

## الفصل الرابع

### أدوات البحث

- أولا : اختبار أنشطة عمليات المعلم
- ثانيا : الأختبار التحصيلي
- ثالثا : دليل أو مرشد المعلم

(١)  
أولاً : اختبار أنشطة عمليات العلم :  
=====

يهدف هذا البحث الى تنمية مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي ، ولكي تتبين الباحثة ماينتج عن هذا البحث من أثر في تنمية هذه المهارات كان هناك حاجة إلى استخدام اختبار لقياس هذه المهارات قبل وبعد إجراء البحث .

وبعد دراسة عدد من الاختبارات قامت الباحثة باختيار ، اختبار أنشطة عمليات العلم ..... (1974) Science Process Activities test الذي أعده وليم براون By William R. Brown..... ويتكون هذا الاختبار من ٢٢ سؤالاً ، تقيس عمليات العلم الأساسية والتكاملية في صورة أسئلة اختيار من متعدد .

وقد ترجم سلام سيد أحمد سلام وصفية محمد أحمد سلام هذا الاختبار ، وعدلا بعض أسئلته لتلائم البيئة المصرية ومستوى معلم العلوم .  
ويقيس الاختبار العمليات التالية وعدد الأسئلة وأرقامها هي :

الملاحظة : ٤ ، ٥ ، العلاقات المكانية والزمانية : ٢ ، ١٤ ، التصنيف : ٨ ، ١١ استعمال الأرقام : ١ ، ٢٢ ، القياس : ٩ ، ١٣ ، الاتصال : ١١ ، ٢١ ، التنبؤ : ٣ ، ١٠ ، الاستنتاج : ١٢ ، ١٨ ، التحكم في المتغيرات : ٦ ، ١٧ ، تفسير البيانات : ٧ ، ١٩ ، فرض الفروض : ٦ ، ١٦ ، تعريف اجرائي : ١٥ ، ٢٠  
وقد التزمت الباحثة بهذا التوزيع مع استبدالها وتعديلها لبعض أسئلة الاختبار .  
ويوزع على كل دارس كراسة الأسئلة التي تحتوى على الاثني عشر والعشرين سؤالاً مرفقا معها ورقة الإجابة وهي التي يستعملها الدارس في الاجابة على أسئلة الاختبار .

وكانت الأسئلة تصحح بواقع درجات متساوية لكل سؤال ، وتصيح الدرجة الكلية للاختبار هي مجموع الدرجات التي يحصل عليها الدارس في جميع الأسئلة من النهاية العظمى للاختبار .

وقد أعادت الباحثة توزيع درجات هذا الاختبار ، فقد وزعت الدرجات على الأسئلة حسب أوزانها الجزئية . وقد كان المجموع الكلي لدرجات الاختبار ١٨٠ درجة .

(١)

وفى الدراسة التى أجراها براون Brown, 1977 باستخدام هذا الاختبار للتعرف على أثر تعلم عمليات العلم على أداء معلمى العلوم بالمدرسة الابتدائية ، وجد أن معامل الثبات لهذا المقياس بأستعمال معادلة K-R 20 هو ٥٤ لعينة من مدرسى العلوم بالمدرسة الابتدائية قبل الخدمة ( طلاب كلية التربية ) .

### صدق الاختبار :

— قامت الباحثة بعرض الاختبار على لجنة المحكمين<sup>(٢)</sup> وذلك للتأكد من صدق الاختبار ومدى ملاءمة أسئلته لمستوى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسى ، ومدى وضوح صياغة الأسئلة وصحتها . وقد تضمنت آراء الخبراء إجراء بعض التغييرات والتصحيحات اللفظية والعددية .

— كذلك قامت الباحثة بعرض نموذج اختبار أنشطة عمليات العلم على مجموعة من تلاميذ الصف الثامن من مرحلة التعليم الأساسى وهو الصف الذى سوف تطبق فيه تجربة البحث وكانت هذه العينة مكونة من عشرة ( ١٠ ) تلاميذ من مدارس مختلفة فى محافظة القاهرة ، وذلك لكى تتعرف الباحثة على مدى فهم التلاميذ لصياغة الأسئلة ، ومدى تفهمهم لمعناها ولتحديد الصعوبات التى تواجههم فى أسئلة هذا الاختبار سواء من ناحية الصياغة أو من المحتوى العلمى .

وبناء على ملاحظته الباحثة أثناء تأدية أفراد هذه العينة للاختبار ، وعلى الاستفسارات والتساؤلات التى طلبتها هذه المجموعة من التلاميذ ، واعتماداً على آراء الخبراء وما تضمنتها هذه الآراء من تغييرات وتصحيحات ، قامت الباحثة بأجراء التعديلات والتغييرات الآتية :-

---

(1) Brown, W.R. " The effect of process skill instruction on performance of preservice elementary teachers".  
Journal of Research in Science Teaching, 1977.

• حذف العبارة رقم (٥) من اجابات جميع الاسئلة ، وكانت دائماً تنص هذه العبارة على مايتى : " لاشىء مما سبق "

وبذلك أصبحت عدد الاجابات فى كل سؤال أربع اجابات فقط وليس خمسة .

• سؤال رقم (٥) : تعديل الاجابة الاولى فأصبحت ٢٨ متراً بدلاً من ٣٥ متراً .

• سؤال رقم (٩) : كانت صيغة السؤال كما يلي :

" إذا أعطى لك فقط رسم المكعبين كما فى الشكل . فما هى العبارة الصحيحة فى العبارات التالية المتعلقة بالمكعبين " وقد استبدلت الباحثة هذه الصيغة بالصيغة التالية :

" فى الرسم الموضح يوجد رسم لمكعبين . تبين جيداً هذا الرسم ، ثم اختر العبارة الصحيحة من العبارات التالية " .

