الفصل الثالث

obeikandl.com

الفصل الثالث

اعداد أدوات البحث

أولاً : بنـــــاء البرنـامـج التعليمي

ثانياً : بنـــاء الاختـــــبار التحصيلي

ثالثا : اختيار مقياس التفكير العلمي

openkandil.com

بناء البرنامج التعليمى

يقوم البرنامج التعليمى أساساً على المحتوى العلمى للوحدتين الدراسيتين (قوانين الحركة لنيوتن - قانون الجذب العام) من مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوى .

ويفرق التربيون بين " الوحدة الدراسية " و "البرنامج التعليمى " فإذا اعتبرنا " الوحدة الدراسية " جزءاً من المنهج لها مضمون ومحتوى وأهداف تسعى إلى تحقيقها يصبح " البرنامج التعليمى " هو الخطة أو الإسلوب الذى نسير عليه لتحقيق أهداف هذه الوحدة .

ويتفق نيلسون (Nelson) [١] وهيلدا تابا (Hilda Taba) [٢] على مفهوم الوحدة الدراسية من حيث المحتوى والهدف والمتلقى ، فالمحتوى فى نظرهما هو المعلومات والأنشطة المصاحبة التى تكون الخبرات التعليمية . والهدف هو اكتساب هذه الخبرات وتعديل السلوك . أما المتلقى فى الجانبين فهو الطالب .

ولكن هيلدا تابا تركز بصورة أوضح على الدور الإيجابى للطالب وأعطائه مزيداً من الحرية لمساعدته على تحقيق الأمور التالية :

١ - ادراكه لأهمية هذه المشكلة أو الموضوع المطروح وتحديده .

٢ - التخطيط لعرض ودراسة هذه المشكلة وممارسة الأنشطة المصاحبة لها .

٣ - الخطوات التى يتبعها فى تنفيذ هذه المخططات وما يصاحبها من أنشطة .

ويتم ذلك فى اطار الدور القيادى للمعلم الذى يرعى العملية التعليمية فيقوم بما يقتضيه الموقف من توجيه الطالب وإرشاده إلى مصادر المعرفة ومساعدته فى كيفية تذليل العقبات وتفسير النتائج وغيرهما .

ولما كانت المناهج والمقررات الدراسية محدودة بما تقر به وزارة التربية والتعليم ، فقد اختارت الباحثة الوحدتين الدراسيتين من المنهج المقرر وحاولت فى تقديمها وعرضهما

---

(1) Bessing L . Nelson ., Teaching in Secondary Schools , (New York : American Publis hing co . , 1970) P. 62

(2) Hilda Taba, Curriculum Development Theory and Practice (New York : Har Court Brace Inc . , 1962) P. 345

ان تحقق قدراً من التفاعل الإيجابى فتجمع بين التعريفين السابقين ، أى بين الوحدة المقررة التى تقررها المناهج الدراسية وبين تحقيق إيجابية الطالب ودور المعلم القيادى فى عملية التدريس ، وتعرف الوحدة الدراسية فى هذه الدراسة على أنها : -

" تنظيم خاص لجزء من المادة الدراسية يشمل قدراً من المعلومات والأنشطة المصاحبة التى تحتويها الوحدتان الدراسيتان التى تم اختيارهما وهما وحدة قوانين الحركة لنيوتن ووحدة قانون الجذب العام ويتم تقديمهما بالإسلوب الذى يحقق ايجابية الطالب وبالطرق الملائمة ليكتسب خبرات تربوية متعددة تؤدى الى تعديل السلوك وتحقيق الأهداف المنشودة"

والعلاقة بين " الوحده الدراسية " و " البرنامج التعليمى " هى علاقة متبادلة ، فاذا كانت " الوحدة الدراسية " تجمع بين المعلومات والأنشطة والخبرات التعليمية بهدف اكتساب الطالب لهذه المعلومات وتعديل السلوك ، فإن البرنامج هو الأسلوب الذى نتبعه لتحقيق ذلك. ويكمل بعضهما البعض .

فالبرنامج التعليمى هو " تصور أو خطة يقوم المعلم بإعدادها وتتضمن الإجراءات والمواد التعليمية اللازمة لعرضها من خلال قناة من قنوات الإتصال التعليمية " (١)

ويتم وضع هذه الخطة "عادة فى وقت سابق على عملية التدريس" (٢) والغرض منها هو " مساعدة الطالب أثناء اعداده على اكتساب المعلومات والمهارات والاتجاهات،التى تشير البحوث العلمية وآراء الخبراء على أنها تسهم فى إعداد الطالب لأداء دوره بفاعلية " (٣)

والمقصود بالبرنامج التعليمى فى هذه الدراسة هو " الخطة التى قامت الباحثة بوضعها مسبقا باستخدام الحاسب الآلى لمساعدة الطالب على التحصيل الدراسى وتنمية التفكير العلمى من خلال دراسة وحدتى (قوانين الحركة لنيوتن ، قانون الجذب العام) من مادة الفيزياء للصف الأول الثانوى .

ويرجع اختيار الباحثة لهاتين الوحدتين لأن المفاهيم والحقائق والعلاقات الواردة فيهما أساسية وتمثل جانباً هاماً من بيئة المتعلم حيث لم يدرسها الطالب من قبل ، ويستمر فى

---

(1) Carter Victor Good, Dictionary of Education (New York : Mc - Graw Hill , 1973) P. 446

(٢) أحمد المهدى عبدالحليم ، نحو إتجاهات حديثة فى أساسيات التعليم العام ومناهجه ، عالم الفكر ، المجلد التاسع عشر ، العدد الثانى .

(3) " Ensycolopedia of Eduational Research " 1984 .

دراستها خلال المرحلة الثانوية ، كما أن الموضوعات التى تتناولها الوحدتين تثير تساؤلات عديدة لدى الطلاب وتكون لديهم بعد استيعابها العديد من المعلومات الهامة التى تساعدهم على تفسير الكثير من الظواهر الفيزيائية كما تيسر لهم تعلم الفروع الأخرى لعلم الفيزياء ٠ وترى الباحثة أن هذا الجزء يعد مناسبا لإعداد مجموعة من الدروس يمكن صياغتها بإسلوب حل المشكلات ، كما يمكن أن يستخدم فيها الحاسب الآلى لمعالجة القصور فى الإمكانات وعدم توافر المواد التعليمية اللازمة لتدريس هذا المحتوى فى مدارسنا بصورة فعالة ٠

وقد مر بناء البرنامج التعليمى بعدة مراحل وهى :

المرحلة الأولى : **تحليل المحتوى**

المرحلة الثانية : **تحديد الأهداف**

المرحلة الثالثة : **كتابة سلسلة من الدروس والعرض على المحكمين**

المرحله الرابعة : **البرمجة على الحاسب الآلى والعرض على المحكمين**

المرحلة الخامسة : **التجربة الاستطلاعية للبرنامج**

المرحلة الأولى : تحليل المحتوى

تحليل المحتوى (Content analysis) أسلوب يهدف الى وصف المحتوى وصفاً موضوعيا وكمياً ومنهجياً ، وهو معنى يتفق مع رأى جانيه فى أن تحليل المحتوى هو الأسلوب الذى يهدف الى تبويب خصائص المضمون فى فئات ، وفقاً لقواعد يحددها الباحث باعتباره باحثاً علمياً [١]

وتهدف الباحثة من خلال عملية تحليل محتوى وحدتى قوانين الحركة لنيوتن وقانون الجذب العام الى التعرف على الجوانب المعرفية المتضمنة فيهما والتى يجب أن يشتمل عليها

---

(١) وليم عبيد ٠ تحليل محتوى رياضيات المرحلة الإعدادية ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ٠ حلقة القياس والتقويم ٠ الجامعة الأردنية ، ١٩٧٨ ، ص ١

البرنامج التعليمى ، والجوانب المعرفية التى استهدفتها عملية التحليل هى الحقائق والمفاهيم والقوانين .

وقد التزمت الباحثة فى عملية التحليل بالتعريفات التالية :

الحقيقة : ويقصد بها " ملاحظة أو صفة تتصل بظاهرة معينة أو موقف معين وهى ناتجة عن الملاحظة والخبرة الحسية المباشرة وتتطلب الحقيقة العلمية أن تكون قابلة للإثبات والبرهنة على صحتها " . (١)

المفهوم : ويقصد به عملية عقلية يقوم بها المتعلم لاستنتاج العلاقات التى يمكن أن توجد بين مجموعة من المثيرات ويتم بناؤه على أساس التمييز بين تلك المثيرات ، ويمكن الاستدلال على تكوينه من قدرة المتعلم على آداء واحد أو أكثر من العمليات الآتية :

وضع الشىء مع مجموعة من الأشياء على أساس التمييز بين عناصرها ، التنبؤ ، التفسير ، حل المشكلات . (٢)

القانون : ويقصد به تعبير يدل على سلوك الطبيعة فى ظروف معينة ، وهو يصف كيفية السلوك ولا يفسره ، أو هو صياغة كمية لمجموعة من المتغيرات تربط بينها علاقة ما (٣) .

تحديد الثبات فى عملية التحليل :

لتحديد الثبات فى عملية التحليل ، قامت الباحثة بهذا التحليل على مرتين يفصل بين كل منهما فترة حوالى أربعة أسابيع ، الأمر الذى من شأنه أن يقلل تذكر الباحثة للتحليل الأول أثناء قيامها بالتحليل الثانى .

ويوضح الجدول رقم (١) نتائج عملية التحليل الأولى والجدول رقم (٢) نتائج عملية التحليل الثانية التى قامت بهما الباحثة لمحتوى الوحدتين .

---

(١) أحمد خيرى كاظم ، سعد يس . تدريس العلوم ، مرجع سابق ، ص ٦٨

(٢) فتحى الديب . الاتجاه المعاصر فى تدريس العلوم ، مرجع سابق ، ص ٩٣

(٣) أحمد خيرى كاظم ، سعد يس . تدريس العلوم ، مرجع سابق ، ص ٨٧

* جدول رقم (١) نتائج عملية التحليل الأولى لمحتوى الوحدتين

الوحدة	الجوانب المعرفية	العدد
الأولى	حقائق	٧
	مفاهيم	١٢
	قوانين	٣
الثانية	حقائق	٩
	مفاهيم	٢
	قوانين	١

والجدول رقم (٢) لبيان نتائج عملية التحليل الثانية التى قامت بها الباحثة لمحتوى الوحدتين

* جدول رقم (٢) نتائج عملية التحليل الثانية لمحتوى الوحدتين

الوحدة	الجوانب المعرفية	العدد
الأولى	حقائق	٧
	مفاهيم	١٤
	قوانين	٣
الثانية	حقائق	١٢
	مفاهيم	٢
	قوانين	١

والجدول رقم (٣) لبيان نسب الاتفاق فى عمليتى التحليل التى قامت بهما الباحثة ٠

* جدول رقم (٣) نسب الاتفاق فى عمليتى التحليل التى قامت بهما الباحثة للوحدتين

الجوانب المعرفيه	التحليل الأول		الاجمالى	التحليل الثانى		الاجمالى	نسبة الاتفاق
	الوحدة الاولى	الوحدة الثانية		الوحدة الاولى	الوحدة الثانية		
الحقائق	٧	٩	١٦	٧	١٢	١٩	٪٩١,٤
المفاهيم	١٢	٢	١٤	١٤	٢	١٦	٪٩٣
القوانين	٣	١	٤	٣	١	٤	٪١٠٠

obeikandl.com

- ويلاحظ من جدول رقم (٣) أن نسبة الاتفاق [١] بين عمليتى التحليل للوحدتين هى كما يلى:

بالنسبة للحقائق = ٩١,٤ ٪

بالنسبة للمفاهيم = ٩٣ ٪

بالنسبة للقوانين = ١٠٠ ٪

وهذا يوضح ثبات تحليل المحتوى وأنه يمكن الوثوق بنتائج التحليل بدرجة كبيرة ٠

- صدق التحليل :

لحساب صدق التحليل استعانت الباحثة بأحد الباحثين [٢] من الذين لديهم خبرة فى تحليل المحتوى للوحدات الدراسية وطلبت منه إجراء عملية التحليل فى ضوء التصنيف الذى اتبعته الباحثة ٠

- والجدول رقم (٤) يبين نتائج عمليتى تحليل الباحثة وتحليل أحد المتخصصين ونسبة الاتفاق بينهما٠

* جدول رقم (٤) نسب الاتفاق بين تحليل الباحثة وتحليل أحد المتخصصين فى تحليل المحتوى للوحدات الدراسية ٠

الجوانب المعرفيه	تحليل الباحثة		الاجمالى	تحليل المتخصص		الاجمالى	نسبة الاتفاق
	الوحدة الاولى	الوحدة الثانية		الوحدة الاولى	الوحدة الثانية		
الحقائق	٧	١٢	١٩	٧	١٢	١٩	١٠٠٪
المفاهيم	١٤	٢	١٦	١٣	٢	١٥	٩٦,٧٪
القوانين	٣	١	٤	٣	١	٤	١٠٠٪

---

(١) تم حساب نسبة الاتفاق بتطبيق معادلة هولستى لحساب نسبة الثبات فى تحليل المحتوى وهى

$$C.R = \frac{2M}{N_1 + N_2}$$

حيث C.R معامل الثبات ، M عدد الفئات التى يتفق عليها فى التحليل ، N_1 , N_2 يعنيان مجموع الفئات التى حللت .

