. (46), pp. (5750-5755).
- (157) Hardiman, M. M., (2001): "connecting Brain Research with Dimensions of Learning", valuable at: <http://msdinstructionalmodel.wikispaces.com>, (Accessed 4 Jan, 2014).
- (158) Jensen, E., (1998): **Teaching with the brain in mind**, Alexandria, Virginia: ASCD.
- (159) Kaur, J., (2013): "Effectiveness of Brain Based Learning Strategies on Enhancement of Life Skills among Primary School Students with internal and external Locus of Control", **International Journal of Advancements in Research & Technology**, Vol. (2), No. (6), pp. (128-143).
- (160) Kennedy, T. J., (2006): "Language learning and its impact on the brain: Connecting language learning with the mind through content-based instruction", **Foreign Language Annals**, Vol. (39), pp. (471-486).
- (161) Konecki, L. R. & Schiller, E., (2003): "Brain Based Learning and Standards Based elementary Science", [www.ERIC.edu.gov](http://www.ERIC.edu.gov), No: Ed472q4.
- (162) Iofciu, F. & Others (2011): "A Constructivist Approach of advanced Physics Concepts: Using a Cognitive map for the Study of Magneto-resistive Materials", **Procedia Social and Behavioral Sciences**, Vol. (15), pp. (461-465).
- (163) Lopez, D., & Alipoon, L., (2001): "Experience is the Network to Mind: Brain Based Learning Applications in Higher Education", **Journal of Adventisor Education**, v. (1), pp. (29-34).
- (164) Meador, K., (2003): "Thinking Creativity about Science: Suggestion For Primary Teacher", **Science Education**, Vol.(26), pp.(23-29).
- (165) Middleton, H., (2005): "Creative thinking, values and design and technology education", **International Journal of Technology and Design Education**, Vol. (15), pp. (61-71).
- (166) Mustafa, H.M., (2012): "On Performance Evaluation of Brain Based Learning Processes Using Neural Networks", **2012 Ieee Symposium on Computers and Communications**, pp.(672-679).

- (167) Mumford, M. D., & Others, (2012): " Creative Thinking: Processes, Strategies, and Knowledge", **Journal of Creative Behavior**, Vol. ( 46), pp. (30-47).
- (168) Newton, D. P., ( 2013): "Moods, emotions and creative thinking: Aframework for teaching", **Thinking Skills and Creativity**, Vol. (8), pp (34-44).
- (169) Oflaz, M. (2011): "The effect of right and left brain dominance in language learning", **Procedia Social and Behavioral Sciences**, Vol. (15), pp. (1507-1513).
- (170) Ozden, M. & Gultekin,M., ( 2008): " The Effect of Brain-based learning on Academic Achievement and Rentention of Knowledge in Science Course", **Electronic Journal of Science Education**, Vol.. (12), No. (1), pp. ( 3-17).
- (171) Ozel, A., & Others. (2012): "Brain Based Learning and Student Centrism on Curriculum", **Ekev Akademi Dergisi**, Vol. (12), No. (35), pp. (343-350).
- (172) Prince, A. & Ed, M., (2005): "Using the Principles of Brain Based Learning in the Classroom- How to Help a Child Learn", valuable at: <http://www.Superduperinc.com>, (Accessed 8 Jan, 2014).
- (173) Saleh, S., (2011): "The effectiveness of Brain-Based Teaching Approach in dealing with problems of Form Four students' conceptual understanding Newtonian physics", **Asia Pacific Journal of Educators and Education**, Vol. (26), No. (1), pp. (91-106).
- (174) Saleh, S., (2012a): " The effectiveness of the Brain-Based Teaching Approach in Enhancing Scientific understaning of Newtonian Physics among form four Students", **International Journal of Environmental & Science Education**, Vol. (7), No. (1), pp. (107-122).
- (175) Saleh, S., (2012b): "The effectiveness of Brain-Based Teaching Approach in dealing with the problems of students' conceptual understanding and learning motivation towards physics", **Educational Studies**, Vol. (38), pp. (19-29).
- (176) Simsek, C. L., & Kiyici, F. B., (2010): "How much science and technology lesson student studying books support creative thinking?", **Procedia Social and Behavioral Sciences**, Vol. ( 2), pp. (2105-2110).

- (177) Sylvan, L. J. & Christodoulou, J. A., (2010): "Understanding the Role of Neuroscience in Brain Based Products: A Guide for Educators and Consumers", **Journal Compilation International Mind, Brain, and Education**, Vol. (4), No. (1), pp. (1-6).
- (178) Tufekci, S., & Demirel, M., (2009): "The effect of brain based learning on achievement, retention, attitude and learning process", **Procedia Social and Behavioral Sciences**, Vol. (1), pp. (1782-1791).
- (179) Ulen, S. & Gerlic, I., (2012): "The Conceptual Learning of Physics in Slovenian Secondary Schools", **Organizacija**, Vol. (45), No. (3), pp. (140-144).
- (180) Ur-Rehman, A., (2011): "Effectiveness of Brain Based Learning Method and Conventional Method in the Teaching of Mathematics at Secondary Level in Pakistan", **Degree of Doctor**, Faculty of Social Sciences, International, Islamic University, Islamabad.
- (181) Vanderbilt, K. L., (2005): "Connecting Learning: Brain Based Strategies for Linking Prior Knowledge in the Library Media Center", **School Library Media Activites Monthly**, Vol. (xxi), No. (7), pp. (21-24).
- (182) Waks, S. & Merdler, M. (2003): "Creative Thinking of Practical Engineering Students during A Design Project", **Research in Science and Technological Education**, Vol. (21), No. (1), pp. (101-121).
- (183) Weiss, R.P.,(2000): **Brain-based learning**, Training & Development, Vol. (54), pp.( 20).
- (184) Wolf, S., (1999): **Learning and creative thinking**, Integrative Physiological and Behavioral Science, Vol.(34), pp.(213-214).
- (185) Zhao, H. & Gao, Q. (2007): "Creative thinking and innovative talents training", **Proceedings of the 4th International Conference on Innovation & Management**, pp.( 2513-2516).
- (186) Zhao, W. & Liu, G. (2008):" MBA Teaching and The Cultivation of Creative Thinking Ability", **Human Resources Management in the Knowledge Economy Era**, pp.(398-402).



مِلَّةُ الْبِحْرِ



**ملحق (أ)**

**المعادلات الإحصائية المستخدمة في البحث**



## المعادلات الإحصائية المستخدمة في البحث

- معادلة Holsti (ماهر إسماعيل صبرى، محب محمود الرفاعي، ٢٠٠١، ص ١٤٠) لحساب نسبة الاتفاق بين التحليلين:

$$C.R = \frac{2M}{N_1 + N_2}$$

حيث: C.R = معامل الاتفاق بين التحليلين الأول والثانى.

M = عدد المفاهيم المشتركة بين التحليلين الأول والثانى.

N<sub>1</sub> = عدد المفاهيم التى وردت فى التحليل الأول.

N<sub>2</sub> = عدد المفاهيم التى وردت فى التحليل الثانى.

- معامل الاتساق الداخلى:

- معامل الاتساق الداخلى = معامل الارتباط بين درجات العينة فى كل محور على حدة ودرجاتهم فى الاختبار ككل.

- معادلة معامل الارتباط للدرجات الخام (معادلة بيرسون) =

$$n \text{ مـ جـ س ص} - \text{مـ جـ س} \times \text{مـ جـ ص}$$

$$\sqrt{[n \text{ مـ جـ س}^2 - (\text{مـ جـ س})^2] \times [n \text{ مـ جـ ص}^2 - (\text{مـ جـ ص})^2]}$$

(فؤاد البهى السيد، ١٩٨٦، ص ٣٣٢)، (مصطفى حسين باهى، ١٩٩٩، ص ١٢٠)

- معادلة حساب الزمن المناسب للإجابة عن الاختبار:

الزمن الذى استغرقه أول طالب + الزمن الذى استغرقه آخر طالب

= زمن الاختبار

٢

- معامل السهولة لأسئلة الاختبار: (فؤاد البهى السيد، ٢٠٠٦، ص ٤٤٧-٤٦٨)

عدد الإجابات الصحيحة

معامل السهولة =  $\frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة}}{\text{عدد الإجابات الصحيحة} + \text{عدد الإجابات الخطأ}}$

- حساب معامل الصعوبة ومعامل التمييز: (فؤاد البهى السيد، ٢٠٠٦، ص ٤٤٧-٤٦٨)

معامل الصعوبة = ١ - معامل السهولة.

معامل التمييز = معامل السهولة × معامل الصعوبة.

- مربع إيتا: (فؤاد عبد اللطيف أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ص ٤٣٩)

$$\frac{ت^2}{ت^2 + درجات الحرية} = مربع إيتا (\eta^2)$$

حيث:  $(\eta^2)$  = حجم التأثير، (ت) تمثل قيمة "ت" المحسوبة.

- حجم التأثير (d): (صلاح أحمد مراد، ٢٠٠٠، ص ٢٤٧)

• حيث (d): تعبر عن حجم التأثير في التجربة.

$$d = \frac{2\sqrt{\eta^2}}{\sqrt{1-\eta^2}}$$

- حساب ثبات الاختبار: بطريقة تحليل التباين باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون الصيغة (٢١) Kuder & Richardson (سعد عبد الرحمن، ١٩٩٨، ص ص ١٧١-١٧٣).

$$رأ = \frac{ن ع٢ - م (ن-م)}{(ن-١) ع٢}$$

حيث يدل الرمز رأ على معامل ثبات الاختبار، ن على عدد أسئلة الاختبار ع٢ على تباين درجات الاختبار، م على متوسط درجات الاختبار.

- اختبار "ت" لحساب دلالة الفروق بين المتوسطات: (فؤاد البهي السيد، ٢٠٠٦، ص ص ٣٣٦-٣٤٥)

- حساب "ت" لمتوسطين غير مرتبطين ن١ = ن٢.

م١ ، م٢ المتوسطات.

ع٢ الانحراف المعياري.

ن عدد أفراد العينة

$$ت = \frac{م٢ - م١}{\sqrt{\frac{ع٢١^2 + ع٢٢^2}{ن-١}}}$$

- معادلة النسبة الحرجة: (فؤاد البهي السيد، ٢٠٠٦، ص ص ٤٠٦-٤٠٩)

$$\frac{م٢ - م١}{\sqrt{\frac{ع٢١^2 + ع٢٢^2}{ن-١}}} = النسبة الحرجة$$

- نسبة الكسب المعدل لبليك (Blake):

حيث: ص متوسط درجات الاختبار البعدي

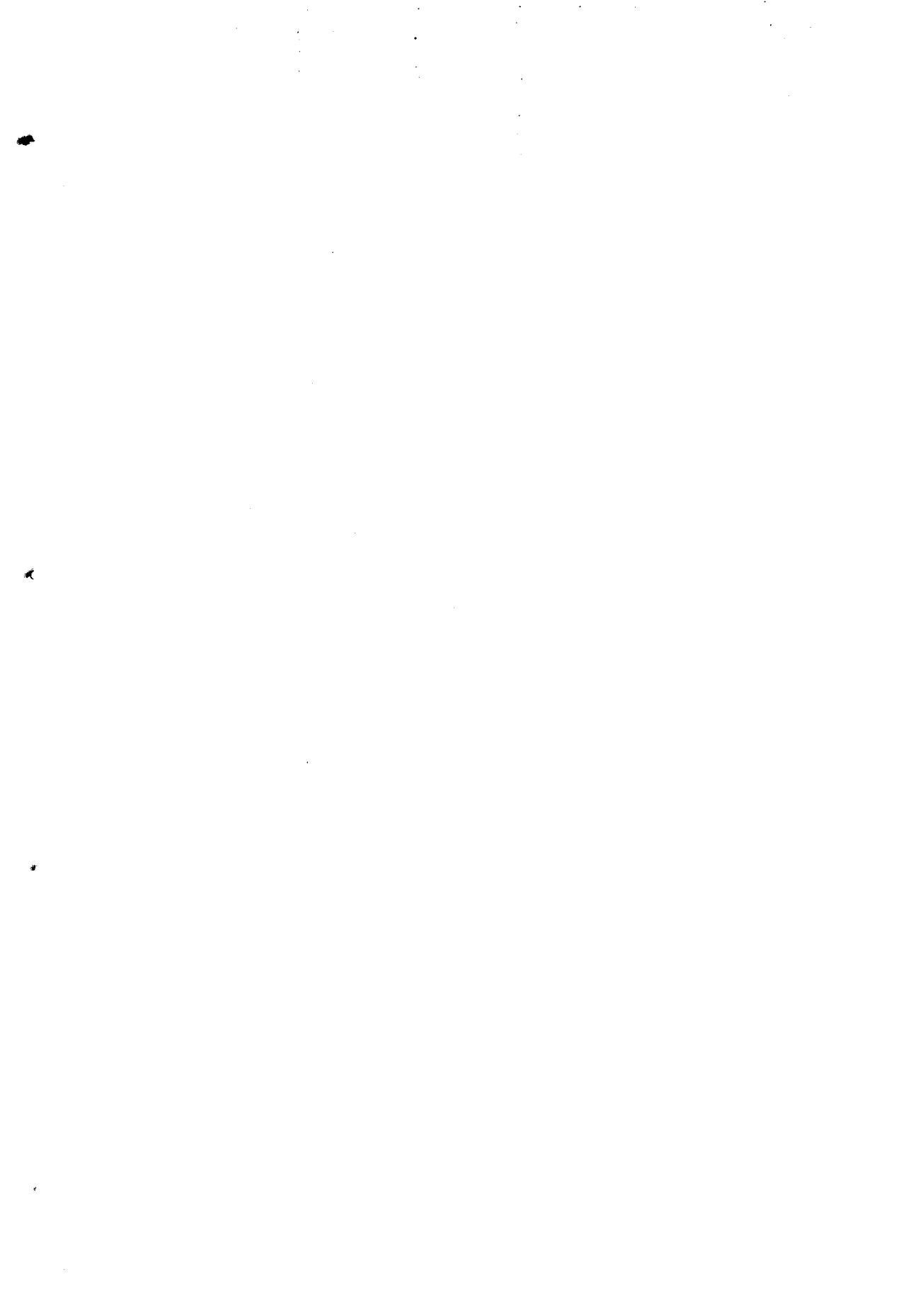
س متوسط درجات الاختبار القبلي

د النهاية العظمي للاختبار (محمد عبد الكريم حسانيين، ٢٠٠٦، ص ٢٣٨).

$$\frac{ص-س}{د} + \frac{ص-س}{د} = نسبة الكسب المعدل$$

ملحق (٢)

استطلاع آراء السادة المحكمين حول المفاهيم  
الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة"







كلية التربية

قسم المناهج وطرق التدريس

## استطلاع آراء السادة المحكمين حول المفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة"

### بمقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي العام

يقوم الباحث/خليفة حسب النبي عبد الفتاح المعيد بقسم المناهج وطرق التدريس بدراسة للحصول على درجة الماجستير في التربية تخصص (مناهج وطرق تدريس العلوم) بعنوان "فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام". وتتطلب الدراسة تحليل محتوى وحدة "الشغل والطاقة" لتحديد المفاهيم الرئيسة والمفاهيم الفرعية المتضمنة بها. والتعريف الإجرائي للمفهوم الفيزيائي في الدراسة هو: ما يتكون لدى طالب الصف الأول الثانوي العام من معنى وفهم يرتبط بمصطلح أو عبارة أو عملية معينة أثناء دراسته لوحدة الشغل والطاقة.

ويتطلع الباحث إلى معاونة سيادتكم لإبداء الرأي تكملاً حول النقاط التالية :

- ١) نوع المفهوم الفيزيائي من حيث كونه رئيس أو فرعي.
  - ٢) انتماء المفاهيم الفرعية إلى المفاهيم الرئيسة.
  - ٣) صحة الدلالة اللفظية للمفهوم الفيزيائي.
  - ٤) الدقة اللغوية للمفهوم الفيزيائي.
  - ٥) حذف أو إضافة أو تعديل المفاهيم الفيزيائية التي ترونها ضرورية من وجهة نظركم.
- ويرجى من سيادتكم التكرم بملء البيانات التالية:

الاسم: ..... الوظيفة: ..... التخصص: .....

**وتفضلوا بقبول وافر الاحترام،،،،،**

**إشراف**

أ.م.د/جمال الدين توفيق يونس

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

كلية التربية - جامعة المنيا

أ.د/ناهد عبد الراضي نوبي

أستاذ المناهج وطرق التدريس العلوم

كلية التربية - جامعة المنيا

الدقة اللغوية	صحة الدالة الخطية		التعاضد المضموم الفرعي للمضموم الرئيسي		نوع المضموم الفرعي		الدالة اللغوية	المضموم الفرعي (و ليس افرعي)
	دقيقة	غير صحيحة	يطلق	لا يطلق	فرعي	رئيسي		
							حاصل ضرب القوة في الإزاحة في اتجاه خط عمل القوة، وهو كمية قياسية.	(١) الشغل:
							موزن خارجي يؤثر على الجسم فيسبب تغيير حالته أو اتجاهه، ويعبر عنها بحاصل ضرب الكتلة في العجلة المسالة المستقيمة المقطوعة في اتجاه معين من نقطة البداية إلى نقطة النهاية.	(١-١) القوة:
							الشغل الذي تبذره قوة مقدارها نيوتن واحد لتحريك جسم ما بإزاحة مقدارها متراً واحداً في اتجاه القوة.	(٣-١) الحول:
							الشغل الذي يكون فيه الشخص هو الذي يبذل الشغل.	(٤-١) الشغل الموجب:
							الشغل الذي يكون فيه الجسم هو الذي يبذل الشغل على الشخص.	(٥-١) الشغل السالب:
							مقدار القوة التي إذا أثرت على جسم كتلته ١ كجم أكتسبه عجلة مقدارها $١\text{ م/ث}^٢$	(١-١) النيوتن:
							كمية فيزيائية تعرف تماماً بمعرفة مقدارها واتجاهها معاً.	(٧-١) الكمية المتجهة:

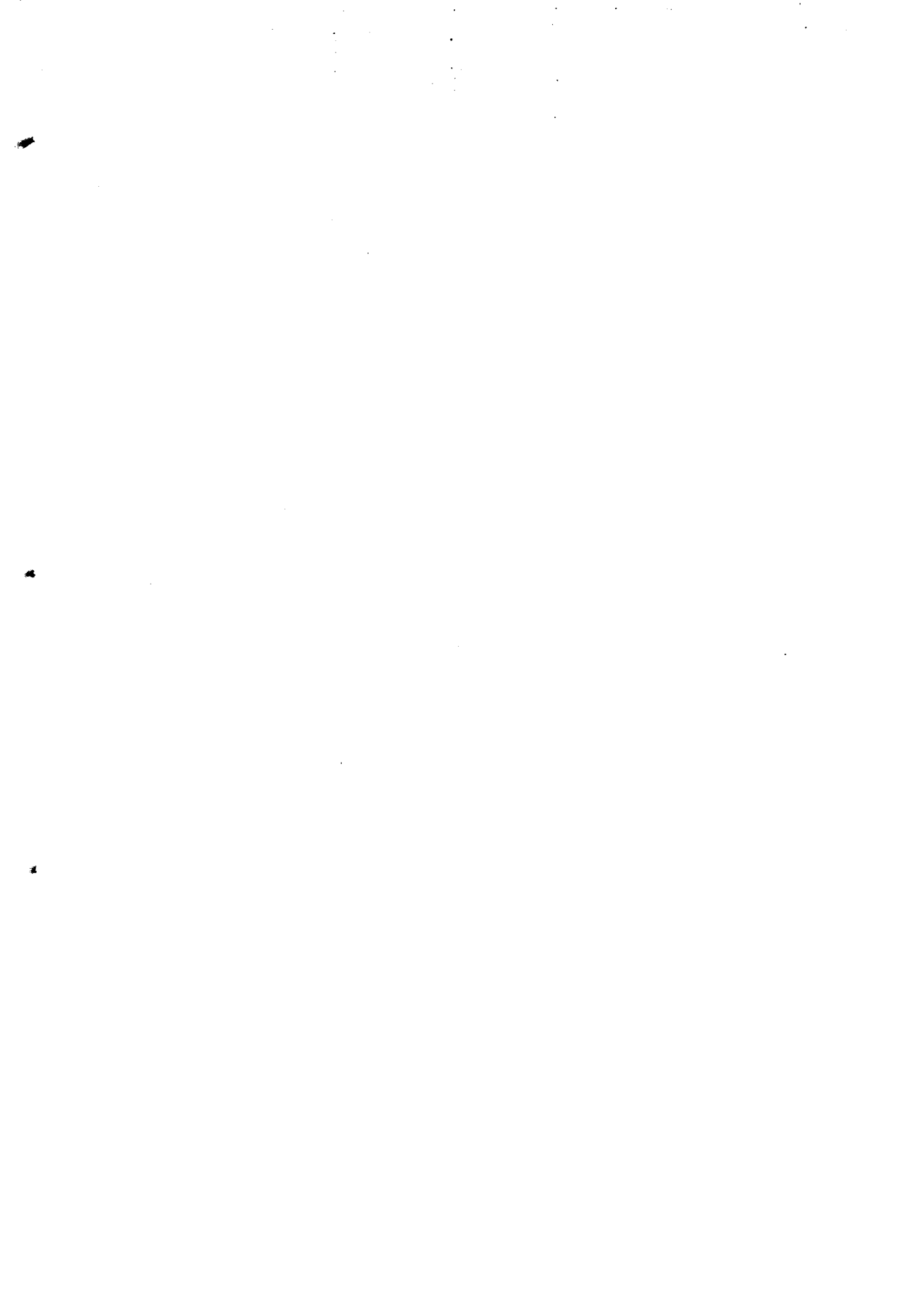
الاصناف اللغوية	صحة المورثة اللغوية			البنية المفهوم الفرعي للمفهوم الرئيسي		لغة المفهوم الفرعية		المعاني اللغوية	المفهوم الفرعية (نوع/الفرع)
	مؤقتة	غير صحيحة	صحيحة	يبدو	يبدو	فرعي	رئيسي		
									الكمية القياسية: (١-١) كمية فيزيائية تعرف تماماً بمعرفة مقدارها فقط وليس لها اتجاه.
									(٢) الطاقة: الفترة على بطل شغل.
									(١-٢) طاقة الحركة: الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة لحركته.
									(٢-٢) طاقة الوضع: الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة لوضعه أو حالته.
									(٢-٢) سرعة الجسم: المعدل الزمني للتغير في الإزاحة، أو هي الإزاحة المقطوعة خلال وحدة الزمن.
									(٤-٢) كتلة الجسم: مقدار ما يحتوي الجسم من مادة، وتعتبر عن معانعة الجسم لأي تغيير في حالته الحركية الانتقالية.
									(٥-٢) عجلة السقوط الحر: العجلة المنتظمة التي تتحرك بها الأجسام أثناء سقوطها سقوطاً حراً في مجال الجاذبية، وتساوي $(9.8 \text{ m/sec}^2)$ .
									(٦-٢) الرسالة الهوائية: سطح عديم الاحتكاك يستخدم في تعيين طاقة الحركة لجسم عملياً.

الوحدة الصفوية	صحة الامتحان الصفوية		النسبة المئوية للصفوف الفرعية		نوع المضمون الفرعي		المادة العلمية	المضمون الفرعي (وتيسر/فرعي)
	غير صفوية	صفوية	الابتدائي	المتقدم	فرعي	وتيسر		
							الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، ويمكن أن تتحول من صورة إلى صورة أخرى. مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم عند أي نقطة في مسار هـ.	(٣) قانون بقاء الطاقة: (١-٣) الطاقة الميكانيكية:
							مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم عند أي نقطة في مساره يساوي مقداراً ثابتاً، وصيغته الرياضية: $mg h_1 + \frac{1}{2} m v_1^2 = mg h_2 + \frac{1}{2} m v_2^2$	(٢-٣) قانون بقاء الطاقة الميكانيكية:
							ما يعتمد عليه الإنسان في الحصول على الطاقة، ومنها ما هو طبيعي، ومنها ما هو غير متجدد.	(٣-٣) مصادر الطاقة:

ملحق (٣)

المفاهيم الفيزيائية المتضمنة

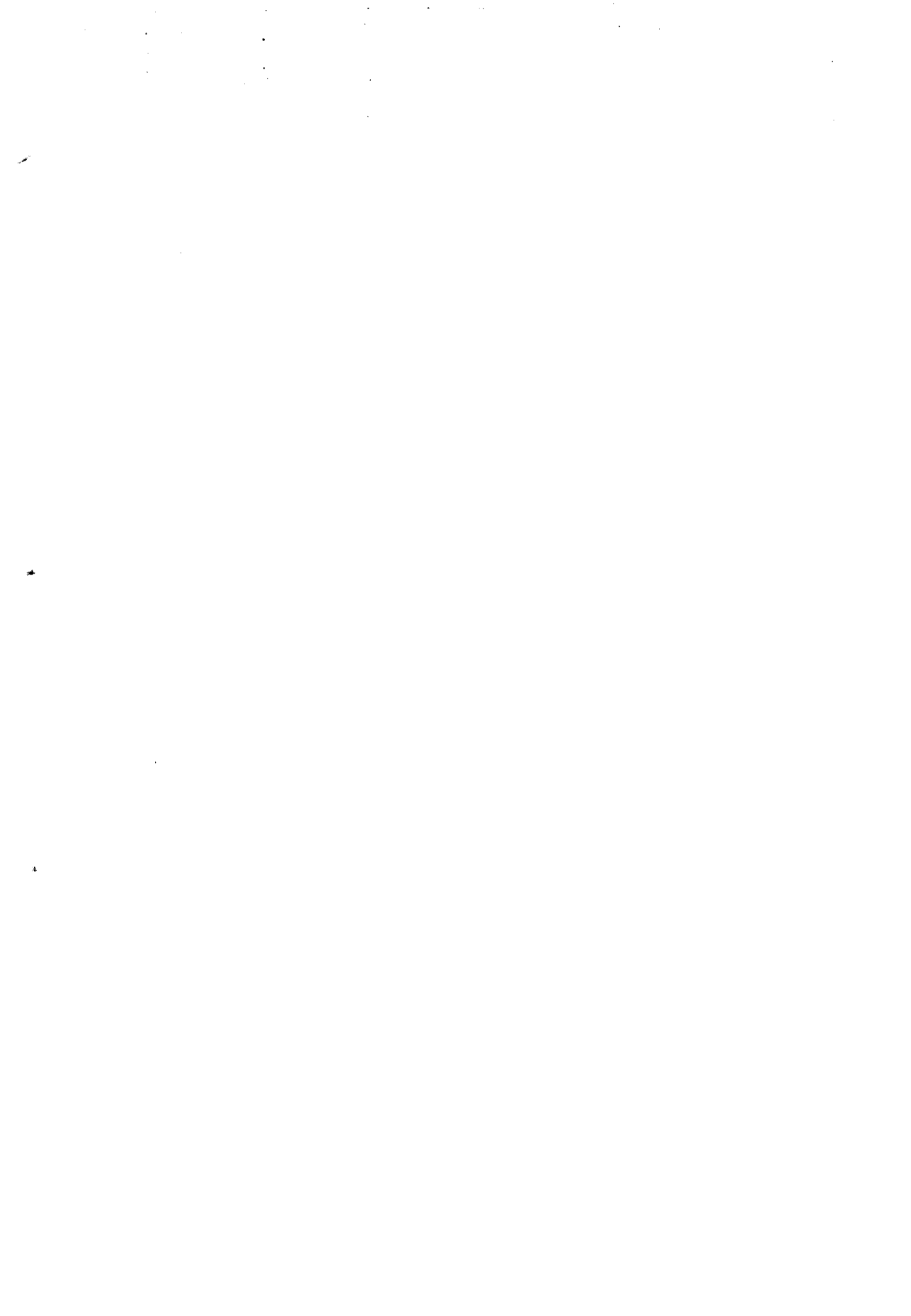
بوحدة "الشغل والطاقة"



القائمة النهائية للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة في وحدة

"الشغل والطاقة" للصف الأول الثانوي العام

م	المفهوم	الدلالة اللفظية للمفهوم
(1)	الشغل	حاصل الضرب القياسي للقوة المؤثرة على جسم $\times$ الإزاحة التي تحركها الجسم في اتجاه خط عمل القوة.
1-1	القوة	مؤثر خارجي يؤثر على الجسم فيسبب تغيير وضعه من حيث السكون أو الحركة أو الاتجاه، ويعبر عنها بحاصل ضرب الكتلة $\times$ العجلة.
2-1	الإزاحة	المسافة المستقيمة المقطوعة في اتجاه ثابت من نقطة بداية الحركة إلى نقطة نهاية الحركة.
3-1	الجول	الشغل الذي تبذله قوة مقدارها ( انيوتن ) لتحريك جسماً ما إزاحة مقدارها (متر) في اتجاه القوة.
4-1	الشغل الموجب	الشغل الذي يبذله الشخص على الجسم وتكون فيه القوة المؤثرة في نفس اتجاه الإزاحة.
5-1	الشغل السالب	الشغل الذي يبذله الجسم على الشخص ويكون فيه الإزاحة عكس اتجاه القوة المؤثرة.
6-1	النيوتن	القوة التي إذا أثرت على جسم كتلته 1 كجم أكسبته عجلة مقدارها 1م/ث <sup>2</sup>
7-1	الكمية المتجهة	الكمية الفيزيائية التي يلزم لمعرفة تامة معرفة مقدارها واتجاهها.
8-1	الكمية القياسية	الكمية الفيزيائية التي يلزم لمعرفة تامة معرفة مقدارها فقط.
(2)	الطاقة	المقدرة على بذل شغل.
1-2	طاقة الحركة	الشغل الذي يستطيع الجسم بذله بسبب حركته بسرعة معينة.
2-2	طاقة الوضع	الشغل الذي يستطيع الجسم بذله بسبب موضعه.
3-2	السرعة	المسافة المقطوعة خلال زمن قدره (1 ث).
4-2	كتلة الجسم	مقدار ما يحتويه الجسم من مادة.
5-2	عجلة السقوط الحر	العجلة المنتظمة التي تتحرك بها الأجسام أثناء سقوطها سقوطاً حراً في مجال الجاذبية، وتساوي (9.8 m/sec <sup>2</sup> ).
6-2	الطاقة الميكانيكية	مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم.





ملحق (٤)

قائمة بأسماء السادة المحكمين

على أدوات البحث



## قائمة بأسماء السادة المحكمين لأدوات الدراسة

م	الاسم	الوظيفة	المعاقبم	اختبار المفاهيم	مقياس التفكير الإبداعي	الأشئلة كراسة المعلم	دليل المعلم
١	أ.د/ سلام سيد أحمد سلام	أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ - كلية التربية - جامعة المنيا	✓	✓	✓	✓	✓
٢	أ.د/ صفية محمد سلام	أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ - كلية التربية - جامعة المنيا	✓	✓	✓	✓	✓
٣	أ.د/ عبد الرحمن عبد العزيز أحمد	أستاذ الفيزياء بكلية العلوم - جامعة المنيا	✓	✓		✓	
	أ.د/ بدرية محمد محمد	أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة سوهاج				✓	✓
٤	أ.د/ حسام الدين مازن	أستاذ المناهج وتكنولوجيا تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة سوهاج				✓	✓
٥	أ.م.د/ محمد كامل عبد الموجود	أستاذ ورئيس قسم علم النفس التربوي - كلية التربية - جامعة المنيا			✓		
٦	أ.د/ نجاة زكي موسى	أستاذ علم النفس التربوي - كلية التربية - جامعة المنيا			✓		
٧	أ.د/ حمدي فرغل محمد	أستاذ الفيزياء بكلية العلوم - جامعة المنيا	✓	✓		✓	✓
٨	أ.د/ مایسة أحمد فتحي	أستاذ الفيزياء بكلية العلوم - جامعة المنيا	✓	✓		✓	✓
٩	أ.د/ مصطفى أحمد جودت	أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ - كلية التربية - جامعة المنيا	✓				
١٠	أ.م.د/ ناصر سيد جمعة	أستاذ الصحة النفسية المساعد - كلية التربية - جامعة المنيا			✓		
١١	أ.م.د/ مني مصطفى كمال	أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد - كلية التربية - جامعة المنيا	✓	✓	✓	✓	✓
١٢	د/ إلهام عبد التواب	مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة المنيا	✓				
١٣	د/ محمد محمود عبد الوهاب	مدرس علم النفس التربوي - كلية التربية - جامعة المنيا			✓		

م	الاسم	الوظيفة	المناهج	اختبار المناهج	التفكير الإبداعي	مقياس	الأهمية	كراسة	المعلم	دليل
١٤	د/ أحمد محمود السرحني	مدرس علم النفس التربوي - كلية التربية - جامعة المنيا				✓				
١٥	د/ محمود رمضان عزام	مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة المنيا	✓			✓				
١٦	د/ فاطمة نتاج رياض	معلم فيزياء خبير بالمدرسة الثانوية الرسمية للبنات بالمنيا	✓	✓			✓	✓	✓	
١٧	د/ خالد عمر عبد العزيز	معلم علوم بمدرسة علي بن أبي طالب الإعدادية بالمنيا	✓							
١٨	أ/ علي إسماعيل عبد الحميد	موجه فيزياء للتجريبيات بالقاهرة	✓							
١٩	أ/ أشرف زكي	معلم فيزياء خبير بمدرسة المنيا الجديدة الثانوية للبنين	✓							
٢٠	أ/ هاني ماهر بسطا	معلم فيزياء بمدرسة المنيا الجديدة الثانوية للبنين	✓							

ملحق (٥)

قائمة بالأهداف العامة لوحدة "الشغل والطاقة"



## الأهداف العامة لتدريس وحدة "الشغل والطاقة" للصف الأول

### الثانوي العام في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ.

- ١) مساعدة الطلاب على اكتساب المفاهيم الفيزيائية التي تتضمنها وحدة الشغل والطاقة، ومنها: الشغل - الجول - القوة - النيوتن - الشغل الموجب - الشغل السالب - الطاقة - طاقة الوضع - طاقة الحركة - الطاقة الميكانيكية.
- ٢) اكساب الطلاب بعض مهارات التفكير بصفة عامة ومنها مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية، وبعض مهارات التفكير الناقد والإبداعي، والمهارات الحياتية، من خلال أساليب التعلم المختلفة والعمل بروح الفريق للتفاوض والإقناع وتقبل آراء الآخرين.
- ٣) تبصير الطلاب بالعلاقة التفاعلية بين العلم والتكنولوجيا في مجال الفيزياء بصفة عامة، والشغل والطاقة خاصة وانعكاساتها على البيئة والتنمية.
- ٤) التركيز علي ممارسة الطلاب للتصرف الواعي والفعال حيال المخرجات التكنولوجية، وما يترتب عليها تجاه الطاقة ومواردها المختلفة.
- ٥) تنمية الاتجاهات الإيجابية والجوانب الإنفعالية نحو الموارد البيئية وموارد الطاقة.
- ٦) تنمية الميول العلمية لدى الطلاب وتوجيههم نحو مصادر المعرفة والثقافة العلمية.
- ٧) مساعدة الطلاب على تفسير بعض الظواهر الطبيعية المتعلقة بموضوعات الشغل والطاقة، والاستفادة من ذلك في الحل الإبداعي لما قد يتعرضون له من مشكلات.
- ٨) اكساب الطلاب بعض مهارات إجراء التجارب والأنشطة المرتبطة بموضوعات الشغل والطاقة، ومحاولة ابتكار أنشطة من قبلهم حول موضوعات التعلم.
- ٩) استثارة اهتمامات الطلاب نحو مواقف ومشكلات حقيقية ومساعدتهم على استخدام المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدة في تلك المواقف والمشكلات.
- ١٠) تقدير عظمة الخالق عز وجل في مصادر الطاقة المختلفة وتعدد صورها، ودور العلماء في الكشف عن الظواهر الطبيعية المرتبطة بها وحل مشكلاتها.





## ملحق (٦)

قائمة بالأهداف الإجرائية لوحدة "الشغل والطاقة"



## الأهداف الإجرائية لتدريس وحدة "الشغل والطاقة"

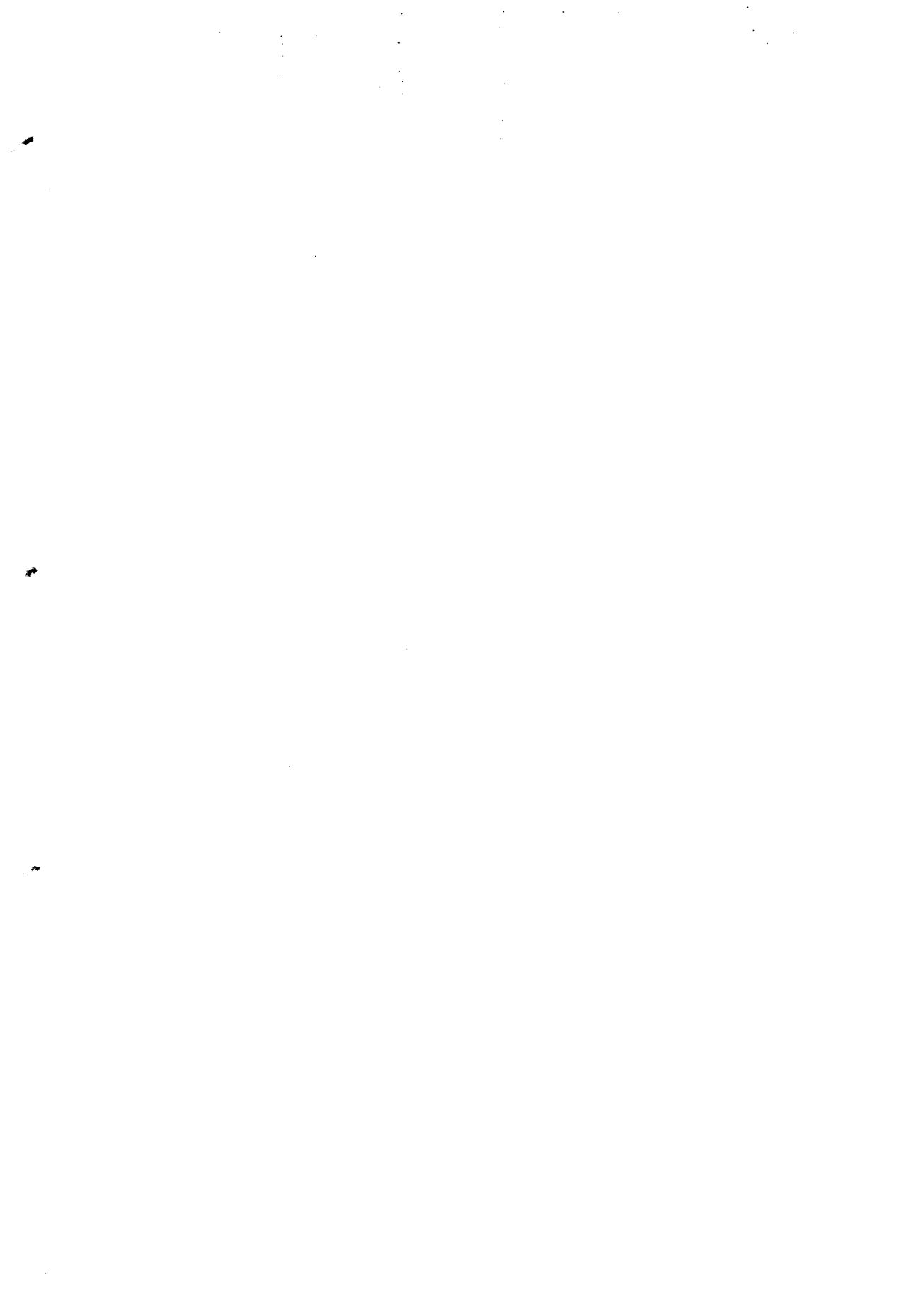
في نهاية وحدة الشغل والطاقة ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

- ١) يحدد مفهوم الشغل.
- ٢) يميز وحدة قياس الشغل.
- ٣) يستخرج وحدات القياس المكافئة للجول.
- ٤) يستخدم العلاقة الرمزية المعبرة عن الشغل في حساب قيمته.
- ٥) يستخرج العلاقة الرمزية التي تربط بين الشغل والقوة.
- ٦) يتتبع العلاقة بين الجول والنيوتن.
- ٧) يفسر عدم بذل شغل فيزيائي بالرغم من وجود مجهود عضلي.
- ٨) يكتب مقالاً للثناء على جهود العلماء ومنهم جيمس جول في دراسة الشغل المبذول.
- ٩) يفسر كون الإزاحة من الكميات المتجهة.
- ١٠) يعدد بعض الكميات القياسية.
- ١١) يبرر كون القوة كمية متجهة.
- ١٢) يفرق بين الشغل الموجب والشغل السالب.
- ١٣) يصف الحالة التي يكون فيها الشغل المبذول موجباً.
- ١٤) يصمم نموذجاً لتوضيح الحالة التي يبذل فيها شغلاً سالباً.
- ١٥) يبرر كون الشغل المبذول موجباً أو سالباً.
- ١٦) يستنتج شروط بذل شغل فيزيائي.
- ١٧) يرسم خريطة توضح الشغل ووحدات قياسه وشروط بذله وأنواعه.
- ١٨) يعرف الطاقة.
- ١٩) يعرف طاقة الحركة.
- ٢٠) يستنتج العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الحركة.
- ٢١) يستخدم العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الحركة لجسم في حل مسألة.
- ٢٢) يعدد العوامل التي تتوقف عليها طاقة الحركة لجسم.
- ٢٣) يحسب قيمة طاقة الحركة لجسم بمعلومية كتلته.
- ٢٤) يشرح مفهوم السرعة.
- ٢٥) يصمم نموذجاً مبسطاً للوسادة الهوائية.
- ٢٦) يبدي رغبة للتعاون مع زملائه في تنفيذ الأنشطة العلمية المرتبطة بطاقة الحركة.
- ٢٧) يعرف طاقة الوضع.

- ٢٨) يسمي وحدة قياس عجلة الجاذبية.
- ٢٩) يستنتج العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الوضع.
- ٣٠) يستخدم العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الوضع لجسم في حل مسألة.
- ٣١) يعدد العوامل التي تتوقف عليها طاقة الوضع لجسم.
- ٣٢) يقدر قيمة طاقة الوضع لجسم بمعلومية عجلة الجاذبية.
- ٣٣) يفسر زيادة طاقة الوضع لجسم عند قذفه لأعلي.
- ٣٤) يتعاون مع زملائه في تنفيذ أنشطة علمية لتحويل طاقة الوضع إلى طاقة الحركة.
- ٣٥) يتعرف قانون بقاء الطاقة.
- ٣٦) يعدد بعض صور الطاقة.
- ٣٧) يقترح حلاً للحد من مشكلة التلوث الناتجة عن استخدام البنزين في تحريك السيارات.
- ٣٨) يعرف الطاقة الميكانيكية لجسم.
- ٣٩) يبدي رأيه في جهود الدولة للمحافظة على مصادر الطاقة غير المتجددة.
- ٤٠) يتعاون مع زملائه في إعداد ألبوم مصور عن استخدامات الطاقة النظيفة.
- ٤١) يحدد الصيغة الرمزية المعبرة عن الطاقة الميكانيكية.
- ٤٢) يفرق بين طاقة الحركة والطاقة الميكانيكية.
- ٤٣) يحل تمريناً يوضح العلاقة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة والطاقة الميكانيكية لجسم عند نقطتين في مسار حركته.
- ٤٤) يحسب الطاقة الميكانيكية لجسم مقذوف لأعلي.
- ٤٥) يستنتج قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.
- ٤٦) يشرح قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.
- ٤٧) يطبق العلاقة الرمزية المعبرة عن قانون بقاء الطاقة الميكانيكية في حل مسألة.
- ٤٨) يبدي رغبة في الاستماع إلى حديث معلمه حول قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.
- ٤٩) يعدد بعض الأمثلة الحياتية لتوضيح التحول المتبادل بين طاقتي الوضع والحركة.
- ٥٠) يصف تحولات الطاقة التي تحدث بالبندول البسيط.
- ٥١) يحكم على بعض السلوكيات الصادرة من بعض الأفراد تجاه استخدام الطاقة.
- ٥٢) يصمم لوحات إرشادية في المدرسة تحت زملاؤه على ترشيد استخدام الطاقة.
- ٥٣) يلقي كلمة في إذاعة المدرسة حول الطاقة وتطبيقاتها في حياتنا اليومية.
- ٥٤) يرسم شكلاً يوضح التحول المتبادل بين طاقتي الوضع والحركة.
- ٥٥) يبدي رغبة في الاستماع إلى حديث معلمه حول قانون بقاء الطاقة في حياتنا العملية.
- ٥٦) يرسم خريطة توضح الطاقة وصورها المختلفة ومصادر ها ووحدة قياسها.

## ملحق (٧)

استطلاع آراء السادة المحكمين حول كراسة  
الأنشطة المصوغة وفقاً لنموذج تدريسي  
قائم على التعلم المستند إلى الدماغ





كلية التربية

قسم المناهج وطرق التدريس

**استطلاع آراء السادة المحكمين حول [ كراسة أنشطة الطالب في وحدة**

**"الشغل والطاقة" ضمن مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي مصوغة**

**وفق نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ ]**

السيد الأستاذ الدكتور / .....

يقوم الباحث/ خليفة حسب النبي عبد الفتاح المعيد بقسم المناهج وطرق التدريس بدراسة للحصول على درجة الماجستير في التربية تخصص (مناهج وطرق تدريس العلوم) بعنوان "فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام"، وتتطلب الدراسة تصميم وإعداد كراسة أنشطة الطالب في وحدة "الشغل والطاقة" ضمن مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي مصوغة وفق نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ، ويتطلع الباحث إلى معاونة سيادتكم لإبداء الرأي تكملاً حول النقاط التالية "وذلك بوضع علامة (✓) في الخانة المناسبة:"

- (١) مدى قابلية الأهداف الإجرائية للتحقيق.
- (٢) مدى مناسبة الأجهزة والأدوات المقترحة لتنفيذ الأنشطة المصاحبة لمحتوى الوحدة.
- (٣) الدقة العلمية لمحتوى كراسة الأنشطة.
- (٤) مدى ملائمة الأنشطة المصاحبة لمحتوى الوحدة.
- (٥) الدقة اللغوية لمحتوى كراسة الأنشطة.
- (٦) مدى قياس أساليب التقويم للأهداف الإجرائية المتضمنة بالوحدة.
- (٧) مدى الاتساق بين كراسة الأنشطة ودليل المعلم المصاغان وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ من حيث الأهداف والأنشطة والتقويم.
- (٨) مدى صلاحية كراسة الأنشطة للتطبيق.

الاسم: ..... الوظيفة: ..... التخصص: .....