• سؤال رقم (١١) : أجمعت آراء الحكام ( الخبراء ) على صعوبة وعدم وضوح المعنى

فى السؤال رقم (١١) لذلك استبدلته الباحثة بالسؤال التالى :-

" أعطيت مجموعة من الأوراق النباتية الخضراء فى نفس الحجم تقريباً ولها نفس الحافة كما فى الشكل . أى من الصفات الآتية يمكن أن تعتمد فى تصنيف هذه الأوراق "

١- لون الورقة ٢- حجم الورقة

٣- حافة الورقة ٤- عدد فصوص الورقة



• سؤال رقم (١٢) : عدلت الباحثة فى صياغته لتصبح كما يلي :-

" سمع أحمد فى طريق العودة من المدرسة صوت سارينه فنظر فى اتجاه الصوت بحثاً

عن وجود دخان فى المنطقة المحيطة ، ولما اقترب الصوت قال أحمد " سوف تأتى

عربات الحريق من هذا الطريق " ، ولكن أحمد لم ير دخاناً ورأى سيارة إسعاف

تدخل من الشارع القريب فقال : " إذن هذه حادثة ، وليست حريقاً "

أى من العبارات التالية تمثل استنتاجاً

(١) سمع أحمد صوت سارينه .

(٢) نظر أحمد فى اتجاه الصوت .

(٣) أدرك أحمد أنها حادثة .

(٤) رأى أحمد سيارة إسعاف تدخل فى الشارع .

|  |                    |
|--|--------------------|
| سؤال رقم (١٣) : عدلت في أرقام الحجم فقد كانت : | الحجم هو           |
| ١٢ر٥سم <sup>٢</sup>                            | ١٠ سم <sup>٣</sup> |
| ٣ر١٥سم <sup>٢</sup>                            | ٢٠ سم <sup>٣</sup> |
| ٤٠سم <sup>٣</sup>                              | ٣٠ سم <sup>٣</sup> |
| ١٥ر٦سم <sup>٢</sup>                            | ٤٠ سم <sup>٣</sup> |

وبالتالى عدلت في الأرقام المعطاه فى هذا السؤال لتصبح :

$$\text{العرض} = ٢ \text{ بدل من } ٢ر٥ \text{ سم}$$

$$\text{الطول} = ٢ \text{ بدل من } ٢ر٥ \text{ سم}$$

$$\text{مساحة القاعدة} = ٦ \text{ بدل من } ٦ر٢٥ \text{ سم}^٢$$

• فى سؤال رقم (١٥) : استبدلت السؤال ، لأنه كان يطلب تحديد التعريف الإجرائى للثرموستات ونظراً لعدم إلمام التلاميذ فى هذه المرحلة بمعلومات عن الثرموستات فقد استبدلت الباحثة هذا السؤال بالسؤال التالى :

" أقرأ التعريفات التالية وأختر منها أفضل تعريف إجرائى للكثافة "

(١) علاقة بين حجم الجسم وكتلته .

(٢) كتلة وحدة الحجم من المادة وتقدر ب جم/سم<sup>٣</sup>

(٣) مقدار ما يبدو على الجسم من ثقل .

(٤) مقدار جذب الأرض للجسم .

• فى سؤال رقم (١٦) : عدلت الباحثة فى صياغة الأجابة لتصبح كما يلى :-

" أى من العبارات التالية أقرب ما يكون الى الغرض "

(١) شاهد محمد التليفزيون لية الامتحان لفترة طويلة ، لذا قد يحصل على درجة

منخفضة .

(٢) حصل محمد على درجة منخفضة جدا فى الامتحان .

(٣) الأجابة التى ذكرها محمد فى الامتحان لم تتأثر بمشاهدة التليفزيون .

(٤) يجب أن تكون مدة نوم محمد ٩ ساعات قبل الامتحان .

• فى سؤال رقم (١٨) : استبدلت الباحثة هذا السؤال بالسؤال التالى :

" افترض أنك تجلس بحجرة ليس بها أى نافذة ، وأنت كنت فى خارج الحجرة منذ

٥ - ١٠ دقائق ماضية ، وقد لاحظت أن السماء ملبدة بالغيوم مع توقع حدوث برق

ورعد ، وبعد دخولك الحجرة بدقائق دخل زميل لك وكان يحمل شمسية مبللة فسى يده وملابسه مبللة من أسفل بدرجة كبيرة "

أى من العبارات التالية تعد استنتاجاً

(١) كان زميلك يلبس بدلة زرقاء .

(٢) شمسية زميلك مبللة بالماء .

(٣) ملابس زميلك مبللة بالماء .

(٤) سار زميلك فترة طويلة تحت المطر .

• فى سؤال رقم (١٩) : وكان السؤال فى رسم بيانى من ثلاثة أبعاد ، ونظراً لأن التلميذ

فى مرحلة التعليم الأساسى لم يصلوا بعد الى مستوى دراسة الرسم البيانى ذى الأبعاد

الثلاثة فقد استبدلت الباحثة هذا السؤال بالسؤال الآتى :

" الشكل التالى يوضح العلاقة بين ارتفاع النبات وعمره . حدد من الشكل مقدار

ارتفاع النبات فى نهاية الأسبوع السادس "



(٤) ٥٥سم

(٣) ٣٠سم

(٢) ١٥سم

(١) ٥سم

• فى سؤال رقم (٢٢) : عدلت الباحثة فى صياغة السؤال فأصبحت :

" إذا أعطيت لك قياسات حصل عليها بعض الطلاب لقطر دائرة بالسنتيمتر . أى من

مجموعات القياسات التالية أكثر تقارباً بدل من أكثر دقة "

(١) ١٧ر٥ ، ١٩ر٥ ، ١٨ر٠ ، ٢٠ر٥

(٢) ١٨ر٠ ، ٢٠ر٠ ، ٢١ر٠ ، ٢٢ر٠

(٣) ١٧ر٠ ، ٢٢ر٠ ، ١٩ر٠ ، ١٨ر٠

(٤) ١٨ر٥ ، ٢٠ر٠ ، ١٩ر٠ ، ١٩ر٥

ثم قامت الباحثة بعد اجراء هذه التعديلات والتغييرات باجراء دراسة استطلاعية للاختبار وقد أجرتها الباحثة على عينة مكونة من ٣٤ تلميذاً و ٢٦ تلميذة من تلاميذ الصف الثامن من مرحلة التعليم الأساسى . وبذلك كان مجموع أفراد العينة هو ٦٠ فرداً .

وقد أجرت الباحثة هذه الدراسة الاستطلاعية بهدف :

( أ ) معرفة مدى وضوح التعليمات .