نقلا عن رشدى طعيمة ٠ تحليل المحتوى فى العلوم الانسانية (القاهرة : دار الفكر العربى ، ١٩٨٨) ص ١٨٧

(٢) د. عاطف عدلى فهمى ، مدرس بالمركز القومى للبحوث التربوية والتنمية ٠

obeikandi.com

ويتضح من جدول رقم (٤) أن نسبة الإتفاق بين تحليل الباحثة وتحليل أحد المختصين للوحدتين هى كما يلى :

بالنسبة للحقائق = ١٠٠ ٪

بالنسبة للمفاهيم = ٩٦,٧ ٪

بالنسبة للقوانين = ١٠٠ ٪

مما يشير الى صدق تحليل الباحثة وأنه يمكن الوثوق بنتائج التحليل بدرجة كبيرة ٠

نتائج عملية تحليل المحتوى :

فى ضوء عملية تحليل المحتوى توصلت الباحثة إلى الجوانب المعرفية التى يجب أن يتضمنها البرنامج التعليمى والتى تظهر نتائجها فى الجداول التالية :

- الجدولان (٥) ، (٦) : يوضحان الحقائق المتضمنة فى كل من وحدتى قوانين الحركة لنيوتن ، وقانون الجذب العام ٠
- الجدولان (٧) ، (٨) : يوضحان المفاهيم المتضمنة فى كل من الوحدتين ٠
- الجدولان (٩) ، (١٠): يوضحان القوانين المتضمنة فى كل من الوحدتين ٠

* جدول رقم (٥) الحقائق المتضمنة فى وحدة قوانين الحركة لنيوتن

وحدة قوانين الحركة لنيوتن	
العدد	الحقائـــــــق
١	وحدة السرعـــــة : متر / ثانية ، (م/ث) وأبعادها (ل ٠ ز $^{-1}$)
٢	وحدة الكتلـــــــة : كيلو جرام (كجم) وأبعادها (ك)
٣	وحدة كمية التحرك : كليو جرام.متر/ثانية (كجم.م/ث) وأبعادها (ك . ل . ز$^{-1}$)
٤	وحدة القـــــوة : النيوتن ، النيوتن = (كجم.م/ث^{2}) وأبعادها (ك . ل . ز$^{-2}$)
٥	وحدة العجلـــــة : متر / ثانية ٢ ، (م / ث^{2}) وأبعادها (ل ٠ ز$^{-2}$)
٦	وزن الجسم على سطح القمر يعادل ٦/١ وزنه على سطح الأرض
٧	القوى المعروفة فى الطبيعة أربع أنواع هى : قوى جاذبية ، قوى كهرومغناطيسية ، قوى نووية كبيرة ، قوى نووية ضعيفة

يتضح من الجدول رقم (٥) أن :

الحقائق المتضمنة فى وحدة قوانين الحركة لنيوتن هى سبعة حقائق٠

جدول رقم (٦) الحقائق المتضمنة فى وحدة قانون الجذب العام

وحدة قوانين الحركة لنيوتن	
العدد	الحقائـــــــق
١	ثابت الجذب العام = ٦,٦٧ × ١٠-١١ نيوتن . م^{٢} / كجم^{٢}
٢	معادلة أبعاد ثابت الجذب العام = ك$^{-١}$. ل^{٣} . ز$^{-٢}$
٣	ايراتوثينس (أحد علماء الاسكندرية) أول من حاول قياس نصف قطر الأرض
٤	فى ظهر يوم ٢١ يوليو تكون أشعة الشمس عمودية تماما فوق مدينة أسوان
٥	المسافة بين مدينتى أسوان والقاهرة تساوى ٨٠٠ كم تقريبا
٦	وحدة الكثافة هى كجم / م^{٣} وأبعادها (ك . ل$^{-٣}$)
٧	باطن الأرض يحتوى على مواد كثافتها أكبر من كثافة القشرة الأرضية
٨	نصف قطر الأرض = ٦٣٦٠ كليو متر
٩	ابتكر البيرونى (أحد علماء العرب) طريقة لحساب نصف قطر تكور الأرض
١٠	حجم الأرض = ١,٠٧٨ × ١٠^{٢١} م^{٣}
١١	كثافة الأرض = ٥,٥٤ جم / سم^{٣}
١٢	كثافة مادة الأرض تزداد بإزدياد العمق فى باطن الأرض وذلك لزيادة الضغط

يتضح من جدول رقم (٦) أن وحدة قانون الجذب العام تتضمن ١٢ حقيقة وقد تضمن البرنامج هذه الحقائق جميعها وعددها فى الوحدتين ١٩ حقيقة .

obeikandl.com

* جدول رقم (٧) المفاهيم المتضمنة فى وحدة قوانين الحركة لنيوتن والمستوى الذى تدرس به

وحدة قوانين الحركة لنيوتن		
العدد	المفهوم	المستوى الذى يدرس به
١	القصور الذاتى للجسم	أن الجسم يكون قاصرا عن تغيير حالته بنفسه ويزداد القصور الذاتى بازدياد الكتلة .
٢	الكتلة القصورية للجسم	مقاومة هذا الجسم لتغيير سرعته عند التصادم وتساوى ١ كجم × ع$_٢$/ع$_١$.
٣	كمية التحرك	هى خاصية للجسم المتحرك تجعله يؤثر على الجسم الذى يحاول ايقافه وتساوى حاصل ضرب كتلة الجسم × سرعته.
٤	الكتلة التثاقلية للجسم	عندما تؤثر قوتين متساويتين على جسمين مختلفى الكتلة ويكون كتلة الجسم الثانى ك$_٢$ = ١كجم ، تسمى الكتلة للجسم الأول (ك$_١$) بالكتلة التثاقلية وتساوى ١كجم × حـ$_٢$ / حـ$_١$.
٥	القوة	هى المؤثر الخارجى الذى اذا أثر على الجسم قد يؤدى الى تغيير سرعته مقداراً أو اتجاها أو كليهما .
٦	النيوتن	هو القوة التى اذا أثرت على جسم كتلته ١كجم تكسبه عجلة مقدارها ١ م/ث^٢ .
٧	الكتلة	هى مقدار ما يحتويه الجسم من مادة .
٨	الوزن	هو قوة جذب الأرض للجسم.
٩	الحركة الدائرية المنتظمة	هى حركة الجسم فى مسار دائرى بسرعة منتظمة ثابته المقدار.
١٠	القوة الجاذبة المركزية	هى القوة الثابته غير المتزنة المؤثرة عمودياً على حركة الجسم فتجعل مساره المستقيم مساراً دائرياً منتظماً وتساوى ك × ع^٢ / نق
١١	العجلة المركزية	حركة الجسم فى مسار دائرى بسرعة ثابتة المقدار تنشأ عن عجلة مركزية تغير اتجاه السرعة فقط وتساوى ع^٢ / نق.
١٢	الأقمار الصناعية	أجسام ندفعها من سطح الأرض بواسطة الصواريخ لتدور حول الأرض أو القمر.
١٣	السرعة المدارية للقمر الصناعى	هى الجذر التربيعى لحاصل ضرب عجلة الجسم × نصف قطر مداره.
١٤	الزمن الدورى للقمر الصناعى	هو ناتج قسمة طول المسار الدائرى على سرعة القمر الصناعى.

- يتضح من جدول رقم (٧) أن عدد المفاهيم المتضمنة فى وحدة قوانين الحركة لنيوتن يساوى ١٤ مفهوما .

* جدول رقم (٨) المفاهيم المتضمنة فى وحدة قانون الجذب العام والمستوى الذى تدرس به

وحدة قانون الجذب العام		
العدد	المفهوم	المستوى الذى يدرس به
١	ثابت الجذب العام	هوقوة الجذب المتبادلة بين جسمين كرويين كتلة كل كنهما (١ كجم) والمسافة بين مركزيهما (١ متر) .
٢	كثافة مادة الأرض	هى خارج قسمة كتلة الأرض على حجمها .

- يتضح من جدول رقم (٨) أن عدد المفاهيم المتضمنه فى وحدة قانون الجذب العام يساوى ٢ مفهوم .

ويعنى هذا أن عدد المفاهيم المتضمنة فى الوحدتين معاً يساوى ١٤ + ٢ = ١٦ مفهوماً وقد شملها جميعاً البرنامج الذى أعدته الباحثة .

* جدول رقم (٩) القوانين المتضمنة فى وحدة قوانين الحركة لنيوتن ونصها كما وردت فى محتوى المادة التعليمية .

وحدة قوانين الحركة لنيوتن		
العدد	اسم القانون	نص القانـــون
١	القانون الأول لنيوتن أو قانون القصور الذاتى	يبقى الجسم الساكن ساكناً ويبقى الجسم المتحرك فى خط مستقيم متحركاً بسرعة منتظمة ما لم تؤثر عليه قوة تغير من حالته
	الصيغة الرياضيـــة للقانـــــون الأول	مجـ ق = صفر .
	صياغـــة اخـــرى للقانـــــون الأول	فى غياب قوة محصلة مؤثرة يبقى الجسم الساكن ساكناً و يبقى الجسم المتحرك فى خط مستقيم متحركاً بسرعة منتظمة .
٢	القانون الثانى لنيوتن	القوة المحصلة المؤثرة على جسم ما تساوى المعدل الزمنى للتغير فى كمية التحرك لهذا الجسم .
	الصيغة الرياضية للقانون	ق = ك × حـ .
٣	القانون الثالث لنيوتن	عندما يؤثر جسم على جسم آخر بقوة ، فان الجسم الآخر يؤثر على الجسم الأول بقوة مساوية لها فى المقدار ومضادة لها فى الاتجاه.
	صياغة أخرى للقانون	لكل فعل رد فعل مساو له فى المقدار ومضاد له فى الاتجاه .
	الصيغة الرياضيه للقانون	ق ١ = - ق٢ .

- يتضح من الجدول رقم (٩) أن عدد القوانين المتضمنة فى وحدة قوانين الحركة لنيوتن هو ٣ قوانين .

obeikandl.com

* جدول رقم (١٠) القوانين المتضمنة فى وحدة قانون الجذب العام

	وحدة قانون الجذب العام	
العدد	اسم القانون	نص القانـــون
١	قانون الجذب العام	قوة التجاذب المادى بين جسمين تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسيا مع مربع المسافة بينهما .
	الصيغة الرياضيه للقانون	ق = ج × ك١ . ك٢ / ف٢ .

- يتضح من الجدول رقم (١٠) أن وحدة قانون الجذب العام تتضمن قانونا واحدا فقط .

ومن الجدولين رقم (٩) ، (١٠) يظهر أن عدد القوانين المتضمنة فى الوحدتين يساوى ٣+١=٤ قوانين

وقد شملها البرنامج التعليمى الذى أعدته الباحثة .

obeikandl.com

المرحلة الثانية : تحديدالأهداف

تنقسم الأهداف التعليمية للمحتوى إلى قسمين رئيسيين هما :

أ - أهداف تعليمية عامة ٠

ب- أهداف سلوكية ٠

أ - الأهداف التعليمية العامة :

تتناول النتائج النهائية لعملية التعلم فى صورة خطوط عريضة لمحتوى المنهج وهى موضوعة من قبل لجان متخصصة فى مناهج وطرق تدريس الفيزياء للصف الأول الثانوى التابعة لوزارة التربية والتعليم فى مصر ٠

وقد وردت هذه الخطوط العريضة فى كتاب [١] دليل تقويم الطالب فى مادة الفيزياء المقرر على الصف الأول الثانوى لعام ١٩٩٣/١٩٩٤م ٠

وفيما يلى هذه الأهداف :

أولا : بالنسبة لوحدة قوانين الحركة لنيوتن ٠

وتتضمن الأهداف التالية :

١ - التعرف على تجربة جاليليو التى أدت نتائجها الى صياغة القانون الأول لنيوتن

٢ - التعرف على القانون الأول ٠

٣ - إدراك مفهوم القصور الذاتى ٠

٤ - إدراك مفهوم الكتلة ٠

٥ - إدراك مفهوم كمية التحرك ٠

٦ - إدراك مفهوم القوة ٠

٧ - التعرف على القانون الثانى لنيوتن بصوره المختلفة ٠

٨ - التمييز بين الكتلة والوزن ٠

٩ - التعرف على القانون الثالث لنيوتن ٠

١٠- إدراك مفهوم العجلة المركزية لجسم يتحرك فى دائرة بسرعة خطية منتظمة ٠

١١- إدراك مفهوم القوة الجاذبة المركزية ٠

١٢- ادراك أن حركة الأقمار بمثابة سقوط حر نحو الأرض ٠

---

(١) وزارة التربية والتعليم ٠ جمهورية مصر العربية ٠ قسم تطوير الامتحانات ٠ دليل تقويم الطالب فى مادة الفيزياء للصف الأول الثانوى ٠ قطاع الكتب ٠ طبعة ١٩٩٣/١٩٩٤م

obeikandi.com

ثانيا : بالنسبة لوحدة قانون الجذب العام

وتتضمن الأهداف التالية :