**وتفضلوا بقبول والى الاحترام،،،،،**

**إشراف**

أ.م.د/ جمال الدين توفيق يونس

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

كلية التربية - جامعة المنيا

أ.د/ ناهد عبد الراضي نوبي

أستاذ المناهج وطرق التدريس العلوم

كلية التربية - جامعة المنيا



كلية التربية  
قسم المناهج وطرق التدريس

استمارة استطلاع آراء السادة المحكمين  
حول كراسة أنشطة الطالب

م	السؤال	نعم	لا
١	هل الأهداف الإجرائية لدروس الوحدة مناسبة وقابلة للتحقيق؟		
٢	هل الأنشطة المصاحبة ملائمة لمحتوى الوحدة؟		
٣	هل الأجهزة والأدوات المقترحة لتنفيذ الأنشطة المصاحبة لمحتوى الوحدة مناسبة؟		
٤	هل صياغة محتوى كراسة الأنشطة دقيقة علمياً؟		
٥	هل صياغة محتوى كراسة الأنشطة دقيقة لغوياً؟		
٦	هل أساليب التقويم تقيس الأهداف الإجرائية المتضمنة بالوحدة؟		
٧	هل هناك اتساق بين كراسة الأنشطة ودليل المعلم المصوغان وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ من حيث: الأهداف والأنشطة والتقويم؟		
٨	هل تعد كراسة الأنشطة لتدريس الوحدة في ضوء النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ ملائمة؟		

وتفضلوا بقبول وافر الاحترام،،،

الباحث



## ملحق (٨)

الصورة النهائية لكراسة أنشطة الطالب  
المصوغة وفقاً لنموذج تدريسي قائم  
على التعلم المستند إلى الدماغ





كلية التربية  
قسم المناهج وطرق التدريس

**كراسة أنشطة الطالب لوحدة "الشغل والطاقة"  
مصوغة وفق نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند  
إلى الدماغ في الفيزياء للصف الأول الثانوي العام**

**إعداد**

خليفة حسب النبي عبد الفتاح علي

معيد بقسم المناهج وطرق التدريس

تخصص "مناهج وطرق تدريس العلوم"

**إشراف**

أ.م.د/جمال الدين توفيق يونس

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

كلية التربية - جامعة المنيا

أ.د/ ناهد عبد الراضي نوبي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية - جامعة المنيا

٢٠١٥/٥١٤٣٦ م

## مقدمة:

### أعزائي طلبة الصف الأول الثانوي العام...

أمرنا الله عز وجل بالتفكير، وحثنا على التعلم والإبداع، وجميعها عمليات لا تقتصر على الدماغ وحده، بل تمتد لتشمل ما يعتمد على الجسد من حواس وحركات وانفعالات، وغيرها من العمليات والصفات الإنسانية، فالنشاطات العقلية لا تنفصل عن الجسد وما يقوم به من وظائف مهمة لعمليتي التعليم والتعلم بوجه عام، وبخاصة لتعليم وتعلم الفيزياء.

وفي هذا الفصل الدراسي سوف تدرس وحدة "الشغل والطاقة" بطريقة جديدة تؤكد على بيئة التعلم والانفعالات وكذلك نشاط وإيجابية المتعلم، والتفاعل بينك وبين أقرانك من جهة، وبينك وبين المعلم من جهة أخرى مما قد يحقق لك متعة تعليم وتعلم الفيزياء، ويتم ذلك حسب نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ، والذي يتضمن مجموعة من استراتيجيات التدريس خلال مراحلها تساعدك على الفهم والتفكير مما قد يساهم في حل ما قد يعترضك من مشكلات حياتية.

وفي كراسة الأنشطة يتم عرض مجموعة من أنشطة الوحدة بصورة تتناغم مع دماغك، وتجعل التعلم ذا معنى بالنسبة لك، بالإضافة إلى مجموعة من الأسئلة التقويمية التي تساعدك على تقويم ما استقدنته من خبرات أثناء دراستك لموضوعات الوحدة، وتقويم نهائي لموضوعات الوحدة.

ولتحقيق الاستفادة القصوى من كراسة الأنشطة ينبغي عليك مراعاة واتباع الإرشادات والتعليمات التالية بدقة.

### تعليمات وإرشادات للطلاب:

- أحضر ما يطلبه منك معلمك من أدوات ومواد، وكذلك ما تراه مناسباً لك أثناء ذهابك لمعمل الفيزياء.
- ناقش مع زملائك في المجموعة الأهداف الإجرائية للدرس، وتعاون معهم في تحقيقها، تحت إشراف وتوجيه معلمك.
- أحضر معك زجاجة المياه الخاصة بك، وبعض العصائر التي قد تحتاج إليها في الحصة لتوفير احتياجات دماغك من الغذاء والماء خلال فترة التعلم، وكذلك الألوان المختلفة ويفضل أن تكون خشبية.

- تتأقش مع زملائك أثناء أداء جلسة عصف الدماغ بصوت منخفض، وتعامل معهم بود وتقاهم، واحترم آراء زملائك.
- أنصت جيداً لتوجيهات وإرشادات معلمك، ولا تتجاوز في نقد أو تنفيذ ما يثار من آراء من زملائك في المجموعة أو منافسك في المجموعات الأخرى.
- تعاون مع معلمك وزملائك في ابتكار وإبداع نشاطات أخرى تخدم موضوع التعلم المثار، واطرح ما يثار من تساؤلات، وقم بصياغة ما يطلب من تعميمات.
- تعاون مع معلمك وزملائك في مجموعتك ومنافسك في المجموعات الأخرى في مناقشة المشكلات الحياتية المتضمنة والمرتبطة بموضوعات التعلم.
- مارس تحت إشراف معلمك تمارين رياضة الدماغ "الموضحة على لوحة كبيرة بالفصل" والتي تساعد كثيراً في تهيئة وتنشيط دماغك وأجزاءه المسؤولة عن التعلم.
- التزم النظام والانضباط داخل الفصل أو المعمل، خلال فترة تنفيذ مراحل النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ.
- فكر جيداً وتمهل عند الإجابة على الأسئلة أو طرح ما توصلت إليه من معارف خلال خطوات عصف الدماغ.
- سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك حول الأنشطة في المكان المخصص لكل منها في كراسة النشاط الخاصة بك، وأبد رأيك في كل نشاط تقوم به.
- تأكد من سلامة الأدوات والأجهزة والمواد التي تستخدمها، وحافظ عليها.
- كن دقيقاً في قياساتك، وما تحصل عليه من بيانات ونتائج، وسجلها في مكانها المناسب في كراسة الأنشطة الخاصة بك.
- كن مبتسماً وودوداً مع معلمك وزملائك ومنافسك.
- تناول المياه والعصائر متى احتجت إليها بعد استئذان معلمك.
- تحرك متى احتجت إلى ذلك في الفصل بعد إذن معلمك.

والله الموفق...

## ورقة العمل (١) الشغل المبذول

### الدرس: الأول

الأهداف الإجرائية للدرس:

في نهاية الدرس يرجى أن تكون قادراً على أن :

- (١) تحدد مفهوم الشغل.
- (٢) تميز وحدة قياس الشغل.
- (٣) تستخرج وحدات القياس المكافئة للجول.
- (٤) تستخدم العلاقة الرمزية المعبرة عن الشغل في حساب قيمته.
- (٥) تستخرج العلاقة الرمزية التي تربط بين الشغل والقوة.
- (٦) تتتبع العلاقة بين الجول والنيوتن.
- (٨) تفسر عدم بذل شغل فيزيائي بالرغم من وجود مجهود عضلي.
- (٨) تكتب مقالاً للثناء على جهود العلماء ومنهم جيمس جول في دراسة الشغل المبذول.

المفاهيم العلمية المتضمنة في الدرس:

- (١) الشغل. (٢) الجول. (٣) القوة. (٤) النيوتن. (٥) الإزاحة.

المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

سطح أملس، سيارة صغيرة تعمل بالبطارية، حقيبة ذات عجلات ولها ماسك، ورق مقوي ملون مطبوع عليه صور لحالات بذل شغل، لوحات بانر عليها بعض الصور الموضحة للشغل، لوحة موضح عليها خريطة شكل فن، لوحة موضح عليها جدول (K.W.L)، معطر للجو، نباتات خضراء، مصدر للمؤثرات الصوتية، عصائر، هدايا للطلاب، كروت ورقية.

خطة السير في الدرس:

أولاً- أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الرئيس:

\* ما المقصود بالشغل؟

الأسئلة الفرعية:

(١) ما شروط بذل الشغل؟

(٢) ما وحدة قياس الشغل؟

(٣) ما مفهوم النيوتن؟

- ٤) كيف يمكن تعيين قيمة الشغل المبذول؟  
 ٥) ما العلاقة بين الجول والنيوتن؟  
 ٦) ماذا تعرف عن جيمس جول؟  
 ٧) ما العلاقة بين الشغل المبذول والقوة المؤثرة؟  
 ٨) ما العلاقة بين الشغل المبذول والازاحة الحادثة؟
- ثانياً- للإجابة عن الأسئلة السابقة استعن بالشكل التالي ثم قم بإجراء الأنشطة التالية:

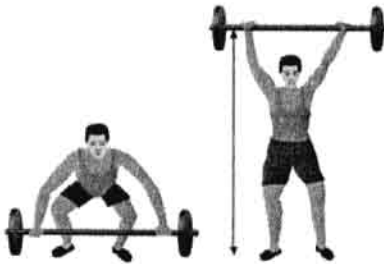
ما تعلمته (Learn)	ما تريد معرفته (Want)	ما تعرفه عن الموضوع (Know)

### نشاط (١):



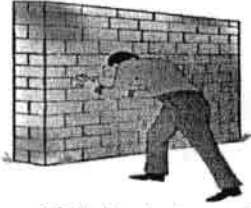
- تخيل أنك تسير بسيارتك في الطريق فجأة تعطلت السيارة فاستعنت ببعض المارة لدفعها فإذا أزيحت السيارة مسافة معينة من موضعها.
- هل تحركت السيارة في نفس اتجاه القوة العضلية المؤثرة عليها؟ نعم ( ) لا ( )
- هل تم بذل شغل على السيارة؟ نعم ( ) لا ( )
- ماذا يحدث لو لم تتحرك السيارة على الرغم من دفعها؟

### نشاط (٢):



- في الشكل المقابل، ماذا تلاحظ؟
- هل تحركت الأتقال في نفس اتجاه القوة العضلية التي أثار بها الشخص على الأتقال؟ نعم ( ) لا ( )
- هل يبذل الشخص شغلاً على الأتقال؟ نعم ( ) لا ( )

- وإذا لم يستطع الشخص رفع الأثقال. فهل يبذل شغلاً؟ ولماذا؟



### نشاط (٣):

- قف بجوار أحد الحوائط بالفصل
- حاول دفع الحائط بيدك، ماذا تلاحظ؟
- هل تحرك الحائط في نفس اتجاه قوتك العضلية التي أثرت بها علي الحائط؟  
نعم ( ) لا ( )
- هل بذلت شغلاً على الحائط؟ نعم ( ) لا ( )

### نشاط (٤):



- ضع كتاب الفيزياء في صندوق وحاول رفعه مسافة نصف متر لأعلى، هل تبذل شغلاً؟  
نعم ( ) لا ( )
- ضع عدد ٣ من كتب الفيزياء في الصندوق وحاول رفعه مسافة نصف متر، ماذا تلاحظ؟
- هل تأثر الشغل المبذول بقيمة القوة المؤثرة؟  
نعم ( ) لا ( )
- وإذا حاولت رفع نفس الصندوق لأعلى مسافة متر، ماذا تلاحظ؟

- هل تأثر الشغل المبذول بزيادة المسافة؟

نعم ( ) لا ( )



### نشاط (٥):

- في الشكل المقابل عندما يؤثر عامل على صندوق بقوة مقدارها (F) فيتحرك الصندوق إزاحة قدرها (d) في نفس اتجاه خط عمل القوة فإن الشغل المبذول (W) يتعين من العلاقة: .....
- يشترط لبذل شغل .....
- عندما تقاس القوة بوحدة (نيوتن)، والإزاحة بوحدة (متر) فإن الشغل يقدر بوحدة .....
- وذلك نسبة للعالم .....



### نشاط (٦):



- صف ما يحدث في الشكل المقابل؟

.....  
.....

- ما علاقة ما يحدث ببذل شغل فيزيائي؟

.....  
• احسب الشغل اللازم لدفع عربة مسافة (1.5 m) بواسطة قوة مقدارها (200 N).  
.....

### نشاط (٧):



جيمس جول

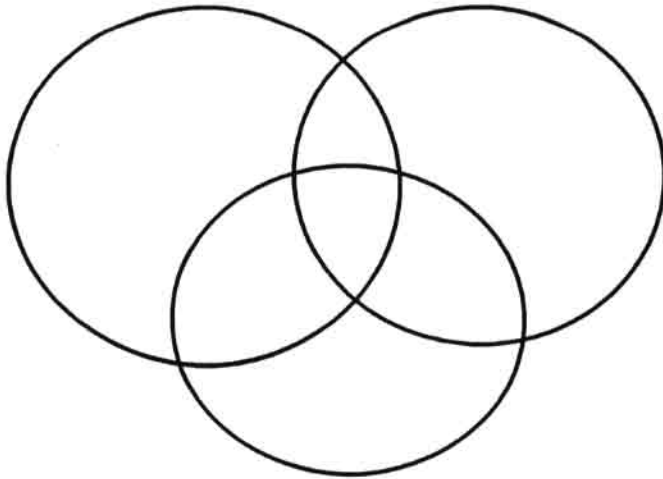
- لعلماء الفيزياء دور هام في تحقيق التقدم العلمي والتكنولوجي في مجال الطاقة وصورها المختلفة وما يترتب عليه من رفاهية للبشرية، ومنهم جيمس جول.

اذكر بعض علماء الفيزياء في هذا المجال؟

- (١)..... (٢).....  
(٣)..... (٤).....

### نشاط (٨):

بالتعاون مع زملائك وباستخدام شكل فن (منظم مفاهيمي للمقارنة بين مفهومين أو أكثر) وضح أوجه الشبه والاختلاف بين القوة والشغل والإزاحة مع استخدام الألوان المختلفة؟



ثالثاً - التقويم:

• أجب عن الأسئلة الآتية:

(أ) أكمل ما يأتي:

١) الشغل هو .....

٢) يقدر الشغل بوحدة .....

٣) من العوامل التي يتوقف عليها الشغل المبذول .....

٤) يمكن حساب الشغل المبذول من العلاقة .....

(ب) قارن بين كل من:

١) القوة المؤثرة والشغل المبذول والإزاحة من حيث وحدة القياس.

.....  
.....

٢) الجول والنيوتن من حيث الوحدة المكافئة لكل منهما.

.....  
.....

(ج) اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة:

١) الجول يكافئ ..... ( نيوتن.متر ، نيوتن/متر ، كجم.متر/ث )

٢) الشغل كمية ..... ( أساسية ، متجهة ، مشتقة )

(د) في الشكل المقابل:



• مستخدماً البيانات بالرسم المقابل،

احسب الشغل المبذول إذا علمت أن عجلة الجاذبية

$9.8 \text{ م/ث}^2$

.....  
.....  
.....

• وإذا لم يستطع الشخص رفع الأثقال. فهل يبذل شغلاً أم لا؟ ولماذا؟

.....  
.....

## رابعاً- الواجب المنزلي:

(١) استخدم شبكة الانترنت في البحث عن صور لمواقف حياتية توضح بعض حالات بذل الشغل؟ وصمم ألبوماً مصوراً لذلك؟ مستعيناً بالمواقع التالية:

[/https://www.nafham.com](https://www.nafham.com)

الموقع الإلكتروني لوزارة التربية والتعليم

[www.het.brown.edu/physics/index.html](http://www.het.brown.edu/physics/index.html)

[www.sciencejoywagon.com/physicszone](http://www.sciencejoywagon.com/physicszone)

[www.youtube.com//nafham](http://www.youtube.com//nafham)

(٢) اكتب مقالاً فيما لا يزيد عن صفحة واحدة للإذاعة المدرسية عن أحد العلماء الذين أسهموا في تقدم وتطور علم الفيزياء من العرب أو الأجانب؟

(٣) تعطلت سيارة أحمد في طريقه إلى الجامعة

فاستعان بزملائه لدفعها، فتحركت السيارة

تحت تأثير قوة مقدارها ٤٥٠٠ نيوتن لمسافة ٣٠ متر

فما مقدار الشغل المبذول على السيارة؟



(٤) تابع ما يتم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتطبيق تجربة البحث، وتفاعل معها، وقم بالتعليق على ما ينشر فيها.

[ww.Facebook.com//Khalifa gad](http://ww.Facebook.com//Khalifa gad)

## ورقة العمل (٢) حساب الشغل المبذول

### الدرس: الثاني

#### الأهداف الإجرائية للدرس:

في نهاية الدرس يرجى أن تكون قادراً على أن :

- (١) تفسر كون الإزاحة من الكميات المتجهة.
- (٢) تعدد بعض الكميات القياسية.
- (٣) تبرر كون القوة كمية متجهة.
- (٤) تفرق بين الشغل الموجب والشغل السالب.
- (٥) تصف الحالة التي يكون فيها الشغل المبذول موجباً.
- (٦) تصمم نموذجاً لتوضيح الحالة التي يبذل فيها شغلاً سالباً.
- (٧) تبرر كون الشغل المبذول موجباً أو سالباً.
- (٨) تستنتج شروط بذل شغل فيزيائي.
- (٩) ترسم خريطة توضح الشغل ووحدات قياسه وشروط بذله وأنواعه.

#### المفاهيم العلمية المتضمنة في الدرس :

(١) الشغل الموجب	(٢) الشغل السالب	(٣) القوة
(٤) الكمية القياسية	(٥) الكمية المتجهة	(٦) الإزاحة

#### المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

سطح أملس، حقيبة ذات عجلات ولها ماسك، ورق مقوي ملون مطبوع عليه صور ورسومات توضح حالات بذل شغل، لوحات بانر عليها بعض الصور الموضحة للشغل، لوحة موضح عليها خريطة شكل فن، لوحة موضح عليها جدول (K.W.L)، معطر للجو، نباتات خضراء، مصدر للمؤثرات الصوتية، كروت ورقية، عصائر، هدايا للطلاب.

#### خطة السير في الدرس:

أولاً- أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الرئيس:

\* كيف يمكن حساب قيمة الشغل الفيزيائي المبذول؟

الأسئلة الفرعية:

(١) بم تفسر كون الشغل كمية قياسية؟

- ٢) لماذا تعتبر كل من الإزاحة والقوة من الكميات المتجهة؟  
 ٣) اذكر أمثلة لبعض الكميات الفيزيائية القياسية؟  
 ٤) ما الفرق بين الشغل الموجب والشغل السالب؟  
 ٥) متى يكون الشغل موجباً؟  
 ٦) اذكر مثلاً لحالة يكون فيها الشغل المبدول سالباً؟  
 ٧) صمم نموذجاً يوضح بذل شغل سالب؟  
 ٨) وضح بعض الحالات التي لا يتم فيها بذل شغل فيزيائي؟  
 ٩) ارسم خريطة توضح عليها وحدات قياس الشغل وشروط بذله وأنواعه؟

ثانياً- للإجابة عن الأسئلة السابقة استعن بالشكل التالي ثم قم بإجراء الأنشطة التالية:

ما تعرفه عن الموضوع (Know)	ما تريد معرفته (Want)	ما تعلمته (Learn)

### نشاط (١):



في الشكل المقابل يؤثر شخص بقوة مقدارها 5000 نيوتن على سيارة متعطلّة، فإذا تحركت السيارة مسافة مقدارها 20 متر في نفس اتجاه تأثير القوة، وبالتالي يكون:

- الشغل المبدول .....

.....

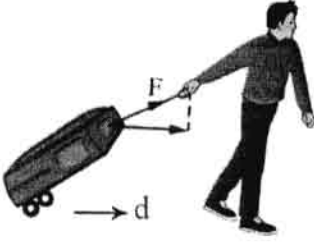
.....

- وإذا زادت القوة المؤثرة على السيارة إلى الضعف لتحريك السيارة نفس المسافة في اتجاه تأثير القوة، فإن الشغل المبدول:

.....

.....

### نشاط (٢):



- عندما يؤثر محدد بقوة مقدارها (F) على الحقيبة فتتحرك إزاحة مقدارها (d) في اتجاه يميل على اتجاه القوة بزاوية ( $\theta$ ) فإن الشغل المبذول يتعين من العلاقة: .....
- الإزاحة والقوة من الكميات الفيزيائية المتجهة لأن: .....

.....  
.....  
..... الشغل من الكميات الفيزيائية القياسية لأنه: .....

### نشاط (٣):

فكر جيداً ثم أجب ووضح بالرسم :

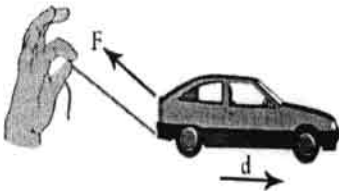
- يؤثر شخص على الحقيبة بقوة مقدارها 300 نيوتن فإذا تحركت الحقيبة في اتجاه يميل على اتجاه القوة بزاوية قدرها ( $30^\circ$ )، وكان الشغل المبذول مساوياً 2400 جول.

..... وبالتالي تكون الإزاحة المقطوعة .....

.....  
..... ما مفهوم الشغل الموجب؟

### نشاط (٤):

- في الشكل المقابل يؤثر شخص على سيارة بقوة مقدارها 1500 نيوتن فإذا تحركت السيارة كما بالشكل مسافة 8 متر بحيث كانت الزاوية بين اتجاه القوة واتجاه الإزاحة قدرها ( $120^\circ$ ) وبالتالي يكون الشغل المبذول



.....  
..... ما مفهوم الشغل السالب؟

### نشاط (٥):

أكمل الجدول التالي مع توضيح طريقة الحل أسفل الجدول:

D	Zero جول	1200 جول	600 جول	الشغل (W)
600 نيوتن	400 نيوتن	B	150 نيوتن	القوة (F)
8 متر	8 متر	2 متر	A	الإزاحة (d)
180°	C	Zero°	30°	الزاوية (θ)

.....  
.....  
.....  
.....

### نشاط (٦):

في الشكل المقابل:



- اتجاه القوة يميل على اتجاه الحركة بزاوية  
..... تساوي
- الشغل المبذول في هذه الحالة يساوي:  
.....

..... وذلك لأن:

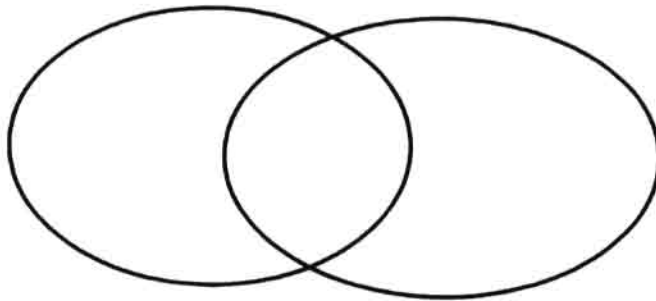
- هل يبذل القمر الصناعي أثناء دورانه حول الأرض شغلاً؟

نعم ( ) لا ( )

..... وذلك بسبب .....

### نشاط (٧):

بالتعاون مع زملائك وباستخدام شكل فن التالي قارن بين الشغل الموجب والشغل السالب:



ثالثاً- التقويم:

\* أجب عن الأسئلة الآتية:

(أ) أكمل ما يأتي:

- ١) الشغل الموجب هو .....
- ٢) من الكميات الفيزيائية القياسية ..... ، ..... ، .....
- ٣) يمكن حساب الشغل الذي تبذله قوة تميل على إتجاه الإزاحة بزاوية  $(\theta)$  من العلاقة:

.....

(ب) اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة:

- ١) ميل الخط المستقيم الممثل للعلاقة بين الشغل على المحور الرأسي والقوة على المحور الأفقي يعبر عن .....

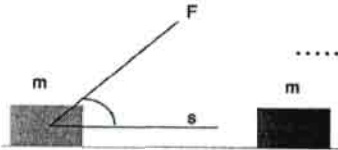
( الإزاحة ، مقلوب الإزاحة ، الزاوية المحصورة بين القوة والإزاحة ).

٢) الشغل كمية ..... ( أساسية قياسية ، متجهة قياسية ، مشتقة قياسية ).

٣) الكميات الفيزيائية القياسية منها..... ( القوة ، الإزاحة ، الشغل )

٤) الجول يكافئ ..... ( نيوتن/متر ، نيوتن. متر ، نيوتن. متر<sup>٢</sup> ).

(ج) في الشكل المقابل:



الشغل المبذول على الجسم من النوع .....

وذلك لأن: .....

• وإذا لم يتحرك الجسم. فهل يتم بذل شغل أم لا؟ ولماذا؟

.....

.....

(د) أكمل الجدول التالي:

وجه المقارنة	الشغل الموجب	الشغل السالب
مثال مع التوضيح بالرسم		
وجه المقارنة	الكمية القياسية	الكمية المتجهة
المفهوم مع ذكر مثالين		



(هـ) بم تفسر:

(١) الشغل كمية قياسية بينما الإزاحة كمية متجهة.

.....  
.....  
.....

(٢) القمر الصناعي لا يبذل شغلاً أثناء الدوران حول الأرض.

.....  
.....  
.....

(و) في الجدول التالي:

- تؤثر قوتي مختلفة على جسم ليتحرك نفس الإزاحة في اتجاه عمل القوة حسب الجدول التالي:

300	250	200	X	100	القوة المؤثرة (F) بالنيوتن
Y	1000	800	600	400	الشغل المبذول (W) بالجول

- ارسم الشكل البياني الذي يصف القيم السابقة في الجدول بحيث يكون الشغل ممثلاً على

المحور الرأسي، والقوة المؤثرة ممثلة على المحور الأفقي، ومن الرسم اوجد كل من:

(١) قيمة الميل، وعن ماذا تعبر؟  
(٢) قيمة كل من (X, Y).

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

رابعاً- الواجب المنزلي:

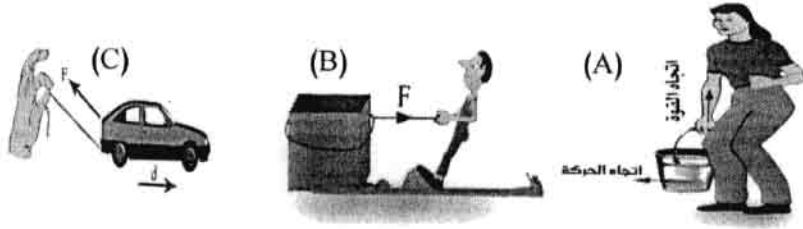
(١) استخدم شبكة الانترنت في البحث عن صور وفيديوهات لمواقف حياتية توضح حالات لبذل

شغل موجب، وأخرى يكون فيها الشغل سالب؟ وصمم ألبوماً مصوراً لذلك؟

(٢) اكتب ملخصاً فيما لا يزيد عن صفحة واحدة عن موضوع الشغل الفيزيائي، وقم بتعليقه

على جدران الفصل في المكان المخصص لذلك، وتناقش حوله مع زملائك؟

٣) أمامك ثلاث حالات (A, B, C) لبذل شغل، فكر جيداً ثم أجب:



وضح مع التفسير:

- أ - الحالة التي يكون فيها الشغل موجباً.
  - ب- الحالة التي يكون فيها الشغل سالباً.
  - ج- الحالة التي يكون فيها الشغل أقل ما يمكن.
  - د- الحالة التي يكون فيها الشغل أكبر ما يمكن.
- ٤) قم بزيارة المواقع التالية واجمع من خلالها بعض الفيديوهات والأنشطة العلمية:

[/https://www.nafham.com](https://www.nafham.com)  
الموقع الإلكتروني لوزارة التربية والتعليم  
[www.moe.gov.eg](http://www.moe.gov.eg)

٥) تابع ما يتم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتطبيق تجربة البحث، وتفاعل معها،  
وقم بالتعليق على ما ينشر فيها.

[www.Facebook.com//Khalifa gad](https://www.Facebook.com//Khalifa%20gad)

## ورقة العمل (٣)

### طاقة الحركة

#### الدرس: الثالث

#### الأهداف الإجرائية للدرس:

في نهاية الدرس يرجي أن تكون قادراً على أن :

- (١) تعرف الطاقة.
- (٢) تعرف طاقة الحركة.
- (٣) تستنتج العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الحركة.
- (٤) تستخدم العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الحركة لجسم في حل مسألة.
- (٥) تعدد العوامل التي تتوقف عليها طاقة الحركة لجسم.
- (٦) تحسب قيمة طاقة الحركة لجسم بمعلومية كتلته.
- (٧) تشرح مفهوم السرعة.
- (٨) تصمم نموذجاً مبسطاً للوسادة الهوائية.
- (٩) تبدي رغبة للتعاون مع زملائك في تنفيذ الأنشطة العلمية المرتبطة بطاقة الحركة.

#### المفاهيم العلمية المتضمنة في الدرس:

- |            |                 |            |
|------------|-----------------|------------|
| (١) الطاقة | (٢) طاقة الحركة | (٣) الكتلة |
| (٤) السرعة | (٥) الجول       |            |

#### المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

نموذج لسيارة تعمل بالبطارية، سطح أملس، لوحة مرسوم عليها نموذج لوسادة هوائية، ورق مقوي ملون مطبوع عليه صور ورسومات توضح حركة بعض الأجسام، لوحات بانر عليها بعض الصور الموضحة للحركة، لوحة موضح عليها خريطة شكل فن، لوحة موضح عليها جنود (K.W.L)، معطر للجو، نباتات خضراء، مصدر للمؤثرات الصوتية، عصائر، كروت ورقية، هدايا للطلاب.

#### خطة السير في الدرس:

أولاً- أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الرئيس:

\* ما معنى قولنا: طاقة الحركة لجسم 500 جول؟

### الأسئلة الفرعية:

- (١) ما المقصود بالطاقة؟
  - (٢) عرف طاقة الحركة لجسم؟
  - (٣) ما الصيغة الرمزية المعبرة عن طاقة الحركة لجسم؟
  - (٤) ما العوامل التي تتوقف عليها طاقة الحركة لجسم؟
  - (٥) وضح العلاقة بين طاقة الحركة لجسم وكتلته؟
  - (٦) ما المقصود بسرعة الجسم؟
  - (٧) صمم نموذجاً للوسادة الهوائية؟
  - (٨) ما نوع العلاقة بين طاقة الحركة لجسم وسرعة الجسم؟
- ثانياً- للإجابة عن الأسئلة السابقة استعن بالشكل التالي ثم قم بإجراء الأنشطة التالية:

ما تعلمته (Learn)	ما تريد معرفته (Want)	ما تعرفه عن الموضوع (Know)

### نشاط (١):



- في الشكل المقابل يؤثر الشخص بقوة على الدراجة فتتحرك وعندئذ يقال بأن الشخص يبذل شغلاً.
- (١) مقدرة الشخص على بذل الشغل يطلق عليه:
 

.....
  - (٢) الشغل اللازم لتحريك الجسم يطلق عليه اسم:
 

.....

.....



### نشاط (٢):

تتحرك سيارة كتلتها (m) في خط مستقيم من السكون ( $V_i = 0$ )، وبعجلة منتظمة (a)، لتقطع إزاحة قدرها (d)، فإذا كانت سرعتها النهائية ( $V_f$ ) (١) فإن طاقة الحركة للسيارة تتعين من العلاقة:

(٢) ويمكن استنتاج تلك العلاقة كالتالي:

.....

.....

.....

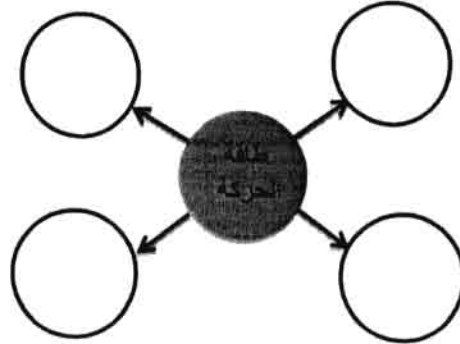
.....

.....

.....

### نشاط (٣):

بالتعاون مع زملائك أكمل المخطط التالي:



### نشاط (٤):

في الشكل المقابل سجل الجهاز الموضح كتلة الشخص ٨٠ كجم ويتحرك بسرعة ٣٠ كم/س، وبالتالي تكون: (١) طاقة الحركة = .....



٢) وإذا تضاعفت كتلة الشخص فإن طاقة الحركة =

٣) ماذا يحدث لطاقة الحركة لجسم ما إذا نقصت سرعته إلى النصف؟

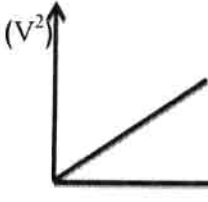
### نشاط (٥):

الجدول التالي يوضح طاقة الحركة لجسم كتلته 20 كجم، يتحرك بسرعات مختلفة، احسب قيمة كل من (X , Y) مع البرهنة علي ذلك في الفراغ المتروك أسفل الجدول:

Y	360 جول	160 جول	40 جول	طاقة الحركة بالجول
8	6	X	2	سرعة الجسم (م/ث)

### نشاط (٦):

في الشكل البياني التالي



- ١) ميل الخط المستقيم يعبر عن ..... طاقة الحركة
- ٢) طاقة الحركة تقدر بوحدة .....
- ٣) إذا زادت كتلة الجسم للضعف ونقصت سرعته للنصف فإن طاقة الحركة له .....

### نشاط (٧):

بالتعاون والمشاركة مع زملائك صمم نموذجًا لوسادة هوائية، وكيف تستخدمها لقياس طاقة الحركة لجسم عملياً؟

### ثالثاً - التقويم:

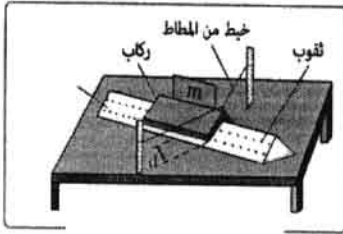
\* أجب عن الأسئلة الآتية:

(أ) أكمل ما يأتي:

- (١) طاقة الحركة هي .....
- (٢) تتعين طاقة الحركة من العلاقة ..... وتقدر بوحدة .....
- (٣) تتناسب طاقة الحركة لجسم طردياً مع ..... ، .....
- (ب) اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة:

- (١) المقدرة على بذل شغل يعبر عن ..... (الطاقة، الشغل، طاقة الحركة).
- (٢) إذا زادت كتلة الجسم إلى أربعة أمثال قيمتها، ونقصت سرعته إلى النصف فإن طاقة حركة الجسم ..... (تقل ، تزداد ، تظل ثابتة ).

(ج) في الشكل المقابل:



- (١) الشكل المقابل يمثل .....
- وتستخدم في .....
- .....
- .....

(د) أكمل الجدول التالي:

طاقة الحركة	الشغل	وجه المقارنة
		المفهوم
		وحدة القياس
		القانون

(هـ) بم تفسر:

- (١) إذا زادت سرعة الجسم إلى الضعف تزداد طاقة حركته أربعة أمثال قيمتها عند ثبوت الكتلة.
- .....
- .....

(و) في الجدول التالي:

الجدول التالي يوضح طاقة الحركة لجسم كتلته مجهولة، يتحرك بسرعات مختلفة.

8000	X	2000	500	طاقة الحركة بالجول
20	15	10	5	سرعة الجسم (م/ث)

ارسم الشكل البياني الذي يصف القيم السابقة في الجدول بحيث تكون طاقة الحركة ممثلة على المحور الرأسي، ومربع السرعة ممثلة على المحور الأفقي، ومن الرسم اوجد كل من:  
(١) قيمة الميل، وعن ماذا تعبر؟  
(٢) قيمة (X).

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

#### رابعاً- الواجب المنزلي:

- ١) استخدم شبكة الانترنت في البحث عن صور وأفلام فيديو لمواقف حياتية توضح طاقة الحركة لأجسام مختلفة؟ وصمم ألوماً مصوراً لذلك؟
- ٢) بالتعاون والمشاركة مع زملائك صمم نموذجاً لوسادة هوائية، وكيف تستخدمها لقياس طاقة الحركة لجسم عملياً؟
- ٣) اكتب قائمة ببعض الأمثلة عن طاقة الحركة في حياتنا اليومية.
- ٤) قم بزيارة المواقع التالية واجمع من خلالها بعض الفيديوهات والأنشطة العلمية:  
[www.sciencejoywagon.com/physicszone](http://www.sciencejoywagon.com/physicszone)  
[www.youtube.com/nafham](http://www.youtube.com/nafham)
- ٥) تابع ما يتم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتطبيق تجربة البحث، وتفاعل معها، وقم بالتعليق على ما ينشر فيها.

([www.Facebook.com//Khalifa gad](http://www.Facebook.com//Khalifa gad))



## ورقة العمل (٤)

### طاقة الوضع

#### الدرس: الرابع

##### الأهداف الإجرائية للدرس:

في نهاية الدرس يرجى أن تكون قادراً على أن :

- ١) تعرف طاقة الوضع.
- ٢) تسمي وحدة قياس عجلة الجاذبية.
- ٣) تستنتج العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الوضع.
- ٤) تستخدم العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الوضع لجسم في حل مسألة.
- ٥) تعدد العوامل التي تتوقف عليها طاقة الوضع لجسم.
- ٦) تقدر قيمة طاقة الوضع لجسم بمعلومية عجلة الجاذبية.
- ٧) تفسر زيادة طاقة الوضع لجسم عند قذفه لأعلى.
- ٨) تتعاون مع زملائك في تنفيذ أنشطة علمية لتحويل طاقة الوضع إلى طاقة الحركة.

##### المفاهيم العلمية المتضمنة في الدرس:

(١) الطاقة	(٢) طاقة الوضع	(٣) الكتلة
(٤) العجلة	(٥) الجول	

##### المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

ملف زنيكري، بندول بسيط، أستيك مطاطي، ورق مقوي ملون مطبوع عليه صور ورسومات توضح حركة المياة في الشلالات، بطارية كهربية، لوحة موضح عليها خريطة شكل فن، لوحة موضح عليها جدول (K.W.L)، معطر للجو، نباتات خضراء، مصدر للمؤثرات الصوتية، صندوق خشبي، مستوي مائل أملس، صور فوتوغرافية لبعض مصادر الطاقة المختلفة، عصائر، كروت ورقية، هدايا للطلاب.

##### خطة السير في الدرس:

##### أولاً- أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الرئيس:

\* ما معنى قولنا: طاقة الوضع لجسم 350 جول؟

الأسئلة الفرعية:


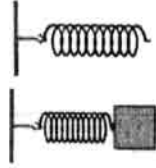


(١) ما المقصود بطاقة الوضع لجسم؟

- ٢) ما معنى قولنا جسم يتحرك بعجلة 5 م/ث<sup>٢</sup>؟
- ٣) ما العوامل التي تتوقف عليها طاقة الوضع لجسم؟
- ٤) وضح العلاقة بين طاقة الوضع لجسم والمسافة الرأسية التي يتحركها؟
- ٥) كيف يمكن تحويل طاقة الوضع إلى طاقة حركة؟
- ٦) كيف تحسب طاقة الوضع لجسم بدلالة عجلة الجاذبية الأرضية؟
- ٧) ما النشاط الذي يمكن أن تتعاون مع زملائك في تنفيذه لبيان تحولات الطاقة؟
- ثانياً- للإجابة عن الأسئلة السابقة استعن بالشكل التالي ثم قم بإجراء الأنشطة التالية:

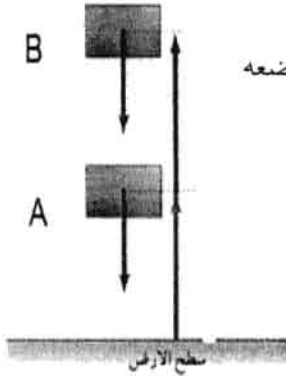
ما تعلمته (Learn)	ما تريد معرفته (Want)	ما تعرفه عن الموضوع (Know)

### نشاط (١):

بم تفسر ما يلي:

<p>(٢)</p> <p>حركة الخيط المطاطي المشدود عند إزالة القوة المؤثرة عليه</p>  <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>(١)</p> <p>حركة الزنبرك المضغوط عند إزالة القوة المؤثرة عليه</p>  <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>(٤)</p> <p>حركة الإلكترونات عند توصيل البطارية الكهربائية بدائرة مغلقة</p>  <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>(٣)</p> <p>انهيار الصخور المتآكلة وحركتها لأسفل</p>  <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

### نشاط (٢):



في الشكل المقابل إذا رفع جسم كتلته (m) إلى إرتفاع (h) عن سطح الأرض فإن الجسم يكتسب طاقة وضع (P.E) نتيجة لموضعه الجديد، ومن ثم فإن:

(١) طاقة الوضع هي: .....

(٢) وتتبع من العلاقة: .....

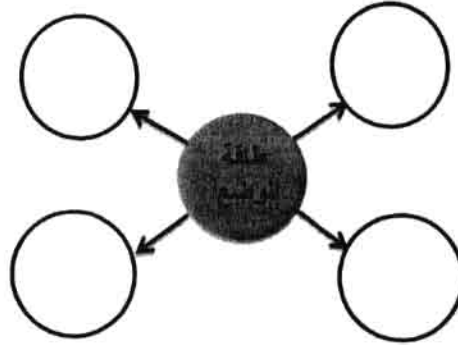
(٣) وتقدر بوحدة: .....

(٤) بم تفسر: زيادة طاقة الوضع لجسم عند قذفه لأعلى.

(٥) استنتج العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الوضع لجسم مستعيناً بالشكل السابق.

### نشاط (٣):

بالتعاون مع زملائك أكمل المخطط التالي:



### نشاط (٤):

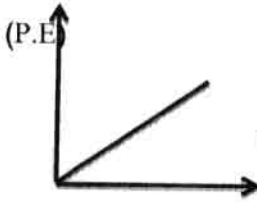
الجدول التالي يوضح طاقة الوضع لجسم كتلته ٥٠ كجم بدلالة عجلة الجاذبية الأرضية، تم رفعه لأعلى مسافات مختلفة في خط مستقيم، أكمل الناقص في الجدول، مع البرهنة على ذلك في الفراغ المتروك أسفل الجدول:

B	300g جول	150g جول	100g جول	طاقة الوضع بالجول
12	6	A	2	المسافة الرأسية بالمتر

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### نشاط (٥):

في الشكل البياني التالي



- (١) ميل الخط المستقيم يعبر عن .....
- (٢) طاقة الوضع تقدر بوحدة ..... أو .....
- (٣) إذا زادت كتلة الجسم للضعف ونقصت الإزاحة الرأسية للنصف فإن طاقة وضعه .....
- (٤) ما معني قولنا أن عجلة الجاذبية الأرضية 9.8 م/ث<sup>٢</sup>

.....

### نشاط (٦):

بالتعاون والمشاركة مع زملائك في كتابة مقالاً للإذاعة المدرسية في السطور التالية عن أزمة الطاقة، ومصادرها المختلفة، وما يمكن اقتراحه من مصادر صديقة للبيئة.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### ثالثاً - التقويم:

• أجب عن الأسئلة الآتية:

(أ) أكمل ما يأتي:

- (١) طاقة الوضع هي .....
- (٢) تتعين طاقة الوضع من العلاقة ..... وتقدر بوحدة .....
- (٣) تتناسب طاقة الوضع لجسم طردياً مع .....

(ب) اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة:

- (١) تعتبر..... من مصادر الطاقة غير المتجددة (الشمس، الرياح، البترول).  
 (٢) إذا تضاعفت الإزاحة الرأسية لسيارة في محطة بنزين لغسلها، فإن طاقة الوضع لها..... (تزداد للضعف، تقل للنصف، تظل ثابتة).

(ج) في الشكل المقابل:



يبذل الشخص شغلاً مقداره 500 جول لرفع الصندوق مسافة رأسية مقدارها 40 سم، فإذا علمت أن عجلة السقوط الحر 10 م/ث<sup>2</sup>، فإن كتلة الصندوق =

.....  
 .....  
 .....

(د) أكمل الجدول التالي:

وجه المقارنة	طاقة الوضع	طاقة الحركة
المفهوم		
وحدة القياس		
القانون		

(هـ) بم تفسر:

- (١) عند قذف جسم لأعلى تزداد طاقة وضعه وتقل طاقة حركته.

.....  
 .....

(و) في الجدول التالي:

الجدول التالي يوضح طاقة الوضع لجسم كتلته مجهولة، يتم رفعه لأعلى إزاحات مختلفة، وكانت عجلة السقوط الحر 10 م/ث<sup>2</sup>.

2000	X	1000	500	طاقة الوضع بالجول
20	15	10	5	الإزاحة الرأسية بالمتر

ارسم الشكل البياني الذي يصف القيم السابقة في الجدول بحيث تكون طاقة الوضع ممثلة على المحور الرأسي، والإزاحة ممثلة على المحور الأفقي، ومن الرسم اوجد كل من:  
(١) قيمة الميل، وعن ماذا تعبر؟  
(٢) قيمة (X).

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

#### رابعاً: الواجب المنزلي:

(١) استخدم شبكة الانترنت في البحث عن صور وأفلام فيديو توضح مصادر الطاقة المختلفة، وما مقترحاتك تجاه أزمة الطاقة؟ يمكنك الاستعانة بالمواقع الآتية:

[www.youtube.com/nafham](http://www.youtube.com/nafham)

[www.aladwaa.com](http://www.aladwaa.com)

[www.alemte7an.com](http://www.alemte7an.com)

(٢) صمم نموذجاً لبندول بسيط، ثم وضح ما يحدث من تحولات بين طاقتي الوضع والحركة؟  
(٣) تابع ما يتم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتطبيق تجربة البحث، وتفاعل معها، وقم بالتعليق على ما ينشر فيها.

[www.Facebook.com/Khalifa gad](http://www.Facebook.com/Khalifa gad)

## ورقة العمل (٥)

### قانون بقاء الطاقة

#### الدرس: الخامس

#### الأهداف الإجرائية للدرس:

في نهاية الدرس يرجي أن تكون قادراً على أن :

- ١) تتعرف قانون بقاء الطاقة.
- ٢) تعدد بعض صور الطاقة.
- ٣) تقترح حلولاً للحد من التلوث الناتج عن استخدام البنزين في تحريك السيارات.
- ٤) تعرف الطاقة الميكانيكية لجسم.
- ٥) تبدي رأيك في جهود الدولة للمحافظة على مصادر الطاقة غير المتجددة.
- ٦) تتعاون مع زملائك في إعداد ألبوم مصور عن استخدامات الطاقة النظيفة.
- ٧) تحدد الصيغة الرمزية المعبرة عن الطاقة الميكانيكية.

#### المفاهيم العلمية المتضمنة في الدرس:

- ١) الطاقة.
- ٢) طاقة الحركة.
- ٣) طاقة الوضع.
- ٤) الطاقة الميكانيكية.
- ٥) قانون بقاء الطاقة.

#### المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

نموذج لسيارة تعمل بالبطارية، سطح أملس، لوحة موضح عليها خريطة شكل فن، ورق مقوي ملون مطبوع عليه صور ورسومات توضح حركة المياة في الشلالات، بطارية كهربية، لوحة موضح عليها جدول (K.W.I)، معطر للجو، نباتات خضراء، مصدر للمؤثرات الصوتية، صور فوتوغرافية لبعض مصادر الطاقة المختلفة، عصائر، هدايا للطلاب.

#### خطة السير في الدرس:

#### أولاً- أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الرئيس:

\* عرف قانون بقاء الطاقة؟

الأسئلة الفرعية:

١) ما أهم مصادر الطاقة؟

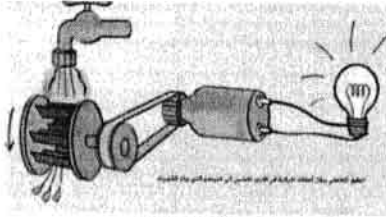
٢) عدد بعض صور الطاقة؟

٣) ما جهود الدولة لترشيد استهلاك الطاقة؟

- ٤) ما المقصود بالطاقة الميكانيكية لجسم؟  
 ٥) ما العلاقة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة والطاقة الميكانيكية؟  
 ٦) ما الصيغة الرمزية المعبرة عن الطاقة الميكانيكية لجسم؟  
 ثانياً- للإجابة عن الأسئلة السابقة استعن بالشكل التالي ثم قم بإجراء الأنشطة التالية:

ما تعرفه عن الموضوع (Know)	ما تريد معرفته (Want)	ما تعلمته (Learn)

### نشاط (١):



١) الشكل المقابل يتضمن مجموعة من

صور الطاقة هي .....

.....