( ب ) معرفة مدى وضوح معانى المفردات المختلفة .

( ج ) تحديد زمن الاختبار .

( د ) حساب معامل الثبات للاختبار .

( أ ) تعليمات الاختبار :

كانت واضحة سهلة الفهم عدا سؤال رقم ( ٢١ ) حيث سأل معظم التلاميذ عن معنى ودلالة الأسهم الموضحة فى اجابات السؤال . فقامت الباحثة بتوضيح معناها لهم ، ووجدت الباحثة أن ذلك لم يشئت انتباه التلاميذ .

( ب ) معانى مفردات الاختبار :

معانى المفردات كانت واضحة ماعدا سؤال رقم ١٥ ، ٢٠ ، فقد سأل معظم أفراد العينة مامعنى تعريف اجرائى ، فأوضحت لهم الباحثة أنه التعريف الذى يحتاج إلى إجراءات لتحديد .

( ج ) زمن الاختبار :

تم حساب زمن أداء طلاب التجربة الاستطلاعية للاختبار بتسجيل الزمن الذى استغرقه أول طالب أكمل الإجابة والزمن الذى استغرقه آخر طالب . وبحساب متوسط الزمن كان الزمن المناسب للاختبار هو ٦٠ دقيقة .

( د ) ولحساب معامل الثبات :

قامت الباحثة بحساب معامل الثبات للاختبار باستخدام معادلة كرونباخ Cronbach " ( معامل ألفا  $\alpha$  ) وهى معادلة عامة ، توحد بين المعاملات المختلفة

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum E^2}{E^2} \right)$$

حيث  $\alpha$  : معامل الثبات المقترح  
مج ع<sup>٢</sup> : مجموع تباين المفردات  
ن : عدد المفردات  
ع<sup>٢</sup> : تباين الاختبار كله

(١)  
المستخدمة في حساب معامل الثبات

وقد تم ذلك بتطبيق الاختبار في بداية النصف الثاني من العام الدراسي  
٨٧- ١٩٨٨م على مجموعة عشوائية من تلاميذ الصف الثامن من مرحلة التعليم  
الأساسي والذين بلغ عددهم (٦٠) طالبا وطالبة . وتم إجراء الاختبار عليهم في نفس  
اليوم .  
ووجد أن معامل الثبات للاختبار ٠٦٩ .

(٢)  
ثانيا : الاختبار التحصيلي :  
=====

الهدف من الاختبار :

أعدت الباحثة هذا الاختبار ، لتحديد أثر اكتساب مهارات عمليات العلم على التحصيل  
العلمي في محتوى الوحدة موضع الدراسة ، ولمعرفة ما إذا كان اكتساب مهارات عمليات  
العلم يؤثر تأثيراً سلبياً ، أم موجباً ، أم ليس له تأثير على التحصيل العلمي .

محتوى الاختبار :

قامت الباحثة بتحليل الوحدة ، لتحديد كم المفاهيم الموجودة بها ، وقد وجدت الباحثة  
أن عدد هذه المفاهيم هو ٧٢ مفهوماً ، وعرضت الباحثة هذا التحليل على مجموعة من  
المحللين الذين أنهى رأيهم إلى أن عدد مفاهيم هذه الوحدة هو ما بين ٧٠ - ٧٢  
مفهوماً ، وللتأكد من ثبات هذا التحليل أعادت الباحثة تحليل محتوى وحدة الطاقة  
مرة أخرى بعد أسبوعين ، فوجدت أن عدد المفاهيم التي تحتويها هو ٧٢ مفهوماً ،  
وهذا يثبت ثبات التحليل .

إعداد الاختبار :

أعدت الباحثة هذا الاختبار في ضوء المفاهيم التي تحتويها الوحدة وهو من الاختبارات

(١) السيد محمد خيرى : الاحصاء في البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية . الطبعة  
الرابعة ، القاهرة : دار النهضة العربية ، ١٩٧٠  
ص ٤٢٩ .

(٢) ملحق رقم (٣) ص ١٣٥

الموضوعية ، وتكون الاختبار من عدة أنواع من الأسئلة الموضوعية هي :

- |                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| True & False    | ١- أسئلة الصواب والخطأ            |
| Multi plechoice | ٢- أسئلة الاختبار من متعدد        |
| Matching        | ٣- أسئلة المزاوجة .               |
| Completing      | ٤- أسئلة التكملة .                |
| Interpreting    | ٥- أسئلة التفسير                  |
|                 | ٦- أسئلة تقيس مهارة رسم الأجهزة . |

وتمت صياغة مفردات الاختبار طبقاً لقواعد الاختبارات الموضوعية ، وروعى عند صياغتها

مايلى :-

- ١- تجنب الغموض فى العبارات،
- ٢- عدم استخدام ألفاظ قد توحى للطالب بالاجابة الصحيحة .
- ٣- ألا يقل عدد العبارات التى يختار منها الطالب الاجابة الصحيحة عن ثلاث عبارات .
- ٤- أن تكون العبارات التى يختار منها الطالب متجانسة ، ومتساوية فى الطول .
- ٥- توزيع الاختيارات الصحيحة فى المفردات بطريقة غير منتظمة حتى لايتعرف الطالب على الاجابة الصحيحة بالتخمين . (١)

### صدق الاختبار :

عرضت الباحثة الاختبار - بعد أن تم إعداده مع قائمة بالمفاهيم - على مجموعة من المحكمين - وهم بعض المتخصصين فى تدريس العلوم بالحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسى ومتخصصون فى التقويم وبناء الاختبارات وذلك لمعرفة :-

- ١- مدى ملائمة الصياغة اللفظية للاختبار للتلاميذ .
- ٢- مدى سلامة صياغة الأسئلة ، ومدى اتساق البدائل ، وعددها .
- ٣- العدد الكلى للأسئلة ، وتوزيع الأسئلة على كل قسم من الأقسام المعرفية الثلاثية التى يتكون منها الاختبار ، وكذلك المهارة .

٤- سلامة تعليمات الاختبار .

٥- مدى ملاءمة الدرجة المقترحة لكل سؤال من أسئلة الاختبار .