١ - التعرف على قانون الجذب العام ٠

٢ - التعرف على العوامل التى تتوقف عليها قوة التجاذب المادى بين جسمين ٠

٣ - ادراك أن ثابت الجذب العام ثابت كونى ٠

٤ - التعرف على بعض التطبيقات لقانون الجذب العام ٠

٥ - التعرف على كيفية تعيين كثافة مادة الأرض ٠

٦ - التعرف على كيفية حساب كتلة الأرض ٠

٧ - التعرف على بعض طرق قياس نصف قطر الأرض ٠

٨ - التعرف على السرعة المدارية لقمر صناعى تكفل له استمرار دورانه حول الأرض ٠

ويلاحظ أن الأفعال المستخدمة فى صياغة هذه المجموعة من الأهداف تؤكد مستوى " التذكر " من خلال فعل " التعرف على " أما كلمة ادراك فهى غامضة ، وكلمة التمييز التى ظهرت مرة واحدة تعنى مستوى " الفهم " ٠

والمفروض فى صياغة الأهداف أن تكون بطريقة واضحة بحيث لا تحتمل أى عبارة من عباراتها غير تفسير واحد [١] ، وأن تتكامل فيما بينها لتزويد الطلاب بالخبرات التعليمية المتكاملة ٠

ب - الأهداف السلوكية :

ويقصد بها وصف السلوك الفرعى الذى يتوقع أن يكون الطالب قادراً على آدائه فى نهاية كل درس ٠

ونظراً لعدم وجود أهداف سلوكية محددة لكل موضوع من موضوعات الدراسة ، فقد قامت الباحثة بتقسيم المحتوى إلى موضوعات فرعية ، يتم دراسة كل موضوع منها فى درس محدد ، ثم قامت بوضع الأهداف السلوكية لكل منها بحيث تصف أداء المتعلم وتكون قابلة للملاحظة والقياس ٠

وفيما يلى قائمة بالأهداف السلوكية لمحتوى البرنامج التعليمى ٠

---

(١) ابراهيم بسيونى عميرة ، فتحى الديب ٠ تدريس العلوم والتربية العلمية ، مرجع سابق ، ص ١١١

* وحدة قوانين الحركة لنيوتن :

الدرس الأول : تجارب جاليليو ٠

فى نهاية هذا الدرس يجب أن يكون الطالب قادراً على أن :

١ - يذكر جهود جاليليو فى التوصل الى قوانين الحركة ٠

٢ - يصف حركة كرة على سطح مائل تتغير زاوية ميله ٠

٣ - يفسر حركة كرة على سطح مائل من حيث المسافة التى تقطعها الكرة ٠

٤ - يكتب صياغة مناسبة توضح حركة نفس الكرة على السطح المائل ٠

٥ - يجيب على الأسئلة والمسائل المطروحة ٠

الدرس الثانى : القانون الأول لنيوتن ٠

فى نهاية هذا الدرس يجب أن يكون الطالب قادراً على أن :

١ - يستنتج قانون نيوتن الأول ٠

٢ - يفسر معنى الاحتكاك وأثره على حركة الأجسام ٠

٣ - يستنتج مفهوم الكتلة القصورية ٠

٤ - يفسر المشاهدات اليومية التى تخضع للقصور الذاتى ٠

٥ - يوضح العلاقة بين القصور الذاتى للجسم وكتلة الجسم ٠

٦ - يبين العلاقة بين كتلتى جسمين وسرعتيهما إذا أثرت عليهما نفس القوة

٧ - يجيب على الأسئلة والمسائل المطروحة ٠

الدرس الثالث : كمية التحرك - مفهوم القوة - القانون الثانى لنيوتن ٠

فى نهاية هذا الدرس يجب أن يكون الطالب قادراً على أن :

١ - يذكر العلاقة بين الكتلة والسرعة ٠

٢ - يستنتج أبعاد كمية التحرك ووحدة قياسها ٠

٣ - يحدد المقصود بمفهوم القوة ٠

٤ - يفسر العلاقة بين القوة المؤثرة على جسم والعجلة الناتجة عنه ٠

٥ - يستنبط أبعاد القوة ووحدة قياسها ٠

٦ - يذكر المقصود بالكتلة التثاقلية للجسم ٠

٧ - يستنتج قانون نيوتن الثانى ٠

٨ - يجيب على الأسئلة والمسائل المطروحة ٠

obeikandi.com

الدرس الرابع : الكتلة والوزن – قانون نيوتن الثالث ٠

فى نهاية هذا الدرس يجب أن يكون الطالب قادراً على أن :

١ – يقارن بين مفهوم الكتلة والوزن ٠

٢ – يستنتج قانون نيوتن الثانى ٠

٣ – يفسر الظواهر التى تبنى على الفعل ورد الفعل ٠

٤ – يجيب على الأسئلة والمسائل المطروحة ٠

الدرس الخامس : الحركة فى دائرة ٠

فى نهاية هذا الدرس يجب أن يكون الطالب قادراً على أن :

١ – يصف حركة الكواكب حول الشمس ٠

٢ – يشرح المقصود بالحركة الدائرية لجسم ما ٠

٣ – يعطى أمثلة تبين الحركة الدائرية بوضوح ٠

٤ – يستنتج قانون العجلة المركزية ٠

٥ – يستنتج قانون القوة الجاذبة المركزية ٠

٦ – يجيب على الأسئلة والمسائل المطروحة ٠

الدرس السادس : حركة الأقمار الصناعية حول الأرض ٠

فى نهاية هذا الدرس يجب أن يكون الطالب قادراً على أن :

١ – يوضح فكرة إطلاق القمر الصناعى ٠

٢ – يستنتج طريقة حساب السرعة المدارية للقمر الصناعى ٠

٣ – يشرح طريقة حساب الزمن الدورى للقمر الصناعى ٠

٤ – يجيب على الأسئلة والمسائل المطروحة ٠

وحدة قانون الجذب العام

الدرس السابع : قانون الجذب العام

فى نهاية هذا الدرس يجب أن يكون الطالب قادراً على أن :

١ – يذكر الدور الذى لعبه نيوتن فى صياغة القانون ٠

٢ – يفسر قانون الجذب العام ٠

٣ – يعرف ثابت الجذب العام ٠

٤ – يجيب على الأسئلة والمسائل المطروحة ٠

obeikandl.com

الدرس الثامن : تطبيقات على القانون :

فى نهاية هذا الدرس يجب أن يكون الطالب قادراً على أن :

١ - يستنتج طريقة تعيين نصف قطر الأرض ٠

٢ - يستنتج طريقة تعيين حجم الأرض ٠

٣ - يعين كثافة الأرض ٠

٤ - يحسب سرعة القمر الصناعى اللازمة لإستمراره فى دورانه ٠

٥ - يجيب على الأسئلة والمسائل المطروحة ٠

ويلخص الجدول رقم (١١) عدد الأهداف السلوكية لكل درس

جدول رقم (١١) عدد الأهداف السلوكية لكل درس

العدد	عنوان الدرس	عدد الأهداف
١	تجارب جاليليو	٥
٢	القانون الأول لنيوتن	٧
٣	كمية التحرك - مفهوم القوة - القانون الثانى	٨
٤	الكتلة والوزن - قانون نيوتن الثالث	٤
٥	الحركة فى دائرة	٦
٦	حركة الأقمار الصناعية حول الأرض	٤
٧	قانون الجذب العام	٤
٨	تطبيقات على القانون	٥
	الإجمالـــــى	٤٣ هدفاً

ويتضح من الجدول رقم (١١) أن إجمالى الأهداف السلوكية الخاصة بالمحتوى العلمى لوحدتى قوانين الحركة لنيوتن ، قانون الجذب العام هو ٤٣ هدفاً ٠ وقد حرصت الباحثة - عند بناء البرنامج - على تزويد البرنامج بالمواقف والخبرات التعليمية التى تساعد على تحقيق هذه الأهداف ٠

obeikandl.com

المرحلة الثالثة : كتابة سلسلة من الدروس والعرض على المحكمين :

لما كان هدف هذا البحث دراسة أثر استخدام الحاسب الآلى فى تدريس الفيزياء على تنمية مهارات التفكير العلمى لدى طلاب الصف الأول الثانوى ، فقد رأت الباحثة أن بناء البرنامج ينبغى أن يتمشى مع امكانات الحاسب الألى فى التدريس ٠

لذا فقد قامت الباحثة باستخدام أسلوب حل المشكلات كمدخل لبناء البرنامج ٠

وبناء على ذلك تمت صياغة المحتوى العلمى على صورة مواقف تحتوى على مشكلات مدعمة بالرسومات التوضيحية المناسبة ، ثم تقدم بعض الحلول وهى بمثابة (فروض لحل المشكلة) و تطلب من الطالب تحديد الاجابة على المشكلة ، كما تتيح للطالب التعرف الفورى على مدى صحة إجابته ٠ فاذا تمكن الطالب من الوصول إلى الاجابة الصحيحة يحدث تعزيز فورى لهذه الاستجابة فيسمع صوت الموسيقى وتظهر على الشاشة عبارة " اجابة صحيحة " ٠

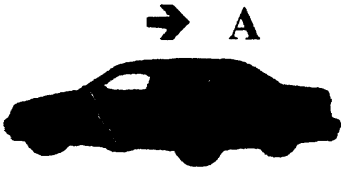
أما اذا لم يتمكن الطالب من الوصول الى الاجابة الصحيحة ، فيبدأ الحاسب فى تقديم العديد من الرسوم التوضيحية التى تحاكى ما يحدث فى الواقع باحداث نوع من الحركة تماثل الواقع وتؤدى مشاهدتها الى الوصول الى الاجابة الصحيحة للمشكلة ٠

واذا تكررت أخطاء الطالب فإن البرنامج يوجهه إلى النقطة التى ينبغى أن يرجع اليها وكذلك التسلسل المنطقى الذى يجب أن يسير عليه حتى يصل إلى الاجابة الصحيحة ٠

ولكى تتضح الفكرة تعرض الباحثة الموقف التالى ٠

موقف رقم (١)

لديك عربة أطفال موضوعة على منضدة ملساء أفقية



كيف يمكن أن تحركها فى الاتجاه (A)

اختر الإجابة الصحيحة

١ - تتحرك العربة اذا أثرنا عليها بقوة دفع من اليسار ٠

٢ - تتحرك العربة اذا أثرنا عليها بقوة دفع من أعلى ٠

٣ - يصعب تحريك العربة ٠

openkanar.com

اذا اختار الطالب الاجابة رقم (١) تظهر على الشاشة عبارة "اجابة صحيحة يا (اسم الطالب) " ، اذا اختار الطالب الاجابة رقم (٢) أو (٣) تظهر على الشاشة عبارة " اجابة خاطئة " أعد دراسة الموقف من جديد ٠

موقف رقم (٢)

لديك عربة أطفال تتحرك بسرعة بسيطة

كيف يمكن أن توقفها اذا انعدمت قوى الاحتكاك ٠

١ - يصعب توقفها لانها تسير بقوة دفع ٠

٢ - اذا أثرنا عليها بقوة دفع تساوى قوة الدفع التى تسير بها ٠

٣ - تتوقف السيارة من تلقاء نفسها ٠

اذا اختار الطالب الاجابة رقم (١) أو (٣) تظهر على الشاشة عبارة " اجابة خاطئة أعد دراسة الموقف من جديد " ٠

اذا اختار الطالب الاجابة رقم (٢) تظهر على الشاشة عبارة " اجابة صحيحة يا (اسم الطالب) "

موقف رقم (٣)

من دراسة موقف رقم (١) ، وموقف رقم (٢) يمكن أن تحدد التعميم الصحيح

١ - الجسم الساكن يتحرك من تلقاء نفسه ٠

٢ - الجسم الساكن يظل ساكناً ما لم تؤثر عليه قوة تغير من حالته ٠

٣ - الجسم الساكن يستحيل تغيير حالته ٠

اذا اختار الطالب الاجابة رقم (٢) تظهر على الشاشة عبارة " اجابة صحيحة يا (اسم الطالب)" اذا اختار الطالب الاجابة رقم (١) أو الاجابة رقم (٣) تظهر على الشاشة عبارة " اجابة خاطئة ٠٠ اعد دراسة موقف (١) ، موقف (٢) من جديد " ٠

وهكذا يمكن أن يتوصل الطالب بنفسه الى التعميم الخاص بالجسم المتحرك والجدول رقم (١٢) يتضمن بيانا بعدد المواقف التى تحتوى على مشكلات بالبرنامج التعليمى ٠

obeikandl.com

جدول رقم (١٢) عدد المواقف التعليمية المتضمنه فى كل درس من دروس البرنامج

قائمة الدروس	عدد المواقف
الأول	٤
الثانى	٩
الثالث	٦
الرابع	٦
الخامس	٤
السادس	٨
السابع	٩
الثامن	٦
الإجمالـى	٥٢ موقفاً