٢) تحولات الطاقة الحادثة في الشكل هي:

.....

ما المقصود بقانون بقاء الطاقة؟

.....

### نشاط (٢):



١) الشكل المقابل يوضح مصدراً للطاقة هو:

.....

٢) في هذا المصدر تتحول الطاقة.....

إلى طاقة .....

٣) هل يعتبر هذا المصدر من المصادر غير

المتجددة للطاقة؟ ولماذا؟ نعم ( ) لا ( )

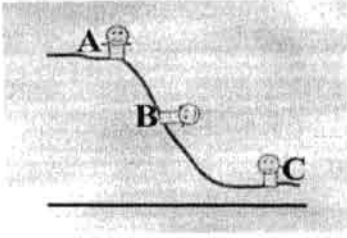
.....

اقترح مصادر أخرى للطاقة.

.....



### نشاط (٣):



في الشكل المقابل:

(١) طاقة الوضع للجسم عند الموضع (C) .....  
(أكبر من، أقل من، مساوية) لطاقة الوضع  
لنفس الجسم عند الموضع (A).  
وذلك لأن: .....

(٢) طاقة الحركة للجسم عند الموضع (B) .....  
(أكبر من، أقل من، مساوية) لطاقة الحركة  
لنفس الجسم عند الموضع (A).  
وذلك بسبب: .....

(٣) مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند الموضع (C) .....  
(أكبر من، أقل من، مساوي) مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند الموضع (A).

(٤) يعبر مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم عن .....

### نشاط (٤):

أثناء تجوالك في أحد الشوارع لفت انتباهك  
هذا الملصق.

(١) ما وجهة نظرك في الهدف من الملصق؟  
.....  
.....

(٢) ما مقترحاتك لترشيد استخدام الطاقة؟  
.....  
.....  
.....

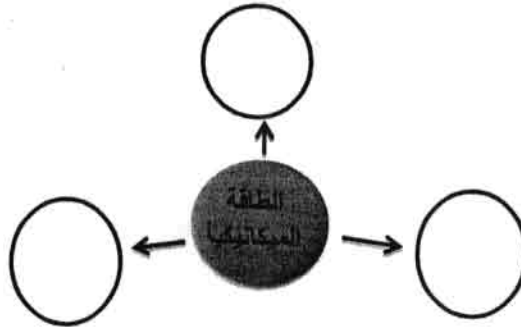
\* عدد بعض مصادر الطاقة النظيفة؟  
.....  
.....  
.....

(٣) شارك مع زملائك في إعداد وتصميم بعض الملصقات واللوحات الإرشادية لزملائك  
بالمدرسة للمساهمة في ترشيد استهلاك الطاقة.



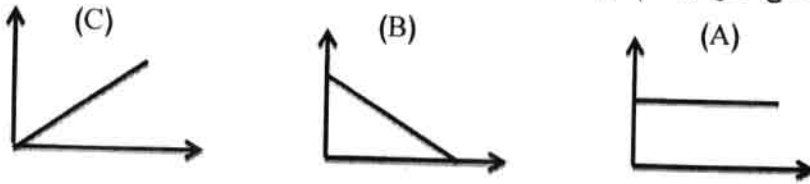
### نشاط (٥):

بالتعاون مع زملائك أكمل المخطط التالي:



### نشاط (٦):

لديك ثلاث أشكال بيانية تصف العلاقة بين بعض الكميات الفيزيائية أثناء قذف جسم رأسياً لأعلى، فكر جيداً ثم أجب.



• حدد أي تلك الأشكال يعبر عن:

- (١) طاقة الوضع والبعد الرأسى للجسم عن سطح الأرض.
  - (٢) الطاقة الميكانيكية للجسم وإرتفاع الجسم عن سطح الأرض.
  - (٣) طاقة الحركة للجسم والبعد الرأسى للجسم عن سطح الأرض.
- (١) ..... (٢) ..... (٣) .....

• اكتب الصيغة الرمزية المعبرة عن كل من:

- (١) طاقة الوضع (٢) طاقة الحركة (٣) الطاقة الميكانيكية.

..... (١)

..... (٢)

..... (٣)

ثالثاً- التقويم:

• أجب عن الأسئلة الآتية:

(أ) أكمل ما يأتي:

(١) الطاقة الميكانيكية هي .....

- ٢) ينص قانون بقاء الطاقة على .....
- ٣) من مصادر الطاقة النظيفة .....
- ٤) في المحرك الكهربائي تتحول الطاقة .....
- ٥) تتعين الطاقة الميكانيكية من العلاقة .....
- (ب) اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة:



في الشكل المقابل:

١) طاقة الحركة للجسم عند الموضع (B) .....

(أكبر من، أقل من، مساوية لـ) طاقة حركته عند الموضع (A).

٢) مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند

الموضع (B) .....

(أكبر من، أقل من، يساوي) مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند الموضع (A).

(ج) أكمل الجدول التالي:

طاقة الحركة	الطاقة الميكانيكية	وجه المقارنة
		المفهوم
		وحدة القياس
		القانون

(د) بم تفسر:

١) عند قذف جسم رأسياً لأعلى تظل الطاقة الميكانيكية له ثابتة لا تتغير.

(هـ) أكمل الجدول التالي وذلك بحساب قيمة كل من (A, B) في الفراغ أسفل الجدول:

100 جول	600 جول	طاقة الحركة بالجول
B	200 جول	طاقة الوضع بالجول
2 متر	0.5 متر	الإزاحة الرأسية (d) بالمتر
800 جول	A	الطاقة الميكانيكية بالجول

## رابعاً- الواجب المنزلي:

(١) تعاون مع زملائك في جمع صور وأفلام من المجلات، والشبكة العنكبوتية، لتوضيح تحولات الطاقة من صورة لأخرى، مستعيناً بالمواقع التالية:

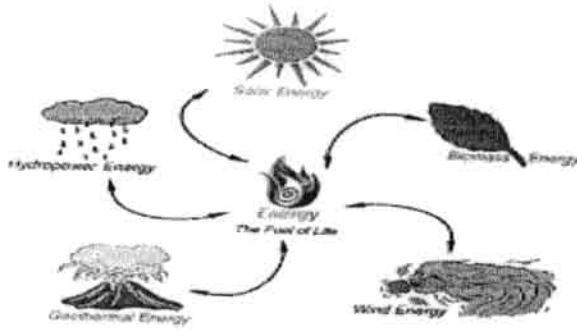
[/https://www.nafham.com](https://www.nafham.com)

الموقع الإلكتروني لوزارة التربية والتعليم

[www.het.brown.edu/physics/index.html](http://www.het.brown.edu/physics/index.html)

[www.sciencejoywagon.com/physicszone](http://www.sciencejoywagon.com/physicszone)

[www.youtube.com//nafham](http://www.youtube.com//nafham)



(٢) تعاون مع زملائك

في مناقشة الشكل

المقابل، ثم اكتب

مقالاً للإذاعة المدرسية

حول أزمة الطاقة

في العالم

وما تقترحونه من حلول

(٣) بالتعاون والمشاركة مع زملائك صمم مجلة حائط مدعمة بالصور والألوان عن بعض

الألعاب في مدينة ملاهي، توضح تحول طاقة الحركة إلى طاقة وضع والعكس.

(٤) تابع ما يتم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتطبيق تجربة البحث، وتفاعل

معها، وقم بالتعليق على ما ينشر فيها.

[www.Facebook.com//Khalifa gad](http://www.Facebook.com//Khalifa gad)

## ورقة العمل (٦)

### قانون بقاء الطاقة الميكانيكية

#### الدرس: السادس

#### الأهداف الإجرائية للدرس:

في نهاية الدرس يرجى أن تكون قادراً على أن:

- (١) تعرف الطاقة الميكانيكية لجسم.
- (٢) تفرق بين طاقة الحركة والطاقة الميكانيكية.
- (٣) تحل تمريناً يوضح العلاقة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة والطاقة الميكانيكية لجسم عند نقطتين في مسار حركته.
- (٤) تحسب الطاقة الميكانيكية لجسم مقذوف لأعلى.
- (٥) تستنتج قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.
- (٦) تشرح قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.
- (٧) تطبق العلاقة الرمزية المعبرة عن قانون بقاء الطاقة الميكانيكية في حل مسألة.
- (٨) تبدي رغبة في الاستماع إلى حديث معلمك وزملائك حول قانون بقاء الطاقة.

#### المفاهيم العلمية المتضمنة في الدرس:

- (١) طاقة الوضع.
- (٢) طاقة الحركة.
- (٣) الطاقة الميكانيكية.
- (٤) قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.

#### المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

ورق مقوى ملون مطبوع عليه صور ورسومات توضح قذف بعض الأجسام رأسياً لأعلى، لوحة موضح عليها خريطة شكل فن، لوحة موضح عليها جدول (K.W.L)، معطر للجو، نباتات خضراء، مصدر للمؤثرات الصوتية، لوحة كبيرة موضح عليها استنتاج قانون بقاء الطاقة الميكانيكية، عصائر، كروت ورقية، هدايا للطلاب.

#### خطة السير في الدرس:

أولاً- أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الرئيس:

\* ما معنى قولنا: الطاقة الميكانيكية لجسم 500 جول؟

الأسئلة الفرعية:

(١) ما المقصود بالطاقة الميكانيكية؟

- ٢) ما الفرق بين الطاقة الميكانيكية لجسم وطاقة حركته؟  
 ٣) ما العلاقة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة والطاقة الميكانيكية؟  
 ٤) ما العلاقة الرمزية المعبرة عن الطاقة الميكانيكية لجسم؟  
 ٥) ما المقصود بقانون بقاء الطاقة الميكانيكية؟  
 ٦) ما العلاقة الرمزية المعبرة عن قانون بقاء الطاقة الميكانيكية؟  
 ٧) كيف تستنتج قانون بقاء الطاقة الميكانيكية؟

ثانياً- للإجابة عن الأسئلة السابقة استعن بالشكل التالي ثم قم بإجراء الأنشطة التالية:

ما تعلمته (Learn)	ما تريد معرفته (Want)	ما تعرفه عن الموضوع (Know)

### نشاط (١):

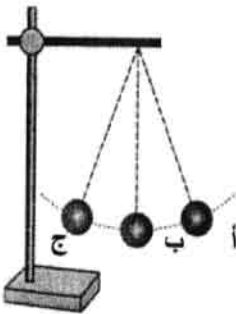
في الشكل المقابل:



- ١) عند صعود الطفل لأعلى فإن طاقة حركته.....  
 ( تقل ، تزداد ، تظل ثابتة ).  
 ٢) عند هبوط الطفل لأسفل فإن طاقة وضعه.....  
 ( تقل ، تزداد ، تظل ثابتة ).  
 ٣) مجموع طاقتي الوضع والحركة للطفل عند أقصى ارتفاع له ..... مجموع طاقتي الوضع والحركة له عند أي نقطة في مسار حركته ( أكبر من ، أقل من ، يساوي ).

### نشاط (٢):

انظر للشكل المقابل وفكر جيداً ثم أكمل الجدول التالي بوضع اختيار واحد فقط من الاختيارات الثلاثة (أقل ما يمكن، أقصى ما يمكن، ثابتة) في كل فراغ.



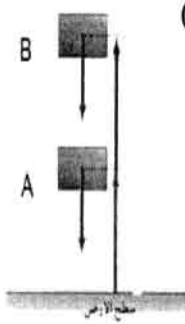
الموضع (ج)	الموضع (ب)	الموضع (أ)

طاقة الوضع

طاقة الحركة

الطاقة الميكانيكية

### نشاط (٣):



عند قذف جسم كتلته (m) لأعلى من النقطة (A) بسرعة ابتدائية ( $V_i = 0$ ) في اتجاه عكس الجاذبية الأرضية إلى النقطة (B) بسرعة نهائية ( $V_f$ ) فإن طاقة وضعه عند النقطة (A) = .....  
وطاقة وضعه عند النقطة (B) = .....  
بينما طاقة الحركة للجسم عند النقطة (A) = .....  
وطاقة حركته عند النقطة (B) = .....  
وبالتالي فإن الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة (A) تتعين من العلاقة:

بينما تتعين الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة (B) من العلاقة:

ويمكن استنتاج قانون بقاء الطاقة الميكانيكية كالتالي:

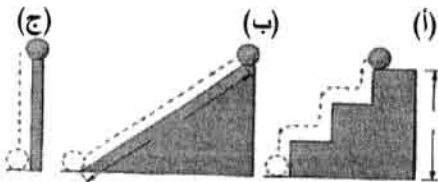
ينص قانون بقاء الطاقة الميكانيكية على:

وصيغته الرمزية:

### نشاط (٤):

في الشكل المقابل:

حدد أي من المسارات الثلاث يكون الشغل المبذول لرفع الكرة أكبر ما يمكن؟ مع التعليل؟



### نشاط (٥):

- سقط جسم من ارتفاع (30 m) على سطح الأرض، فإذا كانت طاقة الوضع للجسم (1470 J) وأهملت مقاومة الهواء احسب ما يلي:
- طاقة حركة الجسم وطاقة وضعه عند ارتفاع (20 m) من سطح الأرض.
  - سرعة الجسم لحظة اصطدامه بالأرض.

.....

.....

.....

.....

### نشاط (٦):

بالتعاون مع زملائك أكمل المخطط التالي:



ثالثاً - التقويم:

\* أجب عن الأسئلة الآتية:

(أ) أكمل ما يأتي:

- ينص قانون بقاء الطاقة الميكانيكية على .....
- الصيغة الرمزية لقانون بقاء الطاقة الميكانيكية هي .....

(ب) اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة:

- "مجموع طاقتي الحركة والوضع لجسم مقداراً ثابتاً على طول مسار حركة الجسم" هذه العبارة تشير إلى..... (الطاقة، الطاقة الميكانيكية، قانون بقاء الطاقة الميكانيكية).
- قذف جسم لأعلى من نقطة معينة فإذا زادت طاقة وضع الجسم إلى أربعة أمثال قيمتها، فإن الطاقة الميكانيكية للجسم ..... (تقل للربع، تزداد أربعة أمثال، تظل ثابتة).
- العلاقة الرمزية التالية  $(P.E_i + K.E_i = P.E_f + K.E_f)$  تشير إلى ..... (قانون بقاء الطاقة، قانون الطاقة الميكانيكية، قانون بقاء الطاقة الميكانيكية).



(ج) أكمل الجدول التالي:

وجه المقارنة	طاقة الوضع	طاقة الحركة	الطاقة الميكانيكية	قانون بقاء الطاقة الميكانيكية
المفهوم				
وحدة القياس				
القانون				

(د) قذف جسم كتلته (200 g) رأسياً لأعلى بسرعة (20 m/sec) بإهمال مقاومة الهواء. احسب كل من:

- (1) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم.
- (2) سرعة الجسم عند ارتفاع (10 m) من سطح الأرض.

.....  
.....  
.....  
.....

رابعاً- الواجب المنزلي:

- (1) استخدم شبكة الانترنت في البحث عن صور وأفلام فيديو لمواقف حياتية توضح مفهوم بقاء الطاقة بوجه عام.
- (2) اكتب قائمة بأسماء بعض المواقع الإلكترونية التي تهتم بموضوعات الطاقة وتحولاتها وتطبيقاتها في حياتنا اليومية.
- (3) تابع ما يتم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتطبيق تجربة البحث، وتفاعل معها، وقم بالتعليق على ما ينشر فيها.

[www.Facebook.com//Khalifa\\_gad](http://www.Facebook.com//Khalifa_gad)

## ورقة العمل (٧)

### قانون بقاء الطاقة في الحياة العملية

#### الدرس: السابع

#### الأهداف الإجرائية للدرس:

في نهاية الدرس يرجي أن تكون قادراً على أن:

- ١) تعدد بعض الأمثلة الحياتية لتوضيح التحول المتبادل بين طاقتي الوضع والحركة.
- ٢) تصف تحولات الطاقة التي تحدث بالبندول البسيط.
- ٣) تحكم على بعض السلوكيات الصادرة من بعض الأفراد تجاه استخدام الطاقة.
- ٤) تصمم لوحات إرشادية في المدرسة تحث زملائك على ترشيد استخدام الطاقة.
- ٥) تلقى كلمة في إذاعة المدرسة حول الطاقة وتطبيقاتها في حياتنا اليومية.
- ٦) ترسم شكلاً يوضح التحول المتبادل بين طاقتي الوضع والحركة.
- ٧) تبدي رغبة في الاستماع إلى حديث معلمك حول قانون بقاء الطاقة في حياتنا العملية.
- ٨) ترسم خريطة توضح الطاقة وصورها المختلفة ومصادرها ووحدة قياسها.

#### المفاهيم العلمية المتضمنة في الدرس :

- ١) طاقة الوضع      ٢) طاقة الحركة      ٣) قانون بقاء الطاقة.

#### المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

جهاز حاسب آلي، جهاز عرض (Data Show)، ورق مقوي ملون مطبوع عليه صور توضح التحول المتبادل بين طاقتي الوضع والحركة، لوحة موضح عليها منظم شكلي، لوحة موضح عليها جدول (K.W.I)، معطر للجو، نباتات خضراء، مصدر للمؤثرات الصوتية، عصائر، كروت ورقية، هدايا للطلاب.

#### خطة السير في الدرس:

#### أولاً- أجب عن الأسئلة الآتية:

#### السؤال الرئيس:

\* عدد بعض الأمثلة الحياتية لتوضيح التحول المتبادل بين طاقتي الوضع والحركة؟

#### الأسئلة الفرعية:

- ١) ما تحولات الطاقة التي تحدث بالبندول البسيط؟
- ٢) اذكر بعض السلوكيات الخاطئة التي تحدث تجاه استهلاك الطاقة في حياتنا اليومية؟
- ٣) ما الدور المنوط بك للمحافظة على الطاقة ومواردها المتجددة وغير المتجددة؟

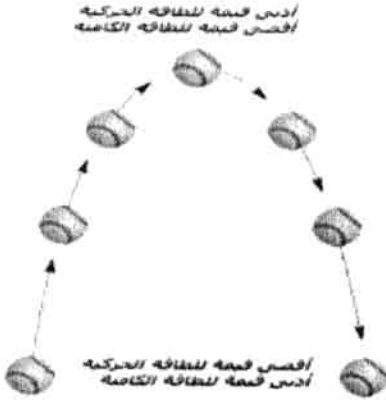
٤) ارسم شكلاً يوضح التحول المتبادل بين صور الطاقة؟

ثانياً - للإجابة عن الأسئلة السابقة استعن بالشكل التالي ثم قم بإجراء الأنشطة التالية:

ما تعلمته (Learn)	ما تريد معرفته (Want)	ما تعرفه عن الموضوع (Know)

### نشاط (١):

مستعينا بالشكل المقابل وضح ما يحدث من تبادل بين طاقتي الوضع والحركة أثناء قذف الجسم وسقوطه؟



.....

.....

.....

.....

### نشاط (٢):

في الأشكال التالية تتم تحولات للطاقة من صورة لأخرى.



لخص ما يحدث من تحولات للطاقة في السطور التالية:

.....


.....

.....

### نشاط (٣):

(A) في الشكل المقابل يقفز رياضي كتلته (60 Kg) من ارتفاع (5 m) بدراجته إلى سطح الأرض. فإذا كانت عجلة السقوط الحر ( $10 \text{ m/s}^2$ ) احسب كل من:

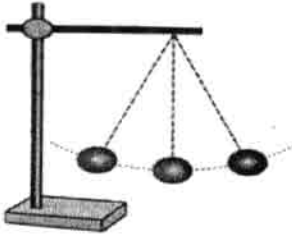
(١) طاقة وضعه عند النقطة (A).  
(٢) طاقته الكلية عند النقطة (B)



(B)

.....  
.....  
.....

### نشاط (٤):



في الشكل المقابل  
وضح ما يحدث من تبادل بين صور الطاقة المختلفة.

.....  
.....

### نشاط (٥):

تعاون مع زملائك في تصميم لوحات إرشادية لزملائك بالمدرسة وجيرانك تحضهم وتشجعهم على ترشيد استهلاك الطاقة. ولخص في السطور التالية مضمون تلك اللوحات الإرشادية.

.....  
.....  
.....

### نشاط (٦):

تعاون مع زملائك في تصميم مخطط شكلي لما تعلمته في وحدة الشغل والطاقة من مفاهيم وعلاقات ووحدات قياس وغيرها.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ثالثاً- التقويم:

\* أجب عن الأسئلة الآتية:

(أ) أكمل ما يأتي:

١) عندما يمر البندول البسيط بنقطة السكون تكون طاقة حركته ..... بينما تكون طاقة وضعه .....

٢) عند سقوط المياة من قمة الشلال تتحول طاقة ..... إلى طاقة .....

٣) أثناء قذف السهم من القوس تتحول طاقة ..... إلى طاقة .....

(ب) عرف كل من:

١) قانون بقاء الطاقة. ٢) قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.

.....  
.....

(ج) أكمل الجدول التالي:

في ضوء فهمك لصور الطاقة وما يمكن حدوثه من تحولات فيما بينها أكمل الجدول التالي:

الحالة	الطاقة	طاقة الوضع	طاقة الحركة	الطاقة الميكانيكية
عندما تكون المياة عند أسفل الشلال.				
عندما يصل البندول البسيط إلى أقصى إزاحة ممكنة.				

(د) قذف جسم كتلته (400 g) رأسياً لأعلى بسرعة (36 Km/h) فإذا علمت أن عجلة السقوط

الحر (9.8 m/s<sup>2</sup>) وباهمال مقاومة الهواء احسب كل من:

١) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم.

٢) سرعة الجسم عند ارتفاع (200 Cm) من سطح الأرض.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

#### رابعاً- الواجب المنزلي:

(١) استخدم شبكة الانترنت في البحث عن صور وأفلام فيديو لمواقف توضح تحولات الطاقة في حياتنا اليومية بوجه عام. يمكنك الاستعانة بالمواقع الآتية:

[www.youtube.com/nafham](http://www.youtube.com/nafham)

[www.aladwaa.com](http://www.aladwaa.com)

[www.alemte7an.com](http://www.alemte7an.com)

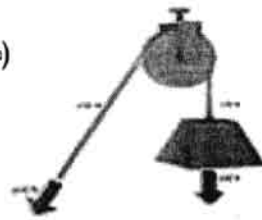
(٢) اشرح باختصار ما يحدث من تحولات للطاقة في الحالات الآتية:



(ج)



(ب)



(ا)

(٣) تابع ما يتم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتطبيق تجربة البحث، وتفاعل معها، وقم بالتعليق على ما ينشر فيها.

[www.Facebook.com//Khalifa gad](http://www.Facebook.com//Khalifa gad)

## ورقة العمل (٨)

### أنشطة تقويمية وتدريبية علي الوحدة

نشاط تقويمي (١): عرف كل من:

(١) الشغل.

.....

(٢) الجول.

.....

(٣) طاقة الحركة.

.....

(٤) قانون بقاء الطاقة.

.....

(٥) قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.

.....

نشاط تقويمي (٢): ما معنى قولنا أن:

(١) الشغل المبذول شغلاً موجباً.

.....

(٢) عجلة السقوط الحر 9.8 متر/ث<sup>٢</sup>.

.....

(٣) طاقة الوضع لجسم 800 جول.

.....

(٤) الطاقة الميكانيكية لجسم 1200 جول.

.....

نشاط تقويمي (٣): علل لما يأتي:

(١) عندما يحمل رجل دلواً ويتحرك به مسافة أفقية فإنه لا يبذل شغلاً.

.....

(٢) الطاقة الميكانيكية لجسم مقداراً ثابتاً عند أي نقطة في مسار حركته عند قذفه لأعلى.

.....

(٣) يجب علي الدولة تشجيع استخدام الخلايا الشمسية.

.....

٤) عند زيادة سرعة الجسم إلى الضعف تزداد طاقة حركته أربعة أمثال قيمتها.

#### نشاط تقويمي (٤):

قذف جسم كتلته (200 g) رأسياً لأعلى بسرعة (20 m/sec) فإذا علمت أن عجلة السقوط الحر (9.8 m/s<sup>2</sup>) وبإهمال مقاومة الهواء، احسب كل من:

- ١) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم.
- ٢) سرعة الجسم عند ارتفاع (10 m) من سطح الأرض.

.....

.....

.....

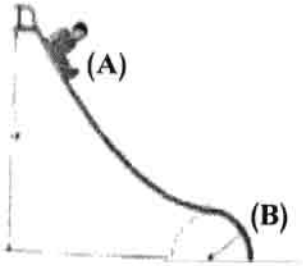
.....

.....

#### نشاط تقويمي (٥):

اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة:

في الشكل المقابل:



- ١) طاقة الوضع للجسم عند الموضع (B) ..... (أكبر من، أقل من، مساوية) لطاقة الوضع لنفس الجسم عند الموضع (A).

- ٢) مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند الموضع (B) ..... (أكبر من، أقل من، يساوي) مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند الموضع (A).

وذلك بسبب:

.....

.....

#### نشاط تقويمي (٦):

الجدول التالي يوضح طاقة الوضع لجسم كتلته مجهولة، يتم رفعه لأعلى إزاحات مختلفة، وكانت عجلة السقوط الحر 10 م/ث<sup>٢</sup>.

2000	X	1000	500	طاقة الوضع بالجول
20	15	10	5	الإزاحة الرأسية بالمتر



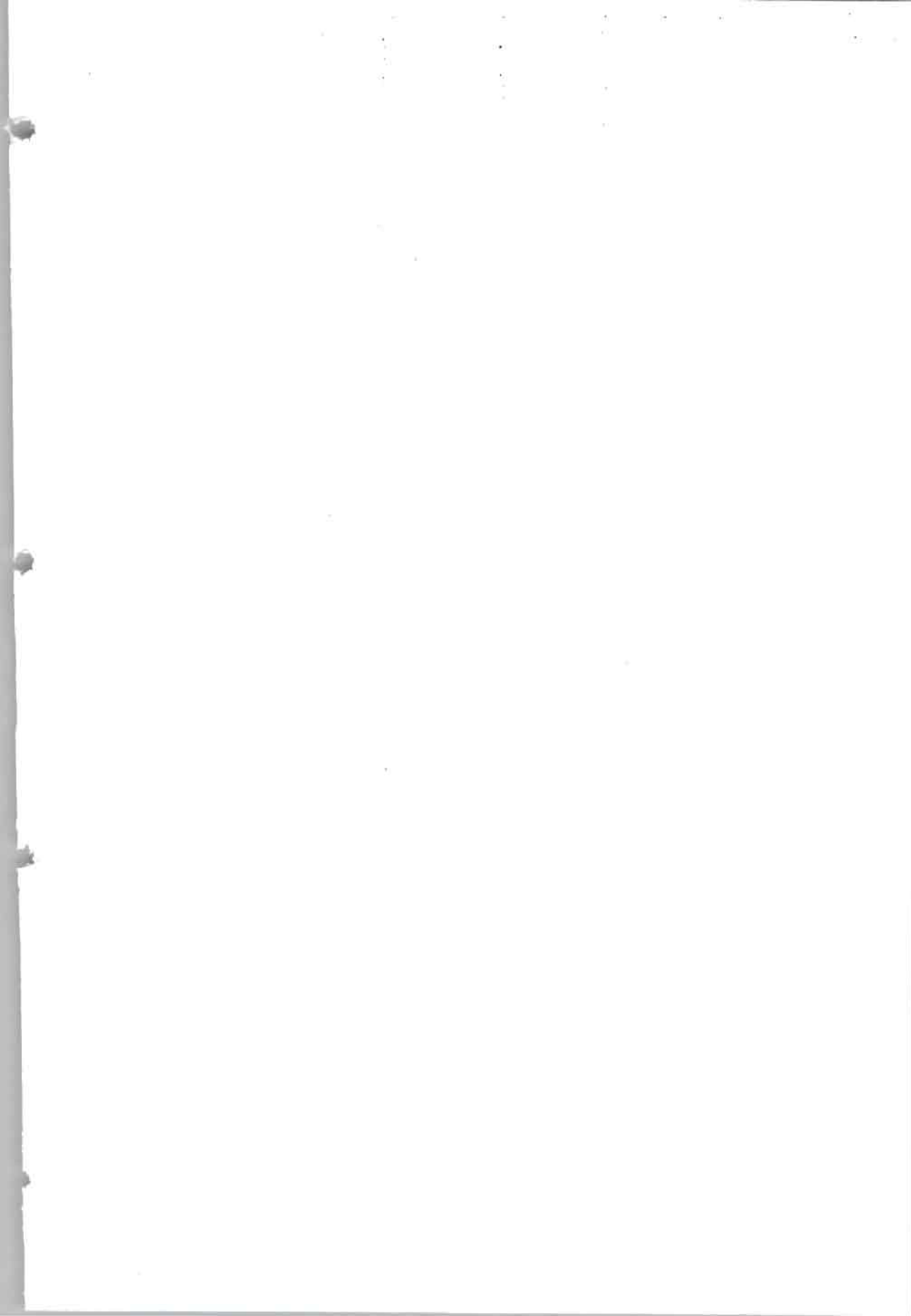
ارسم الشكل البياني الذي يصف القيم السابقة في الجدول بحيث تكون طاقة الوضع ممثلة على المحور الرأسي، والإزاحة ممثلة على المحور الأفقي، ومن الرسم اوجد كل من:  
(١) قيمة الميل، وعن ماذا تعبر؟  
(٢) قيمة (X).

.....  
.....  
.....  
.....

### المراجع التي يمكن للطالب الرجوع إليها:

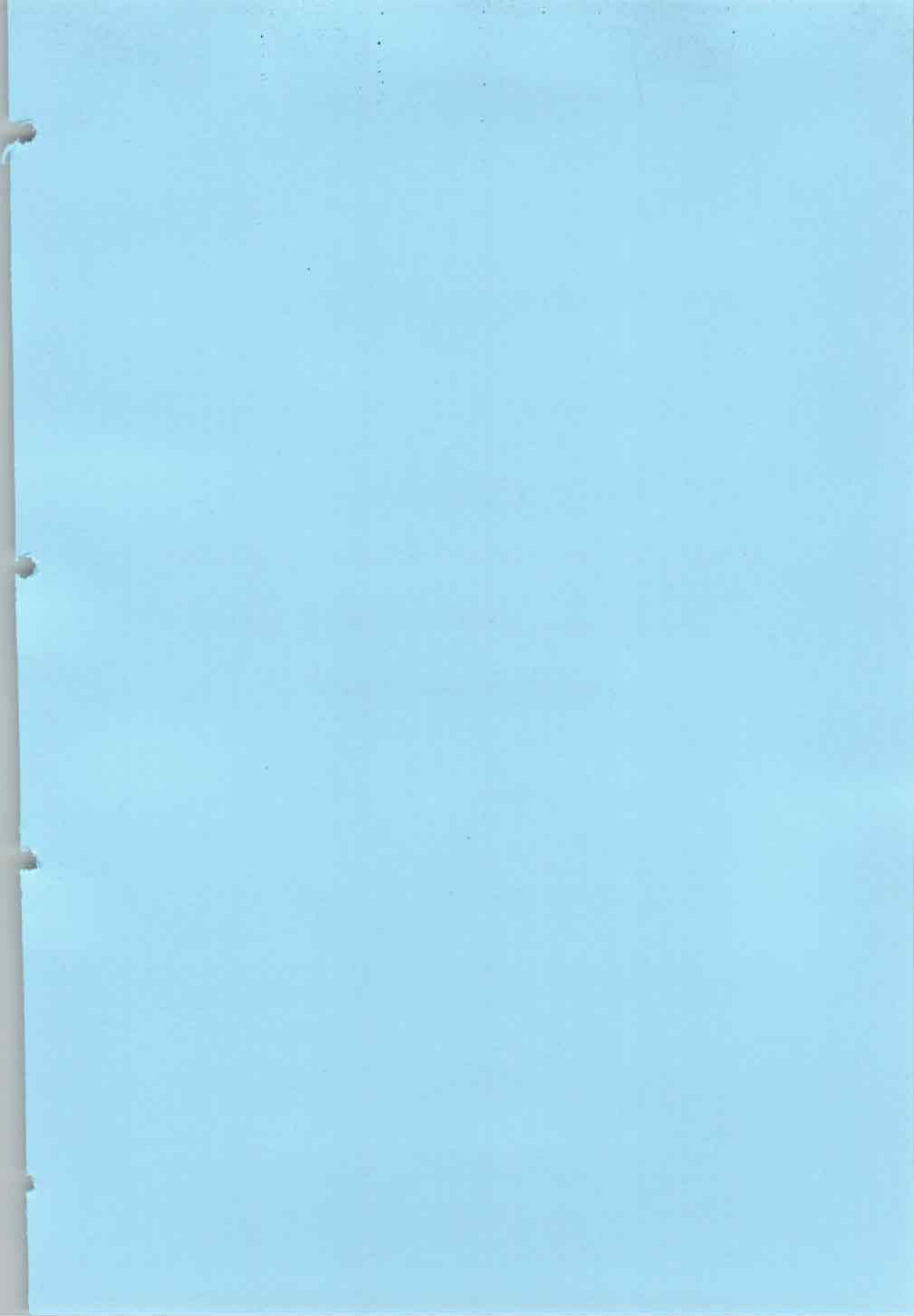
- (١) آرثر وينتر، روث وينتر (١٩٩٦): بناء القدرات الدماغية، ترجمة: كمال قطماوي، مروان قطماوي، سوريا: دار الحوار للنشر والتوزيع.
- (٢) إيهاب كمال (٢٠١٣): كيف تمرن عضلات مخك - مخ فوق العادة، القاهرة: دار الخلود للنشر والتوزيع.
- (٣) رأفت كامل واصف (٢٠٠٢): أساسيات الفيزياء الكلاسيكية والمعاصرة، القاهرة: دار النشر للجامعات المصرية.
- (٤) ف بوش (٢٠٠٠): أساسيات الفيزياء، ترجمة: سعيد الجزيري، محمد أمين سليمان، الطبعة الثامنة، القاهرة: الدار الدولية للاستثمارات الثقافية.
- (٥) محمد عبد الهادي كامل، وآخرون (٢٠١٤): الفيزياء للصف الأول الثانوي العام - كتاب الطالب، القاهرة: مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية.
- (٦) محيي الدين عبد السلام (٢٠٠٩): الفيزياء المسلية، القاهرة: مؤسسة اقرأ للنشر والتوزيع.
- (٧) نبيل حاجي نائف، مصطفى حامد (٢٠١٤): المخ والكمبيوتر وبرامج التفكير - سلسلة الثقافة العلمية، القاهرة: الهيئة العامة لقصور الثقافة.
- (٨) المواقع الإلكترونية:

<https://www.nafham.com>  
الموقع الإلكتروني لوزارة التربية والتعليم  
[www.het.brown.edu/physics/index.html](http://www.het.brown.edu/physics/index.html)  
[www.sciencejoywagon.com/physicszone](http://www.sciencejoywagon.com/physicszone)  
[www.youtube.com//nafham](http://www.youtube.com//nafham)  
[www.aladwaa.com](http://www.aladwaa.com)  
[www.alemte7an.com](http://www.alemte7an.com)  
([www.facebook.com//Khalifa gad](https://www.facebook.com//Khalifa_gad))



## ملحق (٩)

استطلاع آراء السادة المحكمين حول دليل المعلم  
المصوغ وفقاً لنموذج تدريسي قائم على  
التعلم المستند إلى الدماغ





كلية التربية

قسم المناهج وطرق التدريس

**استطلاع آراء السادة المحكمين حول [ دليل المعلم في وحدة "الشغل والطاقة"**

**ضمن مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي مصوغة وفق نموذج**

**تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ ]**

..... السيد الأستاذ الدكتور /

يقوم الباحث/ خليفة حسب النبي عبد الفتاح المعيد بقسم المناهج وطرق التدريس بدراسة للحصول على درجة الماجستير في التربية تخصص (مناهج وطرق تدريس العلوم) بعنوان "فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام"، وتتطلب الدراسة تصميم وإعداد دليل المعلم في وحدة "الشغل والطاقة" ضمن مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي مصوغة وفق نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ، ويتطلع الباحث إلى معاونة سيادتكم لإبداء الرأي تكوماً حول النقاط التالية "وذلك بوضع علامة (✓) في الخانة المناسبة":

- ١) مدى قابلية الأهداف الإجرائية للتحقيق.
  - ٢) مدى مناسبة الأجهزة والأدوات المقترحة لتنفيذ الأنشطة المصاحبة لمحتوى الوحدة.
  - ٣) الدقة العلمية لمحتوى دليل المعلم.
  - ٤) مدى ملائمة الأنشطة المصاحبة لمحتوى الوحدة.
  - ٥) الدقة اللغوية لمحتوى دليل المعلم.
  - ٦) مدى قياس أساليب التقويم للأهداف الإجرائية المتضمنة بالوحدة.
  - ٧) مدى الاتساق بين كراسة الأنشطة ودليل المعلم المصوغان وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، من حيث: الأهداف والأنشطة والتقييم.
  - ٨) مدى صلاحية دليل المعلم للتطبيق.
- الاسم: ..... الوظيفة: ..... التخصص: .....

**وتفضلوا بقبول وافر الاحترام،،،،،**

**إشراف**

أ.م.د/ جمال الدين توفيق يونس

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

كلية التربية - جامعة المنيا

أ.د/ ناهد عبد الرازي نوبي

أستاذ المناهج وطرق التدريس العلوم

كلية التربية - جامعة المنيا



كلية التربية

قسم المناهج وطرق التدريس

## استمارة استطلاع آراء السادة المحكمين

### حول دليل المعلم

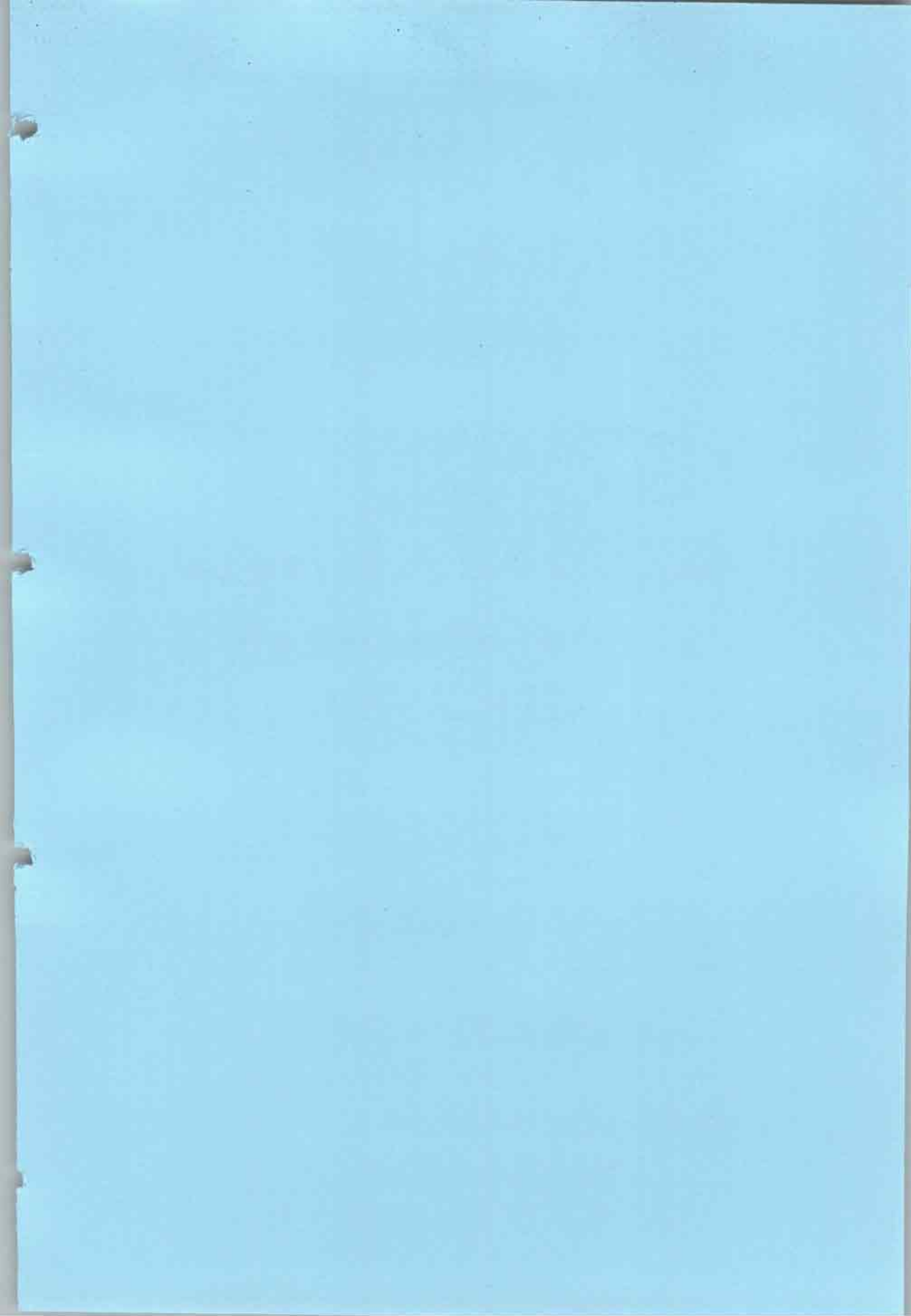
م	السؤال	نعم	لا
١	هل الأهداف الإجرائية لدروس الوحدة مناسبة وقابلة للتحقيق؟		
٢	هل الأنشطة المصاحبة لملاءمة لمحتوى الوحدة؟		
٣	هل الأجهزة والأدوات المقترحة لتنفيذ الأنشطة المصاحبة لمحتوى الوحدة مناسبة؟		
٤	هل صياغة محتوى دليل المعلم دقيقة علمياً؟		
٥	هل صياغة محتوى دليل المعلم دقيقة لغوياً؟		
٦	هل أساليب التقويم تقيس الأهداف الإجرائية المتضمنة بالوحدة؟		
٧	هل هناك اتساق بين كراسة الأنشطة ودليل المعلم المصوغان وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ من حيث الأهداف والأنشطة والتقويم؟		
٨	هل يعد دليل المعلم لتدريس الوحدة في ضوء النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ ملاءماً؟		

وتفضلوا بقبول وافر الاحترام،،،

الباحث

ملحق (١٠)

الصورة النهائية لدليل المعلم المصوغ وفقاً  
لنموذج تدريسي قائم على التعلم  
المستند إلى الدماغ





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



كلية التربية  
قسم المناهج وطرق التدريس

**دليل المعلم لتدريس وحدة "الشغل والطاقة" مصوغ  
وفق نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى  
الدماغ في الفيزياء للصف الأول الثانوي العام**

**إعداد**

**خليفة حسب النبي عبد الفتاح علي**

معيد بقسم المناهج وطرق التدريس

للحصول على درجة الماجستير في التربية

تخصص "مناهج وطرق تدريس العلوم"

**إشراف**

أ.م.د/جمال الدين توفيق يونس

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

كلية التربية - جامعة المنيا

أ.د/ ناهد عبد الراضي نوبي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية - جامعة المنيا

٢٠١٥/٥١٤٣٦ م

## عزيزي معلم/معلمة الفيزياء،،،

دعانا الله عزوجل إلى إعمال العقل واستخدام الحواس في التعلم والتفكير، ونحن الآن على أعتاب ثورة علمية تتمثل في تطبيق نتائج أبحاث الدماغ في عمليتي التعليم والتعلم، فلم يعد دور المعلم مقتصرًا على تقديم المعارف للمتعلمين، فقد أصبح منوطاً به استخدام وتوظيف نظريات التعلم في التدريس مما يسهم في جعل التعلم ذو معنى للمتعلم.

ودليل المعلم الذي بين يديك والمتعلق باستخدام نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس وحدة الشغل والطاقة يقدم لك بعض الإرشادات والتوجيهات التي تساعدك في التدريس طبقاً للنموذج المشار إليه، فيرجي الاطلاع عليه والاسترشاد به دون أن يكون مقيداً لإبداعاتك في تيسير وتسيير عمليتي تعليم وتعلم الفيزياء.

### ويتضمن دليل المعلم ما يلي:

- مقدمة عن التعلم المستند إلى الدماغ.
- مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.
- مراحل النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ.
- توجيهات وإرشادات للمعلم عند تدريس الوحدة في ضوء النموذج التدريسي.
- الأهداف العامة لتدريس وحدة الشغل والطاقة.
- الأهداف الإجرائية لوحدة الشغل والطاقة.
- أساليب واستراتيجيات التدريس المستخدمة في تدريس الموضوعات المختارة.
- مصادر التعلم والمواد والأجهزة والأدوات التعليمية المستخدمة في التدريس
- أنواع التقويم المستخدمة في تقويم التعلم.
- التوزيع الزمني لموضوعات وحدة الشغل والطاقة.

### أولاً- مقدمة عن التعلم المستند إلى الدماغ:

تشير الأدبيات التربوية إلى أن البيئة النشطة والحافزة للتعلم هي البيئة الخالية من التهديد والتوتر، والمفعمة بالمكافآت والحوافز، والتي تزيد من دافعية المتعلمين، ويتاح فيها للمتعلم النشاط الحركي والموسيقي والفني والملصقات والألوان والوسائل البصرية على الجدران والخرائط والصور، والتي تتميز بالتهوية الجيدة، والأكسجين، وإتاحة خيارات متعددة لهم لاختيار جلستهم المناسبة، كما أن المتعلم يكون قادراً على التعلم إذا ما توفرت له البيئة النشطة المحفزة للتعلم، والتي تتميز بالإثارة والتحدى. مما يتيح له فرصة الاستغراق في الخبرة التربوية دون قمع أو تهديد.

وإذا كان التعلم هو نمو مادي فعلي في الدماغ، والتحدث عن التعلم يعني التحدث عن فسيولوجية الدماغ وكيفية زيادة نموه المادي، وذلك عن طريق إثراء بيئة التعلم، فإن التعلم المستند إلى الدماغ يسهم في فهم طبيعة عملية التعلم، ويوضح ويفسر أسباب صعوباته، كما أن التخطيط السليم للمناهج في ضوء دراسة المخ البشري ووظائفه، على الأسس العلمية وتربسيها باستخدام استراتيجيات هادفة لنمو القدرات العقلية وتوظيفها في الاكتشاف والإبداع يساعد في بناء الإنسان المعاصر الذي تتحقق فيه الغايات والأهداف التربوية التي نبتغيها

لقد كان لنتائج أبحاث الدماغ الفضل الكبير في تفسير: كيفية حدوث عمليات التفكير داخل المخ البشري، كيفية حدوث التعلم داخل المخ البشري. وتشير الأدبيات التربوية إلى أن "العناصر الأساسية لنمو الدماغ وهي: البيئة الغنية والمحتوي ذو المعنى والتعاون والحركة والبدائل والخيارات والوقت والتغذية الراجعة الفورية والالتقان وغياب التهديد.

ومن ثم فإن عملية التعلم لكي تتم بنشاط وكفاءة يلزم لها: إعداد البيئة التعليمية النشطة والمحفزة التي تحتوي الطلاب عند اكتسابهم للخبرة التعليمية، والقضاء على شعور الطلاب بالخوف، ودمج المعلومات الجديدة المقدمة إليهم مع ما لديهم من معلومات سابقة.

### ثانياً- مبادئ ومسلمات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:

تقوم نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على مجموعة من المبادئ والمسلمات التي تنبثق من بنية ووظيفة وطبيعة الدماغ، والتي توصلت إليها جهود وأبحاث العلماء والباحثين في مجال التربية، وعلم الأعصاب، ويتم تطوير تلك المبادئ باستمرار لتتحكم وتضبط عملية التعلم المتوافق مع الدماغ، مما يسهم في تبني أساليب أكثر فاعلية لعمليتي التعليم والتعلم.