وقد تم تعديل الاختبار في ضوء آراء السادة المحكمين في النواحي السابقة ، وأصبح الاختبار على هذه الصورة مكونا من ٧٥ سؤالا موزعة كالتالى :

بيان مفردات مستويات التعلم

| رقم المفردة   | مستوى التعلم          |
|---|-----------------------|
| ١٤ ، ١٢ ، ١١ ، ٩ ، ٨ ، ٧ ، ٦ ، ٤ ، ٣ ، ١<br>١٦ ، ١٧ ، ١٨ ، ١٩ ، ٢٣ ، ٢٤ ، ٢٩ ، ٣٠ ،<br>٣٩ ، ٤٠ ، ٤٢ ، ٤٣ ، ٤٤ ، ٤٥ ، ٤٦ ، ٤٨ ،<br>٤٩ ، ٥٠ ، ٥٨ ، ٥٩ ، ٦٠ ، ٦١ ، ٦٢ ، ٦٨ | التذكر<br>٣٤<br>مفردة |
| ٢٦ ، ٢٥ ، ٢٢ ، ٢٠ ، ١٥ ، ١٣ ، ١٠ ، ٥ ، ٢<br>٢٧ ، ٢٨ ، ٣٠ ، ٣١ ، ٣٢ ، ٣٣ ، ٣٤ ، ٣٥ ،<br>٤١ ، ٤٧ ، ٥١ ، ٥٢ ، ٥٣ ، ٥٦ ، ٥٧ ، ٦٧ ،<br>٦٩ ، ٧٠ ، ٧١ ، ٧٢ ، ٧٣ ، ٧٤ ، ٥٨      | الفهم<br>٣٢<br>مفردة  |
| ٦٦ ، ٦٥ ، ٦٤ ، ٦٣ ، ٥٥ ، ٣٦   | التطبيق<br>٦ مفردات   |

ملاحظة : اشتمل الاختبار التحصيلي على أسئلة للمهارة وعددها ثلاثة ، أرقامه

### التجربة الاستطلاعية :

قامت الباحثة بإجراء تجربة استطلاعية للاختبار التحصيلي الموضوعي وذلك للتحقق

من :-

- ١- معرفة مدى وضوح معاني مفردات الاختبار .
- ٢- معرفة مدى وضوح صياغة الاسئلة .
- ٣- تحديد زمن الاختبار .
- ٤- حساب معامل الثبات .
- ٥- حساب معامل سهولة المفردات .
- ٦- حساب قدرة الأسئلة على التمييز .

ونظراً لأن هذه الوحدة جديدة وضمن مقرر جديد يُدرس لأول مرة ، لذلك فقد أجريت الباحثة الدراسة الاستطلاعية على عينة عشوائية من تلاميذ الصف ( الثاني الثانوي ) ، حتى تكون لديهم المعلومات المتصلة بوحدة الطاقة موضع الاختبار من دراستهم لها في الصف الأول الثانوي . وبلغ عددهم ١٠٠ طالب وطالبة ، وذلك في يوم واحد .

١- معرفة مدى وضوح معاني المفردات :  
=====

- كانت معاني المفردات واضحة بالنسبة لجميع التلاميذ ( الطلاب ) .

٢- معرفة مدى وضوح صياغة الاسئلة :  
=====

ولقد كانت صياغة الأسئلة واضحة ماعدا سؤال رقم ( ٥٦ ) ، فقد تساءل البعض عن لفظ " ماعدا " وأوضحت الباحثة معنى ذلك .

٣- تحديد زمن الاختبار :  
=====

تم حساب الزمن اللازم للإجابة على الاختبار ، وذلك أثناء التجربة الاستطلاعية . وذلك بحساب الزمن الذي استغرقه أول طالب أنهى الاختبار وآخر طالب أدى الاختبار وأخذ المتوسط .

- وقد وجد أن الزمن المناسب لهذا الاختبار هو ٥٠ دقيقة .

٤- حساب معامل ثبات الاختبار :  
=====

يقصد بثبات الاختبار (١) : " أن يعطى النتائج اذا ما أعيد تطبيقه على نفس الأفراد،  
وفى نفس الظروف "

وقامت الباحثة بحساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة كرونباخ Cronbach  
( معامل ألفا  $\alpha$  ) ، وهى معادلة عامة توحد بين المعاملات المختلفة المستخدمة  
فى حساب معامل الثبات :

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\text{مجموع } E^2}{E^2} \right) \quad (2)$$

حيث أن  $\alpha$  : معامل الثبات المقترح

ن : عدد المفردات .

$E^2$  : تباين الاختبار كله

، مجموع  $E^2$  : مجموع تباين المفردات

وبحساب معامل الثبات لهذا الاختبار وجد أنه ٩ ر ، بهذا يصبح على الصدق والثبات  
وصالحا للقياس

٥- حساب معامل سهولة المفردات: (٣)  
=====

يمثل معامل السهولة نسبة عدد الإجابات الصحيحة إلى عدد الإجابات الصحيحة والخاطئة  
على كل مفردة أى أن

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة}}{\text{عدد الإجابات الصحيحة} + \text{عدد الإجابات الخاطئة}}$$

والمفردة التى يصل معامل السهولة لها أقل من ٩ أو تكون شديدة الصعوبة ، ويجب  
حذفها ، والمفردة التى يصل معامل السهولة لها أكثر من ٩ تكون شديدة السهولة ،

(١) محمد على الخولى: " إعداد الامتحانات المدرسية " مجلة التوثيق التربوى (المعلومات)  
العدد الخامس عشر ، ( القاهرة : مركز المعلومات الاحصائية  
والتوثيق التربوى ، أبريل ١٩٧٨ .

(٢) السيد محمد خيرى : مرجع سابق ، ٤٢٩

(٣) أنظر الجدول رقم ( ١ ) ص ٧٦

• ويجب حذفها أيضا

وقد حسبت معاملات السهولة المصححة من أثر التخمين لكل مفردات الاختبار من نتائج العينة الأستطلاعية في حساب معامل الثبات والبالغ عددهم ( ١٠٠ ) طالب وطالبة .