أى أنه تمت صياغة البرنامج التعليمى من خلال ٥٢ موقفاً موزعة على ثمانية دروس ٠

ويلاحظ تفاوت عدد المواقف فى كل درس طبقا لما يحتويه من حقائق ومفاهيم وقوانين أى على حسب كمية المعلومات ونوعيتها فى كل درس ٠

وقد تمت صياغة معظم الدروس بحيث يحتوى كل منها على مقدمة بسيطة للتعريف بموضوع الدرس بالاضافة الى أربعة بنود أساسية هى :

أ - الأهداف ٠

ب- شرح الدرس٠

ج- التقويم٠

د - معلومات اضافية ٠

obeikandi.com

أ - الأهـــداف :

حرصت الباحثة علـى أن يشـتمل كـل درس علـى قائمـة بـالأهداف السـلوكية ليطلـع عليها الطلاب ٠ وذلك من منطلق أن العديد من الدراسات [١] قد أكدت علـى أن معرفـة الطـلاب بـالأهداف السـلوكية يزيـد مـن قدرتهـم علـى التحصيـل وهـو أحـد مجـالين مطروحين للبحث فى هذه الدراسة ٠

كما يؤيد الكثير من رجال التربية استخدام الأهداف السلوكية لما لها من مزايا متعددة[٢] فهى تساعد المعلم على اختيار المحتوى وتنظيمه ، بشكل عام ، وتؤكد على ضرورة التوافق بين الأهداف التى يحددها المعلم والأهداف التـى تحددهـا المدرسـة ، كمـا أنهـا تسـاعد علـى تحديد المتطلبات السابقة للتمكن من موضوع عام وتساعد على اختيـار الوسـائل والأسـاليب المناسبة للتدريس واستخدام أساليب التقويم الملائمة ، كما تلزم المعلم بالاهتمام بالمهـارات والمفـاهيم التـى يشـتمل عليهـا الـدرس ، وتؤكـد علـى مـدى تحقيـق الأهـداف والتتـابع والاستمرارية من سنة الى أخرى ومن وحدة الى اخرى ٠

ب - شرح الدرس :

ويتم بطرح مشكلات جذابة ومشوقة للطلاب ومن واقع حياتهم اليومية ، وطرح عدة حلـول للمشكلة وعلـى الطـالب أن يتوصـل الـى الحـل الصحيـح ٠ فـاذا توصـل اليـه فهـو يلقـى التعزيزالفورى المناسب حيث يتأكد من صحة اجابته ويسمع صوت الموسيقى ٠ أما الطالب

---

(١) أنظر دراسة كل من :

- أحمد ابراهيم قنديل ٠ أثر المعرفة المسبقة للأهداف السـلوكية علـى تحصيـل الطـلاب فـى الفيزيـاء وعلاقـة ذلـك بمقومات ذكائهم - مجلة البحث التربوى ٠ المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية ٠ العدد الأول ١٩٨٨.
- محمد حسين سالم صقر ٠ الأهداف السلوكية وأثرها على تحصيل التلاميذ فى مادة العلـوم ٠ رسـالة ماجسـتير - غير منشورة - كلية التربية ، جامعة المنصورة ، ١٩٨١ ٠
- حمزه عبدالحكم الرياشى ٠ أثر استخدام الأهداف السلوكية والتغذية الراجعه على التحصيل والاحتفاظ فـى التعلـم ٠ مجلة الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس - العدد ١١ - يوليو ١٩٩١
- زينب رفاعى حسن ٠ أثر المعرفة المسبقة للأهداف السـلوكية علـى تحصيـل طـلاب الصـف الثـانى الاعـدادى - رسالة دكتوراه - غير منشورةالقاهرة : كلية البنات ، جامعة عين شمس،١٩٨٦٠

(٢) عبد الرحمن محمد شعوان ٠ نحو صياغة سلوكية لأهداف الدراسات الإجتماعية ٠ مجلة جامعة الملك سـعود مجلد (٢) الرياض ، ١٩٩٠ ٠ ص ٦٤٩

الذى يخطىء فإن العقاب غير محبط وانما يتم تعديل الإجابة الخاطئة عن طريق تبسيط للمشكلات المطروحة من خلال الرسومات التوضيحية أو تقديم نماذج تحاكى ما يحدث فى الواقع ، حيث تتيح المحاكاة تدريبا حقيقياً للطالب وتساعده فى الوصول الى الاجابة الصحيحة .

وقد يوجهه برنامج الدرس الى اعادة دراسة أجزاء معينة تساعده فى الوصول الى حل المشكلة . حيث أكدت معظم الدراسات على أهمية التغذية الراجعة . (١)

وقد راعت الباحثة فى تصميم المواقف ما يلى :

- أن تحوى مشكلات مرتبطة بحياة الطلاب ومن واقع بيئتهم .
- أن تكون المشكلات جذابة ومشوقة وتثير دافعيتهم للتعلم .
- أن تثير التحدى والفضول لدى الطلاب .
- أن تعود الطلاب على طريقة حل المشكلات .
- أن لاتتأثر إجابات الطلاب بالخلفية الرياضية لهم .
- أن تستخدم إمكانات الحاسب الآلى فى الرسم والألوان والحركة والموسيقى .
- أن تتغلب على بعض الصعوبات فى تدريس الفيزياء .
- أن تعزز الاستجابات الصحيحة .

وقد حرصت الباحثة على تقديم التعزيز الفورى للاستجابات الصحيحة حيث أن العديد من الدراسات أكدت على أهميته . (٢)

---

(١) انظر دراسة كل من :

- عزيز باقر على الفياض . مستويات التغذية الراجعة وعلاقتها بمستوى التحصيل لدى طلاب كلية التربيه. رسالة ماجستير - غير منشورة - جامعة المنصورة ، ١٩٨٣
- عبدالجليل أحمد عبدالجليل نصار . أثر استخدام التغذية المرتجعة كطريقة علاجية على تحصيل طلاب الصف الأول الثانوى فى الفيزياء ، رسالة ماجستير - غير منشورة - كلية التربية ، جامعة طنطا ، ١٩٨٤

(٢) انظر كل من :

- عادل محمد محمود العدل . أثر تفاعل التعزيز واسلوب التدريس على التحصيل فى مادة العلوم . مجلة كلية التربية . بنها ، اكتوبر ١٩٩١ ، ص ٧٧
- جمعه السيد شحاته ابوسعده . أثر تفاعل أنواع التعزيز الموجب وسمات الشخصية فى حل المشكلات الفيزيائية فى المرحلة الثانوية . رسالة ماجستير - غير منشورة - كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٨٣

obeikandl.com

أما بالنسبة للرسومات التوضيحية فقد راعت فيها الباحثة ما يأتى :

- امكانية عرض الرسومات أكثر من مرة ٠
- امكانية التحكم فى الفترة الزمنية التى تعرض فيها الرسومات على الشاشة ٠
- ارتباط الرسومات بالمحتوى العلمى للمشكلة ٠
- تناسق الألوان وتميز الخلفية بالجمال٠
- عدم ازدحام الشاشة بتفاصيل غير ضرورية ٠
- امكانية احداث نوع من الحركة على الشاشة تحاكى ما يحدث فى الواقع ٠

ويرى البعض [١] أنه يمكن تحقيق العديد من الأهداف عند استخدام المحاكاة منها الدافعية للتعلم والاكتشاف واتقان المهارات وتنمية المفاهيم ٠ فكلما ازداد تطور البرامج التربوية والأجهزة ، ازدادت واقعية المحاكاة حيث يمكن ضبط معظم المتغيرات فى علاقاتها ببعض ٠ وعادة ما تشجع المواقف الحركية التى تعرض على الطالب على الفهم اللازم لحل المشكلات بنجاح بدلا من تذكر مجموعة من الحقائق وتصل المحاكاة الى أعلى درجة الفاعلية حين يتكامل التتابع المعرفى " خبرات التعلم " فالمحاكاه التى تتم قرب نهاية سلسلة من الدروس تساعد على تكامل خبرات التعلم المختلفة وربط المفاهيم والمعرفة ببعضها فى سياق هادف ٠ [٢]

وقد احتاج تنفيذ هذا الجزء الى نوعين من الكراسات :

- كراسة الأنشطة :

وفيها يدون كل طالب النشاط الذى يشاهده على الشاشة بحيث يعطى صورة واضحة لكل درس من دروس البرنامج ، تشكل فى نهاية الدروس ملخصاً لكل ما شاهده من أشكال ورسوم توضيحية على الشاشة لتعطى صورة متكاملة للبرنامج ككل مع ترك الحرية للطالب للتعبير عن هذا النشاط بأسلوبه ٠

---

(1) David Wood House and Anne Mcdaugall , Computers Promise and Challenge in Education (Oxford : Black Well Scientific Publication . 1986) P.76

(2) William J. Bramble and Emanuel J. Mason , Computer in Schools . (New York: Mc Graw. Hill Book, 1985) P. 259

- كراسة المعلومات :

وفيها يدون كل طالب المحتوى العلمى للبرنامج التعليمى بصياغة واضحة بحيث تصبح فى نهاية الدروس ملخصاً يحوى كافة التعاريف والقوانين التى درسها من خلال البرنامج وهنا يوجهه البرنامج الى أن هذا الجزء يجب تسجيله فى كراسة المعلومات وهكذا حتى نهاية البرنامج ٠

وفى نهاية شرح الدروس وضعت الباحثة أسئلة معينة لتدريب الطلاب على مهارة الإبتكار - باعتبارها إحدى مهارات التفكير العلمى - والتى تتيح الفرصة لكى يتدرب الطلاب على تغيير مجرى تفكيرهم لإنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار التى ترتبط بموقف معين ، أو التى تنتمى الى نوع من الصفات أو انتاج أكبر عدد ممكن من النتائج المتصلة بموقف غير مألوف ٠

ويجيب الطلاب على هذه الأسئلة فى كراسة المعلومات حيث يتناولها المعلم بالتحليل والمناقشة ٠

وهذه الأسئلة موزعة على الدروس كما فى الجدول رقم (١٣) ٠

obeikandl.com

جدول رقم (١٣) الأسئلة التى يتدرب بها الطلاب على مهارة الإبتكار ٠

رقم الدرس	عنوان الدرس	الأسئلـــــة
الأول	تجارب جاليليو	١- اكتب أكبر عدد من التطبيقات التى تظهر فيها حركة جسم على سطح مائل٠
		٢- ماذا يحدث اذا لم تتم دراسة هذه الفكرة حتى وقتنا هذا ؟
الثانى	القانون الأول لنيوتن	٣- اكتب أكبر عدد من التطبيقات غير المألوفة للإحتكاك ٠
		٤- ماذا يحدث لو انعدمت خاصية الإحتكاك ؟
		٥- اكتب أكبر عدد من التطبيقات غير المألوفة للقصور الذاتى ٠
		٦- ماذا يحدث لو انعدمت خاصية القصور الذاتى ؟
الثالث	كميـــة التحـــرك - مفهـــوم القـــوة - القانون الثانى لنيوتن	٧- ماذا يحدث لو انعدمت الجاذبية الأرضية ؟
		٨- اكتب اكبر عدد ممكن من الاستعمالات غير المألوفة للجاذبية الأرضية ٠
الرابع	الكتلـــة والـــوزن - قانون نيوتن الثالث	٩- اكتب اكبر عدد من التطبيقات غير المألوفة التى تتضح فيها خاصية الفعل ورد الفعل ٠
		١٠- ماذا يحدث لو انعدمت خاصية الفعل رد الفعل ؟
الخامس	الحركة فى دائرة	١١- اكتب أكبر عدد من التطبيقات غير المألوفة للقوة الجاذبة المركزية ٠
		١٢- ماذا يحدث لو لم توجد قوة جاذبه مركزية ؟
السادس	حركـــة الأقمـــار الصناعيـــة حـــول الأرض	١٣- اكتب أكبر عدد ممكن من الاستخدامات غير المألوفة للأقمار الصناعية ٠
		١٤- ماذا يحدث لو لم نكتشف بعد الأقمار الصناعية ؟
السابع	قانون الجذب العام	١٥- اكتب أكبر عدد من التطبيقات التى يتضح فيها قانون الجذب العام ٠
الثامن	تطبيقات على القانون	١٦- ماذا يحدث لو لم نتوصل بعد الى قانون الجذب العام ؟

ج - التقويم :

ولما كان التقويم عملية تشخيصية وقائية علاجية تستهدف الكشف عن مواطن القوة فى التدريس بقصد تحسين عملية التعليم والتعلم [١] فقد لجأت الباحثة إلى استخدام التقويم البنائى من خلال عدة أسئلة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد تأتى فى نهاية كل درس ويمكن للطالب أن يعرف نتيجته من خلال لوحة التقويم كما تظهر فى شكل رقم (١)

---

(١) ابراهيم بسيونى عميرة ، فتحى الديب ٠ تدريس العلوم والتربية العلمية ، مرجع سابق ، ص٣١٢