#### (١) الدماغ جهاز حيوي، الجسم والدماغ والعقل وحدة دينامية واحدة:

على المعلم داخل غرفة الصف أن يوفر للمتعلم بيئة متناغمة مع الدماغ، خالية من الخوف والتهديد والتوتر، ويتيح له الحركة والنشاط والراحة أثناء فترات التعلم، ويتأكد من حصوله على الغذاء المناسب والقدر الكافي من الماء.

ويتناغم مع هذا المبدأ: تمرينات رياضة الدماغ، وشرب الماء، ووضع نباتات في الصف لتتقية الجو، وإعطاء الطلاب معلومات عن الدماغ، والمرح، ويتم ذلك خلال مرحلة الاندماج المنظم، ومرحلة تقويم التعلم.

#### (٢) الدماغ له طبيعة إجتماعية:

على المعلم داخل غرفة الصف تشجيع التعلم التعاوني والعمل الجماعي بين المتعلمين، وأن يستخدم استراتيجيات تدريسية متنوعة تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، تراعي مراحل نضجهم، وتثري عملية التعلم لتصبح ممتعة ومشوقة ومثيرة.

ويتناغم مع هذا المبدأ: العمل في مجموعات صغيرة، والحوار والمناقشة، وحلقات الأدب، والتعلم التعاوني، ويتم ذلك خلال مرحلة اليقظة الهادئة، ومرحلة المعالجة النشطة.

(٣) البحث عن المعنى فطري:

على المعلم داخل غرفة الصف استخدام التجريب المعلمي، وتقديم أنشطة عملية، ودروساً ترتبط بخبرات المتعلم وحياته، وكذلك الربط بين البيئة الصفية ومجتمع المتعلم وواقعه. ويتناغم مع هذا المبدأ: المنظم الشكلي، وخرائط العقل، وعرض فيلم فيديو، واستضافة زائر ممتدث، والكتابة لمجلة، والتخيل، ويتم ذلك خلال المراحل الأربعة للنموذج التدريسي.

#### (٤) البحث عن المعنى يتم من خلال التنميط أو النمذجة:

على المعلم داخل غرفة الصف أن يقدم للطلاب المعلومات والمعارف بطريقة تسمح بربطها بأطر ذات معنى في حياتهم، ضمن سياق وخبرات علمية ترتبط بحياتهم وواقعهم. ويتناغم مع هذا المبدأ: المنظم الشكلي، وخرائط المفاهيم، واستراتيجية (K.W.L)، وعرض فيلم فيديو تعليمي، والاستماع إلى تسجيل، والخرائط العقلية، والتصنيف، ووضع الأهداف، واستقراء المزايا والسلبيات، ويتم ذلك خلال المراحل الأربعة للنموذج التدريسي.

#### (٥) الإنفعالات والعواطف مهمة وضرورية من أجل التنميط أو النمذجة:

على المعلم داخل غرفة الصف أن يعمل على بث روح الود، والمشاعر والاتجاهات الإيجابية، والعلاقات الاجتماعية بينه وبين الطلاب من جهة، وبين الطلاب وبعضهم البعض من جهة أخرى، وعليه أيضاً أن يسهم في إشاعة الاتجاهات الإيجابية نحو المادة الدراسية. ويتناغم مع هذا المبدأ: لعب الأدوار، ورواية نكتة أو طرفة، والمسرح، وإتاحة الفرصة للتعبير عن المشاعر، وتدريب الاسترخاء، وكتابة التقارير الذاتية، والمشي والحركة، والسؤال عن الانطباعات، ويتم ذلك خلال مرحلة الإدماج المنظم، ومرحلة المعالجة النشطة.

#### (٦) يدرك كل دماغ ويبعد الأجزاء والكل بشكل متزامن:

على المعلم داخل غرفة الصف أن يقوم بتصميم أنشطة ومواقف تعليمية تعليمية تتطلب التفاعل الكلي لدماغ المتعلم مع الموقف، وإثراء بيئة التعلم بملصقات وصور ومجسمات كلية وأخرى مجزأة لمراعاة جانبي الدماغ.

ويتناغم مع هذا المبدأ: المنظم الشكلي، والمنظم المتقدم، واستراتيجية (K.W.L)، واستخدام البوسترات، وعرض فيلم فيديو تعليمي، والموسيقى، وخرائط العقلية، والحركة، ووضع صور ومخططات على الحائط، واستقراء المزايا والسلبيات، والمجموعات التعاونية الصغيرة، تعليم الطلاب لبعضهم البعض، ويتم ذلك خلال المراحل الأربعة للنموذج التدريسي.

#### (٧) يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والإدراك المحيطي:

على المعلم داخل غرفة الصف أن يجذب انتباه الطلاب، ويستثير حواسهم من خلال إثراء البيئة الصفية بالمصقات والصور والموسيقى، واستخدام المؤثرات المتنوعة كالحاسوب، وأجهزة العرض، ونبرات الصوت، ولغة الجسد، والتبديل بين غرفة الصف والمعامل المختلفة. ويتناغم مع هذا المبدأ: المنظم الشكلي، وتغيير نبرة الصوت ودرجته، وعمل مشروعات، واستخدام البوسترات، وعرض فيلم فيديو تعليمي، والموسيقى، والخرائط العقلية، والمرح، والتخيل، ووضع صور ومخططات علي الحائط، والمجموعات التعاونية الصغيرة، إعطاء الطلاب خيارات الموضوع والجلسة، واستضافة زائر متحدث، وتوزيع الاستراتيجيات، ويتم ذلك خلال مرحلة الاندماج المنظم، ومرحلة المعالجة النشطة.

#### (٨) التعلم يتضمن دائماً عمليات الوعي واللاوعي:

على المعلم داخل غرفة الصف أن يشجع الطلاب على التخطيط، والتساؤل، والحوار الداخلي، ومراقبة عمليات التعلم، والتقويم الذاتي، وكذلك إتاحة الفرصة للتأمل الذاتي. ويتناغم مع هذا المبدأ: الدراما، والأشرطة السمعية، والتغذية الراجعة من قبل الطلاب، ويتم ذلك خلال مرحلة الاندماج المنظم، ومرحلة تقويم التعلم.

#### (٩) طرق تنظيم الذاكرة:

على المعلم داخل غرفة الصف أن يدرّب الطلاب ويساعدهم على تجنب الحفظ والتلقين بطريقة آلية، وذلك بربط الخبرات السابقة للمتعلم بالخبرات الجديدة المراد إكسابها له، والعمل على الربط بين موضوع التعلم والخبرات الجديدة بواقع المتعلم وحياته. ويتناغم مع هذا المبدأ: تغيير البيئة ومنها القاعة والجلسة، وأفلام الفيديو، واستخدام الحاسوب والانترنت، واستضافة زائر متحدث، والعمل في مجموعات، والرحلات الميدانية، والبوسترات، والدراما، ولعب الأدوار، والموسيقى، وعمل المشروعات، ويتم ذلك خلال مرحلة اليقظة الهادئة، ومرحلة المعالجة النشطة.

#### (١٠) التعلم عملية لها صفة النماء والتطور:

على المعلم داخل غرفة الصف استخدام تقنيات تعمل على ترابط المعلومات لدى المتعلم، وتوفير له الخبرة العملية والحسية، ويقدم للطلاب من التطبيقات والتشبيهات ما يعينهم على ذلك. ويتناغم مع هذا المبدأ: استراتيجية (K.W.L)، والتصنيف، وخرائط المفاهيم، ويتم ذلك خلال مرحلة معالجة المعالجة النشطة، تقويم التعلم.

#### (١١) يدعم التعلم المعقد بالتحدي ويكف بالتهديد:

على المعلم داخل غرفة الصف أن يعمل على تقليل التوتر والخوف والتهديد، وشيوع روح الود بينه وبين الطلاب، وتوفير جو من الأمن والهدوء.

ويتناغم مع هذا المبدأ: طرح مشكلات واقعية ومناقشتها، واقتراح أسئلة للامتحان من قبل الطلاب، وإعطاء خيارات، استضافة زائر، وتغيير البيئة، والعمل في مجموعات، والدراما، والموسيقى، والحاسوب، ويتم ذلك خلال مرحلة الإدماج المنظم، ومرحلة اليقظة الهادئة.

### (١٢) كل دماغ منظم بطريقة فريدة:

على المعلم داخل غرفة الصف أن يستخدم أساليب تعلم متنوعة ومناسبة للطلاب مختلفي الأنماط (سمعي، بصري، حركي)، وذلك لجذب انتباههم وتشويقهم للتعلم.

ويتناغم مع هذا المبدأ: عمل بحوث حسب اختيار الطلاب، وعمل مشروعات، والتغذية الراجعة، والتعلم التعاوني، وتصحيح الامتحانات من قبل الطلاب، وإعطاء خيارات، وإجراء دراسة حالة، ويتم ذلك خلال مرحلة المعالجة النشطة، ومرحلة تقويم التعلم.

### ثالثاً- مراحل النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ:

يتم التدريس في ضوء النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ وفق أربعة

مراحل كما يلي:

٢- اليقظة الهادئة.

١- الاندماج المنظم.

٤- تقويم التعلم.

٣- المعالجة النشطة.

### المرحلة الأولى- الإدماج المنظم:

وفيها يقوم المعلم بتهيئة عقول المتعلمين لموضوع التعلم، وكشف الخبرات الموجودة في أدمغتهم والخبرات المراد اكتسابها، وتهيئة وتوفير مناخ صفي وبيئة تعليمية تتميز بالتحدي والمنافسة المنتجة، وفيما يلي المهام التي يقوم بها المعلم في هذه المرحلة:

(١) يدخل الفصل مبتسماً ويلقي التحية على الطلاب ويتابع بسرعة خاطفة نظافة الفصل وتنظيم المقاعد والتهوية والإضاءة والملصقات على الحوائط والعطر في غرفة الدراسة والنباتات الخضراء في أرجاء الغرفة.

(٢) يقوم بعرض الأهداف الإجرائية في بداية الدرس مستعيناً بالحاسب الآلي وجهاز عرض البيانات (Data Show)، وي طرح على الطلاب الأسئلة الحافزة المرتبطة بالدرس.

(٣) يعرض المعلم الجدول المكون لاستراتيجية (K.W.L) على لوحة بانر ويناقش الطلاب حول العمود الأول فقط من الجدول والذي يتضمن ما يعرفونه عن موضوع التعلم.

(٤) يعرض فيلم فيديو قصير عن موضوع الدرس مصحوباً بمؤثرات صوتية هادئة.

(٥) يقوم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق تمارين رياضة الدماغ المختلفة، ويشجع الطلاب على ذلك مع تدريبهم عليه.

٦) يناقش الطلاب حول ما تم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتجربة البحث حول موضوع الدرس، وتعليقاتهم على الصفحة.

### المرحلة الثانية - اليقظة الهادئة:

وفيها يوفر المعلم للطلاب الفرصة للتفاعل مع موضوع التعلم المطروح عليهم بشكل بسيط ومنظم وذلك يتطلب من المتعلم: إدراك الترابط بين الجسم والعقل، وتركيب وبناء المعنى، وتفرد المتعلم في صفاته وتكوينه، وممارسة التعلم التعاوني، كما يوفر المعلم للطلاب مواقف تعليمية حقيقية مرتبطة بالواقع تثير لديهم التحدي مع إزالة ما قد ينشأ لدى الطلاب من اضطراب وارتباك مع توفير ما يلزم من مؤثرات صوتية وملصقات وصور، كما يستخدم المعلم استراتيجيات (K.W.L) كما يلي:

١) يعرض الجدول المكون للاستراتيجية عن طريق جهاز (Data Show) أو لوحة بانر مسجل عليها الجدول، ويتأكد من وجود نسخة ملونة من الجدول المطبوع مع كل طالب، والجدول كما بالشكل التالي:

ما تعلمه (Learn)	ما يريد معرفته (Want)	ما يعرفه (Know)

- ٢) يطلب من المتعلمين تقديم ما يعرفونه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (K).
- ٣) يسأل الطلاب عما يريدون معرفته عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (W).
- ٤) يعطي للطلاب الحرية للحركة في الفصل أو المعمل تحت إشرافه.
- ٥) يقوم بتوجيه الطلاب وإرشادهم وتشجيعهم على ممارسة مهارات التفكير المختلفة أثناء إجراء الأنشطة الواردة بكتابة الأنشطة الخاصة بالطالب.
- ٦) يطلب من الطلاب كتابة وتسجيل ما يتوصلون إليه من نتائج في كراسة الأنشطة في المكان المحدد مع الالتزام بما يرد فيها من تعليمات.
- ٧) يجعل المعلم بيئة التعلم آمنة واجتماعية ومحفزة للتعلم مما يسهم في تركيب وبناء المعنى.
- ٨) يتيح للطلاب تناول بعض ما لديهم من عصائر أو ماء مذاب به بعض السكر أو بعض الأطعمة الخاصة بهم بما لا يخل بالنظام العام في غرفة الدراسة.
- ٩) يتقبل ما يتوصل إليه الطلاب من نتائج مع التوجيه والإرشاد.

- ١٠) يعرض المعلم باستخدام الحاسب فيلماً تعليمياً قصيراً مع ما يصحبه من مؤثرات صوتية لا يتجاوز دقيقتين عن موضوع التعلم، وبعض الأنشطة العلمية المرتبطة به.
- ١١) يساعد الطلاب على صياغة ما توصلوا إليه من حقائق ومفاهيم فيزيائية من خلال إجراء الأنشطة الواردة بكراسة الأنشطة بصورة صحيحة سواء كانوا أفراداً أو مجموعات تعاونية. ويسجل ذلك على السبورة.

### المرحلة الثالثة- المعالجة النشطة.

- وفيها يضع المعلم طلابه في مواقف وخبرات غنية وحقيقية حيث تثار عقولهم مما يجعلهم في حالة من اليقظة المرغوبة في التعلم واستبصار لجوانب المشكلة ومن ثم يتحقق التعلم ذو المعنى، كما يعطي المعلم للطلاب أسئلة ومساائل إضافية ترتبط بواقع موضوع التعلم مما يعزز من اكتساب الخبرات ودمج حلول المشكلات والمسائل الإضافية في بنية الدماغ فتزداد السعة الدماغية، وفيما يلي المهام التي يقوم بها المعلم في هذه المرحلة:
- ١) يرشد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة جمانيزيوم الدماغ (التفكير حول×، أضرار الدماغ، النقاط الموجبة).
- ٢) يوجه الطلاب لتنفيذ بعض الأنشطة مستخدماً شكل فن لتلخيص موضوع الدرس.
- ٣) قبل انتهاء الحصة يسأل الطلاب عما تعلموه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (L) في الجدول المكون لاستراتيجية (K.W.L).
- ٤) يعيد عرض الأهداف الإجرائية وأسئلة التمهيد مرة أخرى على الطلاب من خلال الحاسب وجهاز العرض، مع المؤثرات الصوتية المصاحبة لها.
- ٥) يزود المعلم الطلاب بعناوين بعض المواقع الالكترونية التي تهتم بموضوع التعلم وتطبيقاتها في حياتنا العملية، ومنها:

• [www.het.brown.edu/physics/index.html](http://www.het.brown.edu/physics/index.html)

• [www.sciencejoywagon.com/physicszone](http://www.sciencejoywagon.com/physicszone)

• [gadwww.facebook.com/khalifa](http://gadwww.facebook.com/khalifa)

- ٦) يناقش المعلم الطلاب ويوجههم في أدائهم وملاحظاتهم وتفسيراتهم لتحقيق الأهداف المرجوة.
- ٧) يقوم المعلم بعرض فيديو قصير لا يتجاوز مدة ثلاث دقائق للربط بين موضوع التعلم وحياته العملية ومشكلاته الحقيقية.

### المرحلة الرابعة- تقويم التعلم:

- وفيها يعرض المعلم أسئلة التقويم على الطلاب باستخدام جهاز (Data Show)، كما تظهر أمامهم في كراسة الأنشطة، ويناقشها مع الطلاب في بيئة خالية من التهديد والتوتر،



ومفعمة بالمكافآت والحوافز مما يزيد من دافعية المتعلمين، مما يتيح له فرصة الاستغراق في الخبرة التربوية دون قمع أو تهديد. ويمكن للمعلم تقويم التعلم باستخدام أسئلة:

١) التفكير الافتراضي: ماذا يحدث لو ..... ؟

٢) المقارنة: قارن بين الشغل والقوة والطاقة من حيث وحدة القياس؟

٣) الاختيار من متعدد: الجول وحدة قياس ..... ( القوة ، الشغل ، الإزاحة ، العجلة).

٤) التكملة: العوامل التي تتوقف عليها طاقة الحركة ..... ، .....

**رابعاً- توجيهات وإرشادات للمعلم لتدريس الوحدة في ضوء النموذج التدريسي:**

للتدريس في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ على المعلم اتباع الإرشادات والتوجيهات الآتية:

١) توفير بيئة آمنة مناسبة لعمل القشرة الدماغية للطلاب تتم فيها عمليتي التعليم والتعلم وينخفض فيها القلق والتوتر، تتمتع بالنباتات الخضراء والروائح العطرية والملصقات والمؤثرات الصوتية واستخدام الألوان أثناء الحصة، والاستعانة بأشكال مختلفة من الخرائط؛ مما يسهم في ترميز المعلومات وتوفير مسارات متنوعة للذاكرة.

٢) تنشيط عمل الدماغ لدى الطلاب وجذب انتباههم، وتقليل التوتر وذلك بتدريبهم على ممارسة نشاطات وتمارين رياضة الدماغ، وتكرار ذلك مرتين في الحصة، وتزويدهم بمعلومات كافية عن الدماغ والتعلم والتفكير، والعلاقة بين العقل والحواس.

٣) مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب والتزود بالمعلومات حول أساليب الاتصال بين المعلم والمتعلم، واستخدام أساليب مختلفة من التعزيز المادي والمعنوي، وتوفير التغذية الراجعة ووضع صندوق للمقترحات في الفصل لتشجيع ذلك، واستخدام صور مختلفة من التقويم مما يتيح فرصاً أكبر للاحتفاظ بموضوعات التعلم.

٤) الربط بين موضوعات التعلم وحياة الطلاب ومشكلاتهم، وتجزئة موضوعات التعلم للتلائم مع البناء المعرفي للطلاب بما يضمن وصولها إلى الذاكرة طويلة المدى.

٥) إتاحة الفرصة للطلاب للحصول على القدر الكافي من الغذاء والسكريات والمياه مما يعمل على اليقظة العقلية، ويساعد في عمليتي التعليم والتعلم.

٦) دعم وتشجيع التعاون والمشاركة والتنافس بين الطلاب عن طريق المجموعات والعمل التعاوني والنشاطات الجماعية، وتدريب الطلاب على ممارسة مهارات التفكير من خلال النشاطات المقدمة لهم في كراسة الأنشطة، والسماح لهم بإظهار قدراتهم الإبداعية من خلال القصص الفكاهية والطرائف والأغاز العلمية.

٧) تشجيع الطلاب على التحدي بعيداً عن التهديد والخوف، والتعبير عن أنفسهم وتزويدهم بالبدائل والخيارات، مع مراعاة الجوانب الإنفعالية لديهم، ومنحهم سلطة داخل غرفة الصف،

مع وضع قواعد صافية للتعامل فيما بينهم، ووضع نظام متدرج ومناسب للعقاب والمكافآت أثناء سير عمليتي التعليم والتعلم.

٨) السماح للطلاب بالتعبير عن فهمهم للمحتوى بالطريقة التي تروق لهم من كتابة مقال أو عمل ملصق أو إبداع كاريكاتيري أو غيره من الوسائل الأخرى المناسبة لموضوع التعلم، مع إتاحة الفرصة للطلاب كي يعبروا عن اتجاهاتهم نحو بعضهم البعض ولو بكلمات قصيرة مكتوبة في بداية الحصة أو نهايتها، وتصميم صندوق لذلك.

٩) عمل لقاءات خارج غرفة الصف مع المتعلمين فرادى أو مجموعات لبحث روح التعاون والألفة والمودة بينهم، مع عمل برنامج تنافسي لاختيار الطالب المثالي كل حصة وكذلك كل أسبوع لدعم روح التنافس بين المتعلمين، والاحتفاء به علي مستوى الفصل أو المدرسة.

**خامساً- الأهداف العامة لتدريس وحدة "الشغل والطاقة" للصف الأول الثانوي العام في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ.**

١) مساعدة الطلاب على اكتساب المفاهيم الفيزيائية التي تتضمنها وحدة الشغل والطاقة، ومنها: الشغل - الجول - القوة - النيوتن - الشغل الموجب - الشغل السالب - الطاقة - طاقة الوضع - طاقة الحركة - الطاقة الميكانيكية.

٢) اكتساب الطلاب بعض مهارات التفكير بصفة عامة ومنها مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية، وبعض مهارات التفكير الناقد والإبداعي، والمهارات الحياتية، من خلال أساليب التعلم المختلفة والعمل بروح الفريق للتفاوض والإقناع وتقبل آراء الآخرين.

٣) تبصير الطلاب بالعلاقة التفاعلية بين العلم والتكنولوجيا في مجال الفيزياء بصفة عامة، والشغل والطاقة خاصة وانعكاساتها على البيئة والتنمية.

٤) التركيز على ممارسة الطلاب للتصرف الواعي والفعال حيال المخرجات التكنولوجية، وما يترتب عليها تجاه الطاقة ومواردها المختلفة.

٥) تنمية الاتجاهات الإيجابية والجوانب الإنفعالية نحو الموارد البيئية وموارد الطاقة.

٦) تنمية الميول العلمية لدى الطلاب وتوجيههم نحو مصادر المعرفة والثقافة العلمية.

٧) مساعدة الطلاب على تفسير بعض الظواهر الطبيعية المتعلقة بموضوعات الشغل والطاقة، والاستفادة من ذلك في الحل الإبداعي لما قد يتعرضون له من مشكلات.

٨) اكتساب الطلاب بعض مهارات إجراء التجارب والأنشطة المرتبطة بموضوعات الشغل والطاقة، ومحاولة ابتكار أنشطة من قبلهم حول موضوعات التعلم.

٩) استثارة اهتمامات الطلاب نحو مواقف ومشكلات حقيقية ومساعدتهم على استخدام المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدة في تلك المواقف والمشكلات.

١٠ تقدير عظمة الخالق عز وجل في مصادر الطاقة المختلفة وتعدد صورها، ودور العلماء

في الكشف عن الظواهر الطبيعية المرتبطة بها وحل مشكلاتها.

سادساً- الأهداف الإجرائية لتدريس وحدة الشغل والطاقة.

في نهاية وحدة الشغل والطاقة ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

- ١) يحدد مفهوم الشغل.
- ٢) يميز وحدة قياس الشغل.
- ٣) يستخرج وحدات القياس المكافئة للجول.
- ٤) يستخدم العلاقة الرمزية المعبرة عن الشغل في حساب قيمته.
- ٥) يستخرج العلاقة الرمزية التي تربط بين الشغل والقوة.
- ٦) يتتبع العلاقة بين الجول والنيوتن.
- ٧) يفسر عدم بذل شغل فيزيائي بالرغم من وجود مجهود عضلي.
- ٨) يكتب مقالاً للثناء علي جهود العلماء ومنهم جيمس جول في دراسة الشغل المبذول.
- ٩) يفسر كون الإزاحة من الكميات المتجهة.
- ١٠) يعدد بعض الكميات القياسية.
- ١١) يبرر كون القوة كمية متجهة.
- ١٢) يفرق بين الشغل الموجب والشغل السالب.
- ١٣) يصف الحالة التي يكون فيها الشغل المبذول موجباً.
- ١٤) يصمم نموذجاً لتوضيح الحالة التي يبذل فيها شغلاً سالباً.
- ١٥) يبرر كون الشغل المبذول موجباً أو سالباً.
- ١٦) يستنتج شروط بذل شغل فيزيائي.
- ١٧) يرسم خريطة توضح الشغل ووحدات قياسه وشروط بذله وأنواعه.
- ١٨) يعرف الطاقة.
- ١٩) يعرف طاقة الحركة.
- ٢٠) يستنتج العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الحركة.
- ٢١) يستخدم العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الحركة لجسم في حل مسألة.
- ٢٢) يعدد العوامل التي تتوقف عليها طاقة الحركة لجسم.
- ٢٣) يحسب قيمة طاقة الحركة لجسم بمعلومية كتلته.
- ٢٤) يشرح مفهوم السرعة.
- ٢٥) يصمم نموذجاً مبسطاً للوسادة الهوائية.

- ٢٦) يبدي رغبة للتعاون مع زملائه في تنفيذ الأنشطة العلمية المرتبطة بطاقة الحركة.
- ٢٧) يعرف طاقة الوضع.
- ٢٨) يسمى وحدة قياس عجلة الجاذبية.
- ٢٩) يستنتج العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الوضع.
- ٣٠) يستخدم العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الوضع لجسم في حل مسألة.
- ٣١) يعدد العوامل التي تتوقف عليها طاقة الوضع لجسم.
- ٣٢) يقدر قيمة طاقة الوضع لجسم بمعلومية عجلة الجاذبية.
- ٣٣) يفسر زيادة طاقة الوضع لجسم عند قذفه لأعلى.
- ٣٤) يتعاون مع زملائه في تنفيذ أنشطة علمية لتحويل طاقة الوضع إلى طاقة الحركة.
- ٣٥) يتعرف قانون بقاء الطاقة.
- ٣٦) يعدد بعض صور الطاقة.
- ٣٧) يقترح حلولاً للحد من مشكلة التلوث الناتجة عن استخدام البنزين في تحريك السيارات.
- ٣٨) يعرف الطاقة الميكانيكية لجسم.
- ٣٩) يبدي رأيه في جهود الدولة للمحافظة على مصادر الطاقة غير المتجددة.
- ٤٠) يتعاون مع زملائه في إعداد ألبوم مصور عن استخدامات الطاقة النظيفة.
- ٤١) يحدد الصيغة الرمزية المعبرة عن الطاقة الميكانيكية.
- ٤٣) يفرق بين طاقة الحركة والطاقة الميكانيكية.
- ٤٤) يحل تمريناً يوضح العلاقة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة والطاقة الميكانيكية لجسم عند نقطتين في مسار حركته.
- ٤٥) يحسب الطاقة الميكانيكية لجسم مقذوف لأعلى.
- ٤٦) يستنتج قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.
- ٤٧) يشرح قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.
- ٤٨) يطبق العلاقة الرمزية المعبرة عن قانون بقاء الطاقة الميكانيكية في حل مسألة.
- ٤٩) يبدي رغبة في الاستماع إلى حديث معلمه حول قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.
- ٥٠) يعدد بعض الأمثلة الحياتية لتوضيح التحول المتبادل بين طاقتي الوضع والحركة.
- ٥١) يصف تحولات الطاقة التي تحدث بالبندول البسيط.
- ٥٢) يحكم علي بعض السلوكيات الصادرة من بعض الأفراد تجاه استخدام الطاقة.
- ٥٣) يصمم لوحات إرشادية في المدرسة تحث زملاؤه علي ترشيد استخدام الطاقة.
- ٥٤) يلقى كلمة في إذاعة المدرسة حول الطاقة وتطبيقاتها في حياتنا اليومية.
- ٥٥) يرسم شكلاً يوضح التحول المتبادل بين طاقتي الوضع والحركة.

٥٦) يبدي رغبة في الاستماع إلى حديث معلمه حول قانون بقاء الطاقة في حياتنا العملية.

٥٧) يرسم خريطة توضح الطاقة وصورها المختلفة ومصادرها ووحدة قياسها.

سابعاً- استراتيجيات التدريس المستخدمة في تدريس الموضوعات المختارة.

أثناء السير في الدرس يستخدم المعلم الاستراتيجيات التالية:

### (١) استراتيجية الأسئلة الحافزة:

وهي خطة مبسطة تشمل العناصر التي سوف يتم شرحها في الدرس، وتهدف إلى استثارة اهتمام الطلاب وشد اهتمامهم نحو موضوع التعلم، مما يستثير دافعيتهم، وتعد الأسئلة مسبقاً حيث تكون مطبوعة على ورق ملون ضمن أوراق العمل المقدمة للطلاب، ويتم عرضها عن طريق جهاز العرض (Data Show) ومنها على سبيل المثال:

(١) ما وحدة قياس الشغل؟

(٢) كيف يمكن تعيين قيمة الشغل المبذول؟

(٣) ما العلاقة بين الشغل المبذول والقوة المؤثرة؟

### (٢) استراتيجية (K.W.L):

وهي استراتيجية تؤكد على نشاط المتعلم في تكوين المعنى من المعلومات وتنظيمها والتمييز بين أنواعها في موضوع التعلم، وتهدف إلى تنشيط معرفة الطلاب السابقة لتكون نقطة الانطلاق ومحور الارتكاز لما يتضمنه موضوع التعلم من معارف ومعلومات جديدة، ومن ثم يصبح تعليم وتعلم الطلاب أفضل وتزداد فرصة تخزين المعرفة ويسهل تذكرها لاحقاً، وتعتبر من الاستراتيجيات المنسجمة مع عمل الدماغ، وفيها:

(١) تشير (K) إلى كلمة (Know) وترمز إلى السؤال: ماذا نعرف عن موضوع التعلم؟

(٢) تشير (W) إلى كلمة (Want) وترمز إلى السؤال: ماذا نريد أن نعرف عن موضوع التعلم؟

(٣) تشير (L) إلى كلمة (Learn) وترمز إلى السؤال: ماذا تعلمنا عن موضوع التعلم؟

ولاستخدام هذه الاستراتيجية، يقوم المعلم باتباع الخطوات التالية:

(١) يعرض الجدول المكون للاستراتيجية عن طريق جهاز (Data Show) أو لوحة بانر مسجل

عليها الجدول أو على السبورة، ويتأكد من وجود نسخة ملونة من الجدول المطبوع مع كل

طالب، والجدول كما بالشكل التالي:

ما يعرفه (K)	ما يريد معرفته (W)	ما تعلمه (L)

٢) اطلب من المتعلمين تقديم ما يعرفونه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (K)، وذلك في المرحلة الأولى من مراحل النموذج التدريسي السابق ذكرها.

٣) اسأل الطلاب عما يريدون معرفته عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (W)، وذلك في المرحلة الثانية من مراحل النموذج التدريسي السابق ذكرها.

٤) قبل انتهاء الحصة يسأل المعلم طلابه عما تعلموه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (L)، وذلك في المرحلة الثالثة من مراحل النموذج التدريسي السابق ذكرها.

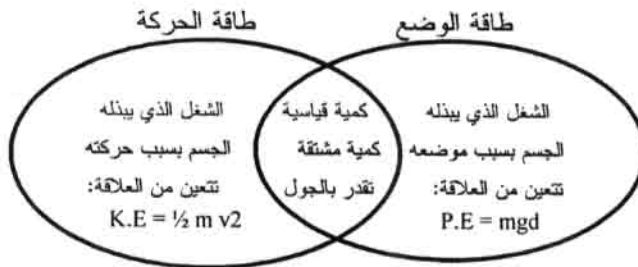
### (٣) استراتيجية المنظم الشكلي (ومنها شكل فن):

حيث تساعد هذه الاستراتيجية الطلاب على فهم وتلخيص وتركيب الأفكار المعقدة، كما أنها تساعد الطلاب على انتقاء الأفكار الهامة والتفاصيل واكتشاف العلاقات. ولاستخدام هذه الاستراتيجية، يقوم المعلم باتتباع الخطوات التالية:

(١) يختار المفاهيم ذات الأهمية في موضوع التعلم.

(٢) يعرض صورة المنظم الشكلي (شكل فن) أمام الطلاب على لوحة بانر ملونة في مكان واضح لجميع الطلاب، ويتأكد من وجوده مع الطلاب ضمن أوراق العمل الملونة المطبوعة لديهم، ومثال ذلك:

مستخدماً شكل فن التالي وضح أوجه الشبه والاختلاف بين طاقة الوضع وطاقة الحركة مع استخدام الألوان المختلفة؟



(٣) شجع طلابك على الإبداع في استخدام وتصميم بعض المنظمات الشكلية فرادى أو جماعات، مع استخدام التلوين كلما أمكنهم ذلك.

## ثامناً- أنشطة وتمارين رياضة الدماغ:

وتشمل مجموعة من التمارين التي تسهم في تنشيط وتحفيز الدماغ وتحسين أدائه، ويتضمن مجموعة من الحركات الجسدية السريعة والممتعة وبعض التمارين الرمزية البسيطة التي تهيب الطالب للتعلم، ويمكن استخدامها فرادى أو جماعات في الصف كل عشرين دقيقة تقريباً، ومنها (يختار المعلم من بينها ما يناسب الموقف التعليمي):

- ١) تبادل الطلاب للمقاعد أثناء خطوات السير في الدرس.
- ٢) السماح للطلاب بالمصافحة أو التصفيق أو أي استخدامات مختلفة لليدين أثناء التعلم.
- ٣) تدريب الطلاب على اغماض العينين وأخذ نفس عميق أثناء التعلم.
- ٤) السماح للطلاب بملامسة الكتف الأيمن باليد اليسرى أو العكس.
- ٥) تدريب الطلاب على تلامس السبابتين مع اغماض العينين.
- ٦) السماح للطلاب بالوقوف أو الجلوس كلما أرادوا تحت مراقبتك بما لا يخل بالنظام داخل الصف ولا يؤثر على رؤية زملائهم.
- ٧) رسم المعلم حرف (X) كبيراً على السبورة وتركيز انتباه الطلاب على نقطة المركز.
- ٨) تدليك كل طالب لعظام الترقوة لديه بعمق (زرار الدماغ).
- ٩) ملامسة الطالب للنقطة التي تعلق العين (النقاط الموجبة) برفق.
- ١٠) حركة الدماغ يميناً ويساراً.

## تاسعاً- مصادر التعلم:

- ١) أوراق العمل الخاصة بالطالب مطبوعة وملونة.
- ٢) قرص مدمج (C.D) محمل عليه صور ملونة وفيديوهات لباب "الشغل والطاقة"، وبعض الروابط لمواقع الكترونية حول موضوع التعلم.
- ٣) برنامج معد مسبقاً حول الشغل والطاقة يعمل عن طريق جهاز التابلت.
- ٤) أوراق مطبوعة وملونة موضح عليها استراتيجية (K.W.L).
- ٥) لوحات بانر موضح عليها استراتيجية (K.W.L)، استراتيجية شكل فن.
- ٦) لوحات ارشادية توضح بعض تمارين رياضة الدماغ.
- ٧) تسجيلات فيديو معدة مسبقاً توضح بعض الأنشطة العلمية لموضوع التعلم.
- ٨) صور ملونة لبعض الأنشطة العلمية التي توضح موضوع التعلم.
- ٩) بعض المواقع الإلكترونية مثل موقع (Google)، موقع (Youtube).
- ١٠) صفحة تجربة البحث علي ([www.Facebook.com/khalifa gad](http://www.Facebook.com/khalifa gad))

عاشراً - المواد والأدوات التعليمية:

المواد والأدوات التعليمية		المواد والأدوات التعليمية	
العدد	الصف	العدد	الصف
١	(٩) لوحة بانر موضح عليها الوسادة الهوائية	١	(١) جهاز الحاسب الشخصي (Lap Top).
٥	(١٠) زنبرك مضغوط	١	(٢) جهاز تابلت.
٥	(١١) خيط مطاطي مشدود	١	(٣) جهاز العرض (Data Show)
٥	(١٢) بطارية كهربائية وأسلاك توصيل ومصباح صغير	١	(٤) حقيبة سفر ذات عجلات وماسك
١	(١٣) نموذج لمستوي مائل	٥	(٥) نموذج لسيارة صغيرة تعمل بالملف الزنبركي
٥	(١٤) كرة من المطاط	١	(٦) صندوق خشبي مكعب الشكل
٥	(١٥) نموذج لبيندول بسيط	١	(٧) نموذج لدلو بلاستيك له ماسك
		١	(٨) منبه يعمل بالزنبرك

حادي عشر - أنواع التقويم المستخدمة في الوحدة:

(١) التقويم القبلي: ويتم قبل البدء في التدريس ويستعين فيه المعلم بالأسئلة الحافزة، والعمود الأول من جدول استراتيجية (K.W.L).

(٢) التقويم التكويني أو البنائي: ويتم أثناء عملية التعليم والتعلم ويهدف إلى تحديد مدى تقدم الطلاب نحو الأهداف التعليمية المراد تحقيقها، ويستعين المعلم فيها بالعمود الثاني من جدول استراتيجية (K.W.L)، استراتيجية المنظم الشكلي (شكل فن).

(٣) التقويم النهائي أو الختامي: ويتم بعد الإنتهاء من التدريس ويهدف إلى تقويم تعلم الطلاب لموضوع التعلم، ومدى تحقق الأهداف الإجرائية لكل درس، وفي نهاية وحدة "الشغل والطاقة"، ويستعين فيها المعلم بالعمود الثالث من جدول استراتيجية (K.W.L).

ويمكن للمعلم استخدام أساليب التقويم التالية:

- (١) التفكير الافتراضي: ماذا يحدث لو .....
- (٢) المقارنة: قارن بين الشغل والقوة والطاقة من حيث وحدة القياس؟
- (٣) الاختيار من متعدد: الجول وحدة قياس ..... (القوة، الشغل، الإزاحة، العجلة).
- (٤) التكملة: العوامل التي تتوقف عليها طاقة الحركة .....



ثاني عشر - التوزيع الزمني لتدريس موضوعات وحدة الشغل والطاقة:

م	الموضوع	عنوان الدرس	عدد الحصص	عدد الأسابيع	الزمن بالدقائق
١	الشغل	(١) الشغل "مفهومه وشروط بذله".	٢	أسبوع	١٨٠ دقيقة
		(٢) حساب الشغل المبذول.	٢		
٢	الطاقة	(١) طاقة الحركة.	٢	أسبوعان	٣٦٠ دقيقة
		(٢) طاقة الوضع.	٢		
		(٣) قانون بقاء الطاقة.	١		
		(٤) قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.	١		
		(٥) قانون بقاء الطاقة في الحياة العملية.	١		
		(٦) أنشطة تقييمية علي الوحدة.	١		
			١٢ حصة		٩ ساعات

والآن إليك عزيزي المعلم/المعلمة عرض لكيفية تدريس موضوعات وحدة الشغل والطاقة مصاغة وفقاً لنموذج تدريسي في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ.

## الدرس رقم (١) الشغل المبذول

الموضوع: الشغل

الزمن: حصتان

المادة: الفيزياء

الدرس: الأول

الأهداف الإجرائية للدرس:

في نهاية الدرس يرجى أن يكون الطالب قادراً على أن:

- (١) يحدد مفهوم الشغل.
- (٢) يميز وحدة قياس الشغل.
- (٣) يستخرج وحدات القياس المكافئة للجول.
- (٤) يستخدم العلاقة الرمزية المعبرة عن الشغل في حساب قيمته.
- (٥) يستخرج العلاقة الرمزية التي تربط بين الشغل والقوة.
- (٦) يتتبع العلاقة بين الجول والنيوتن.
- (٨) يفسر عدم بذل شغل فيزيائي بالرغم من وجود مجهود عضلي.
- (٨) يكتب مقالاً للثناء علي جهود العلماء ومنهم العالم جيمس جول في دراسة الشغل المبذول.

المفاهيم العلمية المتضمنة في الدرس:

- (١) الشغل. (٢) الجول. (٣) القوة. (٤) النيوتن. (٥) الإزاحة.

المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

قطع خشبية، سطح أملس، نموذج لسيارة صغيرة تعمل بالبطارية، حقيبة ذات عجلات ولها ماسك، ورق مقوي ملون مطبوع عليه صور ورسومات توضح حالات بذل شغل، لوحات بانر عليها بعض الصور الموضحة للشغل، ورق مطبوع ملون يوضح استراتيجية (K.W.L)، واستراتيجية المنظم الشكلي (فن)، عصائر، كروت ورقية، هدايا للطلاب.

خطة السير في الدرس حسب النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ:

المرحلة الأولى - الإندماج المنظم:

- (١) يدخل المعلم الفصل مبتسماً ويلقي التحية على الطلاب ويتابع بسرعة خاطفة نظافة الفصل وتنظيم المقاعد والتهوية والإضاءة والملصقات على الحوائط والعطر في غرفة الدراسة والنباتات الخضراء في أرجاء الغرفة.
- (٢) يقوم المعلم بعرض الأهداف الإجرائية في بداية الدرس ويطرح على الطلاب الأسئلة الحافزة الآتية:

السؤال الرئيس:

\* ما المقصود بالشغل؟

الأسئلة الفرعية:

- ١- ما شروط بذل الشغل؟
  - ٢- ما وحدة قياس الشغل؟
  - ٣- ما المقصود بالنيوتن؟
  - ٤- كيف يمكن تعيين قيمة الشغل المبذول؟
  - ٥- ما العلاقة بين الجول والنيوتن؟
  - ٦- ماذا تعرف عن جيمس جول؟
  - ٧- ما العلاقة بين الشغل المبذول والقوة المؤثرة؟
  - ٨- ما العلاقة بين الشغل المبذول والازاحة الحادثة؟
- ٣) يعرض المعلم فيلم فيديو قصير عن الشغل من منظور فيزيائي مصحوباً بمؤثرات صوتية هادئة.
- ٤) يعرض المعلم الجدول المكون لاستراتيجية (K.W.L) على لوحة بانر ويناقش الطلاب حول العمود الأول من الجدول والذي يتضمن ما قد يعرفونه عن موضوع الشغل.
- ٥) يقوم المعلم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، ويشجع الطلاب على ذلك مع تدريبهم عليه.
- ٦) يقوم المعلم بعرض النشاط رقم (١، ٢) على الطلاب مستعيناً بما يتوفر لديه من وسائل وأدوات ومواد تعليمية.
- ٧) يناقش المعلم طلابه حول ما تم نشره على الصفحة الرسمية لتجربة البحث ([www.Facebook.com/khalifa.gad](http://www.Facebook.com/khalifa.gad))، وأهم تعليقاتهم على ما تم نشره.

المرحلة الثانية- البيضة الهادئة:

← يستخدم المعلم استراتيجية (K.W.L) متبعاً الخطوات التالية:

- ١) يعرض المعلم الجدول المكون للاستراتيجية على لوحة بانر مسجل عليها الجدول، ويتأكد من وجود نسخة ملونة من الجدول المطبوع مع كل طالب، والجدول كما بالشكل التالي:

ما تعلمه (L)	ما يريد معرفته (W)	ما يعرفه (K)

- ٢) يطلب المعلم من الطلاب تقديم ما يعرفونه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (K).
- ٣) يسأل المعلم طلابه عما يريدون معرفته عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (W).
- ٤) يعطي المعلم للطلاب الحرية كاملة لحركة الطلاب في الفصل أو المعمل.
- ٥) يقوم المعلم بتوجيه الطلاب وتشجيعهم على ممارسة مهارات التفكير المختلفة أثناء إجراء الأنشطة أرقام (٣، ٤، ٥، ٦) الواردة بكراسة الأنشطة الخاصة بالطلاب.
- ٦) يطلب من الطلاب كتابة وتسجيل ما يتوصلون إليه من نتائج في كراسة الأنشطة في المكان المحدد مع الالتزام بما يرد فيها من تعليمات.
- ٧) العمل علي جعل بيئة التعلم آمنة ومحفزة للتعلم مما يسهم في تركيب وبناء المعنى.
- ٨) يتيح المعلم للطلاب تناول بعض ما لديهم من عصائر أو ماء مذاق به بعض السكر أو بعض الأطعمة الخاصة بهم بما لا يخل بالنظام العام في غرفة الدراسة.
- ٩) يتقبل المعلم ما يتوصل إليه الطلاب من نتائج مع التوجيه والإرشاد.
- ١٠) يعرض المعلم فيلمًا تعليميًا قصيرًا مصحوبًا بمؤثرات صوتية هادئة عن الشغل وأنواعه وبعض الأنشطة العلمية المرتبطة به بحيث لا يتجاوز دقيقتين.
- ١١) يساعد الطلاب على صياغة ما توصلوا إليه من حقائق ومفاهيم فيزيائية من خلال إجراء أنشطة كراسة الأنشطة بصورة صحيحة أفرادًا أو مجموعات تعاونية.
- كم ويسجل ذلك على السبورة، ومنها:

- الشغل: حاصل الضرب القياسي للقوة المؤثرة على جسم × الإزاحة التي تحركها الجسم في اتجاه خط عمل القوة.
- القوة: مؤثر خارجي يؤثر على الجسم فيسبب تغيير وضعه من حيث السكون أو الحركة أو اتجاهه، ويعبر عنها بحاصل ضرب الكتلة × العجلة.
- الجول: الشغل المبذول بواسطة قوة مقدارها (نيوتن) لتحريك جسم ما إزاحة مقدارها (متر) في اتجاه القوة.
- النيوتن: القوة التي إذا أثرت على جسم كتلته ١ كجم أكسبته عجلة مقدارها ١م/ث٢
- الإزاحة: هي المسافة المستقيمة المقطوعة في اتجاه ثابت من نقطة بداية الحركة إلى نقطة نهاية الحركة.

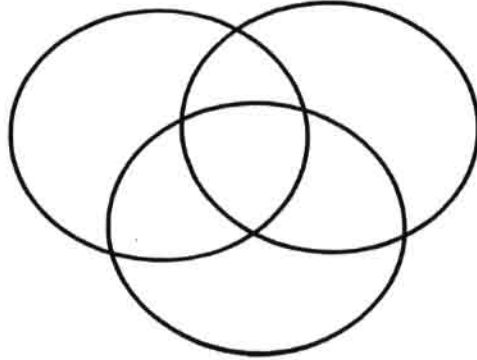
◀ شروط بذل الشغل: هناك شرطان لحدوث الشغل، وهما:

- أن تؤثر قوة معينة على الجسم.
- أن يتحرك الجسم إزاحة في نفس اتجاه القوة.

• يقاس الشغل المبذول بالعلاقة:  $W = F \cdot d \cos \theta$

### المرحلة الثالثة- المعالجة النشطة.

- ١) يقوم المعلم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة.
- ٢) يوجه الطلاب لجمع مزيد من المعلومات عن علماء الفيزياء ودورهم في خدمة المجتمع، وتنفيذ النشاط رقم (٧) بكراسة الأنشطة.
- ٣) يقوم المعلم بتوجيه الطلاب لتنفيذ النشاط رقم (٨) بكراسة الأنشطة، مستخدماً خريطة شكل فن لتلخيص موضوع الدرس.
- ٤) يختار المعلم المفاهيم ذات الأهمية في موضوع التعلم.
- ٥) يعرض المعلم صورة المنظم الشكلي (شكل فن) أمام الطلاب على لوحة بانر ملونة في مكان واضح لجميع الطلاب، ويتأكد من وجوده مع الطلاب ضمن أوراق العمل الملونة المطبوعة لديهم، ومثال ذلك:  
مستخدماً شكل الفن التالي، وضح أوجه الشبه والاختلاف بين القوة والشغل والإزاحة، مع استخدام الألوان المختلفة؟



- ٦) شجع طلابك على الإبداع في استخدام وتصميم بعض المنظمات الشكلية فرادى أو جماعات، مع استخدام التلوين كلما أمكنهم ذلك.
- ٧) يقوم المعلم بإعادة عرض الأهداف الإجرائية وأسئلة التمهيد مرة أخرى على الطلاب من خلال الحاسب وجهاز العرض، مع المؤثرات الصوتية المصاحبة لها.
- ٨) يزود المعلم الطلاب بعناوين بعض المواقع الإلكترونية التي تهتم بموضوع الشغل والطاقة وتطبيقاتها في حياتنا العملية.
- ١٠) يناقش المعلم الطلاب في ملاحظاتهم وتفسيراتهم ويوجههم لتحقيق الأهداف المرجوة.
- ١١) يقوم المعلم بعرض فيديو قصير لا يتجاوز مدة ثلاث دقائق للربط بين موضوع التعلم وما يواجهه من مشكلات في حياته العملية.