## ٦- حساب قدرة الأسئلة على التمييز: (١)

يعبر معامل التمييز عن درجة تمييز المفردة بين الأداء القوى والأداء الضعيف لأفراد العينة في الاختبار ، ولتعيين معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار قامت الباحثة بترتيب درجات الاختبار تنازليا لأفراد العينة ، وتقسيم درجات أفراد العينة إلى الـ ٢٧٪ ذوى الدرجات العليا ، و ٢٧٪ ذوى الدرجات السفلى .  
• وذلك بالنسبة لعدد أفراد العينة وهى ١٠٠ طالب وطالبة .

وقامت الباحثة بحساب قدرة كل مفردة من مفردات الاختبار على التمييز وتعتبر المفردة غير مميزة إذا قل معامل التمييز لها عن ٠,٢ .

واستخدمت معادلة جونسون Johnson التاليفة: (٢)

$$\text{معامل صدق ( تمييز ) المفردة} = \frac{\text{صع} - \text{صس}}{\text{ن} \times ٠,٢٧}$$

- حيث صع : عدد اجابات السؤال الصحيحة فى الطرف العلوى .  
صس : عدد اجابات السؤال الصحيحة فى الطرف السفلى .  
ن : عدد الذين أجابوا على هذه المفردة .

(١) أنظر الجدول رقم (١) ص ٧٦

(2) Payne, D.A. : "The Assessment of learning Cognitive and Affective". Lexington:Massachusetts Heath and Company, 1974.

جدول رقم (١)

بيانات تحليل مفردات الاختبار التحصيلي

| رقم المفردة | معامل السهولة | معامل التمييز | رقم المفردة | معامل السهولة | معامل التمييز | رقم المفردة | معامل السهولة | معامل التمييز |
|-------------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
| ١           | ر٨٢           | ر٣٨           | ٢٥          | ر٥٠           | ر٢٢           | ٤٩          | ر٤٣           | ر٣٤           |
| ٢           | ر٤٧           | ر٥٠           | ٢٦          | ر٣٠           | ر٥٠           | ٥٠          | ر٦٣           | ر٢٤           |
| ٣           | ر٦٠           | ر٤١           | ٢٧          | ر٥٢           | ر٢٢           | ٥١          | ر٢٣           | ر٤٣           |
| ٤           | ر٤٣           | ر٦٣           | ٢٨          | ر١٧           | ر٣٥           | ٥٢          | ر١٩           | ر٢١           |
| ٥           | ر٣٩           | ر٣٤           | ٢٩          | ر٧٣           | ر٦٥           | ٥٣          | ر٢٣           | ر٢٥           |
| ٦           | ر٨٣           | ر٣١           | ٣٠          | ر٨٢           | ر٥٠           | ٥٤          | ر٣١           | ر٣٥           |
| ٧           | ر٦١           | ر٦٠           | ٣١          | ر٦٠           | ر٤٦           | ٥٥          | ر٣٧           | ر٢٩           |
| ٨           | ر٣٤           | ر٢٥           | ٣٢          | ر٦٤           | ر٣٦           | ٥٦          | ر٢٨           | ر٢٨           |
| ٩           | ر٦٥           | ر٤٧           | ٣٣          | ر٥٧           | ر٣١           | ٥٧          | ر٢٠           | ر٣٦           |
| ١٠          | ر٧٨           | ر٣٥           | ٣٤          | ر٤٥           | ر٤٣           | ٥٨          | ر٥٧           | ر٣٥           |
| ١١          | ر٦٧           | ر٤٧           | ٣٥          | ر٨٥           | ر٥٠           | ٥٩          | ر٣٥           | ر٢٥           |
| ١٢          | ر٦٣           | ر٣٢           | ٣٦          | ر١٩           | ر٢٠           | ٦٠          | ر٦٨           | ر٢٦           |
| ١٣          | ر٣٩           | ر٣٩           | ٣٧          | ر١٢           | ر٢١           | ٦١          | ر٥٠           | ر٤٤           |
| ١٤          | ر٤٣           | ر٣٥           | ٣٨          | ر١٨           | ر٢٢           | ٦٢          | ر٣٠           | ر٢٧           |
| ١٥          | ر٦٩           | ر٤٣           | ٣٩          | ر٢٣           | ر٢٧           | ٦٣          | ر٣١           | ر٢٢           |
| ١٦          | ر٧٢           | ر٣١           | ٤٠          | ر٤٨           | ر٢٥           | ٦٤          | ر٤٠           | ر٥٥           |
| ١٧          | ر٥٨           | ر٢٢           | ٤١          | ر٢٧           | ر٢٣           | ٦٥          | ر٣٣           | ر٣٤           |
| ١٨          | ر٦٥           | ر٤٧           | ٤٢          | ر٦٨           | ر٣٥           | ٦٦          | ر٤٣           | ر٢٥           |
| ١٩          | ر٣٩           | ر٤٠           | ٤٣          | ر١٨           | ر٢٢           | ٦٧          | ر١٨           | ر٢٢           |
| ٢٠          | ر٤٩           | ر٣٣           | ٤٤          | ر٥٤           | ر٤٠           | ٦٨          | ر٦٠           | ر٤٦           |
| ٢١          | ر٣٩           | ر٢١           | ٤٥          | ر٨٥           | ر٥٠           | ٦٩          | ر٧٥           | ر٤٥           |
| ٢٢          | ر٣٩           | ر٣٥           | ٤٦          | ر٤٥           | ر٦٠           | ٧٠          | ر٧١           | ر٥٤           |
| ٢٣          | ر٦٠           | ر٣١           | ٤٧          | ر٧٨           | ر٣٨           | ٧١          | ر١٢           | ر٢١           |
| ٢٤          | ر٦٩           | ر٤٨           | ٤٨          | ر٤٤           | ر٣٢           | ٧٢          | ر٨٥           | ر٥٠           |

## دليل ( مرشد ) المعلم =====

أعدت الباحثة دليل المعلم لوحدة " يستثمر الانسان الطاقة " للصف الثامن من مرحلة التعليم الاساسى . وقد راعت فى إعداد هذا الدليل أن يحتوى على مواقف التدريس التى تساعد على تنمية مهارات عمليات العلم ، وأن يشير إلى خبرات التعلم اللازمة لتأكيد ونماء هذه المهارات .