شكل رقم (١) تصميم لوحة التقويم

رقم السؤال	حل الطالب	الحل الصحيح	الدرجة
الدرجة الكليـــة : ٪			

ولوحة التقويم مصممة بحيث يظهر فيها رقم السؤال والحل الذى أجاب به الطالب وتحسب له درجة واحدة صحيحة عن كل اجابة سليمة ٠ أما اذا أخطأ الطالب فى اجابة أحد الأسئلة فلا تحسب له أى درجات ، كما يمكنه معرفة رقم الاجابة الصحيحة من لوحة التقويم ٠ وفى النهاية تحسب له الدرجة الكلية محسوبة من ١٠٠ درجة ٠ فمثلا اذا أجاب عن ثلاثة أسئلة إجابة سليمة من أربع أسئلة تكون درجته الكلية ٧٥٪ وهكذا، وذلك حتى يتعرف الطالب على مستوى اتقانه للدرس فاذا كان مستوى اتقانه اقل من ٧٥ ٪ فيطلب منه دراسة الأجزاء التى أخطأ فيها ولايسمح له المعلم بأى حال من الأحوال بالإنتقال الى الدرس التالى ٠

وبالاضافة الى ذلك فهناك بنك الأسئلة فى نهاية كل وحدة والذى يتضمن كافة الأسئلة التى وردت خلال الدروس وذلك لضمان إستيعاب الطلاب لموضوعات الوحدة ككل ٠

ويبين الجدول رقم (١٤) عدد أسئلة التقويم موزعة على كل درس من دروس البرنامج ٠

obeikandl.com

جدول رقم (١٤) عدد أسئلة التقويم موزعة على كل درس من دروس البرنامج ٠

العدد	عنـــوان الدرس	عدد أسئلة التقويم
١	تجارب جاليليو	٤
٢	القانون الأول لنيوتن	٦
٣	كمية التحرك - مفهوم القوة - القانون الثانى	٥
٤	الكتلة والوزن - القانون الثالث	٥
٥	الحركة فى دائرة	٥
٦	حركة الأقمار الصناعية حول الأرض	٥
٧	قانون الجذب العام	٥
٨	تطبيقات على القانون	٤

وقد بلغ إجمالى عدد أسئلة التقويم ٣٩ سؤالا وكان عددها بالنسبة للوحدة الأولى (قوانين الحركة لنيوتن) - والتى تظهر تحت عنوان تقويم الوحدة العام - هو ٣٠ سؤالا ، بينما عددها للوحدة الثانية (قانون الجذب العام وتطبيقاته) ، هو ٩ أسئلة ٠

أما التقويم النهائى للبرنامج ككل فقد أعدت له الباحثة اختباراً تحصيلياً يطبق على طلاب العينة (المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية) قبل دراسة البرنامج وبعد نهاية دراسته ٠

د - معلومات إضافية :

وتعنى بها الباحثة تقديم بعض الموضوعات الإضافية المرتبطة بالمحتوى ٠ وقد تكون هذه المعلومات إما معلومات إضافية عن بعض موضوعات الدرس أو على شكل طرائف أو سير ذاتية لعلماء ورد ذكرهم فى الدرس ٠

ففى الدرس الأول مثلا - تجارب جاليليو - يتضمن طرفة علمية بعنوان صدق أو لا تصدق ... عند سقوط جسمين معا أحدهما ثقيل والآخر خفيف فإنهما يصلان الى الأرض فى نفس اللحظة ٠ كما يتضمن نبذة عن حياة جاليليو ٠

obeikandl.com

بينما الدرس الثانى يتضمن معلومات عن ظاهرة الاحتكاك تحت عنوان " رحم الله ... الاحتكاك " ونبذة عن حياة نيوتن وقد استعانت الباحثة ببعض الكتب والمراجع العلمية [١] التى انتقت منها ما يتصل بموضوعات الدروس وضمنتها البرنامج التعليمى ، واختارت منها ما يناسب طلاب المرحلة الثانوية وضمنتها قائمة المراجع فى كل درس على حدة ، وذلك حتى يمكن للطلاب أن يستفيدوا منها بحيث تشمل قائمة المراجع : اسم المؤلف ، أسم الكتاب ، اسم الناشر [انظر شكل رقم (٢)].

---

١ - أحمد شفيق الخطيب (مشرف) ، موسوعة الطبيعة الميسرة ، (بيروت : مكتبة لبنان،١٩٨٥)

٢ - الفريد هوبر ، رواد الرياضيات ، ترجمة لبيب جورجى ، وزارة التربية والتعليم ، الجمهورية العربية المتحدة (ب، ت)

٣ - الن هاتيك ، أسرار الكون ، ترجمة سيد رمضان هدارة ،(القاهرة : مكتبة النهضة المصرية ،ب،ت)

٤ - برتولت بريخت ، حياة جاليلى ، ترجمة مصطفى بدران ، (القاهرة : دار التضامن ، ١٩٦٧) العدد رقم ٦٤٠ من سلسلة الألف كتاب

٥ - جيمس ب،كوناتت، مواقف حاسمة فى تاريخ العلم ، ترجمة أحمد زكى ،(القاهرة : دار المعارف ، ١٩٦٣)

٦ - دافيد ديتز ، الأقمار الصناعية وسفن الفضاء ، ترجمة محمد جمال الدين الفندى ،(القاهرة - دار المعارف ،ب،ت) من سلسلة مجموعة كل شىء عن ،

٧ - سعد شعبان ،طرائف علمية ، (القاهرة :ب،ن ، ب،ت) العدد ٢٧ من كتاب الجمهورية ،

٨ - سيد رمضان هدارة ، الكون ذرة وحركة ، (القاهرة : دار القلم ، ب ، ت)

٩ - صبرى الدمرداش ، الطرائف العلمية مدخل لتدريس العلوم ، (القاهرة : دار المعارف ، ١٩٨٦)

١٠- غبريال وهبة ، طرائف ومداعبات علمية ،(القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية ، ب،ت)

١١- مايكل هارت ، الخالدون مائة وأعظمهم محمد رسول الله ، ترجمة أنيس منصور ،(القاهرة : المكتب المصرى الحديث ، ب،ت)

١٢- محمد حمال الدين الفندى ، عجائب الأرض والسماء ، (القاهرة :دار المعارف ،ب،ت)

١٣- محمد خيرى على، الشمس والحياة ، (القاهرة : ب،ن ، ب،ت) كتاب رقم ٩٧ من سلسلة المكتبة الثقافية

١٤- محمد كامل حسن المحامى : اسحاق نيوتن ، اشراف عادل نور ،(بيروت: المكتب العالمى للطباعة والنشر، ١٩٧٩) الكتاب رقم ٣٨ من سلسلة عباقرة خالدون ،

١٥- هارلوشابلى ، صموئيل رابورت ، هيلين راتب ، العلم اسراره وخفاياه ، ترجمة محمد صابر سليم ، محمد جمال الدين الفندى ، (القاهرة : مكتبة غريب ، ب،ت)

١٦- هدى توماس ، دانالى توماس ، قادة العلم وتراجم حياتهم ،(مترجم) (القاهرة : دار الأنجلو،١٩٦٩) من سلسلة الألف كتاب ،

الشكل رقم (٢) تصميم قائمة المراجع

م	اسم المؤلف	اسم الكتاب	الناشر

وقد حرصت الباحثة على تضمين البرنامج التعليمى بعض الطرائف العلمية وذلك من منطلق أن بعض الدراسات [١] قد أكدت على أهمية الطرائف العلمية فى تدريس العلوم على التحصيل الدراسى وعلى تدريب الطلاب على التفكير العلمى وهما المجالان المطروحان للبحث فى هذه الدراسة وقد جعلت الباحثة هذا الجزء اختياريا وهو متاح للطلاب الذين ينتهون من الدرس مبكراً و بدرجة اتقان عالية ٠

وبهذه الطريقة أمكن مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب

- العرض على المحكمين :

بعد أن قامت الباحثة بتصميم دروس البرنامج التعليمى فى مرحلة التحليل التى تسبق برمجة البرنامج على الحاسب الآلى قامت بعرضها على مجموعة من السادة المحكمين [٢] المتخصصين فى المادة العلمية ٠ وذلك لإبداء الرأى [٣] فى مدى تحقيق المحتوى للأهداف الموضوعة له ومدى ارتباطه بالمقرر (الكتاب المدرسى) ومدى مناسبة طريقة عرض المعلومات لمستوى الطلاب وما اذا كان تصميم المحتوى مناسباً لمراعاة الفروق الفردية بينهم ٠

---

(١) انظر دراسة كل من :

- عماد عبدالمجيد الوسيمى ٠ فاعلية استخدام مدخل الطرائف العلمية فى تدريب تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسى على التفكير العلمى وتنمية اتجاهاتهم - مرجع سابق ٠
- ابرهيم غازى ٠ أثر استخدام الطرائف العلمية على تحصيل الطلاب وتنمية ميولهم العلمية٠ رسالة ماجستير - غير منشورة - كلية التربية ، جامعةالإسكندريه ، ١٩٨٨
- ماجده حبشى ٠ أثر استخدام الطرائف العلمية فى فهم العلم والعلماء فضلا عن التحصيل الدراسى ٠ مجلة الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد ١١ - يوليو ١٩٩١ - ص ١١٥

(٢) ملحق رقم (١) أسماء السادة المحكمين على البرنامج التعليمى المتخصصين فى المادة العلمية ٠

(٣) ملحق رقم (٢) استمارة التحكيم علي معايير بناء البرنامج التعليمي والخطاب المرفق بها ٠

openkanal.com

كذلك طلبت من السادة المحكمين ابداء الرأى فى سلامة المادة العلمية ، والتسلسل المنطقى فى عرض المعلومات ، ومدى توافر مبادىء الاستمرار أى اتصال الخبرة من درس الى آخر ، والتتابع أى بناء الخبرات الجديده على خبرات سابقة وتمهيدها لخبرات لاحقة ، والتكامل أى ظهور وحدة المعرفة بين الدروس المختلفة .

كذلك تم عرض البرنامج على مجموعة من السادة المتخصصين [١] فى علوم الحاسب الآلى وذلك لابداء الرأى فى مدى امكانية ترجمة التصميم المقترح للدروس الى برنامج يظهر على شاشة الحاسب الألى .[٢]

وقد أبدى السادة المحكمون فى المادة العلمية بعض الملاحظات منها :

- أنه عندطرح عدة اجابات لمسألة الفيزياء يجب أن لا تحتوى على الناتج النهائى للعملية الحسابية بل يجب أن تشمل الاجابات مضمون العملية الحسابية وذلك حتى لايتأثر حل الطالب بالخلفية الرياضية لديه . لأن هناك من الطلاب من يفهم القانون جيداً ويفهم طريقة التعويض عنه ولكنه قد يخطىء فى الناتج النهائى للعملية الحسابية . وقد راعت الباحثة ذلك بأن جعلت اجابات المسائل متضمنة للعملية الحسابية نفسها وليس الحل النهائى لها .
- كما تم تعديل صياغة بعض المواقف فمثلا فى موقف يشرح قانون نيوتن الثالث عن الفعل ورد الفعل .

عدلت صياغة الموقف من : " ضرب أحمد الكرة فى الحائط فماذا تتوقع أن يحدث ؟ "

الى : " ضرب أحمد الكرة فى الحائط بقوة . فماذا تتوقع أن يحدث ؟ "

- أشار بعض السادة المحكمين الى ضرورة أن تكون الرسومات التوضيحية أكثر تبسيطا وأن تبتعد عن التفاصيل .

وقد راعت الباحثة ذلك فعند رسم صورة لشخص عبرت عنها بالشكل التالى : ( )

وعند رسم صورة لسيارة مثلاً عبرت عنها بالشكل التالى :( )

---

(١) ملحق رقم(٣) يتضمن قائمة بأسماء السادة المحكمين على البرنامج التعليمى المتخصصين فى علوم الحاسب الآلى .