١٢) يسأل المعلم طلابه عما تعلموه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (L).

١٣) يناقش المعلم الطلاب حول جدول التعلم الذاتي (K.W.L) وأعمدته الثلاثة ويوجههم في أدائهم وملاحظاتهم وتفسيراتهم لتحقيق الأهداف المرجوة.

### المرحلة الرابعة - تقويم التعلم:

#### \* إجابة أسئلة التقويم:

(أ) أكمل ما يأتي:

١) الشغل هو حاصل الضرب القياسي للقوة المؤثرة على جسم  $\times$  الإزاحة التي تحركها الجسم في اتجاه خط عمل القوة.

٢) يقدر الشغل بوحدة الجول

٣) شروط بذل شغل هي القوة المؤثرة، الإزاحة التي يتحركها الجسم.

٤) يمكن حساب الشغل المبذول من العلاقة  $W = F.d \cos \theta$

(ب) قارن بين كل من:

١) القوة المؤثرة والشغل المبذول والإزاحة من حيث وحدة القياس.

القوة تقاس بوحدة النيوتن، الشغل يقاس بوحدة الجول، الإزاحة تقاس بوحدة المتر

٢) الجول والنيوتن من حيث الوحدة المكافئة لكل منهما.

الجول يكافئ كجم.م<sup>٢</sup>/ث<sup>٢</sup>، النيوتن يكافئ كجم.م/ث<sup>٢</sup>

(ج) اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة:

١) الجول يكافئ ..... ( نيوتن.متر ، نيوتن/متر ، كجم.متر/ث )

٢) الشغل كمية ..... ( أساسية ، متجهة ، مشتقة )

(د) في الشكل المقابل:



• مستخدماً البيانات بالرسم المقابل،

احسب الشغل المبذول إذا علمت أن عجلة الجاذبية ٩,٨ م/ث<sup>٢</sup>

$$W = F.d = (25)(9.8)(2) = 490 \text{ ج}$$

• وإذا لم يستطع الشخص رفع الأثقال. فهل يبذل شغلاً أم لا؟ ولماذا؟

• إذا لم يستطع الشخص رفع الثقل فإنه لا يبذل شغلاً لأنه لا يبذل شغلاً

يشترط وجود قوة مؤثرة، وحدثت إزاحة في اتجاه خط عمل القوة.

\* الواجب المنزلي:

(١) استخدم شبكة الانترنت في البحث عن صور لمواقف حياتية توضح بعض حالات بذل الشغل؟ وصمم ألبوماً مصوراً لذلك؟ مستعيناً بالمواقع التالية:

[/https://www.nafham.com](https://www.nafham.com)

الموقع الإلكتروني لوزارة التربية والتعليم

[www.het.brown.edu/physics/index.html](http://www.het.brown.edu/physics/index.html)

[www.sciencejoywagon.com/physicszone](http://www.sciencejoywagon.com/physicszone)

[www.youtube.com//nafham](http://www.youtube.com//nafham)

(٢) اكتب مقالاً فيما لا يزيد عن صفحة واحدة للإذاعة المدرسية عن أحد العلماء الذين أسهموا

في تقدم وتطور علم الفيزياء من العرب أو الأجانب؟

(٣) تعطلت سيارة أحمد في طريقه إلى الجامعة

فاستعان بزملائه لدفعها، فتحركت السيارة تحت تأثير

قوة مقدارها ٤٥٠٠ نيوتن لمسافة ٣٠ متر، فما مقدار

الشغل المبذول على السيارة؟

(٤) تابع ما يتم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتطبيق تجربة البحث، وتفاعل معها،

وقم بالتعليق على ما ينشر فيها.

[www.Facebook.com//Khalifa.gad](http://www.Facebook.com//Khalifa.gad)



## الدرس رقم (٢) حساب الشغل المبذول

الموضوع: حساب الشغل المبذول  
الزمن: حصتان

المادة: الفيزياء  
الدرس: الثاني

الأهداف الإجرائية للدرس:

في نهاية الدرس يرجى أن يكون الطالب قادراً على أن:

- (١) يفسر كون الإزاحة من الكميات المتجهة.
- (٢) يعدد بعض الكميات القياسية.
- (٣) يبرر كون القوة كمية متجهة.
- (٤) يفرق بين الشغل الموجب والشغل السالب.
- (٥) يصف الحالة التي يكون فيها الشغل المبذول موجباً.
- (٦) يصمم نموذجاً لتوضيح الحالة التي يبذل فيها شغلاً سالباً.
- (٧) يبرر كون الشغل المبذول موجباً أو سالباً.
- (٨) يستنتج شروط بذل شغل فيزيائي.
- (٩) يرسم خريطة توضح الشغل ووحدات قياسه وشروط بذله وأنواعه.

المفاهيم العلمية المتضمنة في الدرس :

- |                      |                     |              |
|----------------------|---------------------|--------------|
| (١) الشغل الموجب.    | (٢) الشغل السالب.   | (٣) القوة.   |
| (٤) الكمية القياسية. | (٥) الكمية المتجهة. | (٦) الإزاحة. |

المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

سطح أملس، حقيبة ذات عجلات ولها ماسك، ورق مقوي ملون مطبوع عليه صور ورسومات توضح حالات بذل شغل، لوحات بانر عليها بعض الصور الموضحة للشغل، لوحة موضح عليها خريطة شكل فن، لوحة موضح عليها جدول (K.W.L)، معطر للجو، نباتات خضراء، مصدر للمؤثرات الصوتية، كروت ورقية، هدايا للطلاب، عصائر.

خطة السير في الدرس حسب النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ:

المرحلة الأولى- الاندماج المنظم:

- (١) يدخل المعلم الفصل مبتسماً ويلقي التحية على الطلاب ويتابع بسرعة خاطفة نظافة الفصل وتنظيم المقاعد والتهوية والإضاءة والملصقات على الحوائط والعطر في غرفة الدراسة والنباتات الخضراء في أرجاء الغرفة.



٢) يقوم المعلم بعرض الأهداف الإجرائية في بداية الدرس ويطرح على الطلاب الأسئلة الحافظة: الآتية:

السؤال الرئيس:

كيف يمكن حساب قيمة الشغل الفيزيائي المبذول؟

الأسئلة الفرعية:

- ١- بم تفسر كون الشغل كمية قياسية؟
  - ٢- لماذا تعتبر كل من الإزاحة والقوة من الكميات المتجهة؟
  - ٣- اذكر أمثلة لبعض الكميات الفيزيائية القياسية؟
  - ٤- ما الفرق بين الشغل الموجب والشغل السالب؟
  - ٥- متي يكون الشغل موجباً؟
  - ٦- اذكر مثالا لحالة يكون فيها الشغل المبذول سالبا؟
  - ٧- وضح بعض الحالات التي لا يتم فيها بذل شغل فيزيائي؟
  - ٨- ارسم خريطة توضح عليها وحدات قياس الشغل وشروط بذله وأنواعه؟
- ٣) يعرض المعلم الجدول المكون لاستراتيجية (K.W.L) على لوحة بانر ويناقش الطلاب حول العمود الأول من الجدول والذي يتضمن ما يعرفونه عن موضوع الشغل وكيفية حساب قيمته.
- ٤) يعرض المعلم لوحة بانر توضح النشاط (١) الوارد بكراسة الأنشطة مصحوباً بمؤثرات صوتية هادئة.
- ٥) يقوم المعلم بارشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، ويشجع الطلاب على ذلك مع تدريبهم عليه، مع تعليق لوحة بانر ملونة مطبوع عليها تمارين رياضة الدماغ.
- ٦) يقوم المعلم بعرض النشاط رقم (٢) الوارد بكراسة الأنشطة على الطلاب مستعينا بما يتوفر لديه من وسائل وأدوات ومواد تعليمية.
- ٧) يناقش المعلم طلابه حول ما تم نشره على الصفحة الرسمية لتجربة البحث ([www.Facebook.com/khalifa.gad](http://www.Facebook.com/khalifa.gad))، وأهم تعليقاتهم على ما تم نشره.

المرحلة الثانية- اليقظة الهادئة:

← يستخدم المعلم استراتيجية (K.W.L) متبعاً الخطوات التالية:

- ١) يعرض المعلم الجدول المكون للاستراتيجية باستخدام لوحة بانر مسجل عليها الجدول، ويتأكد من وجود نسخة ملونة من الجدول المطبوع مع كل طالب، كما بالشكل التالي:

ما يعرفه (K)	ما يريد معرفته (W)	ما تعلمه (L)

٢) يطلب المعلم من الطلاب تقديم ما يعرفونه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (K).

٣) يسأل المعلم طلابه عما يريدون معرفته عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (W).

٤) يعطي المعلم للطلاب الحرية كاملة لحركة الطلاب في الفصل أو المعمل.

٥) يقوم المعلم بتوجيه الطلاب وارشادهم وتشجيعهم على ممارسة مهارات التفكير المختلفة أثناء إجراء الأنشطة أرقام (٤،٣) الواردة بكراسة الأنشطة الخاصة بالطلاب.

٦) يطلب من الطلاب كتابة وتسجيل ما يتوصلون إليه من نتائج في كراسة الأنشطة في المكان المحدد مع الالتزام بما يرد فيها من تعليمات.

٧) العمل على جعل بيئة التعلم آمنة واجتماعية ومحفزة للتعلم مما يسهم في بناء المعنى.

٨) يتيح المعلم للطلاب تناول بعض ما لديهم من عصائر أو ماء مذاب به بعض السكر أو بعض الأطعمة الخاصة بهم بما لا يخل بالنظام العام في غرفة الدراسة.

٩) يتقبل المعلم ما يتوصل إليه الطلاب من نتائج مع التوجيه والإرشاد.

١٠) يعرض المعلم باستخدام الحاسب فيلماً تعليمياً قصيراً مع ما يصحبه من مؤثرات صوتية لا يتجاوز دقيقتين عن حالات بذل الشغل، مع إجراء الأنشطة أرقام (٦،٥) الواردة بكراسة الأنشطة الخاصة بالطلاب.

١١) يساعد المعلم الطلاب على صياغة ما توصلوا اليه من حقائق ومفاهيم فيزيائية من خلال إجراء أنشطة كراسة الأنشطة بصورة صحيحة أفراداً أو مجموعات تعاونية.

كـ ويسجل ذلك على السبورة ومنها:

● الشغل: حاصل الضرب القياسي للقوة المؤثرة على جسم × الإزاحة التي تحركها الجسم

في اتجاه خط عمل القوة.

< شروط بذل الشغل: هناك شرطان لحدوث الشغل، وهما:

▪ أن تؤثر قوة معينة على الجسم. ▪ أن يتحرك الجسم إزاحة في نفس اتجاه القوة.

- يقاس الشغل المبذول بالعلاقة:  $W = F.d \cos \theta$

- الشغل الموجب: الشغل الذي يبذله الشخص على الجسم وتكون فيه القوة المؤثرة في نفس اتجاه الإزاحة.

- الشغل السالب: الشغل الذي يبذله الجسم على الشخص ويكون فيه الإزاحة عكس اتجاه القوة المؤثرة.

- الكمية المتجهة: الكمية الفيزيائية التي يلزم لمعرفة تامة معرفة مقدارها واتجاهها، ومن أمثلتها: القوة، الإزاحة.

- الكمية القياسية: الكمية الفيزيائية التي يلزم لمعرفة تامة معرفة مقدارها فقط، ومن أمثلتها: الكتلة، الكثافة، الشغل.

• الشغل كمية فيزيائية قياسية: لأنه حاصل ضرب كميتين فيزيائيتين متجهتين هما القوة والإزاحة.

• القوة الجاذبة المركزية لا تبذل شغلاً فيزيائياً: لأن اتجاه القوة يكون دائماً عمودياً على اتجاه

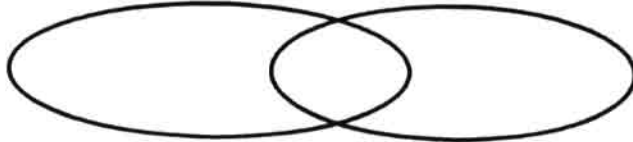
الحركة، وبالتالي تكون  $(\theta = 90)$  فيكون:  $W = F.d \cos \theta = F.d \cos 90 = 0 \text{ J}$

### المرحلة الثالثة - المعالجة النشطة:

(١) يقوم المعلم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، والموضحة على لوحة بانر معلقة على جدران الفصل.

(٢) يقوم المعلم بتوجيه الطلاب لتنفيذ النشاط رقم (٧) بكتابة الأنشطة، لتنفيذ منظم شكلي يلخص مفهوم الشغل ووحدات قياسه وشروط بذله وكيفية حساب قيمته.

(٣) يعرض المعلم صورة المنظم الشكلي (شكل فن) أمام الطلاب على لوحة بانر ملونة في مكان واضح لجميع الطلاب، ويتأكد من وجوده مع الطلاب ضمن أوراق العمل الملونة المطبوعة لديهم، ويقوم الطلاب باستخدامه للمقارنة بين الشغل الموجب والشغل السالب.



(٤) شجع طلابك على الإبداع في استخدام وتصميم بعض المنظمات الشكلية فرادي أو جماعات، مع استخدام التلوين كلما أمكنهم ذلك.

(٥) يقوم المعلم بإعادة عرض الأهداف الإجرائية وأسئلة التمهيد مرة أخرى على الطلاب من خلال الحاسب وجهاز العرض، مع المؤثرات الصوتية المصاحبة لها.

(٦) يزود المعلم الطلاب بعنوانين بعض المواقع الإلكترونية التي تهتم بموضوع الشغل والطاقة وتطبيقاتها في حياتنا العملية.

٧) يسأل المعلم طلابه عما تعلموه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (L).

٨) يناقش المعلم الطلاب حول جدول التعلم الذاتي (K.W.L) وأعمدته الثلاثة ويوجههم في أدائهم وملاحظاتهم وتفسيراتهم لتحقيق الأهداف المرجوة.

المرحلة الرابعة- تقويم التعلم:

\* إجابة أسئلة التقويم:

(أ) أكمل ما يأتي:

١) الشغل الموجب هو الشغل الذي يبذله الشخص على الجسم وتكون فيه القوة المؤثرة في نفس اتجاه الإزاحة.

٢) من الكميات الفيزيائية القياسية: الزمن ، الكتلة ، الشغل

٣) يمكن حساب الشغل الذي تبذله قوة تميل على إتجاه الإزاحة بزاوية  $(\theta)$  من العلاقة:

$$W = F.d \cos \theta$$

(ب) اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة:

١) ميل الخط المستقيم الممثل للعلاقة بين الشغل على المحور الرأسي والقوة على المحور الأفقي يعبر عن .....

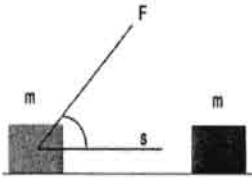
( الإزاحة ، مقلوب الإزاحة ، الزاوية المحصورة بين القوة والإزاحة ).

٢) الشغل كمية ..... ( أساسية قياسية ، متجهة قياسية ، مشتقة قياسية ).

٣) الكميات الفيزيائية القياسية منها..... ( القوة ، الإزاحة ، الشغل )

٤) الجول يكافئ ..... ( نيوتن/متر ، نيوتن.متر ، نيوتن. متر<sup>٢</sup> ).

(ج) في الشكل المقابل:



• الشغل المبذول على الجسم من النوع:

شغل موجب

وذلك لأن: القوة في نفس اتجاه الإزاحة

وجيب تمام الزاوية المحصورة بينهما موجباً.

• وإذا لم يتحرك الجسم. فهل يتم بذل شغل أم لا؟ ولماذا؟

لا يبذل شغلاً. لأن الإزاحة في هذه الحالة تساوي صفر.

(د) بم تفسر:

١) الشغل كمية قياسية بينما الإزاحة كمية متجهة.

- الشغل كمية فيزيائية قياسية: لأنه حاصل ضرب كميتين فيزيائيتين متجهتين هما القوة والإزاحة.

- والازاحة كمية متجهة لأنه يلزم لمعرفة معرفة تامة مقدارها واتجاهها.  
 (٢) القمر الصناعي لا يبذل شغلاً أثناء الدوران حول الأرض.

- لأن اتجاه القوة يكون دائماً عمودياً على اتجاه الحركة، وبالتالي تكون

$$W = F \cdot d \cos \theta = F \cdot d \cos 90 = 0 \text{ J} \quad (\theta = 90) \text{ فيكون:}$$

(هـ) أكمل الجدول التالي:

وجه المقارنة	الشغل الموجب	الشغل السالب
مثال مع التوضيح بالرسم	عند سحب جسم فيتحرك في نفس اتجاه القوة. 	عند شد سيارة للخلف وحركة السيارة للأمام. 
وجه المقارنة	الكمية القياسية	الكمية المتجهة
المفهوم مع ذكر مثالين	الكمية الفيزيائية التي يلزم لمعرفة معرفة تامة مقدارها فقط، ومن أمثلتها: الكتلة، الكثافة، الشغل.	الكمية الفيزيائية التي يلزم لمعرفة معرفة تامة مقدارها واتجاهها، ومن أمثلتها: القوة، الإزاحة.

(و) في الجدول التالي:

تؤثر قوتي مختلفة علي جسم ليتحرك نفس الإزاحة في اتجاه عمل القوة حسب الجدول التالي:

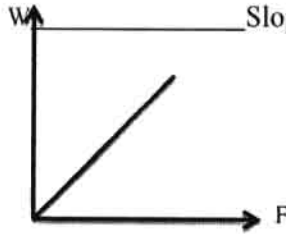
300	250	200	X	100	القوة المؤثرة (F) بالنيوتن
Y	1000	800	600	400	الشغل المبذول (W) بالجول

- ارسم الشكل البياني الذي يصف القيم السابقة في الجدول بحيث يكون الشغل ممثلاً على المحور الرأسى، والقوة المؤثرة ممثلة على المحور الأفقى، ومن الرسم اوجد كل من:  
 (١) قيمة الميل، وعن ماذا تعبر؟  
 (٢) قيمة كل من (X, Y).

الميل:  $\text{Slope} = W/F = (800-400)/(200-100) = 4 \text{ m}$

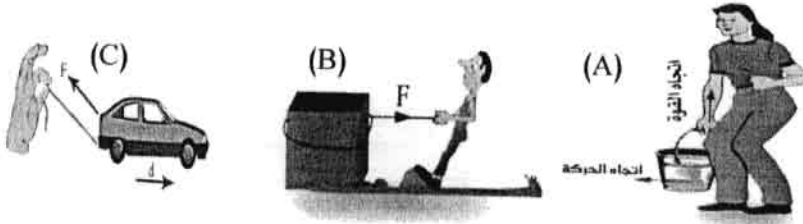
من الرسم:  $X = 150 \text{ N}$  , ,  $Y = 1200 \text{ J}$

الميل يمثل الإزاحة.



### \* الواجب المنزلي:

- (١) استخدم شبكة الانترنت في البحث عن صور وفيديوهات لمواقف حياتية توضح حالات لبذل شغل موجب، وأخري يكون فيها الشغل سالب؟ وصمم ألبوماً مصوراً لذلك؟
- (٢) اكتب ملخصاً فيما لا يزيد عن صفحة واحدة عن موضوع الشغل الفيزيائي، وقم بتعليقه علي جدران الفصل في المكان المخصص لذلك، وتناقش حوله مع زملائك؟
- (٣) أمامك ثلاث حالات (A, B, C) لبذل شغل، فكر جيداً ثم أجب:



وضح مع التفسير:

- ✓ الحالة التي يكون فيها الشغل موجباً.
  - ✓ الحالة التي يكون فيها الشغل سالباً.
  - ✓ الحالة التي يكون فيها الشغل أقل ما يمكن.
  - ✓ الحالة التي يكون فيها الشغل أكبر ما يمكن.
- (٤) قم بزيارة المواقع التالية واجمع من خلالها بعض الفيديوهات والأنشطة العلمية:

[/https://www.nafham.com](https://www.nafham.com)  
الموقع الإلكتروني لوزارة التربية والتعليم  
[www.moe.gov.eg](http://www.moe.gov.eg)

- (١) تابع ما يتم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتطبيق تجربة البحث، وتفاعل معها، وقم بالتعليق على ما ينشر فيها.

[www.Facebook.com//Khalifa.gad](http://www.Facebook.com//Khalifa.gad)

## الدرس رقم (٣) طاقة الحركة (K.E)

المادة: الفيزياء  
الموضوع: طاقة الحركة (K.E)  
الدرس: الثالث  
الزمن: حصتان

### الأهداف الإجرائية للدرس:

في نهاية الدرس يرجى أن يكون الطالب قادراً على أن:

- ١) يعرف الطاقة.
- ٢) يعرف طاقة الحركة.
- ٣) يستنتج العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الحركة.
- ٤) يستخدم العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الحركة لجسم في حل مسألة.
- ٥) يعدد العوامل التي تتوقف عليها طاقة الحركة لجسم.
- ٦) يحسب قيمة طاقة الحركة لجسم بمعلومية كتلته.
- ٧) يشرح مفهوم السرعة.
- ٨) يصمم نموذجاً مبسطاً لوسادة الهوائية.
- ٩) يبدي رغبة للتعاون مع زملائه في تنفيذ الأنشطة العلمية المرتبطة بطاقة الحركة.

### المفاهيم العلمية المتضمنة في الدرس:

- ١) الطاقة.
- ٢) طاقة الحركة.
- ٣) الكتلة.
- ٤) السرعة.
- ٥) الجول.

### المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

نموذج لسيارة تعمل بالبطارية، سطح أملس، لوحة مرسوم عليها نموذج لوسادة هوائية، ورق مقوي ملون مطبوع عليه صور توضح حركة بعض الأجسام، لوحات بانر عليها بعض الصور الموضحة للحركة، لوحة موضح عليها خريطة شكل فن، لوحة موضح عليها جدول (K.W.L)، معطر للجو، نباتات خضراء، مصدر للمؤثرات الصوتية، هدايا للطلاب، عصائر.

خطة السير في الدرس حسب النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ:

### المرحلة الأولى - الاندماج المنظم:

١) يدخل المعلم الفصل مبتسماً ويلقي التحية على الطلاب ويتابع بسرعة خاطفة نظافة الفصل وتنظيم المقاعد والتهوية والإضاءة والملصقات على الحوائط والعطر في غرفة الدراسة والنباتات الخضراء في أرجاء الغرفة.

٢) يعرض المعلم الأهداف الإجرائية في بداية الدرس ويطرح على الطلاب الأسئلة الحافزة الآتية:  
السؤال الرئيس:

ما معني قولنا: طاقة الحركة لجسم 500 جول؟

الأسئلة الفرعية:

١- ما المقصود بالطاقة؟

٢- عرف طاقة الحركة لجسم؟

٣- ما الصيغة الرمزية المعبرة عن طاقة الحركة لجسم؟

٤- ما العوامل التي تتوقف عليها طاقة الحركة لجسم؟

٥- وضح العلاقة بين طاقة الحركة لجسم وكتلته؟

٦- صمم نموذجاً للوسادة الهوائية؟

٧- ما نوع العلاقة بين طاقة الحركة لجسم وسرعة الجسم؟

٣) يعرض المعلم الجدول المكون لاستراتيجية (K.W.L) على لوحة بانر ويناقش الطلاب حول العمود الأول من الجدول والذي يتضمن ما يعرفونه عن طاقة الحركة.

٤) يعرض المعلم لوحة بانر توضح النشاط (١) الوارد بكراسة الأنشطة مصحوباً بمؤثرات صوتية هادئة.

٥) يقوم المعلم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، ويشجع الطلاب على ذلك مع تدريبهم عليه، مع تعليق لوحة بانر ملونة مطبوع عليها تمارين رياضة الدماغ.

٦) يقوم المعلم بعرض النشاط رقم (٢) الوارد بكراسة الأنشطة على الطلاب مستعيناً بما يتوفر لديه من وسائل وأدوات ومواد تعليمية.

٧) يناقش المعلم طلابه حول ما تم نشره على الصفحة الرسمية لتجربة البحث ([www.Facebook.com/khalifa gad](http://www.Facebook.com/khalifa gad))، وأهم تعليقاتهم على ما تم نشره.

المرحلة الثانية- اليقظة الهادئة:

◀ يستخدم المعلم استراتيجية (K.W.L) متبوعاً الخطوات التالية:

١) يعرض المعلم الجدول المكون للاستراتيجية باستخدام لوحة بانر مسجل عليها الجدول، ويتأكد من وجود نسخة ملونة من الجدول المطبوع مع كل طالب، كما بالشكل التالي:

ما تعلمه (L)	ما يريد معرفته (W)	ما يعرفه (K)

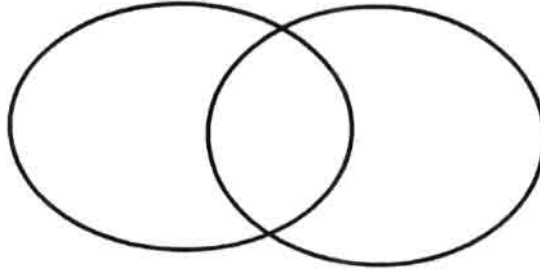


- ٢) يطلب المعلم من الطلاب تقديم ما يعرفونه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (K).
- ٣) يسأل المعلم طلابه عما يريدون معرفته عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (W).
- ٤) يعطي المعلم للطلاب الحرية كاملة لحركة الطلاب في الفصل أو المعمل.
- ٥) يقوم المعلم بتوجيه الطلاب وإرشادهم وتشجيعهم على ممارسة مهارات التفكير المختلفة أثناء إجراء الأنشطة أرقام (٣، ٤، ٥) الواردة بكراسة الأنشطة الخاصة بالطلاب.
- ٦) يطلب من الطلاب كتابة وتسجيل ما يتوصلون إليه من نتائج في كراسة الأنشطة في المكان المحدد مع الالتزام بما يرد فيها من تعليمات.
- ٧) يساعد المعلم على جعل بيئة التعلم آمنة واجتماعية ومحفزة للتعلم مما يسهم في بناء المعنى.
- ٨) يتيح المعلم للطلاب تناول بعض ما لديهم من عصائر أو ماء مذاق به بعض السكر أو بعض الأطعمة الخاصة بهم بما لا يخل بالنظام العام في غرفة الدراسة.
- ٩) يتقبل المعلم ما يتوصل إليه الطلاب من نتائج مع التوجيه والإرشاد.
- ١٠) يعرض المعلم باستخدام الحاسب فيلماً تعليمياً قصيراً مع ما يصحبه من مؤثرات صوتية لا يتجاوز دقيقتين عن طاقة الحركة وتطبيقاتها الحياتية، مع إجراء النشاط رقم (٦) السوارد بكراسة الأنشطة الخاصة بالطلاب.
- ١١) يساعد الطلاب على صياغة ما توصلوا إليه من حقائق ومفاهيم فيزيائية من خلال إجراء الأنشطة الواردة بكراسة الأنشطة بصورة صحيحة سواء كانوا أفراداً أو مجموعات تعاونية.
- كما ويسجل ذلك على السبورة ومنها:

- الطاقة: المقدرة على بذل شغل، وتقدر بوحدة الجول والذي يكافئ كجم.م<sup>٢</sup>/ث<sup>٢</sup>.
- طاقة الحركة (K.E): الشغل الذي يستطيع الجسم بذله بسبب حركته بسرعة معينة، أو الشغل اللازم لتحريك جسم، وتقدر بالجول. وتنعين من العلاقة  $(K.E = \frac{1}{2} m v^2)$ .
- العوامل التي تتوقف عليها طاقة الحركة لجسم:
  - ١- كتلة الجسم: حيث تتناسب طاقة الحركة لجسم تناسباً طردياً مع كتلته.
  - ٢- سرعة الجسم: حيث تتناسب طاقة الحركة لجسم تناسباً طردياً مع مربع سرعته.
- الوسادة الهوائية: سطح عديم الاحتكاك يستخدم في قياس طاقة الحركة لجسم.
- استنتاج طاقة الحركة لجسم: راجع الكتاب المدرسي (ص ٨٢-٨٣).
- سرعة الجسم: المسافة المقطوعة خلال زمن قدره (١ ث).
- كتلة الجسم: مقدار ما يحتويه الجسم من مادة.

### المرحلة الثالثة - المعالجة النشطة:

- (١) يقوم المعلم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، والموضحة على لوحة بانر معلقة على جدران الفصل.
- (٢) يوجه الطلاب لتنفيذ النشاط رقم (٧) بكراسة الأنشطة، ويشجع الطلاب على تصميم نموذج الوسادة الهوائية مع التنافس فيما بينهم ومكافأة أحسن تصميم.
- (٣) يعرض المعلم صورة المنظم الشكلي (شكل فن) أمام الطلاب على لوحة بانر ملونة في مكان واضح لجميع الطلاب، ويتأكد من وجوده مع الطلاب ضمن أوراق العمل الملونة المطبوعة لديهم، ويقوم الطلاب باستخدامه للمقارنة بين الشغل المبذول وطاقة الحركة.



- (٤) شجع طلابك على الابداع في استخدام وتصميم بعض المنظمات الشكلية فرادي أو جماعات، مع استخدام التلوين كلما أمكنهم ذلك.
- (٥) يقوم المعلم بإعادة عرض الأهداف الإجرائية وأسئلة التمهيد مرة أخرى على الطلاب من خلال الحاسب وجهاز العرض، مع المؤثرات الصوتية المصاحبة لها.
- (٦) يزود المعلم الطلاب بعنوانين بعض المواقع الالكترونية التي تهتم بموضوع طاقة الحركة وتطبيقاتها في حياتنا العملية.
- (٧) يسأل المعلم طلابه عما تعلموه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (L).
- (٨) يناقش المعلم الطلاب حول جدول التعلم الذاتي (K.W.L) وأعمدته الثلاثة ويوجههم في أدائهم وملاحظاتهم وتفسيراتهم لتحقيق الأهداف المرجوة.

### المرحلة الرابعة - تقويم التعلم:

• إجابة أسئلة التقويم:

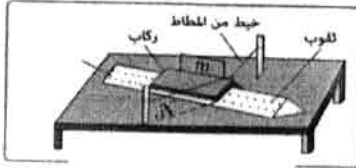
(أ) أكمل ما يأتي:

- (١) طاقة الحركة هي الشغل الذي يستطيع الجسم بذله بسبب حركته بسرعة معينة.
- (٢) تتعين طاقة الحركة من العلاقة  $K.E = \frac{1}{2} m v^2$  وتقدر بوحدة الجول.
- (٣) تتناسب طاقة الحركة لجسم طردياً مع الكتلة، مربع السرعة.

(ب) اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة:

- ١) المقدرة على بذل شغل يعبر عن ..... (الطاقة ، الشغل ، طاقة الحركة).  
 ٢) إذا زادت كتلة الجسم إلى أربعة أمثال قيمتها، ونقصت سرعته إلى النصف فإن طاقة حركة الجسم ..... (تقل، تزداد، تظل ثابتة).

(ج) في الشكل المقابل:



- الشكل المقابل يمثل الوسادة الهوائية وتستخدم في قياس طاقة الحركة لجسم

(د) أكمل الجدول التالي:

طاقة الحركة	الشغل	وجه المقارنة
الشغل الذي يستطيع الجسم بذله بسبب حركته بسرعة معينة	حاصل الضرب القياسي للقوة المؤثرة على جسم $\times$ الإزاحة التي تحركها للجسم في اتجاه خط عمل القوة.	المفهوم
الجول	الجول	وحدة القياس
$K.E = \frac{1}{2} m v^2$	$W = F.d \cos \theta$	القانون

(هـ) بم تفسر:

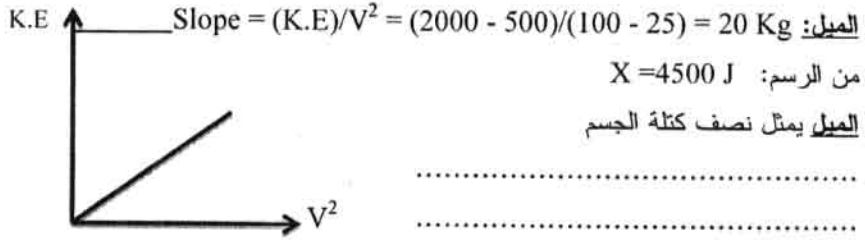
- ١) إذا زادت سرعة الجسم إلى الضعف تزداد طاقة حركته أربعة أمثال قيمتها عند ثبوت الكتلة. لأن طاقة الحركة لجسم تتناسب طردياً مع مربع سرعته، وذلك عند ثبوت كتلة الجسم. حسب العلاقة:  $K.E = \frac{1}{2} m v^2$ .

(و) في الجدول التالي:

الجدول التالي يوضح طاقة الحركة لجسم كتلته مجهولة، يتحرك بسرعات مختلفة.

طاقة الحركة بالجول	500	2000	X	8000
سرعة الجسم (م/ث)	5	10	15	20

- ارسم الشكل البياني الذي يصف القيم السابقة في الجدول بحيث تكون طاقة الحركة ممثلة على المحور الرأسي، ومربع السرعة ممثلة على المحور الأفقي، ومن الرسم اوجد كل من:  
 ١) قيمة الميل، وعن ماذا تعبر؟  
 ٢) قيمة (X).



**\* الواجب المنزلي:**

- ١) استخدم شبكة الانترنت في البحث عن صور وأفلام فيديو لمواقف حياتية توضح طاقة الحركة لأجسام مختلفة؟ وصمم ألبيوماً مصوراً لذلك؟
- ٢) بالتعاون والمشاركة مع زملائك صمم نموذجاً لوسادة هوائية، وكيف تستخدمها لقياس طاقة الحركة لجسم عملياً؟
- ٣) اكتب قائمة ببعض الأمثلة عن طاقة الحركة في حياتنا اليومية.
- ٤) قم بزيارة المواقع التالية واجمع من خلالها بعض الفيديوهات والأنشطة العلمية:  
[www.sciencejoywagon.com/physicszone](http://www.sciencejoywagon.com/physicszone)  
[www.youtube.com//nafham](http://www.youtube.com//nafham)
- ٥) تابع ما يتم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتطبيق تجربة البحث، وتفاعل معها، وقم بالتعليق على ما ينشر فيها.  
[www.Facebook.com//Khalifa gad](http://www.Facebook.com//Khalifa gad)

## الدرس رقم (٤)

### طاقة الوضع (P.E)

الموضوع: طاقة الوضع (P.E)

المادة: الفيزياء

الزمن: حصتان

الدرس: الرابع

#### الأهداف الإجرائية للدرس:

في نهاية الدرس يرجى أن يكون الطالب قادراً على أن:

- (١) يعرف طاقة الوضع.
- (٢) يسمي وحدة قياس عجلة الجاذبية.
- (٣) يستنتج العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الوضع.
- (٤) يستخدم العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الوضع لجسم في حل مسألة.
- (٥) يعدد العوامل التي تتوقف عليها طاقة الوضع لجسم.
- (٦) يقدر قيمة طاقة الوضع لجسم بمعلومية عجلة الجاذبية.
- (٧) يفسر زيادة طاقة الوضع لجسم عند قذفه لأعلى.
- (٨) يتعاون مع زملائه في تنفيذ أنشطة علمية لتحويل طاقة الوضع إلى طاقة الحركة.

#### المفاهيم العلمية المتضمنة في الدرس :

- |             |                 |             |
|-------------|-----------------|-------------|
| (١) الطاقة. | (٢) طاقة الوضع. | (٣) الكتلة. |
| (٤) العجلة. | (٥) الجول.      |             |

#### المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

ملف زنبركي، ورق مقوي ملون مطبوع عليه صور ورسومات توضح حركة المياة في الشلالات، بطارية كهربية، لوحة موضح عليها خريطة شكل فن، لوحة موضح عليها جدول (K.W.L)، معطر للجو، نباتات خضراء، مصدر للمؤثرات الصوتية، صندوق خشبي، مستوي مائل أملس، صور فوتوغرافية لبعض مصادر الطاقة المختلفة، لوحة بانر موضح عليها جدول للمقارنة بين طاقتي الوضع والحركة، عصائر، هدايا للطلاب، كروت ورقية.

خطة السير في الدرس حسب النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ:

#### المرحلة الأولى - الإدماج المنظم:

- (١) يدخل المعلم الفصل مبسماً ويلقي التحية على الطلاب ويتابع بسرعة خاطفة نظافة الفصل وتنظيم المقاعد والتهوية والإضاءة والملصقات على الحوائط والعطر في غرفة الدراسة والنباتات الخضراء في أرجاء الغرفة.

٢) يعرض المعلم الأهداف الإجرائية في بداية الدرس وي طرح على الطلاب الأسئلة الحافزة الآتية:  
السؤال الرئيس:

ما معني قولنا: طاقة الوضع لجسم 350 جول؟

الأسئلة الفرعية:

- ١- ما المقصود بطاقة الوضع لجسم؟
  - ٢- ما معني قولنا جسم يتحرك بعجلة 5 م/ث<sup>٢</sup>؟
  - ٣- ما العوامل التي تتوقف عليها طاقة الوضع لجسم؟
  - ٤- وضح العلاقة بين طاقة الوضع لجسم والمسافة الرأسية التي يتحركها؟
  - ٥- كيف يمكن تحويل طاقة الوضع إلي طاقة حركة؟
  - ٦- كيف تحسب طاقة الوضع لجسم بدلالة عجلة الجاذبية الأرضية؟
  - ٧- ما النشاط الذي يمكن أن تتعاون مع زملائك في تنفيذه لبيان تحولات الطاقة؟
- ٣) يعرض المعلم الجدول المكون لاستراتيجية (K.W.L) على لوحة بانر ويناقش الطلاب حول العمود الأول من الجدول والذي يتضمن ما يعرفونه عن طاقة الوضع.
- ٤) يعرض المعلم لوحة بانر توضح النشاط (١) الوارد بكراسة الأنشطة مصحوباً بمؤثرات صوتية هادئة.
- ٥) يقوم المعلم بارشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، ويشجع الطلاب على ذلك مع تدريبهم عليه، مع تعليق لوحة بانر ملونة مطبوع عليها تمارين رياضة الدماغ.
- ٦) يقوم المعلم بعرض النشاط رقم (٢) الوارد بكراسة الأنشطة على الطلاب مستغنياً بما يتوفر لديه من وسائل وأدوات ومواد تعليمية.
- ٧) يناقش المعلم طلابه حول ما تم نشره على الصفحة الرسمية لتجربة البحث ([www.Facebook.com/khalifa.gad](http://www.Facebook.com/khalifa.gad))، وأهم تعليقاتهم على ما تم نشره.

المرحلة الثانية- اليقظة الهادئة:

يستخدم المعلم استراتيجية (K.W.L) متبوعاً الخطوات التالية:

- ١) يعرض المعلم الجدول المكون للاستراتيجية باستخدام لوحة بانر مسجل عليها الجدول، ويتأكد من وجود نسخة ملونة من الجدول المطبوع مع كل طالب، كما بالشكل التالي:

ما يعرفه (K)	ما يريد معرفته (W)	ما تعلمه (L)

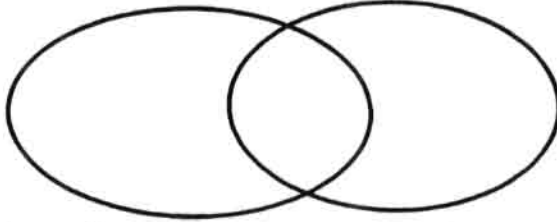
- ٢) يطلب المعلم من الطلاب تقديم ما يعرفونه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (K).
- ٣) يسأل المعلم طلابه عما يريدون معرفته عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (W).
- ٤) يعطي المعلم للطلاب الحرية كاملة لحركة الطلاب في الفصل أو المعمل.
- ٥) يقوم المعلم بتوجيه الطلاب وإرشادهم وتشجيعهم على ممارسة مهارات التفكير المختلفة أثناء إجراء الأنشطة أرقام (٣، ٤) الواردة بكراسة الأنشطة الخاصة.
- ٦) يطلب من الطلاب كتابة وتسجيل ما يتوصلون إليه من نتائج في كراسة الأنشطة في المكان المحدد مع الالتزام بما يرد فيها من تعليمات.
- ٧) العمل على جعل بيئة التعلم آمنة ومحفزة للتعلم مما يسهم في تركيب وبناء المعنى.
- ٨) يتيح المعلم للطلاب تناول بعض ما لديهم من عصائر أو ماء مذاب به بعض السكر أو بعض الأطعمة الخاصة بهم بما لا يخل بالنظام العام في غرفة الدراسة.
- ٩) يتقبل المعلم ما يتوصل إليه الطلاب من نتائج مع التوجيه والإرشاد.
- ١٠) يعرض المعلم باستخدام الحاسب فيلماً تعليمياً قصيراً مع ما يصحبه من مؤثرات صوتية لا يتجاوز دقيقتين عن طاقة الوضع وتطبيقاتها الحياتية، مع إجراء النشاط رقم (٥) الوارد بكراسة الأنشطة الخاصة بالطلاب.
- ١١) يساعد الطلاب على صياغة ما توصلوا إليه من حقائق ومفاهيم فيزيائية من خلال إجراء الأنشطة الواردة بكراسة الأنشطة بصورة صحيحة سواء كانوا أفراداً أو مجموعات تعاونية.
- و يسجل ذلك على السبورة ومنها:

- الطاقة: المقدرة على بذل شغل، وتقدر بوحدة الجول والذي يكافئ كجم.م<sup>٢</sup>/ث<sup>٢</sup>.
- طاقة الوضع (P.E): الشغل الذي يستطيع الجسم بذله بسبب موضعه، وتقدر بالجول. وتتعين من العلاقة (P.E = m g d).
- العوامل التي تتوقف عليها طاقة الوضع لجسم:
  - ١) كتلة الجسم: حيث تتناسب طاقة الوضع لجسم تناسباً طردياً مع كتلته.
  - ٢) عجلة الجاذبية: حيث تختلف قيمة عجلة الجاذبية بالقرب أو البعد عن مركز الأرض.
  - ٣) الإزاحة الرأسية للجسم: تتناسب طاقة الوضع لجسم تناسباً طردياً مع الإزاحة.
- عجلة الجاذبية: العجلة المنتظمة التي تتحرك بها الأجسام أثناء سقوطها سقوطاً حراً في مجال الجاذبية، وتساوي (9.8 m/sec<sup>2</sup>).
- استنتاج طاقة الوضع لجسم: راجع الكتاب المدرسي (ص ٨٥).

- مصادر الطاقة: منها ما مصادر غير متجددة كالفحم والبتترول، مصادر طبيعية كالشمس والرياح ومساقط المياه.

### المرحلة الثالثة- المعالجة النشطة:

- (١) يقوم المعلم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، والموضحة على لوحة بانر معلقة على جدران الفصل.
- (٢) يوجه الطلاب لتنفيذ النشاط رقم (٦) بكتابة الأنشطة، ويشجعهم على إعداد مقالاً للإذاعة المدرسية حول الطاقة ومصادرها وترشيد استهلاكها.
- (٣) يعرض المعلم صورة المنظم الشكلي (شكل فن) أمام الطلاب على لوحة بانر ملونة في مكان واضح لجميع الطلاب، ويتأكد من وجوده مع الطلاب ضمن أوراق العمل الملونة المطبوعة لديهم، ويقوم الطلاب باستخدامه للمقارنة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة.



- (٤) يقوم المعلم بإعادة عرض الأهداف الإجرائية وأسئلة التمهيد مرة أخرى على الطلاب من خلال الحاسب وجهاز العرض، مع المؤثرات الصوتية المصاحبة لها.
- (٥) يزود المعلم الطلاب بعناوين بعض المواقع الالكترونية التي تهتم بموضوع طاقة الحركة وتطبيقاتها في حياتنا العملية.
- (٦) يسأل المعلم طلابه عما تعلموه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (L).
- (٧) يناقش المعلم الطلاب حول جدول التعلم الذاتي (K.W.L) وأعمده الثلاثة ويوجههم في أدائهم وملاحظاتهم وتفسيراتهم لتحقيق الأهداف المرجوة.

### المرحلة الرابعة- تقويم التعلم:

#### \* إجابة أسئلة التقويم:

- (أ) أكمل ما يأتي:
- (١) طاقة الوضع هي الشغل الذي يستطيع الجسم بذله بسبب موضعه.
- (٢) تتعين طاقة الوضع من العلاقة  $P.E = m g d$  وتقدر بوحدة الجول
- (٣) تتناسب طاقة الوضع لجسم طردياً مع كتلة الجسم، الإزاحة.



(ب) اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة:

- (١) تعتبر..... من مصادر الطاقة غير المتجددة (الشمس، الرياح، البترول).  
 (٢) إذا تضاعفت الإزاحة الرأسية لسيارة في محطة بنزين لغسلها، فإن طاقة الوضع لها ..... (تزداد للضعف، تقل للنصف، تظل ثابتة).



(ج) في الشكل المقابل:

- يبذل الشخص شغلاً مقداره 500 جول لرفع الصندوق مسافة رأسية مقدارها 40 سم، فإذا علمت أن عجلة السقوط الحر 10 م/ث<sup>2</sup>، فإن كتلة الصندوق =  
 $P.E = m g d \rightarrow m = 500 / (10 \times 0.4) = 125 \text{ Kg}$

(د) أكمل الجدول التالي:

طاقة الحركة	طاقة الوضع	وجه المقارنة
الشغل الذي يستطيع الجسم بذله نتيجة حركته بسرعة معينة.	الشغل الذي يستطيع الجسم بذله نتيجة موضعه	المفهوم
الجول	الجول	وحدة القياس
$K.E = \frac{1}{2} m v^2$	$P.E = m g d$	القانون

(هـ) بم تفسر:

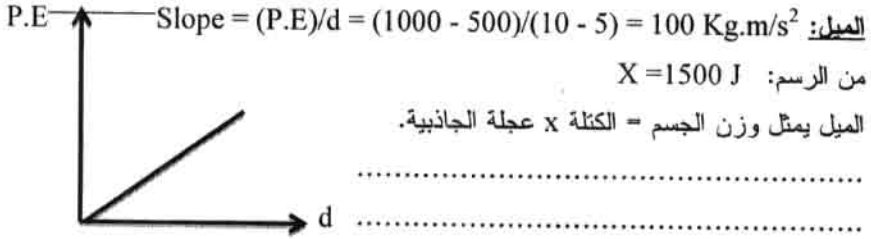
- (١) عند قذف جسم لأعلى تزداد طاقة وضعه وتقل طاقة حركته.  
 عند قذف جسم لأعلى تزداد طاقة وضعه لزيادة الإزاحة.  $P.E = m g d$   
 وتقل طاقة حركته لنقص السرعة.  $K.E = \frac{1}{2} m v^2$

(و) في الجدول التالي:

الجدول التالي يوضح طاقة الوضع لجسم كتلته مجهولة، يتم رفعه لأعلى إزاحات مختلفة، وكانت عجلة السقوط الحر 10 م/ث<sup>2</sup>.

طاقة الوضع بالجول	500	1000	X	2000
الإزاحة الرأسية بالمتر	5	10	15	20

- ارسم الشكل البياني الذي يصف القيم السابقة في الجدول بحيث تكون طاقة الوضع ممثلة على المحور الرأسي، والإزاحة ممثلة على المحور الأفقي، ومن الرسم أوجد كل من:  
 (١) قيمة الميل، وعن ماذا تعبر؟  
 (٢) قيمة (X).