لذلك وضعت الباحثة أهدافاً سلوكية لكل درس تتوقع أنها تؤدى إلى اكتساب مهارات عمليات العلم ، كما اقترحت الباحثة الطرق والوسائل التى ترى أنها تعمل على تنمية هذه المهارات ، وترى الباحثة أن تنمية مهارات عمليات العلم لدى التلاميذ ينمى لديهم الاتجاهات العلمية المرغوبة ، ويساعد على تعميقها فى أنماط سلوكهم فى مواقف الحياة عامة ، وفى قيامهم بدور فعال فى العملية التعليمية - وصولاً إلى المعرفة العلمية - بصفة خاصة . كما حرصت الباحثة على تقديم الوحدة بتعريف لعمليات العلم الأساسية والتكاملية ، وتحليل مهاراتها السلوكية .

وقد اختارت الباحثة هذه الوحدة ، لأن موضوع الطاقة موضوع حيوى فى حياتنا ، فالطاقة أساس الحياة التى نعيشها ، لأنها على الدوام ترتبط بالمادة الموجودة فى هذا الكون ، وكذلك ترتبط بالحركة . بالإضافة إلى ذلك فإن هذه الوحدة تشتمل على مجموعة من الحقائق والمفاهيم من الضرورى أن يلم بها التلميذ أثناء دراسته فى مرحلة التعليم الاساسى مثل مفهوم : " الطاقة الميكانيكية - ( طاقة الوضع وطاقة الحركة ) - الطاقة الكهربائية - الطاقة المغناطيسية - الطاقة الحرارية - الطاقة الكيميائية - الطاقة النووية " .

وقد وجدت الباحثة بعد الاطلاع على هذه الوحدة أن فى محتواها ما يؤدى إلى تنمية مهارات عمليات العلم . وللتأكد من ذلك عرضت الوحدة على مجموعة من المحكميين ، حيث أجمعت آراؤهم على أن هذه الوحدة تحتوى على خبرات ، ومواقف تدريس تساعد فى تنمية مهارات عمليات العلم .

## وقد مرت خطوات اعداد مرجع الوحدة للمعلم بالمراحل التالية :

### ١- تحديد الأهداف :

وقد قسمت إلى :-

( أ ) العمل على أكساب التلاميذ مهارات عمليات العلم التي يشتمل عليها كل موضوع من موضوعات الوحدة ، ويتم ذلك كما يلي :

— تحديد الموضوع .

.. تحديد مهارات عمليات العلم الموجودة بهذا الموضوع .

— اختبار أساليب وطرق التعلم المناسبة التي تساعد على تنمية هذه المهارات .

( ب ) العمل على أكساب التلاميذ بقيسـة الأهداف الخاصة بكل موضوع من موضوعات الوحدة ، واكتساب التلاميذ للمعلومات بصورة وظيفية ، واكتساب الاتجاهات والميول العلمية والمهارات العملية ( اليدوية ) وغيرها .

وقد صيغت في صورة سلوكية ، تيسيراً للمعلم في أكسابها للتلاميذ ، وحتى يمكن قياسها في نهاية تدريس الوحدة .

وقد حرصت الباحثة على ذلك ، حتى لاتنمي مهارات عمليات العلم على حساب بقية أهداف تدريس الوحدة .

### ٢- خطة السير في الدرس :

وقد صيغت بحيث ترشد المعلم إلى طريقة سيره في الدرس وكيفية جذب انتباه التلاميذ إلى المشكلة التي يتناولها الموضوع الذي يدرس لهم ، حيث يتم عرض الموضوعات في صورة مشكلات يلخصها سؤال أو أكثر ، يليها أحياناً إيضاح لبعض الخطوات التي تساعد المعلم في السير في طريقة تدريسه بصورة ترى الباحثة أنها تساعد في تنمية مهارات عمليات العلم السابق تحديدها ، وهي ترى أن هذه الخطوات أو الآراء لاتحد مطلقاً من حرية المعلم في استخدام أساليب متنوعة للتدريس يرى أنها قد تكون أكثر افادة في تحقيق أهداف الدرس .

### ٣- المادة العلمية :

وقد صيغت في صورة ملخص بسيط ، يشتمل على رؤوس الموضوعات التي تشملها دروس الوحدة ، حيث أنها نفس المادة العلمية الموجودة في الكتاب المدرسي .

٤- طريقة التدريس والوسائل التعليمية :

عمدت الباحثة الى التنوع فى استخدام بعض طرق التدريس وبعض الوسائل التعليمية حسب مواقف التدريس وخبرات التعلم فى كل موضوع من موضوعات الوحدة ، ايماناً منها بأن ذلك قد يكون له تأثير ايجابي على تنمية مهارات عمليات العلم لدى التلاميذ . وقد ركزت الباحثة على أسلوب المناقشة والطريقة المعملية . ومن هذه الأساليب والوسائل ، استخدمت الباحثة فى تدريسها مايلي :

( أ ) التجارب العملية : مثل

- تجارب توليد الكهرباء باستخدام العمود البسيط .
- استخدام الأميتر والفولتميتر لقياس كل من شدة التيار وفرق الجهد .
- تجارب التوصيل على التوالي وعلى التوازي ، وقياس القوة الدافعة الكهربية فى الحالاتين .
- تجارب تخطيط المجال المغناطيسى .
- عمل محول كهربي من قلب من صفائح رقيقة من الحديد المطاوع ، يلف عليه ملفان .
- عمل مولد كهربي ومحرك كهربي من نفس الأدوات .

( ب ) تجارب العروض العملية : مثل

- تجربة عرض للطلاء بالكهرباء .
- تجربة توليد التيار التأثيرى باستخدام ( مغناطيس على شكل حذاء فرس وسلك متصل بجلفانوسكوب ) .
- تحضير الكحول من المولاس والخميرة .
- فحص مولد كهربي للتعرف على أجزائه ، ودراسة الطريقة التي يعمل بها .