(٢) ملحق رقم (٤) استمارة التحكيم علىشاشات البرنامج التعليمى والخطاب المرفق بها للسادة المتخصصين فى علوم الحاسب الآلى .

opelkandil.com

وقد اشار السادة المتخصصون فى علوم الحاسب الى صعوبة تنفيذ بعض الأجزاء التى طلبتها الباحثة ، ومن أمثلة ذلك أن يسمع الطالب كلمة إستحسان ولتكن (برافو)عن كل اجابة صحيحة ، وذلك لما تحتاجه من تكاليف باهظة ٠ لذا فقد اكتفت الباحثةبأن يخاطب الحاسب الطالب باسمه وأن تظهر على الشاشة عبارة " اجابة صحيحه يا (اسم الطالب) " ، كما يسمع قطعة موسيقية معينة تدل على صحة اجابته ٠

استطلعت الباحثة آراء السادة المحكمين فى علوم الحاسب عن امكانية اضافة أفلام تعليمية عن حركة الكواكب ودوران الأرض ٠ وقد افادوا بإمكانية ذلك على أجهزة أكثر تطوراً مثل أجهزة ابل ماكنتوش (Apple Macintosh) ٠ ولكن يستحيل تنفيذ ذلك على أجهزة الحاسب المنتشرة بالمدارس وهى أجهزة من نوع XT متوافقة مع النظام IBM ٠ وقد ألغت الباحثة هذه الفكرة ٠

أشار السادة المحكمون بصعوبة تنفيذ شاشات يظهر عليهامعلومات ورسومات فى وقت واحد على الأجهزة المتوفرة بالمدارس لذا فقد لجأت الباحثة الى أحد المتخصصين بحيث يكون ظهور شاشة الرسم التوضيحى بعد شاشة المعلومات مباشرة ٠ وقد أقر المحكمون هذه الطريقة بعد إجراء تعديل يسمح بإعادة عرض المعلومات والرسومات ، بحيث لا تأخذ سوى ثوان معدودة ويمكن للطالب التحكم فى هذه الطريقة ٠

أشار السادة المحكمون الى صعوبة ظهور حروف عربية كبيانات على الرسومات لذا اضطرت الباحثة الى استخدام الحروف اللاتينية على شاشات الرسم ، وقد ساعدها فى ذلك المرحلة العمرية المتقدمة للطلاب الذين سيستخدمون البرنامج ٠

obeikandl.com

المرحلة الرابعة : البرمجة على الحاسب والعرض على المحكمين :

قامت الباحثة بكتابة برنامج الحاسب بلغة الباسكال وذلك لما لها من مميزات ، حيث أن معظم أجهزة الحاسب الآلى تعمل بهذه اللغة ، فهى لغة بسيطة الاستخدام ولها امكانات رياضية ويمكن أن تستخدم فى تصميم العديد من الرسومات التوضيحية وقد تم الاستعانة ببعض المراجع العلمية (١) لتنفيذ البرنامج ، وبأحد المتخصصين (٢) فى لغة الباسكال لدمج الرسومات التوضيحية مع البيانات .

كما استخدمت الباحثة أحد البرامج الجاهزة للتعريب بغرض ، كتابة لغة عربية مدمجة مع لغة الباسكال . وعند تشغيل البرنامج تظهر الدروس باللغة العربية .

وقد راعت الباحثة فى تصميم الشاشات ما يلى :

* عدم عرض كمية كبيرة من المعلومات فى شاشة واحدة ، استخدام الألوان والرسومات فى البرامج بالقدر الملائم مع عدم المبالغة حتى لا تؤدى الى تشتيت إنتباه المتعلم ، ترك مسافات كافية فى الكتابة بين السطور تسهيلا للقراءة والمتابعة، وأن تكون الرسومات باللون الأبيض على خلفية سوداء ، وتجنب دوران الشاشة السريع أثناء العرض فى البرنامج التعليمى.

وبعد أن انتهت الباحثة من اعداد البرنامج التعليمى على اقراص الحاسب الآلى (Discs) قامت بعرضها على السادة المحكمين (٣) لإبداء الرأى فى تنفيذ الدروس على شاشات الحاسب (٤) من حيث بنط الكتابة ، الألوان ، طريقة تنفيذ الرسومات ، وضوح التعليمات فى نهاية كل شاشة ، عناصر التشويق ، الموسيقى ، أشكال التعزيز وذلك بهدف ضبط البرنامج وإقرار صلاحيته .

---

(١) أنظر :

- اسامة الحسينى . برامج وألعاب كمبيوتريه مشروحة على جميع أجهزة الكمبيوتر ، (القاهرة : مكتبة بن سينا، ١٩٨٧) .

عبدالحكيم عبدالله . رسوم كمبيوتر . جرافيكس ١ ، جرافيكس ٢ .(القاهرة : دار الراتب الجامعية. ١٩٨٨)

= Winston J. Crawley & William G. Arthur . Structured Programming Using Pascal . (New York : Prentice Hall . International Eddition , 1988) .

= Turbo Pascal - Manual - Borland , ver - 5. 5, 2nd Eddition , 1989)

= Kurt Gieck , Engineering Formula . (New York : Mc Graw Hill . 1979) .

(٢) المهندس / احمس معوض . مهندس كمبيوتر بالمركز الأمريكى للكمبيوتر .

(٣) ملحق رقم (٣) أسماء السادة المحكمين على شاشات الحاسب الآلى .

(٤) ملحق رقم (٤) استمارة التحكيم علىشاشات البرنامج التعليمى للسادة المتخصصين فى الحاسب الآلى .

آراء ووجهات نظر السادة المحكمين على البرنامج التعليمى وتعليق الباحثة عليها :

أسفرت عملية التحكيم عن بعض الملاحظات التى يمكن تلخيصها على النحو التالى :

- من حيث تحقيق المحتوى للأهداف الموضوعة له : اتفق المحكمون على أن معظم الدروس فى البرنامج التعليمى متسقة مع الأهداف الموضوعة لها وذلك من خلال شرح الدروس فيما عدا بعض الملاحظات الآتية :

رأى البعض إعادة صياغة بعض المواقف حتى يتضح المعنى منها ، مثل يتغير وزن الجسم بسبب :

أ - التغير فى كتلة الجسم ،

ب - التغير فى عجلة الجاذبية الأرضية ،

ويعدل الى :

يتغير وزن الجسم من موضع الى آخر بسبب :

أ - التغير فى كتلة الجسم ،

ب - التغير فى عجلة الجاذبية الأرضية .

كذلك :

- اقترح المحكمون اضافة بعض المواقف لتوضيح عدة مفاهيم فى بعض الدروس مثل : عند شرح القوة الجاذبة المركزية ، اقترح البعض الموقف الآتى :

حرك شخص ما الحجر المربوط فى الخيط حركة دائرية ، ثم ترك الخيط فجأة ، فماذا تتوقع أن يحدث للحجر ؟

وقامت الباحثة باجراء التعديلات المطلوبة ،

- من حيث ارتباط المحتوى بما جاء فى الكتاب المدرسى : اتفق المحكمون على أن مواقف البرنامج التعليمى مرتبطة بما جاء فى المقرر ، واقترح البعض تعديل بعض البدائل فى المواقف وقامت الباحثة باجراء التعديلات المطلوبة ،

- من حيث طريقة عرض المعلومات ، اتفق المحكمون على أن طريقة عرض المعلومات مناسبة وأن مواقف البرنامج التعليمى تراعى الفروق الفردية بين الطلاب ،

obeikandl.com

وقد اقترح بعض المحكمين أن يظهر فى شاشة التقويم خانة منفصلة يظهر فيها تصويب الاجابات الخاطئة .

وقد قامت الباحثة باجراء التعديل المطلوب .

- اتفق المحكمون على ملاءمة الرسوم التوضيحية لشرح بعض المفاهيم ومنها الرسوم الخاصة بشرح مفهوم كمية التحرك واتفقوا أيضا على أن العروض العملية تتصف بالتشويق.
- اتفق المحكمون على توافر التسلسل المنطقى فى مواقف كل درس وعلى سلامة المادة العلمية المعروضة .
- اتفق المحكمون على توافر الاستمرار فى محتوى البرنامج التعليمى .أى اتصال الخبرة من درس الى آخر ، كذلك على توافر التتابع فالخبرات الجديدة تبنى على خبرات سابقة وتمهد لخبرات لاحقة وتوافر التكامل أى تظهر وحدة المعرفة بين الدروس المختلفة .
- أما من حيث لغة البرنامج التعليمى فقد اتفق المحكمون على أن اللغة مناسبة وملائمة للصف الأول الثانوى .
- ومن حيث التصميم الأساسى للشاشة مع محتويات البرنامج التعليمى ، اتفق المحكمون على أن التصميم ملائم ، ففى كل شاشة يظهر اسم الدرس والوحدة التى ينتمى اليها، كذلك يحدد ما اذا كانت الشاشة للأهداف أو للشرح أو للتقويم .
- اتفق المحكمون على حسن اختيار برنامج التعريب حيث أن به امكانات كبيرة نظراً لتعدد أشكال الحرف الواحد فى اللغة العربية حسب موقعه فى الكلمة كأن يكون فى أول الكلمة أو فى وسطها أو فى آخرها .
- رأى بعض المحكمين أن إبراز الحركة يجب أن يكون بطيئاً فى عدة مواقف مثل (تكسير الحواجز ، واندفاع الركاب الى الأمام واندفاع الركاب الى الخلف . وقد قامت الباحثة باجراء التعديلات المطلوبة .
- رأى البعض أن يكتفى بسماع صوت الموسيقى للاستجابات الصحيحة لذا فقد ألغت الباحثة الموسيقى الخاصة بالاستجابات الخاطئة .
- رأى البعض إبراز المفاهيم ونصوص القوانين وذلك لأهميتها وقد قامت الباحثة بكتابتها ببنط أكبر .
- اتفق المحكمون على أن الرسالة التى تظهر فى نهاية كل شاشة تعبر عن المطلوب تنفيذه بدقة ، واقترح البعض ضرورة اضافة مفتاح لإعادة الشاشة السابقة ، ومفتاح لظهور الشاشة التالية وقد قامت الباحثة باجراء التعديل المطلوب .

- اتفق المحكمون على أن طريقة استخدام الألوان مناسبة ومتناسقة مع الخلفية للشاشات ٠
- اتفق المحكمون على أن الاخراج العام للبرنامج ملائم لطلاب الصف الأول الثانوى ٠

وبعد أن أجرت الباحثة كافة التعديلات التى أشار اليها السادة المحكمون أصبح البرنامج التعليمى معداً للتجربة الاستطلاعية ٠

وقد وضعت الباحثة عدة توجيهات للمعلم الذى يستخدم البرنامج للاسترشاد بها قبل استخدام البرنامج وأثناء الإستخدام وبعد الانتهاء منه٠

فقبل استخدام البرنامج يمكن للمعلم أن يوجه انتباه الطلاب الى أهمية الاستفادة من امكانات الحاسب الألى فى تعلم الفيزياء وأن يستثير دوافع الطلاب وحماسهم لاكتشاف عالم الحاسب الآلى حتى تتكون لديهم رغبة قوية فى التعامل معه ٠

وأثناء استخدام البرنامج تقترح التعليمات أن يقوم المعلم بمتابعة الطلاب فى دراستهم للأهداف أولا ثم شرح الدروس ثم حل الأسئلة للحصول على الدرجة الكلية لكل طالب فى التقويم ٠ ويوضح للطلاب ضرورة الحصول على مستوى الاتقان المطلوب لكل درس حتى يمكن الانتقال الى الدرس التالى ٠ وهو يجيب على ما يصادفهم من مشكلات سواء كانت متعلقة باستخدام البرنامج أو باستخدام جهاز الحاسب الآلى ٠

وفى نهاية كل درس من دروس البرنامج تشير التعليمات إلى أنه على المعلم أن يجمع كراسات المعلومات والأنشطة لمتابعة جدية الطلاب فى التعامل مع الحاسب ، كذلك الاطلاع على ما دونوه من معلومات ومناقشتهم فيها ، والاطلاع على ماسجلوه من أنشطة خلال الدرس وذلك حتى يمكن تحقيق الأهداف المنشودة لاستخدام البرنامج التعليمى ٠

المرحلة الخامسة : التجربة الاستطلاعية للبرنامج :

قامت الباحثة بإجراء تجربة استطلاعية للبرنامج على عينة من ثمانى طالبات وذلك للتأكد من قابلية البرنامج للتطبيق ومن سلامة وتسلسل محتواه العلمى ، ومن ناحية الإخراج على شاشات الحاسب الآلى والتعرف على مدى استجابتهم للطرائف العلمية والسير الذاتية للعلماء ، كذلك لمناقشة الطالبات فى مدى ملاءمة الرسومات التوضيحية والألوان والموسيقى ونوع الخط ٠

وقد كانت هذه التجربة الاستطلاعية مفيدة حيث أبديت بعض الملاحظات التى أخذت فى الاعتبار عند مراجعة البرنامج ووضعه فى صورته النهائية ويمكن تلخيص أهم النقاط التى أسفرت عنها هذه التجربة فيما يلى :

- اتفقت آراء الطالبات على ملاءمة البرنامج التعليمى من حيث طريقة عرضه للمادة العلمية حيث استطعن الحصول على أعلى درجات فى التقويم ٠

- اتفقت آراء الطالبات على أن الطرائف العلمية تتسم بالاثارة والتشويق كما أبدين اعجابهن بالسير الذاتية عن حياة العلماء الذين ورد ذكرهم فى البرنامج ٠

- أبدت بعض الطالبات الرغبة فى توضيح بعض الرسوم بطرق مختلفة وقد راعت الباحثة ذلك ٠

- أبدت بعض الطالبات ملاحظات حول صياغة بعض المواقف فى بعض الدروس وقد راعت الباحثة ذلك ٠

- أبدت بعض الطالبات ملاحظات على الزمن الذى يستغرقه الانتقال من موقف الى موقف آخر وقد استطاعت الطالبات التحكم فيه أما الفترة الزمنية بين كل سؤال والذى يليه فليس مطلوباً التحكم فيها بل يظهر السؤال التالى بمجرد الانتهاء من الاجابة علي السؤال الأول وهكذا ٠ وقد اجريت التعديلات اللازمة لاحداث هذا التأثير ٠

obeikandi.com

- أبدت بعض الطالبات ملاحظات حول كتابة المعلومات الهامة ونصوص القوانين من على الشاشة مما حدا الباحثة الى ضرورة استخدام كراسة للمعلومات ومن خلال ملاحظتهن ورغبتهن فى تسجيل الرسومات التوضيحية استخدمت الباحثة كراسة للنشاط