**\* الواجب المنزلي:**

(١) استخدم شبكة الانترنت في البحث عن صور وأفلام فيديو توضح مصادر الطاقة المختلفة، وما مقترحاتك تجاه أزمة الطاقة؟ يمكنك الاستعانة بالمواقع الآتية:

[www.youtube.com//nafham](http://www.youtube.com//nafham)

[www.aladwaa.com](http://www.aladwaa.com)

[www.alemte7an.com](http://www.alemte7an.com)

(٢) صمم نموذجاً لبندول بسيط، ثم وضح ما يحدث من تحولات بين طاقتي الوضع والحركة؟

(٣) تابع ما يتم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتطبيق تجربة البحث، وتفاعل معها، وقم بالتعليق على ما ينشر فيها.

[www.Facebook.com//Khalifa gad](http://www.Facebook.com//Khalifa gad)

## الدرس رقم (٥) قانون بقاء الطاقة

الموضوع: قانون بقاء الطاقة  
الزمن: حصة واحدة

المادة: الفيزياء  
الدرس: الخامس

الأهداف الإجرائية للدرس:

في نهاية الدرس يرجي أن يكون الطالب قادراً على أن:

- ١) يتعرف قانون بقاء الطاقة.
- ٢) يعدد بعض صور الطاقة.
- ٣) يقترح حلولاً للحد من مشكلة التلوث الناتجة عن استخدام البنزين في تحريك السيارات.
- ٤) يعرف الطاقة الميكانيكية لجسم.
- ٥) يبدي رأيه في جهود الدولة للمحافظة على مصادر الطاقة غير المتجددة.
- ٦) يتعاون مع زملائه في إعداد ألبوم مصور عن استخدامات الطاقة النظيفة.
- ٧) يحدد الصيغة الرمزية المعبرة عن الطاقة الميكانيكية.

المفاهيم العلمية المتضمنة في الدرس:

- ١) الطاقة.
- ٢) طاقة الحركة.
- ٣) طاقة الوضع.
- ٤) الطاقة الميكانيكية.
- ٥) قانون بقاء الطاقة.

المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

نموذج لسيارة تعمل بالبطارية، سطح أملس، لوحة موضح عليها خريطة شكل فن، ورق مقوي ملون مطبوع عليه صور ورسومات توضح حركة المياة في الشلالات، بطارية كهربائية، لوحة موضح عليها جدول (K.W.L)، معطر للجو، نباتات خضراء، مصدر للمؤثرات الصوتية، صور فوتوغرافية لبعض مصادر الطاقة المختلفة، عصائر، هدايا للطلاب.

خطة السير في الدرس حسب النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ:

المرحلة الأولى - الإدماج المنظم:

- ١) يدخل المعلم الفصل مبتسماً ويلقي التحية على الطلاب ويتابع بسرعة خاطفة نظافة الفصل وتنظيم المقاعد والتهوية والإضاءة والملصقات على الحوائط والعطر في غرفة الدراسة والنباتات الخضراء في أرجاء الغرفة.
- ٢) يقوم المعلم بعرض الأهداف الإجرائية في بداية وي طرح على الطلاب الأسئلة الحافزة الآتية:

السؤال الرئيس:

عرف قانون بقاء الطاقة؟

الأسئلة الفرعية:

- ١- ما أهم مصادر الطاقة؟
  - ٢- عدد بعض صور الطاقة؟
  - ٣- ما جهود الدولة لترشيد استهلاك الطاقة؟
  - ٤- ما المقصود بالطاقة الميكانيكية لجسم؟
  - ٥- ما العلاقة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة والطاقة الميكانيكية؟
  - ٦- ما الصيغة الرمزية المعبرة عن الطاقة الميكانيكية لجسم؟
- ٣) يعرض المعلم الجدول المكون لاستراتيجية (K.W.L) على لوحة بانر ويناقش الطلاب حول العمود الأول من الجدول والذي يتضمن ما يعرفونه عن قانون بقاء الطاقة.
- ٤) يعرض المعلم لوحة توضح النشاط (١) الوارد بكراسة الأنشطة مصحوباً بمؤثرات صوتية هادئة.
- ٥) يقوم المعلم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، ويشجع الطلاب على ذلك مع تدريبهم عليه، مع تعليق لوحة بانر ملونة مطبوع عليها تمارين رياضة الدماغ.
- ٦) يقوم المعلم بعرض النشاط رقم (٢) الوارد بكراسة الأنشطة على الطلاب مستعيناً بما يتوفر لديه من وسائل وأدوات و مواد تعليمية.
- ٧) يناقش المعلم طلابه حول ما تم نشره على الصفحة الرسمية لتجربة البحث ([www.Facebook.com//khalifa.gad](http://www.Facebook.com//khalifa.gad))، وأهم تعليقاتهم على ما تم نشره.

المرحلة الثانية- اليقظة الهادئة:

- ٨) يستخدم المعلم استراتيجية (K.W.L) متبعاً الخطوات التالية:
- ١) يعرض المعلم الجدول المكون للاستراتيجية باستخدام لوحة بانر مسجل عليها الجدول، ويتأكد من وجود نسخة ملونة من الجدول المطبوع مع كل طالب، كما بالشكل التالي:

ما تعلمه (L)	ما يريد معرفته (W)	ما يعرفه (K)

- ٢) يطلب المعلم من الطلاب تقديم ما يعرفونه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (K).
- ٣) يسأل المعلم طلابه عما يريدون معرفته عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (W).
- ٤) يعطي المعلم للطلاب الحرية كاملة لحركة الطلاب في الفصل أو المعمل.
- ٥) يقوم المعلم بتوجيه الطلاب وارشادهم وتشجيعهم على ممارسة مهارات التفكير المختلفة أثناء إجراء الأنشطة أرقام (٣، ٤) الواردة بكراسة الأنشطة الخاصة بالطالب.
- ٦) يطلب من الطلاب كتابة وتسجيل ما يتوصلون إليه من نتائج في كراسة الأنشطة في المكان المحدد مع الالتزام بما يرد فيها من تعليمات.
- ٧) العمل على جعل بيئة التعلم آمنة واجتماعية ومحفزة للتعلم مما يسهم في بناء المعنى.
- ٨) يتيح المعلم للطلاب تناول بعض ما لديهم من عصائر أو ماء مذاب به بعض السكر أو بعض الأطعمة الخاصة بهم بما لا يخل بالنظام العام في غرفة الدراسة.
- ٩) يتقبل المعلم ما يتوصل إليه الطلاب من نتائج مع التوجيه والإرشاد.
- ١٠) يعرض المعلم باستخدام الحاسب فيلمًا تعليميًا قصيرًا مع ما يصحبه من مؤثرات صوتية لا يتجاوز دقيقتين عن تحولات الطاقة، مع إجراء النشاط رقم (٥) الوارد بكراسة الأنشطة الخاصة بالطالب..

١١) يساعد الطلاب على صياغة ما توصلوا اليه من حقائق ومفاهيم فيزيائية من خلال إجراء الأنشطة الواردة بكراسة الأنشطة بصورة صحيحة سواء كانوا أفرادًا أو مجموعات تعاونية.

و يسجل ذلك على السبورة ومنها:

- الطاقة: المقدرة على بذل شغل، وتقدر بوحدة الجول والذي يكافئ كجم.م<sup>٢</sup>/ث<sup>٢</sup>.
- قانون بقاء الطاقة: ينص على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، ولكن يمكن تحويلها من صورة إلى أخرى.
- الطاقة الميكانيكية (M.E):

- مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم، وتقدر بالجول.

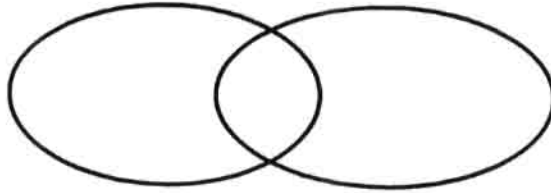
- وتتعين من العلاقة  $(M.E = P.E + K.E = mgd + \frac{1}{2} mv^2)$ .

• من صور الطاقة:

- ١) الطاقة الضوئية. ٢) الطاقة الكيميائية. ٣) الطاقة الحرارية.
- ٤) طاقة الوضع. ٥) طاقة الحركة. ٦) الطاقة المغناطيسية.
- مصادر الطاقة: منها ما مصادر غير متجددة كالفحم والبترو، مصادر طبيعية كالشمس والرياح ومساقط المياه.

### المرحلة الثالثة - المعالجة النشطة:

- (١) يقوم المعلم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، والموضحة على لوحة بانر معلقة على جدران الفصل.
- (٢) يوجه الطلاب لتنفيذ النشاط رقم (٦) بكتابة الأنشطة، ويشجعهم على تلخيص موضوع الدرس في خمس سطور.
- (٣) يعرض المعلم صورة المنظم الشكلي (شكل فن) أمام الطلاب على لوحة بانر ملونة في مكان واضح لجميع الطلاب، ويتأكد من وجوده مع الطلاب ضمن أوراق العمل الملونة المطبوعة لديهم، ويقوم الطلاب باستخدامه للمقارنة بين الطاقة الميكانيكية وطاقة الحركة.



- (٤) شجع طلابك على الإبداع في استخدام وتصميم بعض المنظمات الشكلية فرادي أو جماعات، مع استخدام التلوين كلما أمكنهم ذلك.
- (٥) يقوم المعلم بإعادة عرض الأهداف الإجرائية وأسئلة التمهيد مرة أخرى على الطلاب من خلال الحاسب وجهاز العرض، مع المؤثرات الصوتية المصاحبة لها.
- (٦) يزود المعلم الطلاب بعناوين بعض المواقع الالكترونية التي تهتم بموضوع طاقة الحركة وتطبيقاتها في حياتنا العملية.
- (٧) يسأل المعلم طلابه عما تعلموه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (L).
- (٨) يناقش المعلم الطلاب حول جدول التعلم الذاتي (K.W.L) وأعمدته الثلاثة ويوجههم في أدائهم وملاحظاتهم وتفسيراتهم لتحقيق الأهداف المرجوة.

### المرحلة الرابعة - تقويم التعلم:

#### \* إجابة أسئلة التقويم:

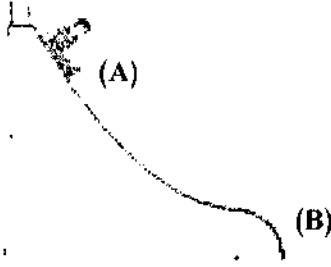
- (أ) أكمل ما يأتي:
- (١) الطاقة الميكانيكية هي مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم.
- (٢) ينص قانون بقاء الطاقة على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، ولكن يمكن تحويلها من صورة إلى أخرى.
- (٣) من مصادر الطاقة النظيفة: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، مساقط المياه.

٤) في المحرك الكهربائي تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية.

٥) تتعين الطاقة الميكانيكية من العلاقة:  $M.E = P.E + K.E = mgd + \frac{1}{2} mv^2$

(ب) اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة:

في الشكل المقابل:



١) طاقة الحركة للجسم عند الموضع (B) .....  
(أكبر من، أقل من، مساوية لـ) طاقة الحركة لنفس الجسم عند الموضع (A).

٢) مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند الموضع (B) ..... (أكبر من، أقل من، يساوي) مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند الموضع (A).

(ج) أكمل الجدول التالي:

وجه المقارنة	الطاقة الميكانيكية	طاقة الحركة
المفهوم	مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم	الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة لحركته
وحدة القياس	الجول	الجول
القانون	$M.E = mgd + \frac{1}{2} mv^2$	$K.E = \frac{1}{2} mv^2$

(د) بم تفسر:

١) عند قذف جسم رأسياً لأعلى تظل الطاقة الميكانيكية له ثابتة لا تتغير.

لأن النقص الحادث في طاقة حركة الجسم بسبب تناقص سرعته يساوي الزيادة الحادثة في

طاقة وضع الجسم بسبب تزايد ارتفاعه حيث:  $M.E = mgd + \frac{1}{2} mv^2$

(هـ) أكمل الجدول التالي وذلك بحساب قيمة كل من (A, B) في الفراغ أسفل الجدول:

طاقة الحركة بالجول	600 جول	100 جول
طاقة الوضع بالجول	200 جول	B
الإزاحة الرأسية (d) بالمتر	0.5 متر	2 متر
الطاقة الميكانيكية بالجول	A	800 جول

$$M.E = mgd + \frac{1}{2} mv^2$$

$$A = 200 + 600 = 800 \text{ J.}$$

$$B = 800 - 100 = 700 \text{ J.}$$

## \* الواجب المنزلي:

١) تعاون مع زملائك في جمع صور وأفلام من المجالات، والشبكة العنكبوتية، لتوضيح تحولات الطاقة من صورة لأخرى، مستعيناً بالمواقع التالية:

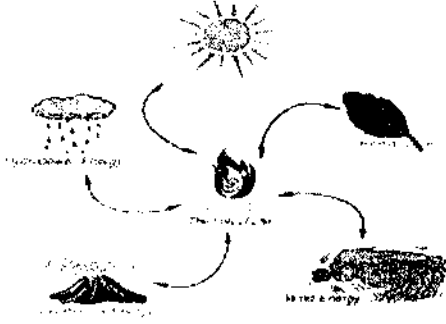
[/https://www.nafham.com](https://www.nafham.com)

[الموقع الإلكتروني لوزارة التربية والتعليم](http://www.het.brown.edu/physics/index.html)

[www.het.brown.edu/physics/index.html](http://www.het.brown.edu/physics/index.html)

[www.sciencejoywagon.com/physicszone](http://www.sciencejoywagon.com/physicszone)

[www.youtube.com//nafham](http://www.youtube.com//nafham)



٢) تعاون مع زملائك في مناقشة الشكل

المقابل، ثم اكتب مقالاً للإذاعة المدرسية حول

أزمة الطاقة في العالم وما تقترحونه من حلول

٣) بالتعاون والمشاركة مع زملائك صمم مجلة

حائط مدعمة بالصور والألوان عن بعض

الألعاب في مدينة ملاهي، توضح تحول

طاقة الحركة إلى طاقة وضع والعكس.

٤) تابع ما يتم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتطبيق تجربة البحث، وتفاعل معها،  
وقم بالتعليق على ما ينشر فيها.

[www.Facebook.com//Khalifa.gad](http://www.Facebook.com//Khalifa.gad)



## الدرس رقم (٦)

### قانون بقاء الطاقة الميكانيكية

الموضوع: قانون بقاء الطاقة الميكانيكية

المادة: الفيزياء

الزمن: حصة واحدة

الدرس: السادس

#### الأهداف الإجرائية للدرس:

في نهاية الدرس يرجى أن يكون الطالب قادراً على أن:

- (١) يعرف الطاقة الميكانيكية لجسم.
- (٢) يفرق بين طاقة الحركة والطاقة الميكانيكية.
- (٣) يحل تمريناً يوضح العلاقة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة والطاقة الميكانيكية لجسم عند نقطتين في مسار حركته.
- (٤) يحسب الطاقة الميكانيكية لجسم مقذوف لأعلى.
- (٥) يستنتج قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.
- (٦) يشرح قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.
- (٧) يطبق العلاقة الرمزية المعبرة عن قانون بقاء الطاقة الميكانيكية في حل مسألة.
- (٨) يبدي رغبة في الاستماع إلى حديث معلمه وزملائه حول قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.

#### المفاهيم العلمية المتضمنة في الدرس:

- (١) طاقة الوضع.
- (٢) طاقة الحركة.
- (٣) الطاقة الميكانيكية.
- (٤) قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.

#### المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

ورق مقوي ملون مطبوع عليه صور ورسومات توضح قذف بعض الأجسام رأسياً لأعلى، لوحة موضح عليها خريطة شكل فن، لوحة موضح عليها جدول (K.W.L)، معطر للجو، نباتات خضراء، مصدر للمؤثرات الصوتية، لوحة كبيرة موضح عليها استنتاج قانون بقاء الطاقة الميكانيكية، كروت ورقية، هدايا للطلاب، عصائر.

خطة السير في الدرس حسب النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ:

#### المرحلة الأولى - الإدماج المنظم:

(١) يدخل المعلم الفصل مبتسماً ويلقي التحية على الطلاب ويتابع بسرعة خاطفة نظافة الفصل وتنظيم المقاعد والتهوية والإضاءة والملصقات على الحوائط والعطر في غرفة الدراسة والنباتات الخضراء في أرجاء الغرفة.

٢) يقوم المعلم بعرض الأهداف الإجرائية في بداية وي طرح الأسئلة الحافزة الآتية:  
السؤال الرئيس:

ما معنى قولنا: الطاقة الميكانيكية لجسم 500 جول؟

الأسئلة الفرعية:

١- ما المقصود بالطاقة الميكانيكية؟

٢- ما الفرق بين الطاقة الميكانيكية لجسم وطاقة حركته؟

٣- ما العلاقة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة والطاقة الميكانيكية؟

٤- ما العلاقة الرمزية المعبرة عن الطاقة الميكانيكية لجسم؟

٥- ما المقصود بقانون بقاء الطاقة الميكانيكية؟

٦- ما العلاقة الرمزية المعبرة عن قانون بقاء الطاقة الميكانيكية؟

٧- كيف تستنتج قانون بقاء الطاقة الميكانيكية؟

٣) يعرض المعلم الجدول المكون لاستراتيجية (K.W.L) على لوحة بانر ويناقش الطلاب حول العمود الأول من الجدول والذي يتضمن ما يعرفونه عن قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.  
٤) يعرض المعلم لوحة توضح النشاط (١) الوارد بكراسة الأنشطة مصحوباً بمؤثرات صوتية هادئة.

٥) يقوم المعلم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، ويشجع الطلاب على ذلك مع تدريبهم عليه، مع تعليق لوحة بانر ملونة مطبوع عليها تمارين رياضة الدماغ.

٦) يقوم المعلم بعرض النشاط رقم (٢) الوارد بكراسة الأنشطة على الطلاب مستعيناً بما يتوفر لديه من وسائل وأدوات ومواد تعليمية.

٧) يناقش المعلم طلابه حول ما تم نشره على الصفحة الرسمية لتجربة البحث ([www.Facebook.com//khalifa.gad](http://www.Facebook.com//khalifa.gad))، وأهم تعليقاتهم على ما تم نشره.

المرحلة الثانية- اليقظة الهادئة:

كما يستخدم المعلم استراتيجية (K.W.L) متبعاً الخطوات التالية:

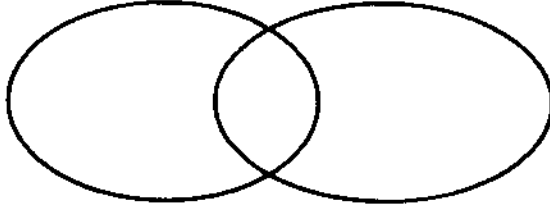
١) يعرض المعلم الجدول المكون للاستراتيجية باستخدام لوحة بانر مسجل عليها الجدول، ويتأكد من وجود نسخة ملونة من الجدول المطبوع مع كل طالب، كما بالشكل التالي:

ما يعرفه (K)	ما يريد معرفته (W)	ما تعلمه (L)

- (٢) يطلب المعلم من الطلاب تقديم ما يعرفونه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (K).
- (٣) يسأل المعلم طلابه عما يربطون معرفته عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (W).
- (٤) يعطي المعلم للطلاب الحرية كاملة لحركة الطلاب في الفصل أو المعمل.
- (٥) يقوم المعلم بتوجيه الطلاب وارشادهم وتشجيعهم على ممارسة مهارات التفكير المختلفة أثناء إجراء الأنشطة أرقام (٣، ٤) الواردة بكراسة أنشطة الطالب.
- (٦) يطلب من الطلاب كتابة وتسجيل ما يتوصلون إليه من نتائج في كراسة الأنشطة في المكان المحدد مع الالتزام بما يرد فيها من تعليمات.
- (٧) العمل على جعل بيئة التعلم آمنة واجتماعية ومحفزة للتعلم مما يسهم في بناء المعنى.
- (٨) يتيح المعلم للطلاب تناول بعض ما لديهم من عصائر أو ماء مذاق به بعض السكر أو بعض الأطعمة الخاصة بهم بما لا يخل بالنظام العام في غرفة الدراسة.
- (٩) يتقبل المعلم ما يتوصل إليه الطلاب من نتائج مع التوجيه والإرشاد.
- (١٠) يعرض المعلم باستخدام الحاسب فيلماً تعليمياً قصيراً مع ما يصحبه من مؤثرات صوتية لا يتجاوز دقيقتين عن الطاقة الميكانيكية، مع إجراء النشاط رقم (٥) الوارد بكراسة الأنشطة الخاصة بالطالب.
- (١١) يساعد الطلاب على صياغة ما توصلوا اليه من حقائق ومفاهيم فيزيائية من خلال إجراء الأنشطة الواردة بكراسة الأنشطة بصورة صحيحة سواء كانوا أفراداً أو مجموعات تعاونية.
- ح ويُسجل ذلك على السبورة ومنها:
- الطاقة الميكانيكية: مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم، وتقدر بوحدة الجول والذي يكافئ  $2/2$  م.كجم، وتتعين من العلاقة  $(M.E = P.E + K.E = mgd + \frac{1}{2} mv^2)$ .
  - طاقة الحركة: الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة لحركته، وتقدر بوحدة الجول والذي يكافئ  $2$  م.كجم/ث<sup>٢</sup>.
  - طاقة الوضع: الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة موضعه، وتقدر بوحدة الجول والذي يكافئ  $2$  م.كجم/ث<sup>٢</sup>.
  - ينص قانون بقاء الطاقة الميكانيكية على أن: مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم عند أي نقطة في مساره يساوي مقدراً ثابتاً يسمى بالطاقة الميكانيكية.
  - وصيغته الرمزية:  $mg y_1 + \frac{1}{2} m v_1^2 = mg y_2 + \frac{1}{2} m v_2^2$
  - استنتاج قانون بقاء الطاقة الميكانيكية: راجع الكتاب المدرسي ص ٨٨

### المرحلة الثالثة - المعالجة النشطة:

- ١) يقوم المعلم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، والموضحة على لوحة بانر معلقة على جدران الفصل.
- ٢) يوجه الطلاب لتنفيذ النشاط رقم (٦) بكراسة الأنشطة، ويشجعهم على تلخيص موضوع الدرس في خمس سطور.
- ٣) يعرض المعلم صورة المنظم الشكلي (شكل فن) أمام الطلاب على لوحة بانر ملونة في مكان واضح لجميع الطلاب، ويتأكد من وجوده مع الطلاب ضمن أوراق العمل الملونة المطبوعة لديهم، ويقوم الطلاب باستخدامه للمقارنة بين الطاقة الميكانيكية وقانون بقاء الطاقة الميكانيكية.



- ٤) شجع طلابك على الإبداع في استخدام وتصميم بعض المنظمات الشكلية فرادي أو جماعات، مع استخدام التلوين كلما أمكنهم ذلك.
- ٥) يقوم المعلم بإعادة عرض الأهداف الإجرائية وأسئلة التمهيد مرة أخرى على الطلاب من خلال الحاسب وجهاز العرض، مع المؤثرات الصوتية المصاحبة لها.
- ٦) يزود المعلم الطلاب بعناوين بعض المواقع الالكترونية التي تهتم بموضوع الطاقة الميكانيكية وقانون بقاء الطاقة.
- ٧) يسأل المعلم طلابه عما تعلموه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (L).
- ٨) يناقش المعلم الطلاب حول جدول التعلم الذاتي (K.W.L) وأعمدته الثلاثة ويوجههم في أدائهم وملاحظاتهم وتفسيراتهم لتحقيق الأهداف المرجوة.

### المرحلة الرابعة - تقويم التعلم:

#### \* إجابة أسئلة التقويم:

- (أ) أكمل ما يأتي:
- ١) ينص قانون بقاء الطاقة الميكانيكية على أن مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم عند أي نقطة في مساره يساوي مقداراً ثابتاً يسمى بالطاقة الميكانيكية.
- ٢) الصيغة الرمزية لقانون بقاء الطاقة الميكانيكية هي:

$$mgy_1 + \frac{1}{2} mv_1^2 = mgy_2 + \frac{1}{2} mv_2^2$$

(ب) اختر من بين الفوسين الإجابة الصحيحة:

(١) "مجموع طاقتي الحركة والوضع لجسم مقداراً ثابتاً على طول مسار حركة الجسم" هذه العبارة تشير إلى.....

(الطاقة، الطاقة الميكانيكية، قانون بقاء الطاقة الميكانيكية).

(٢) قذف جسم لأعلى من نقطة معينة فإذا زادت طاقة وضع الجسم إلى أربعة أمثال قيمتها، فإن الطاقة الميكانيكية للجسم ..... (نقل للربع، تزداد أربعة أمثال، تبقى ثابتة).

(٣) العلاقة الرمزية التالية  $(P.E_i + K.E_i = P.E_f + K.E_f)$  تشير إلى .....

(قانون بقاء الطاقة، قانون الطاقة الميكانيكية، قانون بقاء الطاقة الميكانيكية).

(ج) أكمل الجدول التالي:

وجه المقارنة	طاقة الوضع	طاقة الحركة	الطاقة الميكانيكية	قانون بقاء الطاقة الميكانيكية
المفهوم	الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة موضعه	الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة حركته	مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم	مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم عند أي نقطة في مساره يساوي مقداراً ثابتاً
القانون	$P.E = mgd$	$K.E = \frac{1}{2} mv^2$	$M.E = mgd + \frac{1}{2} mv^2$	$mg y_1 + \frac{1}{2} m v_1^2 = mg y_2 + \frac{1}{2} m v_2^2$
وحدة القياس	الجول	الجول	الجول	----

(د) قذف جسم كتلته (200 g) رأسياً لأعلى بسرعة (20 m/sec) بإهمال مقاومة الهواء احسب كل من:

(١) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم.

(٢) سرعة الجسم عند ارتفاع (10 m) من سطح الأرض.

الحل:

$$\begin{aligned}
 mgy_1 + \frac{1}{2} mv_1^2 &= mgy_2 + \frac{1}{2} mv_2^2 \\
 0.2 \times 10 \times 0 + 0.5 \times 0.2 \times 400 &= 0.2 \times 10 \times y_2 + 0.5 \times 0.2 \times v_2^2 \\
 y_2 &= 20 \text{ m} \\
 v_2^2 - v_1^2 &= 2gd \\
 v_2^2 - 400 &= 2 \times (-10) \times 10 \\
 v_2^2 &= 2 \times (-10) \times 10 + 400 = 200 \\
 v_2 &= 14 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

## الواجب المنزلي:

- ١) استخدم شبكة الانترنت في البحث عن صور وأفلام فيديو لمواقف حياتية توضح مفهوم بقاء الطاقة بوجه عام.
- ٢) اكتب قائمة بأسماء بعض المواقع الإلكترونية التي تهتم بموضوعات الطاقة وتحولاتها وتطبيقاتها في حياتنا اليومية.
- ٣) تابع ما يتم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتطبيق تجربة البحث، وتفاعل معها، وقم بالتعليق على ما ينشر فيها.

[www.Facebook.com//Khalifa.gad](http://www.Facebook.com//Khalifa.gad)

## الدرس رقم (٧)

### قانون بقاء الطاقة في الحياة العملية

المادة: الفيزياء	الموضوع: قانون بقاء الطاقة في الحياة العملية
الدرس: السابع	الزمن: حصة واحدة
الأهداف الإجرائية للدرس:	

في نهاية الدرس يرجى أن يكون الطالب قادراً على أن:

- 1) يعدد بعض الأمثلة الحياتية لتوضيح التحول المتبادل بين طاقتي الوضع والحركة.
- 2) يصف تحولات الطاقة التي تحدث بالبنود البسيط.
- 3) يحكم على بعض السلوكيات الصادرة من بعض الأفراد تجاه استخدام الطاقة.
- 4) يصمم لوحات إرشادية في المدرسة تحث زملائك على ترشيد استخدام الطاقة.
- 5) يلقي كلمة في إذاعة المدرسة حول الطاقة وتطبيقاتها في حياتنا اليومية.
- 6) يرسم شكلاً يوضح التحول المتبادل بين طاقتي الوضع والحركة.
- 7) يبدي رغبة في الاستماع إلى حديث معلمه حول قانون بقاء الطاقة في حياتنا العملية.
- 8) يرسم خريطة توضح الطاقة وصورها المختلفة ومصادرها ووحدة قياسها.

#### المفاهيم العنمية المتضمنة في الدرس:

- 1) طاقة الوضع.
- 2) طاقة الحركة.
- 3) قانون بقاء الطاقة.

#### المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

ورق مقوي ملون مطبوع عليه صور ورسومات توضح التحول المتبادل بين طاقتي الوضع والحركة، لوحة موضح عليها منظم شكلي، لوحة موضح عليها جدول (K.W.L)، معطر للجو، نباتات خضراء، مصدر للمؤثرات الصوتية، لوحة كبيرة موضح عليها البنود البسيط، عصائر، هدايا للطلاب، كروت ورقية.

خطة السير في الدرس حسب النموذج التدريسي القائم على التعلم المسند إلى الدماغ:

#### المرحلة الأولى - الإدماج المنظم:

- 1) يدخل المعلم الفصل مبسماً ويلقي التحية على الطلاب ويتابع بسرعة خاطفة نظافة الفصل وتنظيم المقاعد والتهوية والإضاءة والملصقات على الحوائط والعطر في غرفة الدراسة والنباتات الخضراء في أرجاء الغرفة.
- 2) يقوم المعلم بعرض الأهداف الإجرائية ويطرح على الطلاب الأسئلة الحافزة الآتية:

السؤال الرئيس:

عدد بعض الأمثلة الحياتية لتوضيح التحول المتبادل بين طاقتي الوضع والحركة؟

الأسئلة الفرعية:

- ١- ما تحولات الطاقة التي تحدث بالبدول البسيط؟
- ٢- اذكر بعض السلوكيات الخاطئة التي تحدث تجاه استهلاك الطاقة في حياتنا اليومية؟
- ٣- ما الدور المنوط بك للمحافظة على الطاقة ومواردها المتجددة وغير المتجددة؟
- ٤- ارسم شكلاً يوضح التحول المتبادل بين صور الطاقة؟
- ٣) يعرض المعلم الجدول المكون لاستراتيجية (K.W.L) على لوحة بانر ويناقش الطلاب حول العمود الأول من الجدول والذي يتضمن ما يعرفونه عن الطاقة وعلاقتها بالحياة.
- ٤) يعرض المعلم لوحة توضح النشاط (١) الوارد بكراسة الأنشطة مصحوباً بمؤثرات صوتية هادئة.
- ٥) يقوم المعلم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، ويشجع الطلاب على ذلك مع تدريبهم عليه، مع تعليق لوحة بانر ملونة مطبوع عليها تمارين رياضة الدماغ.
- ٦) يقوم المعلم بعرض النشاط رقم (٢) الوارد بكراسة الأنشطة على الطلاب مستعيناً بما يتوفر لديه من وسائل وأدوات ومواد تعليمية.
- ٧) يناقش المعلم طلابه حول ما تم نشره على الصفحة الرسمية لتجربة البحث ([www.Facebook.com/khalifa.gad](http://www.Facebook.com/khalifa.gad))، وأهم تعليقاتهم على ما تم نشره.

المرحلة الثانية- اليقظة الهادئة:

يستخدم المعلم استراتيجية (K.W.L) متبعاً الخطوات التالية:

- ١) يعرض المعلم الجدول المكون للاستراتيجية باستخدام لوحة بانر مسجل عليها الجدول، ويتأكد من وجود نسخة ملونة من الجدول المطبوع مع كل طالب، كما بالشكل التالي:

ما يعرفه (K)	ما يريد معرفته (W)	ما تعلمه (L)

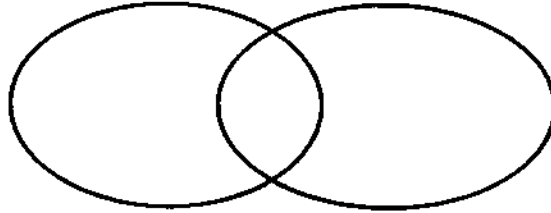


- ٢) يطلب المعلم من الطلاب تقديم ما يعرفونه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (K).
- ٣) يسأل المعلم طلابه عما يريدون معرفته عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (W).
- ٤) يعطي المعلم للطلاب الحرية كاملة لحركة الطلاب في الفصل أو المعمل.
- ٥) يقوم المعلم بتوجيه الطلاب وارشادهم وتشجيعهم على ممارسة مهارات التفكير المختلفة أثناء إجراء الأنشطة أرقام (٣، ٤) الواردة بكراسة أنشطة الطلاب.
- ٦) يطلب من الطلاب كتابة وتسجيل ما يتوصلون إليه من نتائج في كراسة الأنشطة في المكان المحدد مع الالتزام بما يرد فيها من تعليمات.
- ٧) العمل على جعل بيئة التعلم آمنة واجتماعية ومحفزة للتعلم مما يسهم في بناء المعنى.
- ٨) يتيح المعلم للطلاب تناول بعض ما لديهم من عصائر أو ماء مذاق به بعض السكر أو بعض الأطعمة الخاصة بهم بما لا يخل بالنظام العام في غرفة الدراسة.
- ٩) يتقبل المعلم ما يتوصل إليه الطلاب من نتائج مع التوجيه والإرشاد.
- ١٠) يعرض المعلم باستخدام الحاسب فيلماً تعليمياً قصيراً مع ما يصحبه من مؤثرات صوتية لا يتجاوز نقيقتين عن الطاقة وتطبيقاتها العملية، مع إجراء النشاط رقم (٥) السوارد بكراسة الأنشطة الخاصة بالطلاب.
- ١١) يساعد الطلاب على صياغة ما توصلوا اليه من حقائق ومفاهيم فيزيائية من خلال إجراء الأنشطة الواردة بكراسة الأنشطة بصورة صحيحة سواء كانوا أفراداً أو مجموعات تعاونية.
- ويسجل ذلك على السبورة ومنها:
- عند قذف جسم لأعلى في الهواء يحدث تحول متبادل بين طاقتي الوضع والحركة، ويعتبر ذلك مثالاً على قانون بقاء الطاقة.
  - من أمثلة تحولات الطاقة في حياتنا العملية:
- ١) حركة البندول البسيط: عندما يمر البندول بنقطة السكون تكون طاقة حركته أكبر ما يمكن ثم تتناقص طاقة الحركة وتزداد طاقة الوضع، وعندما يصل إلى أقصى إزاحة تكون طاقة وضعه أكبر ما يمكن.
- ٢) تساقط المياة من على قمة الشلالات.
- ٣) عند ملء زنبرك لعبة الأطفال وتفرغه.
- ٤) قذف السهم من القوس.
- ٥) ألعاب القوي ومنها الوثب العالي.

- وفي كل الحالات السابقة يكون مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم عند أي نقطة في مساره يساوي مقداراً ثابتاً يسمى بالطاقة الميكانيكية. وهذا ما ينص عليه قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.

### المرحلة الثالثة- المعالجة النشطة:

- (١) يقوم المعلم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، والموضحة على لوحة بانر معلقة على جدران الفصل.
- (٢) يوجه الطلاب لتنفيذ النشاط رقم (٦) بكراسة الأنشطة، ويشجعهم على كتابة لوحات ارشادية لزملائهم وجيرانهم لترشيد استهلاك الطاقة.
- (٣) يعرض المعلم صورة لمنظم الشكلي أمام الطلاب على لوحة بانر ملونة في مكان واضح لجميع الطلاب، ويتأكد من وجوده مع الطلاب ضمن أوراق العمل الملونة المطبوعة لديهم، ويقوم الطلاب باستخدامه لتلخيص مضمون وحدة الشغل والطاقة.



- (٤) شجع طلابك على الابداع في استخدام وتصميم بعض المنظمات الشكلية فرادي أو جماعات، مع استخدام التلوين كلما أمكنهم ذلك.
- (٥) يقوم المعلم بإعادة عرض الأهداف الإجرائية وأسئلة التمهيد مرة أخرى على الطلاب من خلال الحاسب وجهاز العرض، مع المؤثرات الصوتية المصاحبة لها.
- (٦) يزود طلابه بعنوانين بعض المواقع الالكترونية التي تهتم بالطاقة وتحولاتها وتطبيقاتها.
- (٧) يسأل المعلم طلابه عما تعلموه عن موضوع التعلم، ويقوم المعلم أو أحد الطلاب بتدوينه في العمود المخصص له (L).
- (٨) يناقش المعلم الطلاب حول جدول التعلم الذاتي (K.W.L) وأعمدته الثلاثة ويوجههم في أدائهم وملاحظاتهم وتفسيراتهم لتحقيق الأهداف المرجوة.

### المرحلة الرابعة- تقويم التعلم:

#### \* إجابة أسئلة التقويم:

(أ) أكمل ما يأتي:

- (١) عندما يمر البندول البسيط بنقطة السكون تكون طاقة حركته أكبر ما يمكن بينما تكون طاقة وضعه صفر.

(٢) عند سقوط المياة من قمة الشلال تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة.

(٣) أثناء قذف السهم من القوس تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة.

(ب) عرف كل من:

(١) قانون بقاء الطاقة: ينص على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، ولكن يمكن

تحويلها من صورة إلى أخرى.

(٢) قانون بقاء الطاقة الميكانيكية على أن: مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم عند أي

نقطة في مساره يساوي مقداراً ثابتاً يسمى بالطاقة الميكانيكية.

(ج) أكمل الجدول التالي:

في ضوء فهمك لصور الطاقة وما يمكن حدوثه من تحولات فيما بينها أكمل الجدول التالي:

الطاقة الميكانيكية	طاقة الحركة	طاقة الوضع	الطاقة المالة
ثابتة	أكبر ما يمكن	أقل ما يمكن	عندما تكون المياة عند أسفل الشلال.
ثابتة	أقل ما يمكن	أكبر ما يمكن	عندما يصل البندول البسيط إلى أقصى إزاحة ممكنة.

(د) قذف جسم كتلته (400 g) رأسياً لأعلى بسرعة (36 Km/h) باهمال مقاومة الهواء احسب

كل من:

(١) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم.

(٢) سرعة الجسم عند ارتفاع (200 Cm) من سطح الأرض.

الحل:

$$\begin{aligned}mgy_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 &= mgy_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \\0.4 \times 10 \times 0 + 0.5 \times 0.4 \times 100 &= 0.4 \times 10 \times y_2 + 0.5 \times 0.4 \times 0 \\y_2 &= 5 \text{ m} \\v_2^2 - v_1^2 &= 2gd \\v_2^2 - 100 &= 2 \times (-10) \times 2 \\v_2^2 &= 2 \times (-10) \times 2 + 100 = 60 \\v_2 &= 7.7 \text{ m/s}\end{aligned}$$

\* الواجب المنزلي:

(١) استخدم شبكة الانترنت في البحث عن صور وأفلام فيديو لمواقف توضح تحولات الطاقة في

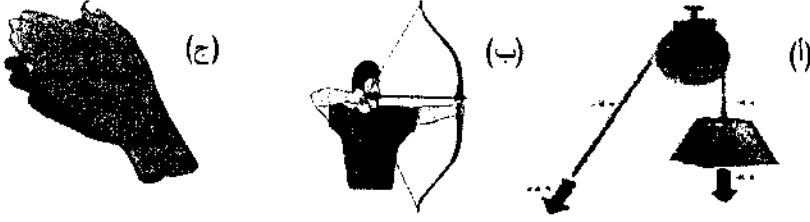
حياتنا اليومية بوجه عام. يمكنك الاستعانة بالمواقع الآتية:

[www.youtube.com//nafham](http://www.youtube.com//nafham)

[www.aladwaa.com](http://www.aladwaa.com)

[www.alemte7an.com](http://www.alemte7an.com)

٢) اشرح باختصار ما يحدث من تحولات للطاقة في الحالات الآتية:



٣) تابع ما يتم نشره على صفحة (Facebook) الخاصة بتطبيق تجربة البحث، وتفاعل معها،  
وقم بالتعليق على ما ينشر فيها.

[www.Facebook.com//Khalifa gad](http://www.Facebook.com//Khalifa gad)

## الدرس رقم (٨)

### أنشطة تقويمية وتدريبية علي الوحدة

المادة: الفيزياء  
الدرس: الثامن  
الموضوع: أنشطة تقويمية وتدريبية علي الوحدة  
الزمن: حصة واحدة

#### الأهداف الإجرائية للدرس:

في نهاية الدرس يرجي أن يكون الطالب قادراً على أن:

- ١) يوضح العلاقة بين الشغل والقوة.
- ٢) يعطي أمثلة لحالات لا يتم فيها بذل شغل فيزيائي.
- ٣) يحكم على بعض السلوكيات الصادرة من بعض الأفراد تجاه استخدام الطاقة.
- ٤) يستخدم العلاقة الرمزية المعبرة عن طاقة الحركة لجسم في حل مسألة.
- ٥) يتعرف مفهوم الطاقة الميكانيكية.
- ٦) يطبق العلاقة المعبرة عن قانون بقاء الطاقة الميكانيكية في حل مسألة.
- ٧) يرسم شكلاً يوضح التحول المتبادل بين طاقتي الوضع والحركة.
- ٨) يعدد بعض الأمثلة الحياتية لتوضيح التحول المتبادل بين طاقتي الوضع والحركة لجسم.

#### المفاهيم العلمية المتضمنة في الدرس:

- ١) الشغل.
- ٢) الطاقة.
- ٣) الطاقة الميكانيكية.
- ٤) طاقة الوضع.
- ٥) طاقة الحركة.
- ٦) قانون بقاء الطاقة.

#### المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل:

جهاز الحاسب الآلي، جهاز العرض (Data Show)، معطر للجو، نباتات خضراء، مصدر للمؤثرات الصوتية، عصائر، كروت ورقية، هدايا للطلاب.

خطة السير في الدرس حسب النموذج التدريسي القائم علي التعلم المستند إلي الدماغ:

#### المرحلة الأولى - الإدماج المنظم:

- ١) يدخل المعلم الفصل مبتسماً ويلقي التحية على الطلاب ويتابع بسرعة خاطفة نظافة الفصل وتنظيم المقاعد والتهوية والإضاءة والملصقات على الحوائط والعطر في غرفة الدراسة والنباتات الخضراء في أرجاء الغرفة.
- ٢) يقوم المعلم بعرض الأهداف الإجرائية
- ٣) يعرض المعلم لوحة توضح النشاط (١) الوارد بكراسة الأنشطة مصحوباً بمؤثرات صوتية هادئة.

- ٤) يقوم المعلم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، ويشجع الطلاب على ذلك مع تدريبهم عليه، مع تعليق لوحة بانر ملونة مطبوع عليها تمارين رياضة الدماغ.
- ٥) يقوم المعلم بعرض النشاط رقم (٢) الوارد بكراسة الأنشطة على الطلاب مستعينا بما يتوفر لديه من وسائل وأدوات ومواد تعليمية.
- ٦) يناقش المعلم طلابه حول ما تم نشره على الصفحة الرسمية لتجربة البحث ([www.Facebook.com//khalifa.gad](http://www.Facebook.com//khalifa.gad))، وأهم تعليقاتهم على ما تم نشره.

### المرحلة الثانية- اليقظة الهادئة:

- ١) يعطي المعلم للطلاب الحرية كاملة لحركة الطلاب في الفصل أو المعمل.
- ٢) يقوم المعلم بتوجيه الطلاب وإرشادهم وتشجيعهم على ممارسة مهارات التفكير المختلفة أثناء إجراء الأنشطة أرقام (٣، ٤) الواردة بكراسة أنشطة الطالب.
- ٣) يطلب من الطلاب كتابة وتسجيل ما يتوصلون إليه من نتائج في كراسة الأنشطة في المكان المحدد مع الالتزام بما يرد فيها من تعليمات.
- ٤) العمل على جعل بيئة التعلم آمنة ومحفزة للتعلم مما يسهم في تركيب وبناء المعنى.
- ٥) يتيح المعلم للطلاب تناول بعض ما لديهم من عصائر أو ماء مذاق به بعض السكر أو بعض الأطعمة الخاصة بهم بما لا يخل بالنظام العام في غرفة الدراسة.
- ٦) يتقبل المعلم ما يتوصل إليه الطلاب من نتائج مع التوجيه والإرشاد.
- ٧) يعرض المعلم باستخدام الحاسب فيلماً تعليمياً قصيراً مع ما يصحبه من مؤثرات صوتية لا يتجاوز دقيقتين عن الطاقة وتطبيقاتها العملية، مع إجراء النشاط رقم (٥) الوارد بكراسة الأنشطة الخاصة بالطالب.
- ٨) يساعد الطلاب على صياغة ما توصلوا إليه من حقائق ومفاهيم فيزيائية حول وحدة "الشغل والطاقة" من خلال إجراء الأنشطة الواردة بكراسة الأنشطة بصورة صحيحة سواء كانوا أفراداً أو مجموعات تعاونية.

### المرحلة الثالثة- المعالجة النشطة:

- ١) يقوم المعلم بإرشاد الطلاب لتنشيط النصفين الكرويين ومناطق الذاكرة عن طريق أنشطة وتمارين رياضة الدماغ المختلفة، والموضحة على لوحة بانر معلقة على جدران الفصل.
- ٢) يوجه الطلاب لتنفيذ النشاط رقم (٦) بكراسة الأنشطة.
- ٣) يقوم المعلم بإعادة عرض الأهداف الإجرائية مرة أخرى على الطلاب من خلال الحاسب وجهاز العرض، مع المؤثرات الصوتية المصاحبة لها.

٤) يزود المعلم الطلاب بعناوين بعض المواقع الالكترونية التي تهتم بالطاقة وتحولاتها وتطبيقاتها الحياتية.

المرحلة الرابعة- تقويم التعلم:

\* إجابة الأنشطة التقويمية:

نشاط تقويمي (١): عرف كل من:

(١) الشغل: هو حاصل الضرب القياسي للقوة المؤثرة على جسم  $\times$  الإزاحة التي تحركها الجسم في اتجاه خط عمل القوة.

(٢) الجول: هو الشغل المبذول بواسطة قوة مقدارها (١ نيوتن) لتحريك جسماً ما إزاحة مقدارها (١ متر) في اتجاه القوة.

(٣) طاقة الحركة: هي الشغل الذي يستطيع الجسم بذله بسبب حركته بسرعة معينة.

(٤) قانون بقاء الطاقة: ينص على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، ولكن يمكن تحويلها من صورة إلى أخرى.

(٥) قانون بقاء الطاقة الميكانيكية: ينص على أن مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم عند أي نقطة في مساره يساوي مقداراً ثابتاً يسمى بالطاقة الميكانيكية.

نشاط تقويمي (٢): ما معنى قولنا أن:

(١) الشغل المبذول شغلاً موجباً: أي أن الشغل الذي يبذله الشخص على الجسم وتكون فيه القوة في نفس اتجاه الإزاحة.

(٢) عجلة السقوط الحر 9.8 متر/ث<sup>٢</sup>: أي أن العجلة المنتظمة التي تتحرك بها الأجسام أثناء سقوطها سقوطاً حراً في مجال الجاذبية، وتساوي (9.8 m/sec<sup>2</sup>).

(٣) طاقة الوضع لجسم 800 جول: أي أن الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة موضعه تساوي 800 جول.

(٤) الطاقة الميكانيكية لجسم 1200 جول: أي أن مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم 1200 جول.

نشاط تقويمي (٣): علل لما يأتي:

(١) عندما يحمل رجل دلواً ويتحرك به مسافة أفقية فإنه لا يبذل شغلاً: لأن اتجاه القوة المؤثرة يكون عمودياً على اتجاه الإزاحة.

$$W = F.d \cos \theta = F.d \cos 90 = 0 \text{ J فيكون}$$

(٢) الطاقة الميكانيكية لجسم مقداراً ثابتاً عند أي نقطة في مسار حركته عند قذفه لأعلى: لأن الزيادة الحادثة في طاقة الوضع للجسم نتيجة قذفه لأعلى بسبب زيادة المسافة تساوي النقص الحادث في طاقة الحركة للجسم عند قذفه لأعلى نتيجة نقص السرعة.

$$\text{حيث: } M.E = P.E + K.E = mgd + \frac{1}{2} mv^2$$

(٣) يجب على الدولة تشجيع استخدام الخلايا الشمسية: للتغلب على مشكلة نقص المصادر غير المتجددة للطاقة كما أنها من الطاقات النظيفة.