( ج ) بصورات والرسوم : ومنها المصورات والرسوم التي توضح :

- التقطير التجزيى للنفط .
- تركيب النواه .
- التفاعل المتسلسل والأفران الذرية .
- الأثر المدمر لاستخدام الطاقة النووية .
- رسوم توضيحية تبين تركيب الآلة البخارية ، وآلة الأحتراق الداخلى وأجهزة

• التدفئة وأجهزة التبريد

• عرض لوحات توضح الحرارة النوعية لمواد مختلفة

#### ٥- الأنشطة التعليمية المصاحبة للوحدة :

اشتملت الوحدة على عدد من الأنشطة المدرسية المتعلقة بالموضوعات التي تحتوي عليها والتي رأت الباحثة أنها قد تؤثر تأثيراً إيجابياً في تنمية المهارات مثل :

أ) تكليف التلاميذ بالقراءة في مكتبة المدرسة في الموضوعات المقررة في الوحدة، وسؤالهم عما تم قراءته في الحصة التالية .

ب) تكليف التلاميذ بعمل الأبحاث حول موضوعات حددتها لهم الباحثة ، وذات صلة بموضوعات الوحدة مثل الطاقة موارد متجددة ، وموارد دائمة .

ج) مجلات الحائط .

د) بعض الزيارات العلمية للأماكن ذات الصلة بموضوعات الوحدة .

#### ٦- التقويم :

قامت الباحثة بصياغة اختبار تحصيلي موضوعي للوحدة بحيث اشتمل هذا الاختبار على المستويات المعرفية الثلاثة ( التذكر ، الفهم ، التطبيق ) ، وكذلك مهارة رسم الأجهزة ، وذلك للتأكد من أن تنمية مهارات عمليات العلم لم تؤثر سلباً على تحصيل التلاميذ ( المجموعة التجريبية ) .

كذلك وضعت تقويماً في نهاية كل درس . وقد دلت النتائج على أن تنمية مهارات عمليات العلم لم تؤثر تأثيراً سلبياً على تحصيل المجموعة التجريبية ، بل كان تأثيرها إيجابياً على تحصيل أفراد هذه المجموعة .

كما تجدر الإشارة إلى مايلي :

٥ اشتمل دليل المعلم<sup>(١)</sup> على نفس الموضوعات ( المادة العلمية التي اشتملت عليها وحدة

" يستثمر الانسان الطاقة " بكتاب العلوم للصف الثامن الأساسى للطالب .

٥ استغرق تدريس هذه الوحدة نفس الفترة الزمنية التي يستغرقها تدريس الوحدة في المدارس

( ٣٠ حصة )

وترى الباحثة أن عدد ( ٣٠ حصة ) كافٍ - إلى حد ما - في تنمية هذه المهارات ، خاصة وأنها قامت بتدريس ٤ حصص أسبوعياً مستفيدة من طول الوقت في تنمية هذه المهارات ومتمشية في ذلك مع Galleg her في رأيه أن " من الأمور الهامة التي يجب أن تراعى في تدريس مهارات عمليات العلم هو أن عملية التعلم عملية بطيئة ، فإذا كانت المهارات اليدوية مثل العزف على البيانو تحتاج إلى التدريب المستمر لساعات طويلة يومياً ولعدة سنين ، فليس هناك سبب لعدم الاعتقاد بأن المهارات العقلية لا تحتاج لنفس الوقت لاكتسابها ، ولهذا فإن على المعلم مراعاة أن عنصرى الوقت والتشجيع ضروريان لاكتساب التلاميذ مهارات عمليات العلم " (١) وفيما يلي أمثلة لبعض الدروس التي وردت في دليل المعلم :

### الدرس الأول

#### بسننم الانسان الطاقة

#### أهداف الدرس :

- يرجى بعد دراسة هذا الدرس أن :
- يفهم التلميذ مدلول المفاهيم والمبادئ الآتية :-
  - الطاقة .
  - التغير وعلاقته بالطاقة .
  - تعدد صور الطاقة ، ( وأنه يمكن تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى ) .
- أن يكتسب مهارات عمليات العلم الآتية :
  - يستنتج أن تطور المجتمعات وتقدمها من قديم الأزل مرتبط بالطاقة .
  - يصنف التغير إلى تغير طبيعي ، وتغير كيميائي .
  - يصل من خلال التجريب إلى أن الطاقة تسبب التغير .
  - يستنتج من المثال ص٨٤ أن الطاقة مرتبطة بالحركة .
  - يستخدم الأرقام لإثبات أن الطاقة مرتبطة بالحركة ( الشغل )
  - يصل من خلال التجريب إلى أن للطاقة صوراً متعددة ، وأنه يمكن تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى .

### وسائل الدرس :

(١) تجارب للتعرف على بعض صور الطاقة وتحولاتها :

- ذلك البيدين معا .
  - تكوين دائرة كهربية بسيطة من عمود جاف ، مصباح ، مفتاح .
  - وضع مسامير في علبة من الصفيح ، ورجها .
  - تعليق حلزون ورقي فوق شمعة منقذة .
- (٢) قراءة بعض الكتب والمجلات العلمية التي تتناول موضوع الطاقة وكتابة بحث ملخص
- عما قرىء

### طريقة السير في الدرس :

- طرح أسئلة ليصل التلميذ من خلال الأجابة عليها الى أن الانسان يعتمد على الطاقة منذ القدم وأن تطور المجتمعات وتقدمها مرتبط بالطاقة .
- يقوم المدرس بربط موضوع الطاقة بما درسه التلميذ في الصف السابع عن التغير الطبيعي والتغير الكيميائي ، وذلك من خلال أسئلة ليصل في النهاية مع تلاميذه الى أن اكتساب الطاقة أو فقدها هو المسؤول عن التغير ، بمعنى أن الطاقة تسبب التغير .
- يوضح المعلم مثال ص ٨٤ ، ليستنتج منه التلميذ أن الطاقة تسبب الحركة .
- يستخدم التلميذ الأرقام المعطاه في المثال ص ٨٥ ، لاثبات أن الطاقة مرتبطة بالحركة ( الشغل ) .
- يقوم التلميذ بأجراء التجارب ص ٨٥ ، ص ٨٦ ، لاستنتاج أن للطاقة صورا متعددة ، وأنه يمكن تحويلها من صورة إلى أخرى .

### الملخص السبوري :

- أهمية الطاقة ودورها في الحياة .
- اكتساب الطاقة أو فقدها هو المسؤول عن حدوث التغير .
- الطاقة مرتبطة بالحركة .
- الطاقة هي كل ما يحدث أو يستطيع أن يحدث تغييرا أو حركة .
- للطاقة صور متعددة ، فهي تتحول من صورة إلى أخرى ، وهذا التحول ضروري ونافع للانسان .