- اتفقت آراء الطالبات على مناسبة الموسيقى المصاحبة للاستجابات الصحيحة ٠

- اتفقت آراء الطالبات على مناسبة الألوان المستخدمة فى البرنامج مع خلفية الشاشات٠

- اقترحت الطالبات تسمية البرنامج التعليمى باسم " البيرونى " وهو لقب العالم العربى الوحيد الذى ورد ذكره فى البرنامج (أبو الريحان محمد) ، وقد أخذت الباحثة بهذا الاقتراح ٠

ويمكن وصف البرنامج التعليمى على النحو التالى :

- يظهر فى بداية البرنامج عبارة ترحيب بالطالبات وتوضح لهن نبذة بسيطة عن محتويات البرنامج والهدف منه ٠
- وتطلب من الطالبة ادخال اسمها وذلك حتى يناديها الحاسب به وذلك لاحداث نوع من التفاعل المباشر بين الطالبات وجهاز الحاسب الآلى ٠
- ثم تظهر شاشة بمحتويات البرنامج بالتفصيل ٠

حيث يمكن للطالبة التحكم فى الوحدة التى تريد دراستها أو الدرس المطلوب وذلك بتنفيذ التعليمات الموضحة فى نهاية كل شاشة ٠

- عند اختيار أحد الدروس تظهر الشاشة كما يلى :

١ - اسم البرنامج التعليمى (البيرونى)

٢ - يظهر عنوان جانبى لاسم الوحدة فى الطرف الأيمن للشاشة ٠

٣ - يظهر عنوان جانبى لموضوع الدرس فى الطرف الأيسر للشاشة ٠

٤ - تظهر قائمة بمحتويات الدرس ٠

* الأهـــــداف ٠
* شرح الدرس ٠
* التقويـــــم ٠
* معلومات اضافية ٠

obeikandl.com

ويظهر فى نهاية الشاشة رسالة يمكن باتباعها اختيار الجزء المطلوب من الدرس وتتابع الاطارات (الشاشات) حتى نهاية الدرس ٠

وقد رأت الباحثة أن تضيف صورة من الشاشات التى تتكون منها الدروس الثمانية فى ملاحق هذه الرسالة للاطلاع عليها بصورة تفصيلية ٠[١]

---

[١] انظر ملحق رقم (٥) شاشات البرنامج التعليمى٠

obeikandl.com

بناء الإختبار التحصيلى

لما كان البحث يتضمن قياس أثر استخدام الحاسب الآلى فى التدريس على التحصيل المعرفى لطلاب الصف الأول الثانوى فى مادة الفيزياء ٠ لذا كان على الباحثة أن تقوم بإعداد اختبار تحصيلى يغطى الموضوعات التى يتناولها البرنامج التعليمى الذى يتضمن وحدة قوانين الحركة لنيوتن (الباب الثالث) ووحدة قانون الجذب العام (الباب الرابع) ، وذلك لاستخدامه كأداه لقياس التغير فى التحصيل المعرفى نتيجة لتأثير العامل التجريبى وهو تدريس الموضوعات السابقة باستخدام الحاسب الآلى ٠

وقد اتبعت الباحثة خطوات الاعداد للاختبار التحصيلى كما ذكرها جرونليند (١) وهى :

١ - تحديد الهدف من الاختبار ٠

٢ - تخطيط الاختبار ٠

٣ - بناء الاختبار وتجربته استطلاعيا ٠

٤ - الاختبار فى صورته النهائية ٠

وفيما يلى وصف للاجراءات التى تمت لبناء الاختبار التحصيلى المستخدم فى هذه الدراسة:

أولا : تحديد الهدف من الاختبار :

- كان الهدف من الاختبار هو معرفة مدى تحصيل عينة البحث فى موضوعى قوانين الحركة لنيوتن وقانون الجذب العام ، ويتم ذلك بتطبيق الاختبار التحصيلى قبليا على عينة البحث (المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية) ، ثم تطبيقه بعديا بعد تدريس الموضوعين بالطريقة العادية للمجموعة الضابطة وبمصاحبة الحاسب الآلى للمجموعة التجريبية وبمعالجة النتائج احصائيا يمكن قياس مستوى التغير فى التحصيل المعرفى ٠ واقتصر الاختبار على قياس المستويات الثلاثة الأولى من الجانب المعرفى وهى التذكر والفهم والتطبيق ٠

---

(1) Norman E. Gronleend , Readings in Measurment and Evaluation (London : The Mac millan co. 1968)

- ومستوى التذكر يتضمن قدرة الطالب على استرجاع المعلومات التى تشمل الحقائق والمفاهيم والقوانين والنظريات التى تعلمها أثناء المواقف التعليمية خلال تدريس الوحدتين ٠

- ومستوى الفهم يقصد به قدرة الطالب على ادراك واستيعاب ما سبق تعلمه ويتضمن ذلك :

* الترجمة : وهى قدرة الطالب على ترجمة المشاكل من صورة مجردة الى صورة محسوسة ،وترجمة الرسوم العلمية والبيانات الى عبارات علمية ٠
* التفسير : وهو قدرة الطالب على إدارك الأسباب الحقيقية لبعض الظواهر ٠
* الاستنتاج : وهو قدرة الطالب على فهم واستخلاص النتائج من بعض الرسوم العلمية ، واستخلاص بعض النتائج من بعض المعارف الاخرى ٠

- ومستوى التطبيق ويقصد به قدرة الطالب عل استخدام وتوظيف ما سبق تعلمه فى مواجهة مشكلة أو موقف جديد لم يتعرض له من قبل ٠

ثانياً : التخطيط للاختبار :

وذلك من حيث أبعاد الاختبار والجوانب المعرفية التى يقيسها وتحديد الأوزان المختلفة للاختبار .

أ - أبعاد الاختبار : تناول الاختبار بعدين أساسيين هما :

- بعد المحتوى : ويتضمن المحتوى الذى يدرسه طلاب المجموعتين وكذلك محتوى لم يألفه الطلاب من قبل يدور حول معلومات سبق لهم دراستها أو بعض الطرائف المرتبطة بموضوعى البحث ٠
- بعد السلوك : وفيه حرصت الباحثة على أن يتضمن الاختبار مستويات التذكر والفهم والتطبيق ذلك وفقا لتصنيف بلوم للأهداف المعرفية ٠

ب - الجوانب المعرفية التى يقيسها الاختبار :

يقيس الاختبار الجوانب المعرفية التى سبق التوصل اليها عند تحليل المحتوى فى مرحلة بناء البرنامج من حقائق ومفاهيم وقوانين ٠

ج - تحديد الأوزان المختلفة للاختبار :

ويقصد بها توزيع أسئلة الاختبار على الجوانب المراد قياسها ، ولما كان هدف الاختبار قياس التحصيل المعرفى فى مستويات التذكر والفهم والتطبيق لهذا تم توزيع أسئلة الاختبار على هذه المستويات بحيث تحقق الأهداف التعليمية المراد الوصول اليها وطبقا للأهمية النسبية لكل موضوع منها ،

ولحساب الأهمية النسبية لكل موضوع فى الوحدتين اتبعت الباحثة الخطوات الآتية :

- فحص محتوى كل وحدة ثم تقسيمها الى موضوعات فرعية ،
- تحديد الأهمية النسبية التى يشغلها كل موضوع بالنسبة لموضوعات الوحدتين وذلك بمقارنة عدد الصفحات التى يشغلها كل موضوع فى الكتاب المقرر [١] بالنسبة للعدد الكلى لصفحات الوحدتين ،

ونظراً لأنه لا يجب الاعتماد على عدد الصفحات التى يشغلها كل موضوع لبيان الأهمية النسبية لكل موضوع على حدة ، فقد يشغل موضوع عدداً كبيراً من الصفحات على حين يحتاج تدريسه لعدد كبير من الدروس ، بينما نجد موضوعا آخر يشغل عدداً كبيراً من الصفحات على حين يحتاج تدريسه لزمن أقل ، لذا فلا يجب الاعتماد على عدد الصفحات وحدها عند تقدير الأهمية النسبية للمحتوى ، وبالرجوع الى نص المنهج كما وضعته وزارة التربية والتعليم وجد انها قد حددت زمناً لتدريس هذه الموضوعات حسب ما يلزمها من وقت وأهمية ،

ويبين لنا الجدول رقم (١٥) عدد الصفحات التى يشغلها كل موضوع ونسبتها المئوية (س١) للعدد الكلى للصفحات (١٨ صفحة) ، كذلك عدد الحصص التى يشغلها كل موضوع ونسبتها المئوية (س٢) للعدد الكلى للحصص (١١ حصة) ومتوسط النسبتين (س) تلك التى يمكن الاعتماد عليها فى تحديد الأهمية النسبية لموضوعات الاختبار ،

---

(١) وزارة التربية والتعليم ، جمهورية مصر العربية ، الفيزياء للصف الأول الثانوى ، الجهاز المركزى للكتب الجامعية والمدرسية والوسائل التعليمية ، طبعة ١٩٩٣/١٩٩٤ ،

obeikandl.com

جدول رقم (١٥) الأهمية النسبية لموضوعات المحتوى العلمى

العدد	الموضوعات	الصفحات	النسبة المئوية س ١	عـــدد الحصص	النسبة المئوية س ٢	متوسط النسبتين (س)
	الوحدة الأولى					
١	تجارب جاليليو	١	٥,٥٪	١	٩,١٪	٧,٣٪
٢	القانون الأول لنيوتن	٤	٢٢,٣٪	١	٩,١٪	١٥,٧٪
٣	كمية التحرك - مفهوم القوة - القانون الثانى لنيوتن	٣	١٦,٧٪	٢	١٨,١٪	١٧,٥٪ ≈
٤	الكتلة والوزن - القانون الثالث لنيوتن	٢	١١,١٪	٢	١٨,٢٪	١٤,٧٪≈
٥	الحركة فى دائرة	٢	١١,١٪	١	٩,١٪	١٠,١٪
٦	حركة الأقمار الصناعية حول الأرض	٢	١١,١٪	١	٩,١٪	١٠,١٪
	الوحدة الثانية					
٧	قانون الجذب العام	١	٥,٥٪	١	٩,١٪	٧,١٪
٨	تطبيقات على قانون الجذب العام	٣	١٦,٧	٢	١٨,٢٪	١٧,٥٪ ≈
	الإجمالـــــى	١٨	١٠٠٪	١١	١٠٠٪	١٠٠٪

يتضح لنا من الجدول رقم (١٥) الأهمية النسبية لكل درس من دروس المحتوى العلمى وقد تم توزيع أسئلة الإختبار طبقا للنسبة النهائية (متوسط النسبتين) وبحيث تتضمن أسئلة كل درس المستويات الثلاث (تذكر - فهم - تطبيق)

ثالثاً : بناء الاختبار ويتضمن :

١ - تحديد نوع الاختبار .

٢ - تحديد نوع المفردات .

٣ - صياغة مفردات الاختبار .

٤ - صياغة تعليمات الاختبار .

obeikandi.com

أ - تحديد نوع الاختبار :

استقر اختيار الباحثة على أن يكون الاختبار تحريرياً موضوعيا لما له من مميزات، حيث يمكن تصميمه بحيث يستخدم فى تقويم أغراض متعددة ، ويمكن بواسطته الإجابة على عدد كبير من الأسئلة فى وقت قصير نسبياً ، كما أن تصحيحه لايتأثر بالعوامل الخارجية مثل خط الطالب ، نظافة الاجابة وحسن ترتيبها ، كما أنه لايتأثر بالنواحى الذاتية أو الشخصية للمصحح . (١)

ب - تحديد نوع المفردات :

قامت الباحثة بدراسة أشكال مفردات الاختبارات الموضوعية واختارت مفردات من نوع الاختيار من اجابات متعددة ، لما لها من مميزات حيث يمكن أن تستخدم فى تقويم قدرة الطلاب على معرفة الحقائق والمفاهيم العلمية ومدى فهم الطلاب لها ، كما يستخدم فى قياس قدرة الطلاب على إدراك علاقة السبب بالنتيجة ، ويمكن استخدامه فى قياس قدرة الطلاب على تفسير البيانات والوصول الى نتائج وكذلك قدرة الطلاب على التعرف واختبار الفروض (٢) ، وتوظيف ما تعلموه فى مواقف جديدة .

ج - صياغة مفردات الإختبار :

قامت الباحثة بصياغة مفردات الاختبار على نمط الاختيار من متعدد والذى يقوم أساساً على اختيار الطالب للإجابة الصحيحة من بين عدة إجابات .