(٤) عند زيادة سرعة الجسم إلى الضعف تزداد طاقة حركته أربعة أمثال قيمتها: لأن طاقة الحركة لجسم تتناسب طردياً مع مربع سرعة الجسم حيث:  $K.E = \frac{1}{2} mv^2$

نشاط تقويمي (٤):

قذف جسم كتلته (200 g) رأسياً لأعلى بسرعة (20 m/sec) فإذا علمت أن عجلة السقوط الحر (9.8 m/s<sup>2</sup>) وبإهمال مقاومة الهواء. احسب كل من:  
 (١) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم.

(٢) سرعة الجسم عند ارتفاع (10 m) من سطح الأرض.

الحل:

$$\begin{aligned} mgy_1 + \frac{1}{2} mv_1^2 &= mgy_2 + \frac{1}{2} mv_2^2 \\ 0.2 \times 10 \times 0 + 0.5 \times 0.2 \times 400 &= 0.2 \times 10 \times y_2 + 0.5 \times 0.2 \times 0 \\ y_2 &= 20 \text{ m} \\ v_2^2 - v_1^2 &= 2gd \\ v_2^2 - 400 &= 2 \times (-10) \times 10 \\ v_2^2 &= 2 \times (-10) \times 10 + 400 = 200 \\ v_2 &= 14 \text{ m/s} \end{aligned}$$

نشاط تقويمي (٥):

اختر من بين الفوسين الإجابة الصحيحة:

في الشكل المقابل:



(١) طاقة الوضع للجسم عند الموضع (B) ..... (A).

( أكبر من ، أقل من ، مساوية ) طاقة الوضع لنفس الجسم عند الموضع (A).

(٢) مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند الموضع (B) ..... (A) ، (أكبر من ، أقل من ، يساوي) مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند الموضع (A).

وذلك لأن: مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم عند أي نقطة في مساره يساوي مقداراً ثابتاً يسمى بالطاقة الميكانيكية.

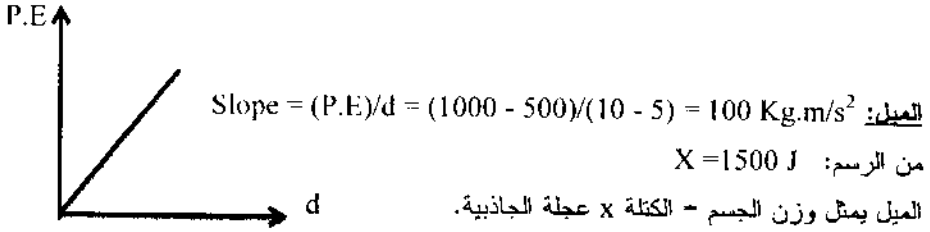


### نشاط تقويمي (٦):

الجدول التالي يوضح طاقة الوضع لجسم كتلته مجهولة، يتم رفعه لأعلى إزاحات مختلفة، وكانت عجلة السقوط الحر 10 م/ث<sup>٢</sup>.

2000	X	1000	500	طاقة الوضع بالجول
20	15	10	5	الإزاحة الرأسية بالمتر

- ارسم الشكل البياني الذي يصف القيم السابقة في الجدول بحيث تكون طاقة الوضع ممثلة على المحور الرأسي، والإزاحة ممثلة على المحور الأفقي، ومن الرسم اوجد كل من:
  - (١) قيمة الميل، وعن ماذا تعبر؟
  - (٢) قيمة (X).



## المراجع التي يمكن للمعلم الرجوع إليها للاستزادة والتعمق:

- (١) آرثر وينتر، روث وينتر (١٩٩٦): بناء القدرات الدماغية، ترجمة: كمال قطماوي، مروان قطماوي، سوريا: دار الحوار للنشر والتوزيع.
- (٢) أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٧): طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم، القاهرة: دار الفكر العربي.
- (٣) إيريك جينسن (٢٠٠١): كيف نوظف أبحاث الدماغ في التعليم، ترجمة مدارس الظهران الأهلية، الدمام، المملكة العربية السعودية: دار الكتاب التربوي للنشر.
- (٤) إيريك جينسن (٢٠٠٩): التعلم المبني على العقل، ط٢، ترجمة مكتبة جرير، الرياض، المملكة العربية السعودية: مكتبة جرير للنشر والتوزيع.
- (٥) إريك جنسن (٢٠١٤): التعلم استناداً إلى الدماغ- النموذج الجديد للتدريس، ترجمة: هشام محمد سلامة، حمدي أحمد عبد العزيز، القاهرة: دار الفكر العربي.
- (٦) إيهاب كمال (٢٠١٣): كيف تمرن عضلات مخك- مخ فوق العادة، القاهرة: دار الخلود للنشر والتوزيع.
- (٧) حسن حسين زيتون (٢٠٠٣): تعليم التفكير رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة، القاهرة: عالم الكتب.
- (٨) حمدان محمد علي (٢٠١٠): الموهبة العلمية وأساليب التفكير، القاهرة: دار الفكر العربي.
- (٩) خليل يوسف الخليلي وآخرون (١٩٩٦): تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.
- (١٠) دوجلاس فيشر، وآخرون (٢٠٠٩): خمسون استراتيجية لتعلم وتعليم المحتوي الدراسي للطلاب، ترجمة عبد الله محمد السريع، الرياض، المملكة العربية السعودية: النشر العلمي والمطابع- جامعة الملك سعود.
- (١١) ديان تريستر دودج، كيت هيرمون (٢٠٠٦): بناء دماغ طفلك، ترجمة: مدارس الظهران الأهلية، الرياض: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- (١٢) ذوقان عبيدات، سهيلة أبو السميد (٢٠٠٥) أ: استراتيجيات التدريس في القرن الحادي والعشرين، عمان: دار دبيونو للطباعة والنشر والتوزيع.
- (١٣) ذوقان عبيدات، سهيلة أبو السميد (٢٠٠٥) ب: الدماغ والتعلم والتفكير، عمان: دار دبيونو للطباعة والنشر والتوزيع.
- (١٤) رأفت كامل واصف (٢٠٠٢): أساسيات الفيزياء الكلاسيكية والمعاصرة، القاهرة: دار النشر للجامعات المصرية.

- (١٥) رفعت محمود بهجات (١٩٩٦): تدريس العلوم المعاصرة ، القاهرة: عالم الكتب.
- (١٦) سلام سيد أحمد، صفية محمد سلام (١٩٩٢): المرشد في تدريس العلوم، الرياض: المديرية العامة للمطبوعات بوزارة الإعلام.
- (١٧) سوزان ج. كوفاليك، كارين د. أولسن (٢٠٠٤): تجاوز التوقعات- دليل المعلم لتطبيق أبحاث الدماغ في غرفة الصف، الكتاب الأول، ترجمة: مدارس الظهران الأهلية، الرياض: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- (١٨) صالح محمد أبو جادو، محمد بكر نوفل (٢٠٠٧): تعليم التفكير- النظرية والتطبيق، عمان: دار المسيرة.
- (١٩) عايش محمود زيتون (١٩٩٩): أساليب تدريس العلوم، فلسطين- رام الله: دار الشروق للطباعة والنشر والتوزيع.
- (٢٠) عبد الله خميس إمبو سعدي، باسمه عبد العزيز المريعي (٢٠٠٨): المنظمات المعرفية- التخطيطية، بيروت: دار الفلاح للنشر والتوزيع.
- (٢١) عبد الله محمد خطايب (٢٠٠٨): تعليم العلوم للجميع، الطبعة الثانية، عمان: دار المسيرة للطباعة والنشر والتوزيع.
- (٢٢) عز وإسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩): التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين، عمان، الأردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- (٢٣) ف بوش (٢٠٠٠): أساسيات الفيزياء، ترجمة: سعيد الجزيري، محمد أمين سليمان، الطبعة الثامنة، القاهرة: الدار الدولية للاستثمارات الثقافية.
- (٢٤) فتحي عبد الرحمن جروان (٢٠٠٧): تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، الطبعة الثالثة، عمان: دار الفكر.
- (٢٥) فؤاد سليمان قلادة (٢٠١٢): استراتيجيات وطرائق تدريس العلوم لنماء القدرات العقلية ومهارات التفكير، طنطا، دار المعرفة الجامعية للنشر والتوزيع.
- (٢٦) ماريال م. هاردين (٢٠١٣): ربط أبحاث الدماغ بالتدريس الفعال- نموذج التدريس الموجه للدماغ، ترجمة صباح عبد الله عبد العظيم، القاهرة: دار النشر للجامعات.
- (٢٧) محمد السيد علي (٢٠٠٨): التربية العلمية وتدريس العلوم، طنطا: دار الإسراء للطباعة والنشر والتوزيع.
- (٢٨) محمد عبد الهادي كامل، وآخرون (٢٠١٤): الفيزياء للصف الأول الثانوي العام- كتاب الطالب، القاهرة: مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية.

- (٢٩) محمد عبد الهادي كامل، وآخرون (٢٠١٤): الفيزياء للصف الأول الثانوي العام - دليل المعلم، القاهرة: مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية.
- (٣٠) محيي الدين عبد السلام (٢٠٠٩): الفيزياء المسلية، القاهرة: مؤسسة اقرأ للنشر والتوزيع.
- (٣١) مصطفى أحمد جودت (١٩٩٩): مقدمة في أساسيات طرق تدريس العلوم، المنيا: جامعة المنيا - كلية التربية.
- (٣٢) ميريل هارمن (٢٠٠٨): استراتيجيات لتنشيط التعلم الصفّي - دليل للمعلمين، الطبعة الثانية، ترجمة مدارس الظهران الأهلية، الدمام، المملكة العربية السعودية: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- (٣٣) ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤): التعلم المستند إلى الدماغ، عمان: دار المسيرة.
- (٣٤) ناهد عبد الراضي نوبي (٢٠١٢): تعليم الفيزياء والكيمياء - أسس نظرية ونماذج تطبيقية، القاهرة: رابطة التربويين العرب - سلسلة الكتاب التربوي العربي.
- (٣٥) نبيل حاجي نانف، مصطفى حامد (٢٠١٤): المخ والكمبيوتر وبرامج التفكير - سلسلة الثقافة العلمية، القاهرة: الهيئة العامة لقصور الثقافة.
- (٣٦) المواقع الإلكترونية:

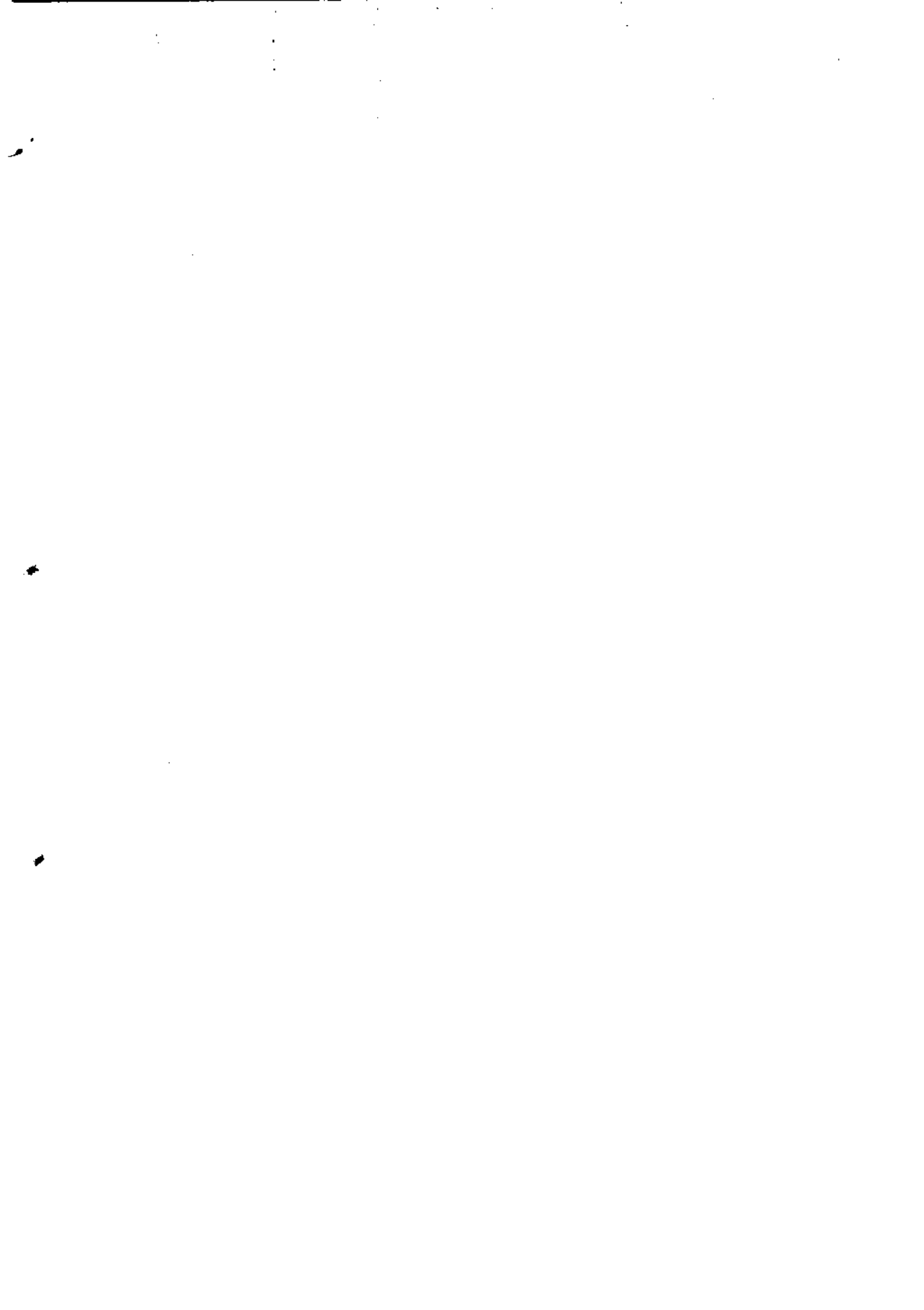
[/https://www.nafham.com](https://www.nafham.com)  
الموقع الإلكتروني لوزارة التربية والتعليم  
[www.het.brown.edu/physics/index.html](http://www.het.brown.edu/physics/index.html)  
[www.sciencejoywagon.com/physicszone](http://www.sciencejoywagon.com/physicszone)  
[www.youtube.com//nafham](http://www.youtube.com//nafham)  
[www.aladwaa.com](http://www.aladwaa.com)  
[www.alemte7an.com](http://www.alemte7an.com)  
([www.facebook.com//Khalifa gad](https://www.facebook.com//Khalifa_gad))

ملحق ( ١١ )

استطلاع آراء السادة المحكمين حول اختبار

المفاهيم الفيزيائية المتضمنة

بوحدة "الشغل والطاقة"





اختبار المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة"  
من مقر الفيزياء للصف الأول الثانوي العام

الاسم	الدرجة العلمية		الدرجة العلمية		مدى قياس السؤال المستوحى من المحتوى العلمي		مدى ارتباط المفهوم الأخرى بالمفهوم		مستوى المعرفة	أهمية الاختبار	الاهتمام الأولي	الدرجة العلمية
	غير صحيح	صحيح	غير صحيح	صحيح	لا يقاس	لا يقاس	لا يقاس	لا يقاس				
									المعرفة بالمحتوى (تعريف) المصطلحات العلمية	(١) الكمية القياسية التي تعبر عن 'حاصل ضرب القياسي للقوة في الإزاحة الحادثة في اتجاه خط عمل القوة تعرف بـ.....'	- يحدد مفهوم الشغل.	
									الفهم والتطبيق (استخدام) المفاهيم والنظريات)	(٢) أثرت قوة قدرها ٣٠٠ نيوتن على جسم فتحرك إزاحة قدرها ٢ متر في اتجاه خط عمل القوة. فإن الشغل المبذول.....	- يستخدم العلاقة الرمزية المعبرة عن الشغل في حساب قيمته.	
										(٣) أثرت قوة قدرها ٣٠٠ نيوتن على جسم فتحرك إزاحة قدرها ٢ متر في اتجاه خط عمل القوة. فإن الشغل المبذول.....		
										(٤) أثرت قوة قدرها ٣٠٠ نيوتن على جسم فتحرك إزاحة قدرها ٢ متر في اتجاه خط عمل القوة. فإن الشغل المبذول.....		
										(٥) أثرت قوة قدرها ٣٠٠ نيوتن على جسم فتحرك إزاحة قدرها ٢ متر في اتجاه خط عمل القوة. فإن الشغل المبذول.....		

(١) - يحدد مفهوم الشغل.



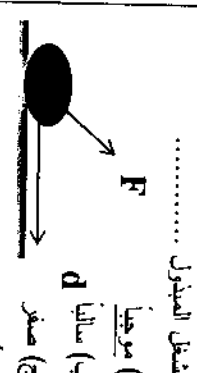
الاسئلة	الاهداف الابدائية	اسئلة الاختيار	مستوى المعرفة	مدى ارتباط المعرفة		مدى قياس السؤال للمستوى		الامعة المفيدة		الامعة اللغوية	
				لا يتبين	لا يتبين	لا يتبين	لا يتبين	صحيح	غير صحيح	صحيح	غير صحيح
١- نفس عدم يحل شغل فيزيائي بالرغم من وجود مجهود عضلي.	الاهداف الابدائية	اسئلة الاختيار	مستوى المعرفة	لا يتبين	لا يتبين	لا يتبين	لا يتبين	صحيح	غير صحيح	صحيح	غير صحيح
(٣) وقف شخص بجوار حائط كما بالشكل وحاول جاهدا دفعه بيديه و عندما شاهده مدرس الفيزياء أخبره بأنه لا يتبل شغلا على الرغم من جهده العضلي والسبب في ذلك غياب القوة المؤثرة (أ) القوة المؤثرة (ب) الإزاحة (ج) الطاقة (د) اللزوجة	...	(٤) من وحدات القياس المكافئة للجول أ) كجم/م <sup>٢</sup> ب) كجم/م/ث <sup>٢</sup> ج) كجم/م <sup>٢</sup> /ث <sup>٢</sup> د) كجم/م/ث <sup>٢</sup>	الفهم والتطبيق (استخدام المعاني)	لا يتبين	لا يتبين	لا يتبين	لا يتبين	صحيح	غير صحيح	صحيح	غير صحيح
(١-٢) كجم											

السمة الكمية	السمة الكمية		مدى قياس السؤال المستوي		مدى ارتباط السمة		مستوى السمة	اسئلة الاختبار	الاهتمام الابدائية	ملاحظات	
	غير متغير	متغير	لا يتغير	يتغير	لا يتغير	يتغير					
							التكبير الناقد وحل المشكلات (استخلاص العلاقات)		<p>(د) يشترط ليدل شغل .....</p> <p>(أ) قوة مؤثرة ومسافة يقطعها الجسم.</p> <p>(ب) قوة مؤثرة وسرعة الجسم في اتجاهها.</p> <p>(ج) <u>قوة مؤثرة وإزاحة في نفس اتجاه القوة</u></p> <p>(د) قوة مؤثرة وزمن تؤثر خلاله القوة</p> <p>(٦) تتضح العلاقة بين الشغل المبذول والقوة المؤثرة على الجسم من خلال .....</p> <p>(أ) <math>W = F \cdot d \cdot \cos(\theta)</math></p> <p>(ب) <math>W = F \cdot d \cdot (\theta)</math></p> <p>(ج) <math>W = F \cdot d \cdot \sin \theta</math></p> <p>(د) <math>W = F \cdot \cos(\theta) / d</math></p>	<p>- يستنتج شروط شغل شغل فيزيائي.</p> <p>- يستخرج العلاقة الرمزوية التي تربط بين الشغل والقوة.</p>	(١-٤) م



المادة النظرية	المادة التطبيقية		مدى قياس السؤال المحتوى		مدى ارتباط المحتوى		مستوى المعرفة	اسماء الاجزاء	الاعداد العددية	المنظومة
	غير متعمق	متعمق	لا يقيس	يقيس	لا يقيس	يقيس				
							المعرفة بالمحتوى (معرفة الحقائق والمفاهيم)	(٩) الكميات الفيزيائية القياسية منها..... أ) الشغل والإزاحة ب) السرعة والقوة ج) الكتلة والشغل د) الكثافة والمجاله	- يعدد بعض الكميات القياسية.	(٥-١) الكمية القياسية
							التفكير الناقد وحل المشكلات (تطبيق التعميمات)	(١٠) القوة كمية متجهة لأنها تمثل ..... أ) حاصل ضرب كميتين قياسيتين. ب) حاصل ضرب كمية قياسية وأخرى متجهة ج) حاصل ضرب كميتين متجهتين. د) حاصل ضرب كمية أساسية وأخرى مشتقة.	- يبرر كون القوة كمية متجهة.	(٦-١) الكمية المتجهة

المادة اللغوية	المادة العلمية		مدى قياس السؤال المستهدف		مدى ارتباط المادة		مستوى المادة	مسألة الاختبار	الأهداف الإجرائية	المؤشرات
	غير صحيح	صحيح	لا يقاس	يقاس	لا يقاس	يقاس				
							التفكير الناقد وحل المشكلات (تقويم المعلومات)	<p>(١١) اختلف محمد وأحمد في الحكم على النموذج الذي صممه زميلهم محمود لتوضيح حالات الشغل المبزول، وعندما احتكموا إلى زميلهم خالد والذي يشغل المركز الأول على الفصل، أبلغهم بأن الشغل الذي يبتله الشخص على السيارة.....</p> <p>(أ) موجباً (ب) سلبياً (ج) صفر (د) أكثر ما يمكن</p>	<p>- يصمم نموذجاً لتوضيح الحالة التي يبتذل فيها شغلاً سلبياً.</p>	(١-٢) <u>الاشتغال المبزول</u>

الدرجة الكلية	الدرجة الكلية		مدى قياس السؤال المستهدف		مدى ارتباط العنصر		مستوى العنصر	اسئلة الاختبار	الاهداف التعليمية	القياسات	
	غير صحيح	صحيح	لا يقاس	يقاس	لا يقاس	يقاس					
							التفكير الناقد وحل المشكلات (تقويم المعلومات)		(١٢) الشكل الذي أمامك يشير إلى الشغل المبذول .....  (أ) موجياً (ب) سالباً $d$ (ج) صفر (د) أكبر ما يمكن	- يرد كون الشغل المبذول موجياً أو سالباً.	(١-٨) الشغل السالب
							المعرفة بالمحتوى (معرفة الحقائق والمفاهيم)	(١٣) تعرف المقذرة على بطل شغل أو إحدات تغيير ب ..... (أ) القدرة (ب) الكثافة (ج) الشغل (د) الطاقة	- يعرف الطاقة.	(٢) الطاقة	

الدرجة الكلية	الدرجة العلمية		مدى قياس السؤال للمحتوى الآخر والدرجة		مدى ارتباط الدرجة الأخرى بالمضمون		محتوى الدرجة	امثلة الامتحان	الاهداف التربوية
	غير صحيح	صحيح	لا يقاس	يقاس	لا يقاس	يقاس			
							المعرفة بالمحتوى (معرفة الحقائق والمفاهيم)	(١٤) الطاقة صور متعددة منها ..... أ) الحرارة ب) عجلة الجاذبية ج) شدة التيار د) غير ما سبق	- يحدد صور الطاقة
							الفهم والتطبيق (تصنيف الموضوعات والأفكار)	(١٥) تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية في ..... أ) المصباح الكهربائي ب) الموتور ج) الدينامو د) المكواة	- يوضح أمثلة على قانون بقاء الطاقة من حياته العملية

٤٤٤٤٤٤

المادة الدراسية	المدة الكلية		مدة قياس السؤال المستوي		مدة أو صياغة السؤال		مستوى المادة	اسئلة الاختبار	المفاهيم الأخرى
	ساعات	دقائق	ساعات	دقائق	ساعات	دقائق			
المعرفة بالمحتوى (معرفة الحقائق والمفاهيم)							المعرفة بالمحتوى (معرفة الحقائق والمفاهيم)		
التفكير الناقد وحل المشكلات (تقديم المعلومات)							<p>(١٦) قرر رجل أعمال مصري إقامة مصنع للسيارات في الصحراء الشرقية، وعندما استشار بعض العلماء تصحوه باقتراح السيارات التي لا تلوث البيئة وتحافظ على ترشيد الطاقة، وذلك يعني إنتاج السيارات التي تعمل بالطاقة المستمدة من .....</p> <p>(أ) البنزين (ب) الفحم الحجري (ج) المياه (د) الشمس</p>	<p>- يقرر ح حل لا للحد من مشكلة التلوث الناتجة عن استخدام البنزين في تحريك السيارات.</p>	
							<p>(١٧) يعرف "المعمل اللازم لتحريك جسم بين نقطتين" بـ .....</p> <p>(أ) طاقة الحركة (ب) طاقة الوضع (ج) الطاقة الميكانيكية (د) الطاقة الداخلية</p>	<p>- يعرف طاقة الحركة.</p>	(٢-١) طاقة



المادة الفيزيائية	المادة العلمية		مدى قياس السؤال المستهدف		مستوى المعرفة	مستوى ارتباط المفهوم	مستوى المعرفة	المادة المتحصلا	المهارات الإبراهيمية	مستوى التحصيل	
	غير مصنف	مصنف	لا يقاس	يقاس							لا يقاس
								الفهم والتطبيق (استخدام العلاقات)	<p>(١٨) جسم كتلته ٤٠ كجم، يتحرك بسرعة ٥ م/ث، فإن طاقة حركته تساوي.....</p> <p>أ) ٥٠ جول</p> <p>ب) ٥٠٠ جول</p> <p>ج) ٥٠٠٠ جول</p> <p>د) ٢٠٠٠ جول</p>	<p>- يستخدم العلاقة الرياضية المعيرة عن طاقة الحركة لجسم في حل مسألة.</p>	
					المعرفة بالمحتوى (معرفة الحقائق والمفاهيم)			<p>(١٩) تتناسب طاقة الحركة لجسم تناسباً طردياً مع كل من.....</p> <p>أ) الكتلة، العجلة</p> <p>ب) السرعة والزمن</p> <p>ج) الكتلة، مربع السرعة</p> <p>د) الكتلة، الإزاحة</p>	<p>- يحدد العوامل التي تتوقف عليها طاقة الحركة لجسم.</p>		

الصفحة رقم	المواد الأخرى	امثلة الاختبار	مستوى المادة	مدى ارتباط المادة		مدى قياس السؤال للمحتوى		المادة العلمية	المادة اللغوية
				بالتفصيل	بالتفصيل	بالتفصيل	بالتفصيل		
(٢-١)	العلاقة بين طاقة الحركة والسرعة.	ب) ضعف ج) أربعة أمثال د) نصف	التفكير الناقد وحل المشكلات (استخلاص العلاقات)						
(٢-٢)	العلاقة بين طاقة الحركة والسرعة.	أ) ضعف ب) تساوي ج) أربعة أمثال د) نصف	التفكير الناقد وحل المشكلات (استخلاص العلاقات)						



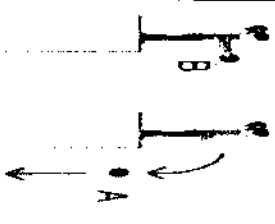




الاسئلة الاساسية		الاسئلة المتقدمة		مدى قياس السؤال المستوي الاعلى للمعرفة		مدى ارتباطها بالهدف الالزامي والمضمون		مستوى الهدف	اسئلة الاختبار	الهدف الالزامي
غير صحيح	صحيح	غير صحيح	صحيح	لا يقيس	يقيس	لا يقيس	يقيس			
								الفهم والتطبيق (استخدام المفاهيم)	اسئلة الاختبار	الهدف الالزامي
								الفهم والتطبيق (استخدام المفاهيم)	(٧٨) عند قذف جسم الى اعلى فان مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند أي نقطة في مسار حركته تظل مقداراً ثابتاً، وذلك يعبر عن قانون .....	- يشرح قانون بقاء الطاقة الميكانيكية.
								(أ) الطاقة الميكانيكية (ب) بقاء الطاقة (ج) بقاء الطاقة الميكانيكية (د) الطاقة الداخلية		

الهدف الالزامي

الدرجة النهائية	الدرجة النهائية		مدى قياس السؤال المستهدف		مدى ارتباط السؤال		مستوى الصعوبة	اسئلة الاختبار	المهارات الاثرية	الدرجة النهائية
	غير متعمق	متعمق	لا يقيس	يقيس	لا يقيس	يقيس				
								<p>(٢٩) في الشكل المقابل</p> <p>إذا كانت طاقة الحركة للجسم عند النقطة (A) هي ٣٠ جول، وطاقة الوضع له عند نفس النقطة هي ٤٠ جول، فإن الطاقة الميكانيكية لنفس الجسم عند النقطة (B) تساوي.....</p> <p>(أ) ١٠ جول  (ب) ٧٠ جول  (ج) ١٢٠٠ جول  (د) ٠٧٥ جول</p>	<p>- يحل</p> <p>تفرياً يوضح العلاقة بين طاقة الوضع وطاقة الحركة والطاقة الميكانيكية</p> <p>لجسم عند نقطتين في مسار حركته.</p>	

المادة الثانوية	المادة العلمية		مدى قياس السؤال المستوي		مدى ارتباط المادة		مستوى السؤال	أسئلة الامتحان	الأهداف الوراثية	مؤشرات
	فهم	مستوى	التحليل	تطبيق	التحليل	تطبيق				
							<p>الفهم والتطبيق (استخدام العلاقات)</p>	<p>(٣٠) في الشكل المقابل</p>  <p>إذا كانت طاقة الحركة للجسم عند النقطة (A) هي ١٢٠ جول، وطاقة الوضع له في نفس النقطة هي ٨٠ جول، وكانت طاقة الوضع لنفس الجسم عند النقطة (B) هي ١٥٥ جول فإن طاقة الحركة له عند نفس النقطة تساوي .....</p>	<p>- يطبق العلاقة الرياضية المعروفة عن قانون بقاء الطاقة الميكانيكية في حل مسألة.</p>	<p>أ) ٢٠٠ جول ب) ٤٠ جول ج) ٣٥ جول د) ٤٥ جول</p>



ملحق (١٢)

الصورة النهائية لاختبار المفاهيم الفيزيائية

المتضمنة في وحدة "الشغل والطاقة"

للصف الأول الثانوي



## تعليمات الاختبار

عزيزي الطالب/عزيزتي الطالبة:

يرجى قراءة التعليمات جيداً قبل البدء في إجابة أسئلة الاختبار الذي بين يديك.

- ١) يهدف الاختبار إلى قياس مدى اكتساب المفاهيم الفيزيائية.
- ٢) قبل الإجابة عن أسئلة الاختبار يجب قراءة التعليمات بدقة وعناية.
- ٣) اقرأ كل سؤال جيداً لتتعرف المطلوب منه.
- ٤) لا تضع أي علامات مميزة على نسخة الاختبار الخاصة بك.
- ٥) أجب عن كل سؤال في الموضوع المحدد له.
- ٦) الزمن المخصص للإجابة عن جميع أسئلة الاختبار ٤٥ دقيقة فقط.
- ٧) لا تستهلك وقتاً طويلاً في الإجابة عن سؤال واحد.
- ٨) لا تقلب الصفحة ولا تبدأ في الإجابة قبل إذن الملاحظ لك.
- ٩) يجب أن تتأكد في نهاية الاختبار من إجابتك على جميع أسئلته.

مثال توضيحي:

(١) من وحدات القياس المكافئة للفولت .....

(أ) أمبير.ث

(ب) جول/كولوم

(ج) وات. كولوم

(د) أمبير/كولوم

جزء من ورقة الإجابة:

رقم السؤال	(أ)	(ب)	(ج)	(د)
(١)		✓		

والآن قبل أن تبدأ سجل بياناتك التالية:

- المدرسة: .....
- الاسم: .....
- الصف: .....
- التاريخ: .....

مع أطيب التمنيات بالتوفيق والفلاح إن شاء الله تعالى.

## اختبار المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة الشغل والطاقة

### من مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي العام

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

(١) من وحدات القياس المكافئة للجول ...

(أ) كجم/م<sup>٢</sup> (ب) كجم.م/ث<sup>٢</sup> (ج) كجم.م/ث (د) كجم.م/ث<sup>٢</sup>

(٢) الكمية القياسية التي تعبر عن "حاصل الضرب القياسي للقوة في الإزاحة الحادثة في اتجاه خط عمل القوة" تعرف بـ.....

(أ) العجلة (ب) القوة (ج) الشغل (د) السرعة

(٣) جسم يتحرك بسرعة ١٢ م/ث، فإن ذلك يعني.....

(أ) المعدل الزمني لبذل شغل ١٢ م/ث.

(ب) المعدل الزمني للتغير في السرعة ١٢ م/ث.

(ج) الإزاحة المقطوعة خلال دقيقة واحدة ١٢ م.

(د) الجسم يقطع إزاحة ٢٤ م خلال زمن ٢ ث.

(٤) وحدة قياس العجلة هي م/ث<sup>٢</sup> وتكافئ ...

(أ) جول/كجم (ب) نيوتن.كجم (ج) نيوتن/كجم (د) جول.كجم

(٥) وقف شخص بجوار حائط كما بالشكل وحاول جاهدا دفعه بيديه

وعندما شاهده مدرس الفيزياء أخبره بأنه لا يبذل شغلاً على الرغم من

جهده العضلي والسبب في ذلك غياب .....

(أ) القوة المؤثرة (ب) الإزاحة

(ج) الطاقة (د) القدرة

(٦) يشترط لبذل شغل .....

(أ) قوة مؤثرة ومسافة يقطعها الجسم. (ب) قوة مؤثرة وسرعة الجسم في اتجاهها.

(ج) قوة مؤثرة وإزاحة في نفس اتجاه القوة (د) قوة مؤثرة وزمن تؤثر خلاله القوة

(٧) تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية في .....

(أ) المصباح الكهربائي (ب) الموتور (ج) الدينامو (د) المكواة

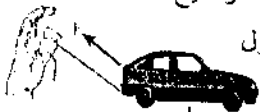
(٨) نتضح العلاقة بين الشغل المبذول والقوة المؤثرة على الجسم من خلال .....

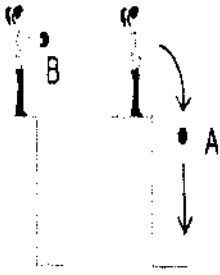
(أ)  $W = F.d \cos(\theta)$  (ب)  $W = F.d(\theta)$

(ج)  $W = F.d \sin \theta$  (د)  $W = F \cos(\theta)/d$



- (٩) يعرف "الشغل اللازم لتحريك جسم بين نقطتين" بـ .....
- (أ) طاقة الحركة (ب) طاقة الوضع (ج) الطاقة الميكانيكية (د) الطاقة الداخلية
- (١٠) تعتبر الإزاحة من الكميات الفيزيائية المتجهة لأنها يلزم لتحديد معرفتها معرفة .....
- (أ) المقدار والاتجاه (ب) الاتجاه فقط (ج) المقدار فقط (د) القانون والاتجاه
- (١١) الكميات الفيزيائية القياسية منها .....
- (أ) الشغل والإزاحة (ب) السرعة والقوة  
(ج) الكتلة والشغل (د) الكثافة والعجلة
- (١٢) تتناسب طاقة الحركة لجسم تناسباً طردياً مع كل من .....
- (أ) الكتلة، العجلة (ب) السرعة والزمن  
(ج) الكتلة، مربع السرعة (د) الكتلة، الإزاحة
- (١٣) القوة كمية متجهة لأنها تمثل .....
- (أ) حاصل ضرب كميتين قياسيتين.  
(ب) حاصل ضرب كمية قياسية وأخرى متجهة  
(ج) حاصل ضرب كميتين متجهتين.  
(د) حاصل ضرب كمية أساسية وأخرى مشتقة.
- (١٤) إذا علمت أن الجول = نيوتن. متر، فإن الجول يكافئ .....
- (أ) كجم.م<sup>٢</sup>/ث<sup>٢</sup> (ب) كجم.م<sup>٢</sup>/ث<sup>٢</sup> (ج) كجم.م/ث (د) كجم.م<sup>٢</sup>/ث<sup>٢</sup>
- (١٥) قرر رجل أعمال مصري إقامة مصنع للسيارات في الصحراء الشرقية، وعندما استشار بعض العلماء نصحوه بانتاج السيارات التي لا تلوث البيئة وتحافظ على ترشيد الطاقة، وذلك يعني انتاج السيارات التي تعمل بالطاقة المستمدة من .....
- (أ) البنزين (ب) الفحم الحجري (ج) المياه (د) الشمس
- (١٦) اختلف محمد وأحمد في الحكم على النموذج الذي صممه زميلهم محمود لتوضيح حالات الشغل المبذول، وعندما احتكموا إلى زميلهم خالد، والذي يشغل المركز الأول على الفصل، أبلغهم بأن الشغل الذي يبذله الشخص على السيارة .....
- (أ) موجياً (ب) سالباً (ج) صفر (د) أكبر ما يمكن
- (١٧) تعرف "المقدرة على بذل شغل أو إحداث تغيير" بـ .....
- (أ) القدرة (ب) الكثافة (ج) الشغل (د) الطاقة





(١٨) في الشكل المقابل إذا كانت طاقة الحركة للجسم عند النقطة (A)

هي ١٢٠ جول، وطاقة الوضع له في نفس النقطة هي ٨٠ جول،

وكانت طاقة الوضع لنفس الجسم عند النقطة (B) هي ١٥٥ جول

فإن طاقة الحركة له عند نفس النقطة تساوي .....

(أ) ٢٠٠ جول (ب) ٤٠ جول

(ج) ٣٥ جول (د) ٤٥ جول

(١٩) جسم كتلته ٤٠ كجم، يتحرك بسرعة ٥ م/ث، فإن طاقة حركته تساوي .....

(أ) ٥٠ جول (ب) ٥٠٠ جول (ج) ٥٠٠٠ جول (د) ٢٠٠ جول

(٢٠) أثرت قوة قدرها ٣٠٠ نيوتن على جسم فتتحرك إزاحة قدرها ٢ متر في اتجاه خط عمل

القوة. فإن الشغل المبذول .....

(أ) ٦٠٠ جول (ب) ١٥٠ جول (ج) ٣٠٢ جول (د) ٢٩٨ جول

(٢١) جسمان كتلة الجسم الأول ضعف كتلة الجسم الثاني فإذا تحركا بنفس السرعة فإن طاقة

الحركة للجسم الثاني .....

(أ) ضعف (ب) تساوي (ج) أربعة أمثال (د) نصف

(٢٢) للطاقة صور متعددة منها .....

(أ) الحرارة (ب) عجلة الجاذبية (ج) شدة التيار (د) غير ما سبق

(٢٣) جسمان متساويان في الكتلة فإذا تحركا بحيث كانت سرعة الجسم الثاني ضعف سرعة

الجسم الأول فإن طاقة الحركة للجسم الثاني .....

(أ) ضعف (ب) تساوي (ج) أربعة أمثال (د) نصف

(٢٤) رفعت سيارة كتلتها ٢٠٠٠ كجم في محطة بنزين مسافة ١٠٥ متر لغسلها فإذا كانت عجلة

الجاذبية الأرضية ١٠ م/ث<sup>٢</sup>، فإن طاقة الوضع تساوي .....

(أ) ٣٠ جول (ب) ٣٠٠ جول

(ج) ٣٠٠٠ جول (د) ٣٠٠٠٠ جول

(٢٥) يعرف "الشغل الذي يكتسبه الجسم بسبب موضعه في مجال قوى معينة" بـ .....

(أ) طاقة الحركة (ب) طاقة الوضع

(ج) الطاقة الميكانيكية (د) الطاقة الداخلية

(٢٦) الصيغة الرياضية المعبرة عن الطاقة الميكانيكية هي .....

(أ)  $(mgh + \frac{1}{2}mv^2)$  (ب)  $(mgh - \frac{1}{2}mv^2)$

(ج)  $(mgh \times \frac{1}{2}mv^2)$  (د)  $(\frac{1}{2}mv^2 / mgh)$

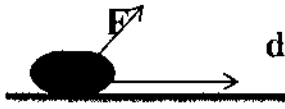
(٢٧) عند قذف جسم إلى أعلى فإن مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند أي نقطة فسي  
مسار حركته تظل مقداراً ثابتاً، وذلك يعبر عن قانون .....

- (أ) الطاقة الميكانيكية  
(ب) بقاء الطاقة  
(ج) بقاء الطاقة الميكانيكية  
(د) الطاقة الداخلية

(٢٨) تزداد طاقة الوضع لجسم عند قذفه لأعلى بسبب .....

- (أ) زيادة كتلته  
(ب) زيادة البعد الرأسى  
(ج) زيادة عجلة السقوط الحر  
(د) نقص طاقة حركته.

(٢٩) الشكل الذي أمامك يشير إلى أن الشغل المبذول .....



(أ) موجياً

(ب) سالباً

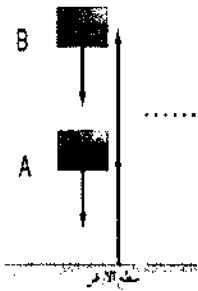
(ج) صفر

(د) أكبر ما يمكن

(٣٠) في الشكل المقابل إذا كانت طاقة الحركة للجسم عند النقطة (A)

هي ٣٠ جول، وطاقة الوضع له عند نفس النقطة هي ٤٠ جول،

فإن الطاقة الميكانيكية لنفس الجسم عند النقطة (B) تساوي.....



(أ) ١٠ جول

(ب) ٧٠ جول

(ج) ١٢٠٠ جول

(د) ٠،٧٥ جول

انتهت الأسئلة مع أطيب التمنيات بالتوفيق





ملحق (١٣)

استطلاع آراء السادة المحكمين حول  
مقياس التفكير الإبداعي





جدول استجابات السادة المحكمين  
لمقياس التفكير الإبداعي

ملاحظات	مناسبة الزمن للسؤال		الصحة اللغوية للسؤال		الصحة العلمية للسؤال		انتهاء السؤال للإمارة		رقم السؤال أو الموقف
	غير مناسبة	مناسبة	غير صحيح	صحيح	غير صحيح	صحيح	لا يلتزم	يلتزم	
									١
									٢
									٣
									٤
									٥
									٦
									(١)٧
									(ب)٧
									(١)٨
									(ب)٨

ملحق (١٤)

الصورة النهائية لمقياس التفكير الإبداعي





كلية التربية

قسم المناهج وطرق التدريس

## مقياس التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام

إعداد

الباحث/خليفة حسب النبي عبد الفتاح علي  
معيد بقسم المناهج وطرق التدريس  
تخصص "مناهج وطرق تدريس العلوم"

إشراف

أ.د/جمال الدين توفيق يونس  
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد  
كلية التربية - جامعة المنيا

أ.د/ناهد عبد الرازقي نوبي  
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم  
كلية التربية - جامعة المنيا

٢٠١٥/٥١٤٣٦ م

## تعليمات المقياس

عزيزي الطالب/عزيزتي الطالبة:

يرجى قراءة التعليمات التالية جيداً قبل البدء في الإجابة عن أسئلة المقياس الذي بين يديك.

- (١) يهدف المقياس إلى قياس قدرتك على التفكير الإبداعي.
- (٢) قبل الإجابة عن أسئلة المقياس اقرأ التعليمات الخاصة بكل مكون من مكونات أسئلة المقياس.
- (٣) اقرأ كل سؤال جيداً لتتعرف المطلوب منه.
- (٤) أجب عن كل سؤال في الموضع المحدد له.
- (٥) لا تقلب الورقة ولا تبدأ في الإجابة قبل الإذن لك بذلك.
- (٦) لا تستهلك وقتاً طويلاً في الإجابة عن سؤال واحد.
- (٧) الزمن المخصص للإجابة عن أسئلة المقياس والتعليمات ٤٠ دقيقة.
- (٨) يجب أن تتأكد من إجابتك على جميع أسئلة المقياس.

والآن قبل أن تبدأ سجل بياناتك التالية:

- المدرسة: .....
- الاسم: .....
- الصف: .....
- السن: .....
- تاريخ التطبيق: .....

مع أطيب التمنيات بالتوفيق والفلاح إن شاء الله تعالى.

















(٨) أ) ما أوجه الاختلاف بين البطيخة والقمر؟ (الزمن: دقيقتان)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ب) ما أوجه الاختلاف بين الزرافة والنعامة؟ (الزمن: دقيقتان)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ملحق (١٥)

مفتاح تصحيح اختبار المفاهيم الفيزيائية



ورقة إجابة اختبار المفاهيم الفيزيائية

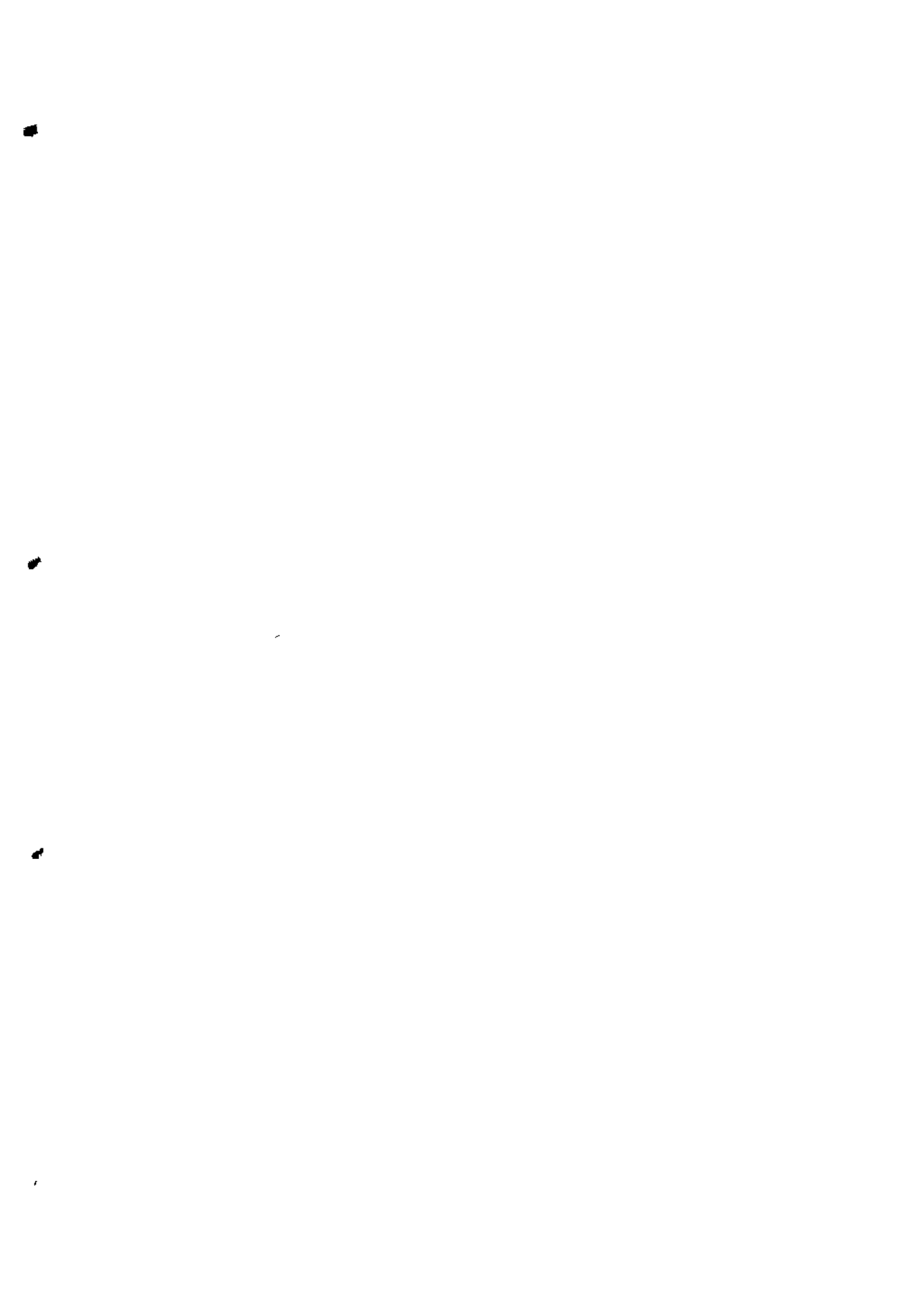
- المدرسة: .....
- اسم الطالب: .....
- تاريخ التطبيق: .....
- الفصل: .....