التقويم :

١- عرف الطاقة

٢- اذكر تجربتين توضح من خلالهما أن الطاقة يمكن تحويلها من صورة الى أخرى .

## الدرس الثاني

### الطاقة الميكانيكية

#### طاقة الوضع وطاقة الحركة

أهداف الدرس :

- يفهم التلميذ مدلول المفاهيم والمبادئ الآتية :
  - الطاقة الميكانيكية نوعان : طاقة حركة ، وطاقة وضع
  - طاقة الوضع طاقة مختزنة ، لا تقتصر في نشأتها على الجاذبية الأرضية .
  - طاقة الحركة هي الطاقة التي ينتقل بها الجسم من موضع لآخر ، وهي تعتمد على سرعة الجسم وكتلته .
- يكتسب مهارات عمليات العلم الآتية :
  - يصل التلميذ من خلال التجريب إلى أن عمق الحفرة التي تحدثها الكرة الساقطة عمودياً على الرمل الموجود بصندوق يتوقف على نوع مادة الكرة ، وارتفاع الكرة
  - يتعلم أن للتجربة متغيرات ( متغير مستقل ، متغير تابع ، عامل ثابت ) .
  - يستنتج أن أي جسم يخزن طاقة هي طاقة الوضع .
  - يستنتج أن الطاقة لجسم ما تكون أكبر كلما كان أكثر ثقلاً وأكثر ارتفاعاً .
  - يستنتج أنه عند سقوط الأجسام تتحول طاقة الوضع الى طاقة الحركة وهي نوع آخر من الطاقة الميكانيكية .
  - يفسر طريقة عمل النبله ليصل الى أن طاقة الوضع غير قاصرة في نشأتها على الجاذبية الأرضية .
  - يستخدم أدوات القياس .
  - يستنتج أن المسافة التي تحركتها الأسطوانة تتوقف على نوع مادة الكرة والقوة التي ضربت بها .
  - يستنتج أن الطاقة الحركية هي نوع آخر من الطاقة الميكانيكية ، وهي تعتمد على الجسم المتحرك وكتلته .

وسائط الدرس :

التجارب :

(أ) ترك كرات متماثلة في الحجم ومصنوعة من مواد مختلفة تسقط على الرمل من بعد واحد ،

ثم من أبعاد مختلفة ومقارنة الآثار الحادثة .

(ب) ضرب علبة أسطوانية موضوعة على جانبها فوق منضدة بكرات متماثلة في الحجم ،

ومصنوعة من مواد مختلفة من بعد واحد ، ثم من أبعاد مختلفة ، ومقارنة المسافات

التي تحركتها العلبة الأسطوانية .

طريقة السير في الدرس :

يطرح المعلم الأسئلة التالية :

— ما الأثر الذي تحدثه كرات متماثلة في الحجم ومن مواد مختلفة إذا سقطت من أبعاد

متماثلة على الرمل ؟

ثم يقوم التلاميذ بأجراء التجربة ص ٨٧ ، ص ٨٨ — على أن يوضح لهم المعلم

أن لهذه التجربة متغيرات يمكن التحكم فيها ، وهي ( العامل ) المتغير .

( العامل ) المتغير المستقل . : نوع مادة الكرة

( العامل ) المتغير التابع : عمق الحفرة

العامل الثابت : ارتفاع الكرة عن سطح الرمل ، حجم الكرة .

— ما الأثر الذي تحدثه كرة معدنية تسقط على الرمل من أبعاد مختلفة ؟

ويقوم التلاميذ بأجراء التجربة ص ٨٨ ويوضح لهم المعلم أن متغيرات التجربة هي العامل

( المتغير ) المستقل : ارتفاع الكرة

العامل التابع : عمق الحفرة

العامل الثابت : نوع مادة الكرة .

— كيف تفسر عمل القوس والنبلة ؟

— هل إذا ضربت علبة اسطوانية بكرة من المطاط مرة برفق ، ومرة بقوة يحدث نفس الأثر؟

ثم يقوم التلاميذ بأجراء التجربة ص ٨٩ ، ويوضح لهم المعلم أن متغيرات التجربة هي:

العامل ( المتغير ) المستقل : القوة التي ضربت بها الكرة

العامل ( المتغير ) التابع : المسافة التي تحركتها الأسطوانة .

العامل الثابت : المسافة بين الكرة والأسطوانة ٢٠ سم .

- ما الأثر الناتج عن ضرب علبة اسطوانية بكرتين متماثلتين في الحكم ، احدهما من المعدن ، والأخرى من المطاط ، والمسافة بين الأسطوانة والكرتين واحدة ٢٠سم؟ ويقوم التلاميذ بأجراء تجربة ص ٩٠ ، ويسأل المعلم ماهى متغيرات التجربة ؟
- العامل المستقل : ..... ( نوع مادة الكرة )
- العامل التابع : ..... ( المسافة التى تحركتها الأسطوانة )
- العامل الثابت : ..... ( المسافة بين الكرتين والأسطوانة ٢٠سم )

الملخص السبوري :

- أى جسم يخزن طاقة هى طاقة الوضع .
- كلما كان الجسم أكثر ثقلاً وأكثر ارتفاعاً كانت طاقة الوضع أكبر .
- طاقة الوضع هى نوع من الطاقة الميكانيكية المخزنة وهى قاصرة فى نشأتها على الجاذبية الأرضية .
- عند سقوط الأجسام تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة .
- طاقة الحركة هى نوع آخر من الطاقة الميكانيكية ، وهى الطاقة الموجودة فى الأجسام المتحركة ، وهى تعتمد على سرعة الجسم المتحرك وكتلته .

التقويم :

أكمل ما يأتى :-

- الطاقة الميكانيكية هى طاقة ..... وطاقة .....
- طاقة الوضع هى نوع من الطاقة الميكانيكية ، وهى قاصرة فى نشأتها على .....
- طاقة الحركة هى نوع آخر من الطاقة ..... وهى الطاقة الموجودة فى .....
- وهى تعتمد على ..... الجسم المتحرك و .....