الإجابة				رقم السؤال
(د)	(ج)	(ب)	(ا)	
✓				(١)
	✓			(٢)
✓				(٣)
	✓			(٤)
		✓		(٥)
	✓			(٦)
		✓		(٧)
			✓	(٨)
			✓	(٩)
			✓	(١٠)
	✓			(١١)
	✓			(١٢)
		✓		(١٣)
		✓		(١٤)
✓				(١٥)
		✓		(١٦)
✓				(١٧)
✓				(١٨)
		✓		(١٩)
			✓	(٢٠)
✓				(٢١)
			✓	(٢٢)
	✓			(٢٣)
✓				(٢٤)
		✓		(٢٥)
			✓	(٢٦)
	✓			(٢٧)
		✓		(٢٨)
			✓	(٢٩)
		✓		(٣٠)



## ملحق (١٦)

معاملات السهولة والصعوبة والتمييز  
لمفردات اختبار المفاهيم الفيزيائية



معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لاختبار المفاهيم الفيزيائية  
المتضمنة بوحدة الشغل والطاقة بمقرر الصف الأول الثانوي

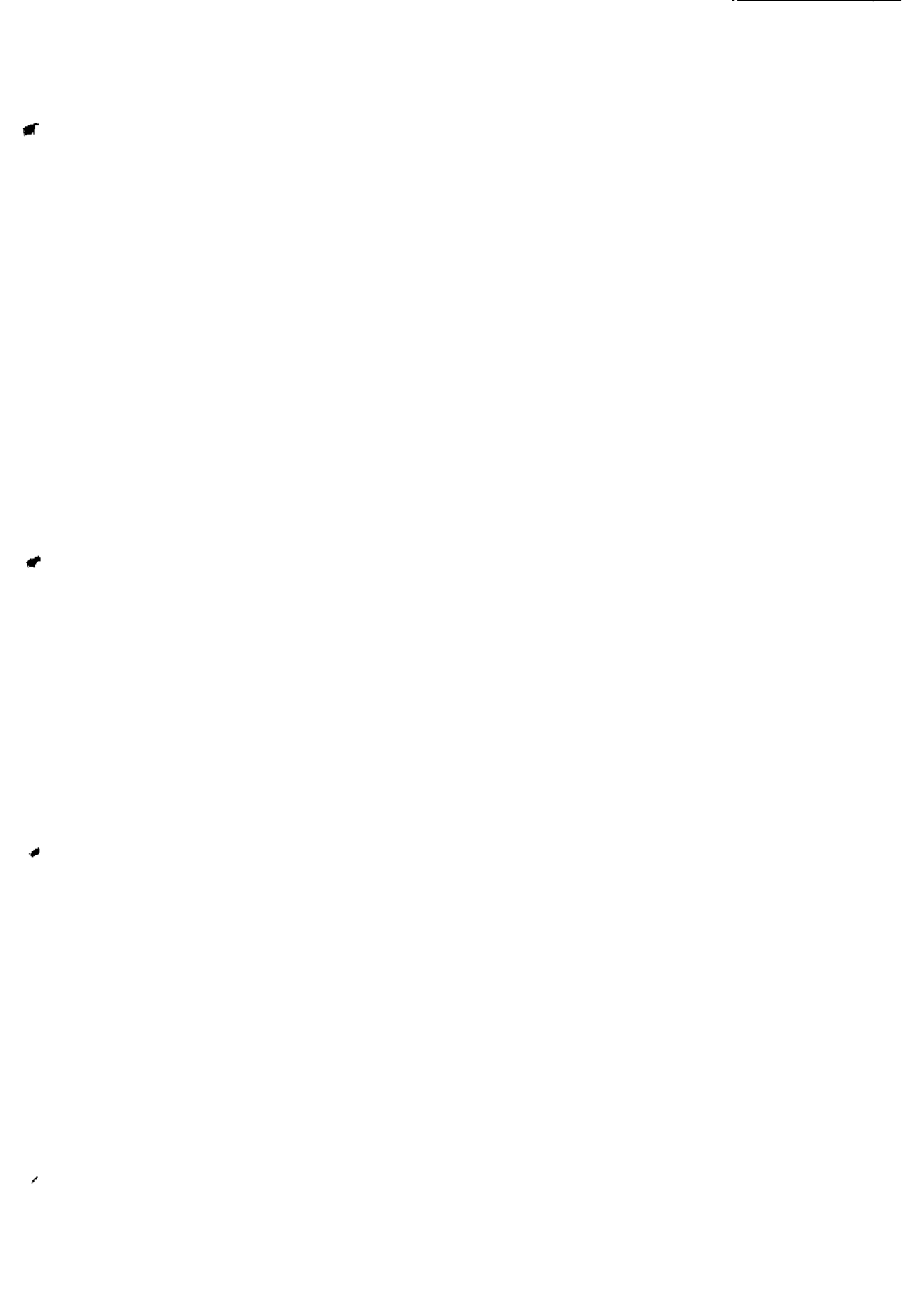
رقم السؤال	عدد الإجابات الصحيحة	عدد الإجابات الخاطئة	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	١٣	٢٢	٠,٣٧	٠,٦٣	٠,٢٣
٢	٢٤	١١	٠,٦٩	٠,٣١	٠,٢١
٣	١٨	١٧	٠,٥١	٠,٤٩	٠,٢٥
٤	١٤	٢١	٠,٤	٠,٦	٠,٢٤
٥	١٤	٢١	٠,٤	٠,٦	٠,٢١
٦	٢٢	١٣	٠,٦٣	٠,٣٧	٠,٢٣
٧	٢٤	١١	٠,٦٩	٠,٣١	٠,٢١
٨	١٨	١٧	٠,٥١	٠,٤٩	٠,٢٥
٩	٢٥	١٠	٠,٧١	٠,٢٩	٠,٢١
١٠	٢٦	٩	٠,٧٤	٠,٢٦	٠,١٩
١١	١٨	١٧	٠,٥١	٠,٤٩	٠,٢٥
١٢	١٦	١٩	٠,٤٦	٠,٥٤	٠,٢٥
١٣	١٤	٢١	٠,٤	٠,٦	٠,٢٤
١٤	٢٠	١٥	٠,٥٧	٠,٤٣	٠,٢٥
١٥	٢٧	٨	٠,٧٧	٠,٢٣	٠,١٨
١٦	١٤	٢١	٠,٤	٠,٦	٠,٢٤
١٧	٢٧	٨	٠,٧٧	٠,٢٣	٠,١٨
١٨	١٦	١٩	٠,٤٦	٠,٥٤	٠,٢٥
١٩	١١	٢٤	٠,٣١	٠,٦٩	٠,٢١
٢٠	٢١	١٤	٠,٦	٠,٤	٠,٢٤
٢١	١٥	٢٠	٠,٤٣	٠,٥٧	٠,٢٥
٢٢	١١	٢٤	٠,٣١	٠,٦٩	٠,٢١
٢٣	١٠	٢٥	٠,٢٩	٠,٧١	٠,٢١
٢٤	١١	٢٤	٠,٣١	٠,٦٩	٠,٢١
٢٥	١٨	١٧	٠,٥١	٠,٤٩	٠,٢٥
٢٦	١١	٢٤	٠,٣١	٠,٦٩	٠,٢١
٢٧	١٦	١٩	٠,٤٦	٠,٥٤	٠,٢٥
٢٨	١٢	٢٣	٠,٣٤	٠,٦٦	٠,٢٢
٢٩	١٧	١٨	٠,٤٩	٠,٥١	٠,٢٥
٣٠	١٩	١٦	٠,٥٤	٠,٤٦	٠,٢٥





ملحق (١٧)

الموافقات الرسمية على تطبيق تجربة البحث



**السيد الأستاذ الدكتور/ رئيس قسم المناهج وطرق التدريس  
تحية طيبة وبعد ...**

مقدمه لسيادتكم الباحث/ خليفة حسب النبي عبد الفتاح- المعيد بالقسم،  
والمسجل لدرجة الماجستير في التربية تخصص (مناهج وطرق تدريس العلوم)،  
بعنوان: " فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلي الدواعي في اكتساب  
المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدي طلاب الصف الأول  
الثانوي العام ".

أرجو من سيادتكم التكرم بالموافقة على تطبيق أدوات الدراسة على طلاب  
الصف الأول الثانوي العام بمدرسة الثانوية بنين بالمنيا الجديدة، وذلك خلال  
الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠١٤/٢٠١٥.  
**ولسيادتكم جزيل الشكر ...**

**المشرفان على البحث:**

أ.د / ناهد عبد الراضي نوبي ( )

أ.م.د/ جمال الدين توفيق يونس ( )

سواحمة  
الفابرونك  
أ.د/ ناهد  
أ.م.د/ جمال



الاستاذ المساعد الدكتور  
الهادي طالب

الطبيب المساعد لدراسة علم النفس

السيد الأستاذ الفاضل وكيل وزارة التربية والتعليم بالمنيا

تحية طيبة وبعد ...

نشرف بالإحاطة بأن الباحث خليفة حسب الترتيب عيد الفتحاح (المعيد بالقسم) والموسجل لدرجة الماجستير في التربية بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم يقوم بدراسة بعنوان "فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المهيمن إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام" والباحث بصدد تطبيق التجربة الاستطلاعية والأساسية على طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة المنيا للثانوية بنين بالمنيا الجديدة

وذلك في الفصل الدراسي الأول خلال العام الدراسي ٢٠١٤ - ٢٠١٥ .  
برجاء التكرم بتيسير مهمته في التطبيق .

وليسأتدكم جزيل الشكر والاحترام ...



عميد الكلية  
د. د. فضل إبراهيم عبد الصمد

وكيل الكلية للدراسات العليا

د. د. زين محمد شحاتة

اسم الاستاذ المساعد الدكتور الهادي طالب

لأنه كان يدرس في كلية التربية  
وبما لا يخفى ان الاستاذ الهادي طالب  
انتم انتم بالدراسة العليا  
وتمت الدراسة لذلك  
مستشار  
١٧/١٤







## ملحق (١٨)

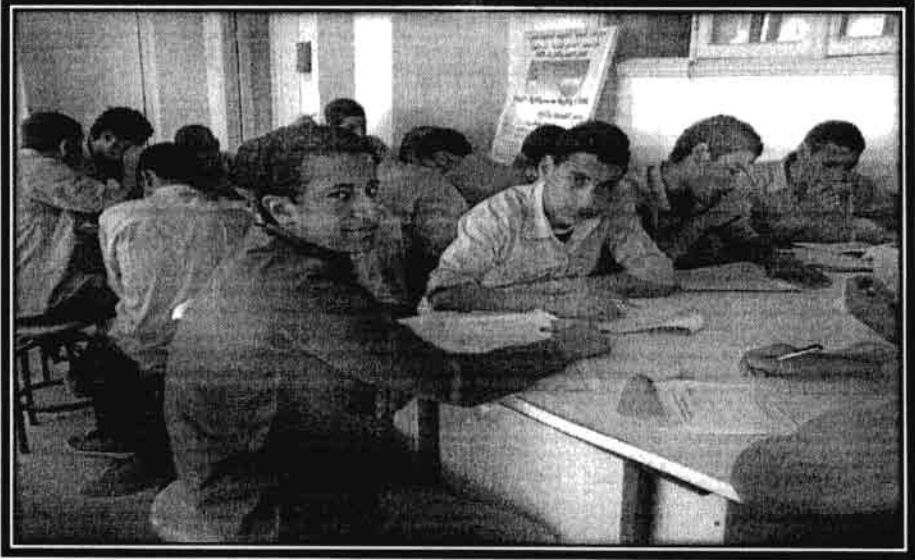
بعض صور تطبيق تجربة البحث



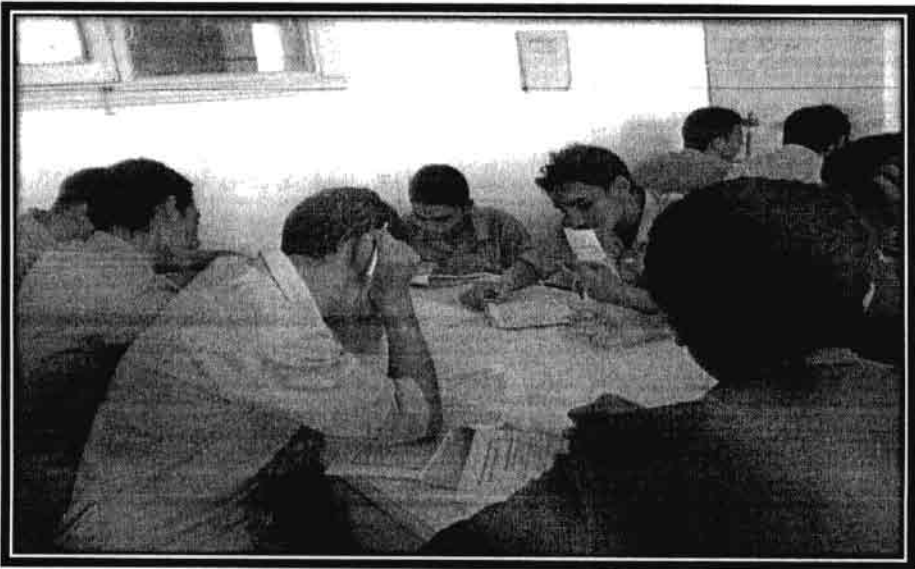


## صور من واقع حجرة الدراسة

أولاً: صور لتطبيق العينة الاستطلاعية:

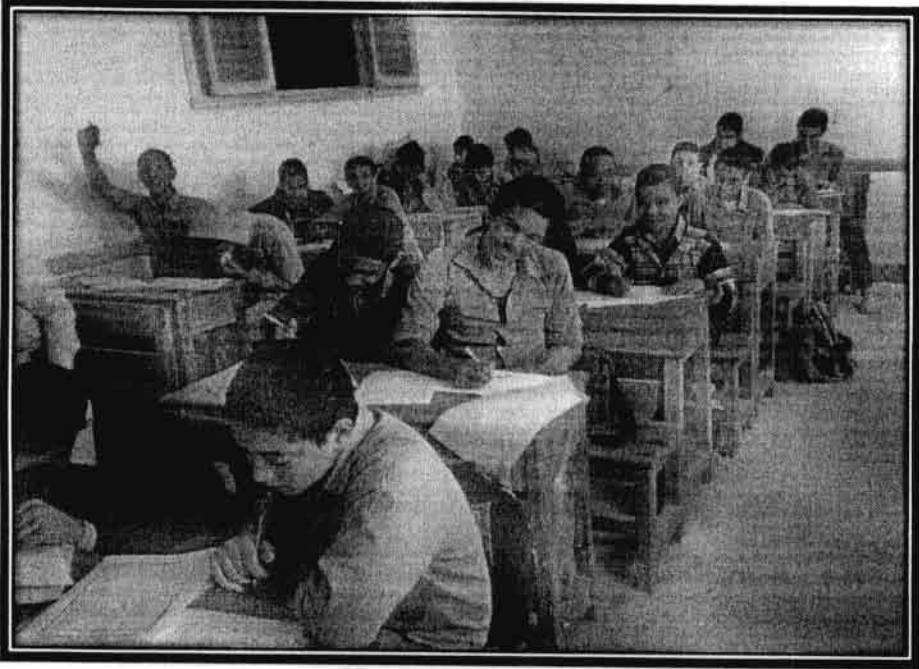


صورة (١) الطلاب ينصتون ويتفاعلون مع التعليمات

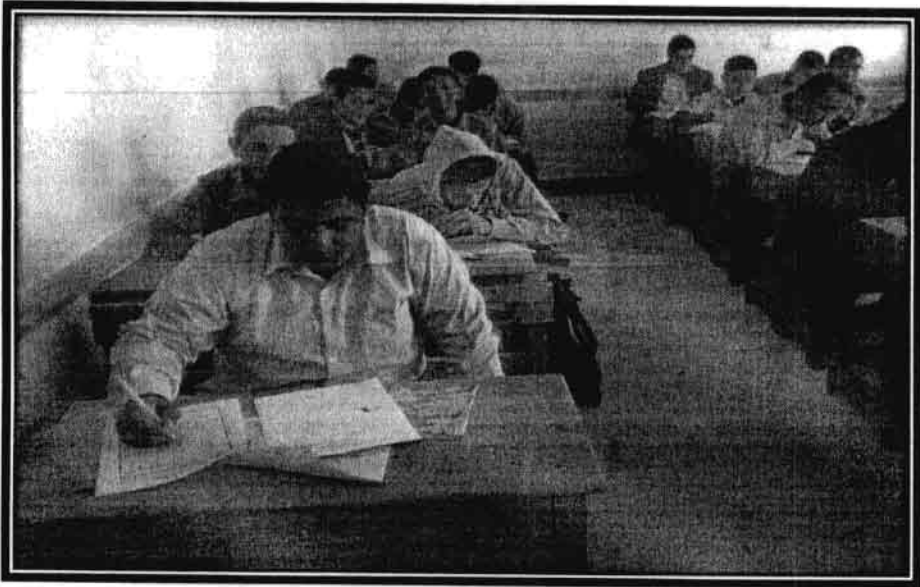


صورة (٢) الطلاب يستجيبون بتركيز واهتمام

ثانياً: صور للقياس القبلي:



صورة (٣) الطلاب ينصتون ويتفاعلون مع التعليمات

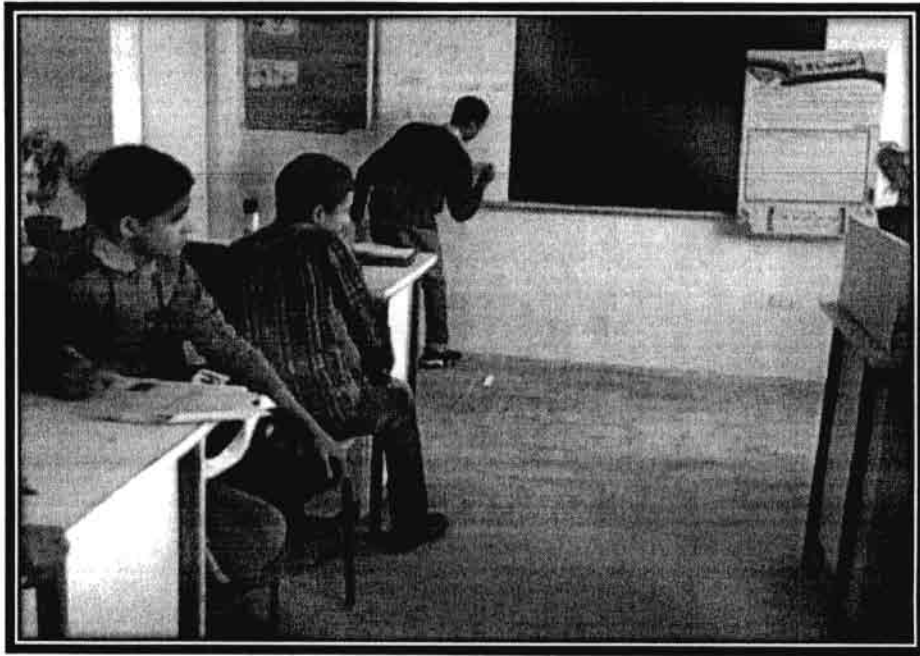


صورة (٤) الطلاب يستجيبون للقياس القبلي باهتمام

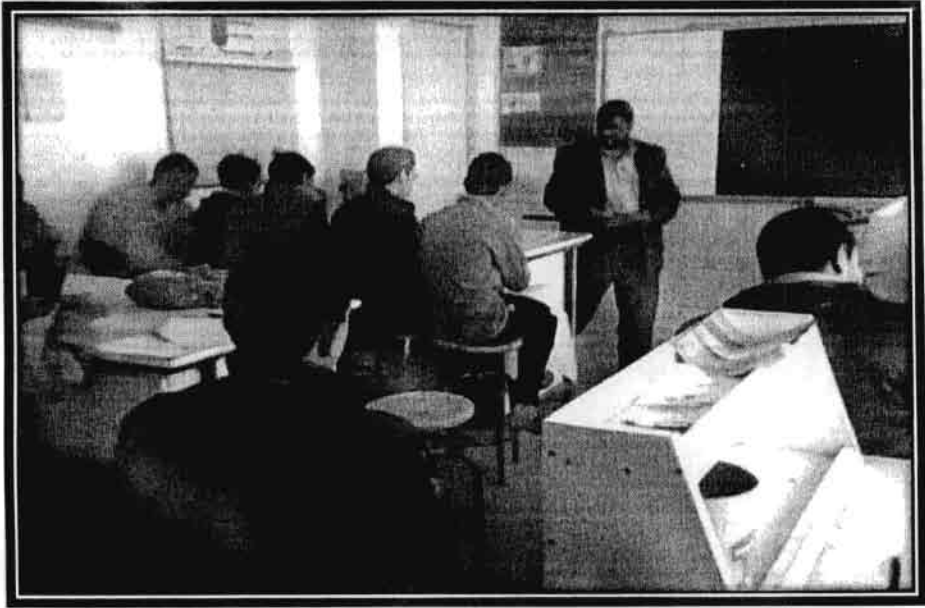
ثالثاً: صور لتطبيق تجربة البحث:



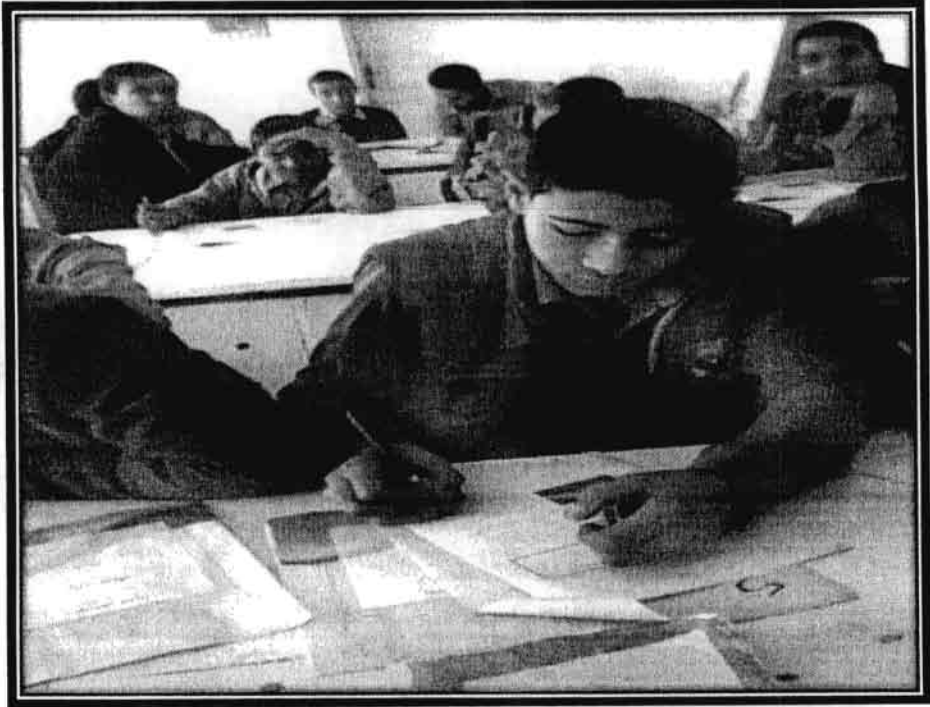
صورة (٥) الطلاب يتفاعلون مع الأنشطة



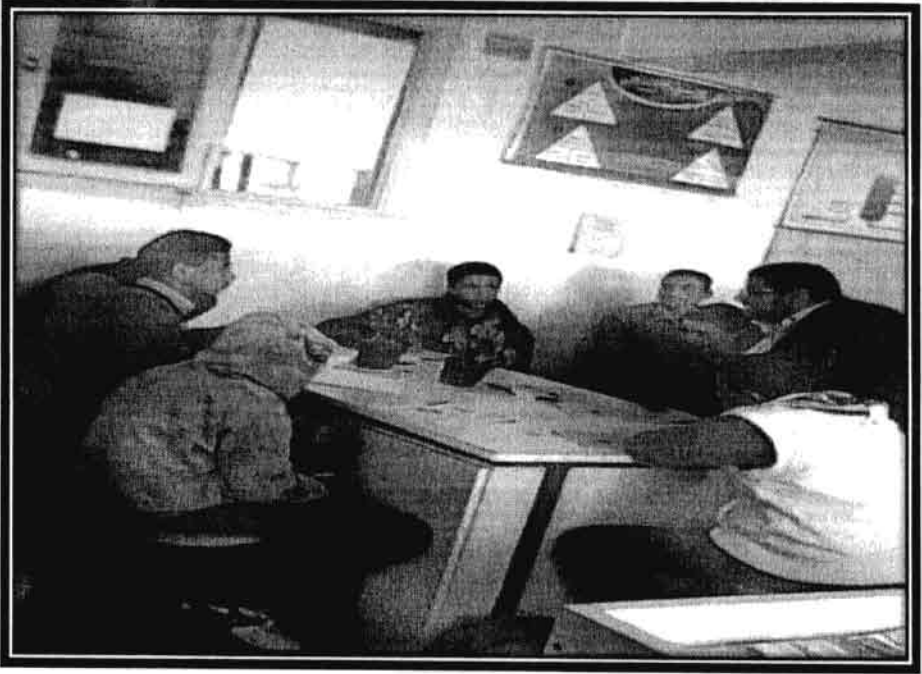
صورة (٦) الطلاب يبدعون



صورة (٧) الطلاب يستمعون وينصتون



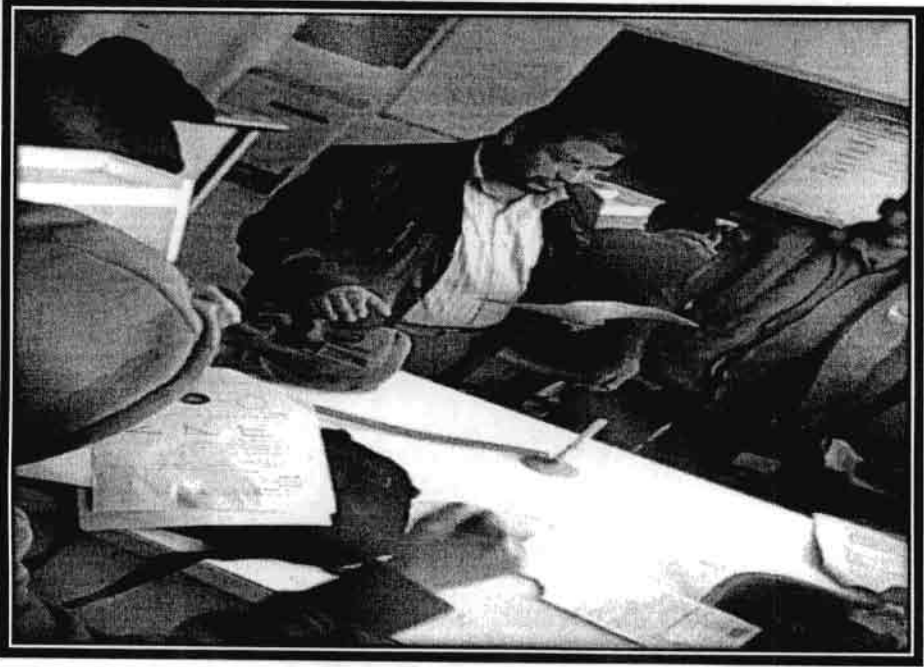
صورة (٨) الطلاب يتعلمون



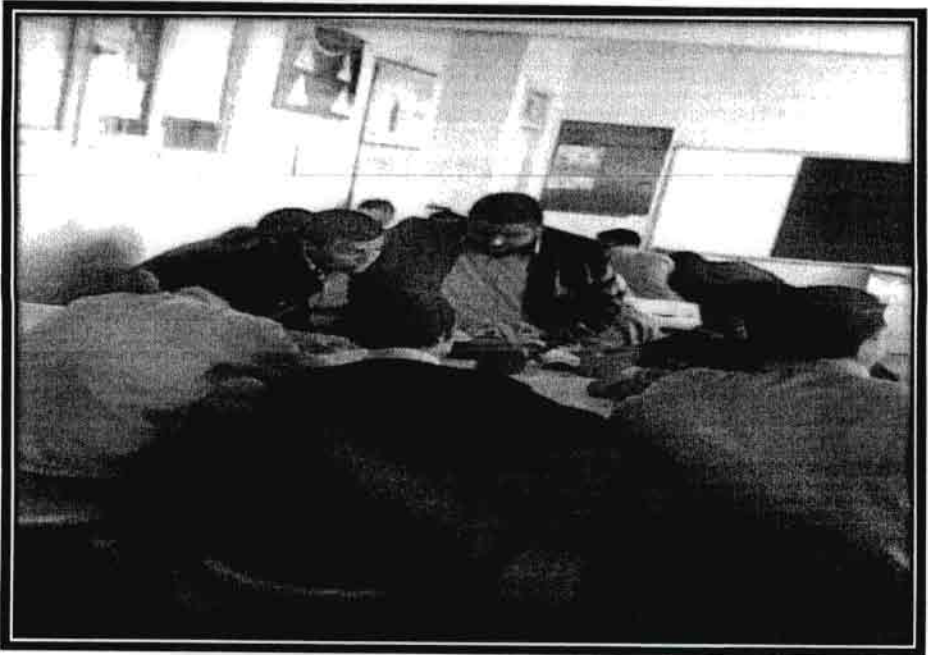
صورة (٩) الطلاب يتناقشون



صورة (١٠) الطلاب يتحاورون

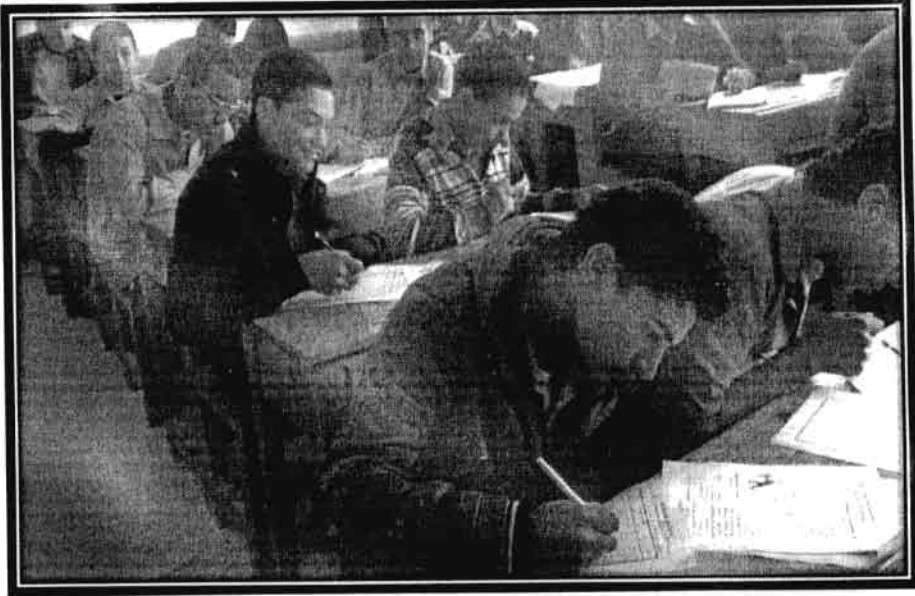


صورة (١١) الطلاب يبدون آرائهم



صورة (١٢) الطلاب يتناقشون مع معلمهم

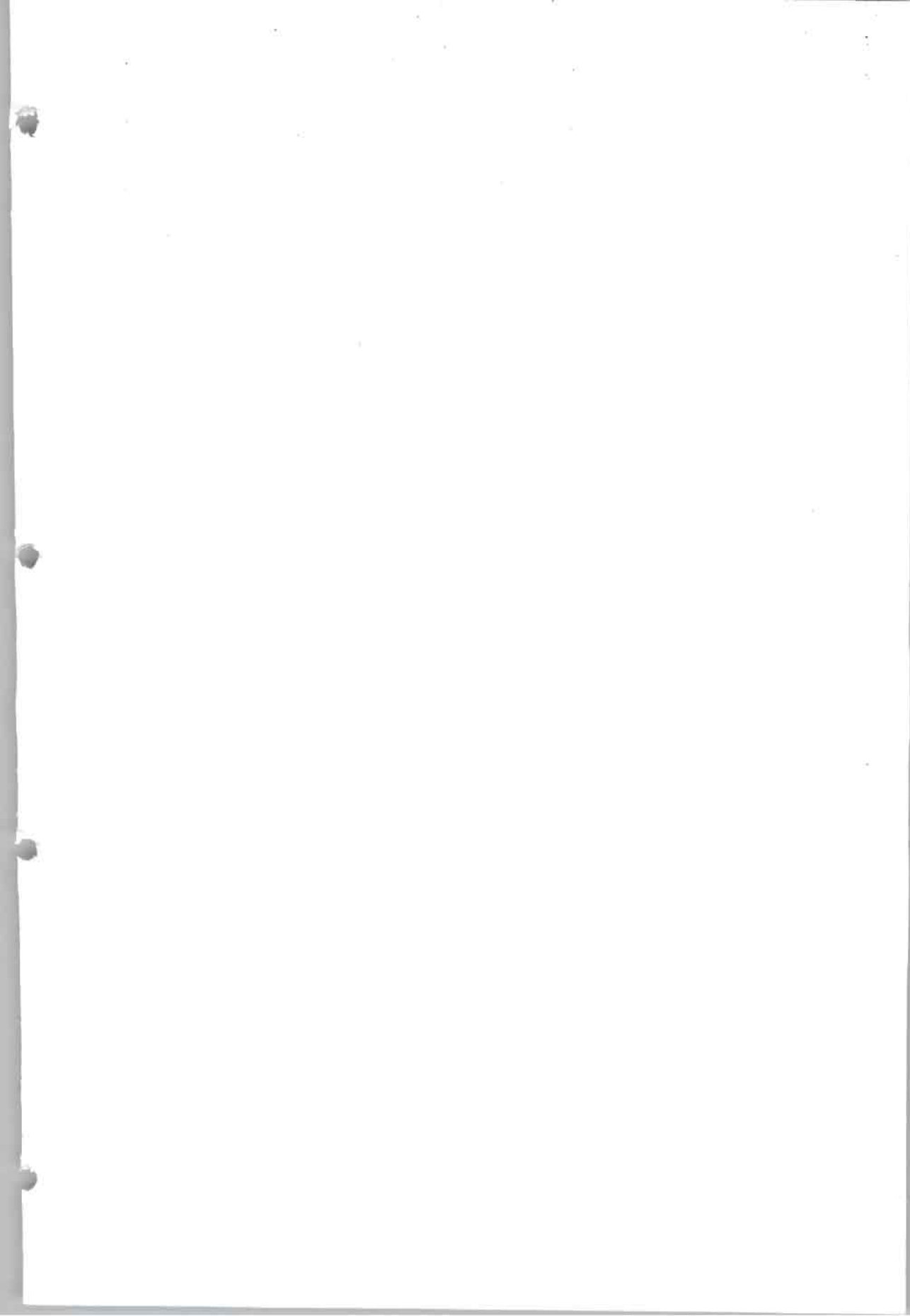
رابعاً: صور للقياس البعدي:



صورة (١٣) الطلاب يقرأون التعليمات



صورة (١٤) الطلاب يستجيبون للقياس البعدي باهتمام





## ملخص البحث باللغة العربية



## ملخص البحث باللغة العربية

تؤكد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ أن المتعلم يكون قادراً على التعلم إذا توفرت له البيئة النشطة المحفزة للتعلم والتي تتميز بالإثارة والتحدى مما يتيح له فرصة الاستغراق في الخبرة التربوية دون قمع أو تهديد، فالتعلم هو نمو مادي فعلي في الدماغ، والتحدث عن التعلم يعني التحدث عن فسيولوجية الدماغ وكيفية زيادة نموه المادي، وذلك عن طريق إثراء بيئة التعلم؛ مما يسهم في فهم طبيعة عملية التعلم، ويوضح ويفسر أسباب صعوباته.

### أهداف البحث:

#### تعرف البحث الحالي على:

فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام، وتوضيح الارتباط بين المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير الإبداعي لديهم.

### مجموعتنا البحث:

تم اختيار مجموعتي البحث من بين طلاب الصف الأول الثانوي بمدينة المنيا الجديدة، حيث تكونت من (٦٣) طالباً، منها (٣٠) طالباً للمجموعة التجريبية، (٣٣) طالباً للمجموعة الضابطة.

### مواد وأدوات البحث:

#### أولاً: مواد التعليم والتعلم وتمثلت في:

- دليل للمعلم وكراسة أنشطة الطالب لتدريس وحدة "الشغل والطاقة" المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي ضمن مقرر الفيزياء بعد إعادة صياغتهما وفق النموذج التدريسي للتدريس لطلاب المجموعة التجريبية.

#### ثانياً: أدوات القياس وتمثلت في:

(١) اختبار موضوعي للمفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة" في ضوء مستويات CAPS.

(٢) مقياس التفكير الإبداعي لقياس (الطلاقة، والمرونة، والأصالة، وإدراك العلاقات).

### فروض البحث:

(١) لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات

أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية.

(٢) لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات

أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبداعي.

(٣) توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين درجات أفراد المجموعة التجريبية في

القياس البعدي لكل من اختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس التفكير الإبداعي.

## منهج البحث:

تم استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي والقياس البعدي لمتغيرات البحث.

## نتائج البحث:

### توصل البحث الحالي إلى:

- (١) استخدام نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ أدى إلى:
  - أ) اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدة.
  - ب) تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي وهي (الطلاقة، المرونة، والأصالة، إدراك العلاقات).
- (٢) وجود علاقة ارتباطية دالة موجبة بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي عند مستوى (٠,٠٥) لاختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس التفكير الإبداعي.

### توصيات البحث:

#### يوصي البحث بما يلي:

- تبني طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة تتناغم مع بنية دماغ المتعلم ووظيفته، مما يتيح له فرصة الاستغراق في الخبرة التربوية دون قمع أو تهديد.
- تدريب معلمي العلوم بالخدمة، والطلاب المعلمين بكلية التربية على النماذج التدريسية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والاستراتيجيات المتناغمة معه.
- تنوع أساليب وطرق التقويم بما يتناسب مع مبادئ وأسس نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، ونتائج أبحاث الدماغ.

### البحوث المقترحة:

#### يقترح البحث إجراء دراسات تستهدف التعرف على:

- فاعلية النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الفيزياء لتنمية بعض مهارات التفكير الناقد، والتفكير التأملي، والتفكير العلمي.
- فاعلية برنامج مقترح لتدريس العلوم في ضوء التعلم القائم على العقل البشري لتنمية عادات العقل وبعض الذكاءات المتعددة لدى طلاب المرحلة الإعدادية.
- فاعلية الدمج بين الذكاءات المتعددة والتعلم المنسجم مع الدماغ على اكتساب المفاهيم الكيميائية وتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

## ملخص البحث باللغة الإنجليزية



## **A Summary of the Study**

### **Introduction**

The brain-based theory of learning asserts that the learner will have a great potentiality to learn if he/she is provided with the motivating environment; the environment that provides the student with blatant excitement and causes him to challenge himself. This gives him the appropriate chance to integrate with learning without any kind of threat or punishment. Learning is in fact a concrete development processed in the brain, and there is always an adamant and persistent connection whenever there is a discussion about learning and the brain. The physiology of the brain is a matter of a crucial concern as long as learning is involved. Expanding the concrete material (=knowledge) in the brain is proportionate to the enrichment of learning.

### **Objectives of the Study**

The present study has been conducted to investigate the effectiveness of the teaching model proposed and how effective the model is on : 1-the acquisition of concepts within physics; 2- the development of creative thinking skills of 1<sup>st</sup> year high school students, and 3- the extent these concepts and creative thinking skills are correlated.

### **Sample of the Study**

Sixty three high school students have been randomly selected from one of the schools at the New Minia region. The 63 students have been randomly divided into two groups; (30) students to the experimental group and (33) to students to the control group.

### **Materials and Tools of the Study**

The researcher has utilized as materials of learning the following:

The teacher's guide for physics and the student activity notebook to teach the unit of "Work and Energy" in the school book of 1<sup>st</sup> year high school students. The unit has been reworded, modified and redesigned by the researcher so as to cope with the teaching model suggested. It has been taught only to the students of the experimental group.

## **Tools and Testing**

1- An objective test for physical concepts with respect to the unit of "Work and Energy"

In the light of CAPS levels has been designed by the researcher.

2- A scale for testing creative thinking skills of velocity, elasticity, originality and insightful learning has also been designed.

## **Hypotheses of the Study**

The following hypotheses have been geared to test the study variables. The hypotheses are worded and framed as follows:

1- There is no statistical difference between the means of scores of both the experimental and the control groups in the post- test of the physical concepts.

2- There is no statistical difference between the means of scores of both the experimental and control groups in the post-test of the measurement scale of creative thinking skills.

3- There is a statistically significant correlation between the scores of the experimental group students in the post-testing of both physical concepts and creative thinking.

## **Procedures and Approach of the Study**

The present study has adopted the experimental approach based on a quasi-experimentation design whose structure is built on two groups: Experimental and Control and it is designed to tackle the scores of the sample through a pre-and post testing model.

## **Findings and Interpretations**

1- The teaching model proposed by the researcher has been of a great significance in helping the students of the experimental group: a) to acquire the desired concepts of physics included in the unit selected; b) to develop the creative thinking skills referred at.

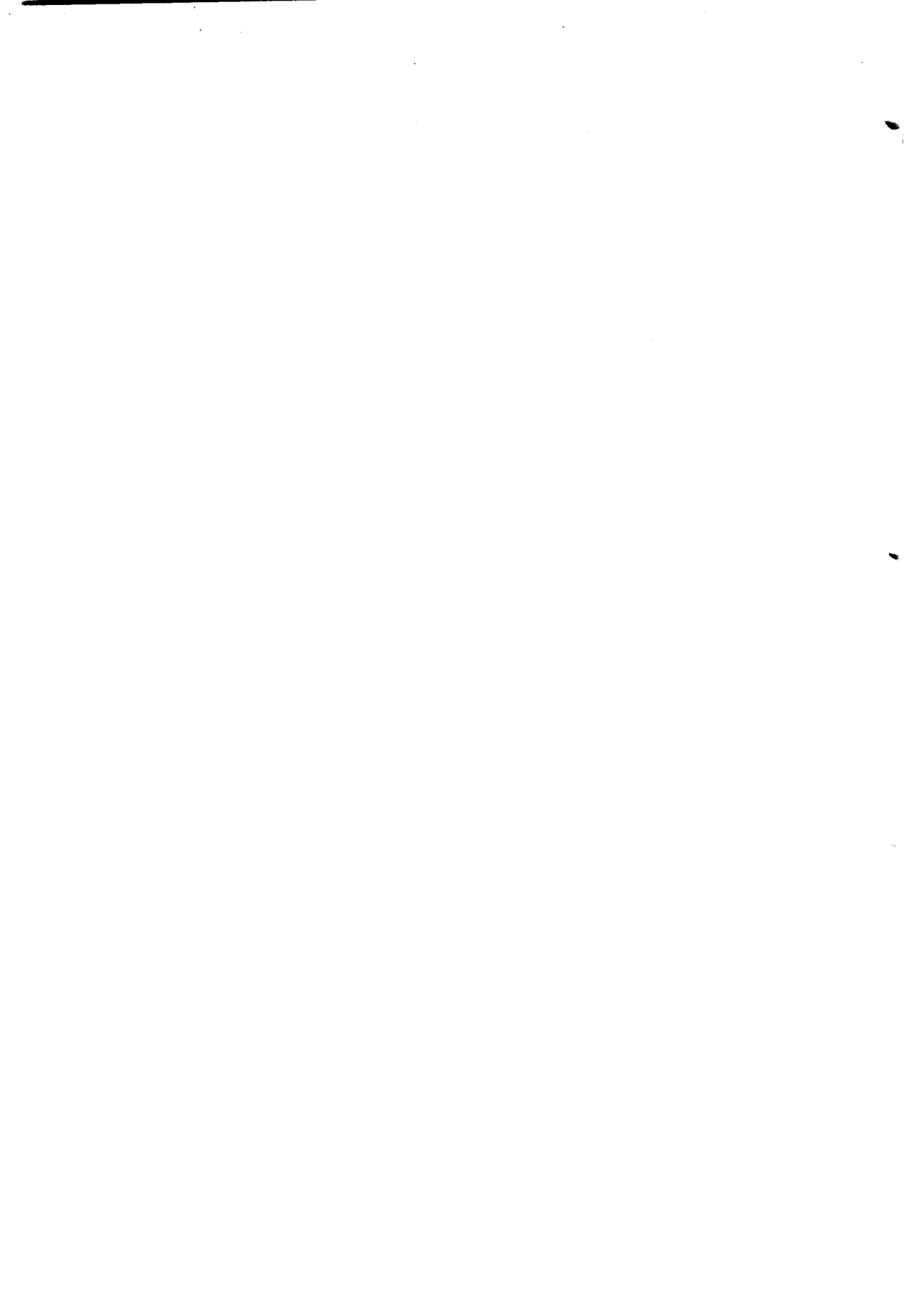


2- A statistically significant correlation has been revealed between the scores of the experimental group in the post-testing of both the physical concepts and the creative thinking skills at an (0.05) level.

### **Recommendations and Suggestions for Further Research**

The present study may be of great help to prospective researchers to :

- 1- adopt learning styles, strategies and methods of teaching coping with the brain and its physiology;
- 2- adopt the present model of teaching to develop the skills of critical thinking, scientific thinking, and introspective thinking;
- 3- adopt the brain-based model of learning to develop multiple intelligence of the intermediate school students;
- 4- to reach a blend of multiple intelligence and brain-based learning especially in the acquisition of chemistry concepts.





Minia University  
College of Education  
Curriculum and Instruction Dept



**The Effectiveness of the use of a Brain-Based Teaching Model in 1<sup>st</sup>  
year general secondary school students' Acquisition of Physical  
Concepts and in Developing their creative thinking skills**

**A Thesis submitted by**

***Mr. Khalifa Hasab ELnabi Abdel Fattah Ali***  
**A Demonstrator at Curriculum & Instruction Dept**

**For**  
**the Fulfillment and Attainment of the MA Degree in Education**  
**(Curriculum and Science Teaching Methods)**

**Supervised by**

**Dr. Nahed Abd Er-Radi Nubi**  
**Professor of Curriculum and Science**  
**Teaching Methods**  
**Minia University-**  
**College of Education**

**Dr. Jamal Ed-Din Tawfeeq Yunus**  
**Associate Professor of Curriculum**  
**and Science Teaching Methods**  
**Minia University-**  
**College of Education**

**1436 HC/ 2015 AD**