وفيما يلى الخطوات التى اتبعتها الباحثة عند كتابة مفردات الاختبار :

فقد روعى عند صياغة مقدمة السؤال أن تمثل مشكلة معينة لها علاقة باحدى موضوعات الاختبار ، وأن يقيس إحد المستويات المراد قياسها (تذكر ، فهم ، تطبيق) وأن تتوفر فيها المعلومات والبيانات الكافية التى تسهم فى حل الموقف المشكل ، وأن تكون واضحة بعيدة عن الغموض وسهلة الفهم .

أما بالنسبة للاستجابات فقد روعى عند صياغتها أن يكون عدد الاستجابات لكل مفردة هو أربعة استجابات حتى يقل أثر التخمين بأن تكون كافة الاستجابات محتملة من وجهة نظر

---

(١) ، (٢) أحمد خيرى كاظم ، سعد يس . تدريس العلوم ، مرجع سابق ، ص ٣٩٩

الطالب ، وأن تكون الاستجابات متجانسة من حيث الطول حتى لايوحى طول أحـــــداها أو قصرها بالحل الصحيح ٠ واستخدمت فى الاختيارات الأخطاء الشـائعة عند الطلاب ورتبت الاجابات الصحيحة بطريقة عشوائية غير منتظمة فى الاختبار ككل ٠

وبالنسبة لترتيب مفردات الاختبار فقد راعت الباحثة ما يأتى :

- تحديد عدد المفردات بحيث يكون زوجياً وكذلك عدد مفردات كل مستوى مما يساعد عند حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية ٠
- تدرج المفردات من السهولة الى الصعوبة ٠
- ترتيب المفردات على حسب المستويات المعرفية (تذكر - فهم - تطبيق)
- تدرج المفردات مع تدرج الوحدات والموضوعات حيث يسمح للطالب بالتفكير السليم المنظم المركز فى الأسئلة حول موضوع معين قبل أن ينتقل منه الى موضوع تال ٠

د - صياغة تعليمات الاختبار :

تعتبر تعليمات الاختبار على قدر كبير من الأهمية فهى المرشد الذى يساعد على تحقيق نتائج أفضل ٠ وقد راعت الباحثة أن تحتوى تعليمات الاختبار على الغرض منه والزمن المقترح له بصفة مبدئية كذلك طريقة تسجيل الاجابة وقد وضحت أنه لا يوجد سوى إجابة واحدة صحيحة لكل سؤال وتضمنت مثالا محلولا وطريقة الإجابة عليه ٠

* اعداد الصورة المبدئية للاختبار :

قامت الباحثة بصياغة مفردات الاختبار بحيث تغطى الجوانب الأساسية لموضوعات البحث ٠ وقد بلغ عدد أسئلة الاختبار فى صورته الأولية ٥٨ سؤالا ٠ تغطى المستويات الثلاث (تذكر - فهم - تطبيق) وقد استعانت بعدة مراجع علمية [١] أثناء صياغتها للأسئلة ٠

---

(١) مركز تطوير تدريس العلوم ٠ وحدة الشغل والطاقة ، الفيزياء٠ الصف الأول الثانوى ، جامعة عين شمس (ب ٠ ت)

- وزارة التربية والتعليم ٠ جمهورية مصر العربية ٠ الفيزياء للصف الأول الثانوى ٠ مرجع سابق ٠
- وزارة التربية والتعليم ٠ المجلس الأعلى للإمتحانات ، جمهورية مصر العربية ٠الأسئلة والنماذج للصف الأول الثانوى ٠الجزء الثانى ١٩٨٩/١٩٩٠ ٠

obeikandl.com

* نظام الدرجات وطريقة تصحيح الاختبار ٠

حددت الباحثة درجة واحدة لكل مفردة تكون إجابة الطالب عنها صحيحة ولسهولة عملية التصحيح أعدت الباحثة ورقة اجابة منفصلة ومفتاح تصحيح مثقوب.

* صلاحية الصورة المبدئية للإختبار :

للتأكد من صلاحية الصورة المبدئية للاختبار ، تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين [١] وذلك لإبداء الرأى فى صلاحية الاختبار من حيث :

- شمول الاختبار وتغطيته للجوانب المعرفية التى يقيسها من حقائق ومفاهيم وقوانين ٠
- صلاحية مفردات الاختبار لقياس تحصيل الطلاب فى كل مستوى من المستويات الثلاثة المطلوبة ٠
- ملاءمة البدائل وكذلك مناسبة لغة الاختبار للصف الأول الثانوى٠
- سلامة ووضوح تعليمات الاختبار ٠
- ملاءمة الدرجة المقترحة لمفردات الاختبار ٠

وقد أرفقت الباحثة مع الاختبار خطابا [٢] يتضمن هدف ومجال البحث واستمارة الحكم على أسئلة الاختبار ٠[٣]

آراء ووجهات نظر السادة المحكمين وتعليق الباحثة عليها ٠

وقد كان للسادة المحكمين بعض الملاحظات وذلك من حيث :

- الاتساق بين الاختبار ومحتوى المادة العلمية : أجمع المحكمون على أن المفردات مناسبة لقياس ما وضعت لقياسه فيما عدا الملاحظات التالية :

رأى البعض تعديل بعض الأسئلة حتى لايسىء الطلاب فهم المقصود منها مثل تعديل صياغة السؤال التالى ٠

- تبعاً لظاهرة القصور الذاتى فإن الأتوبيس اذا توقف فجأه فإن الركاب ٠٠٠

وقد تم تعديله الى :

عند توقف الأتوبيس فجأة فإن الركاب ٠٠٠٠

---

(١) ملحق (٦) أسماء السادة المحكمين على الصورة المبدئية للاختبار التحصيلى ٠

(٢) ملحق رقم (٧) يتضمن الاختبار التحصيلى فى صورته المبدئية والخطاب المرفق به ٠

(٣) ملحق رقم(٨) استمارة الحكم على مفردات الاختبار التحصيلى ٠

obeikandl.com

- اقترح بعض المحكمين تقصير اجابات الأسئلة بقدر الإمكان بحيث تتضمن مقدمة السؤال أكبر جزء من السؤال وقد راعت الباحثة ذلك .
- عدد الأسئلة وعدد البدائل : أجمع المحكمون على أن عدد الأسئلة التى يتكون منها الاختبار مناسب بحيث يغطى جميع الموضوعات للمحتوى التعليمى . وقد رأى معظم المحكمين أن عدد البدائل مناسب لطلاب الصف الأول الثانوى .
- بالنسبة لمستويات الأسئلة : رأى بعض المحكمين تعديل مستويات بعض الأسئلة من مستوى الفهم الى مستوى التذكر وقامت الباحثة بإجراء التعديلات المطلوبة .
- ملاءمة لغة الاختبار : اتفق الجميع على أن لغة الاختبار مناسبة وملائمة للصف الأول الثانوى .
- سلامة ووضوح تعليمات الاختبار : أجمع المحكمون على أن تعليمات الاختبار مناسبة وواضحة ومحددة .
- الدرجة المقترحة لمفردات الاختبار : إتفق الجميع على أن الدرجة المقترحة لمفردات الاختبار ملائمة تماماً .

التجربة الاستطلاعية للاختبار :

بعد قيام الباحثة بإجراء التعديلات المطلوبة التى اقترحها المحكمون قامت بتجربة الاختبار على عينة من مدارس إدارة المعادى التعليمية [١] وذلك بهدف الحصول على البيانات اللازمة لتحديد :

١ - معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة .
٢ - معامل التمييز لكل مفردة .
٣ - ثبات الاختبار .
٤ - صدق الاختبار .
٥ - الزمن اللازم للاختبار .

وذلك تمهيداً لحذف المفردات التى قد تكون شديدة الصعوبة أو شديدة السهولة وكذلك لحذف المفردات غير المميزة . والتأكد من صدق الإختبار وثباته وحساب الزمن اللازم له وذلك للوصول الى الصورة النهائية للاختبار .

---

(١) مدرسة أمين الراعى الثانوية بنين ، مدرسة المعادى الثانوية بنات .

obeikandi.com

اجراءات التجربة الاستطلاعية ٠

قامت الباحثة بتحديد عدد النسخ المطلوبة ثم أعدت أوراق الإجابة المطلوبة لعدد ٥٠ طالباً ثم حصلت على موافقة جهة الأمن [١] وذلك للسماح بتطبيق الإختبار فى المدرستين المختارتين وبعد التطبيق وتصحيح الإجابات قامت الباحثة بحساب :

١ - معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة ٠

تم حساب معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة طبقاً للمعادلة [٢]

- معامل السهولة للمفردة = ص / (ص + خ)

حيث ص عدد الإجابات الصحيحة ، خ عدد الإجابات الخاطئة ٠

- معامل الصعوبة للمفردة = ١ - معامل السهولة لنفس المفردة ٠

والملحق [٣] رقم (١٠) يبين معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة والحكم عليها ٠

وقد تم حذف المفردات التى كان معامل سهولتها أكبر من ٩, وأقل من ٢, ٠

٢ - معامل التمييز لكل مفردة ٠

استخدمت الباحثة طريقة كيلي (Kelly)[٤] وفيها يتم :

- ترتيب الدرجات تنازلياً ٠
- فصل ٢٧٪ من درجات الجزء العلوى وذلك لتحديد مجموعة المتفوقين ٠
- فصل ٢٧٪ من درجات الجزء السفلى وذلك لتحديد مجموعة الضعاف ٠
- يحسب عدد الذين أجابوا على المفردة اجابة صحيحة من مجموعة المتفوقين ٠
- يحسب عدد الذين أجابوا على نفس المفردة إجابة صحيحة من مجموعة الضعاف ٠

---

(١) ملحق رقم (٩) موافقة جهة الأمن للتطبيق بالمدارس المختارة ٠

(٢) فؤاد البهى السيد ٠ علم النفس الأحصائى وقياس العقل البشرى ٠ ط٣ (القاهرة ٠ دار الفكر العربى ، ١٩٧٩)

(٣) ملحق رقم (١٠) يبين معامل السهولة والصعوبة ومعامل التمييزلكل مفردة فى الصورة المبدئية للاختبار التحصيلى والحكم عليها ٠

(٤) جابر عبد الحميد جابر ٠ التقويم التربوى والقياس النفسى ٠ (القاهرة : دار النهضة العربية ، ١٩٨٣) ص ٤٠٨

ثم تطبق المعادلة

معامل تمييز المفردة = (ص ع - ص س)/٢٧, ن حيث :

ص ع : عدد الذين أجابوا على المفردة إجابة صحيحة من المتفوقين ٠

ص س : عدد الذين أجابوا على نفس المفردة إجابة صحيحة من الضعاف ٠

ن : عدد الطلاب

واعتبرت الباحثة أن المفردة المميزة هى التى يكون معامل التمييز لها لا يقل عن٣, وقد تم حذف المفردات غير المميزة والملحق (١٠) يبين المفردات التى تم حذفها نظراً لانخفاض معامل تمييزها ٠ (١)

٣ - ثبات الإختبار ٠

بعد أن قامت الباحثة بحذف المفردات المشار اليها سابقاً قامت بحساب ثبات الإختبار بطريقة التجزئة النصفية وذلك لأن فى طريقة اعادة الاختبار نجد أن العوامل المؤثرة فى الموقف التجريبى فى الإجراء الأول ، قد تختلف إلى حد ما عن العوامل المؤثرة فى الموقف التجريبى فى الإجراء الثانى ٠

واستعانت الباحثة بمعادلة رولون للتجزئة النصفية (٢)

$$ر_{ii} = \frac{١ - ع^{٢}ق}{ع^{٢}}$$

حيث $ر_{ii}$ معامل الثبات

$ع^{٢}ق$ تباين فروق درجات النصفين٠

$ع^{٢}$ تباين درجات الإختبار ٠

$$\text{حيث أن التباين} = \frac{١}{ن^{٢}} [\, ن \text{مجـ} س^{٢} - (\text{مجـ} س)^{٢} \,]$$

حيث أن ن عدد أفراد العينة ٠

س فروق الدرجات الفردية - الزوجية وذلك فى حساب $ع^{٢}ق$ ٠

س درجات الاختبار الفردية + الزوجية وذلك فى حساب $ع^{٢}$ ٠

---

(١) ملحق رقم (١٠) يبين معامل التمييز لكل مفردة فى الصورة المبدئية للإختبار التحصيلى والحكم عليها ٠

(٢) نقلا عن : فؤاد البهى السيد ٠ علم النفس الأحصائى وقياس العقل البشرى ٠ مرجع سابق ٠ ص ٤٣٢

وبحساب معامل الثبات [١] وجد أنه ٩٣, وهو معامل ثبات مرتفع نسبياً ٠

٤ - صدق الاختبار ٠

تم التأكد من صدق الإختبار عن طريق عرضه على مجموعة من المحكمين للتأكد من أن كل مفردات الاختبار تقيس ما وضعت لقياسه وعلى نفس المستوى الذى نقيسه ٠

وقد اتفق المحكمون على أن الاختبار على درجة عالية من الصدق ٠

٥ - الزمن الذى يستغرقه الاختبار ٠

تم حساب الزمن الذى يستغرقه الاختبار بحساب المتوسط بين الزمن الذى يستغرقه أول طالب ينتهى من أسئلة الإختبار وبين الزمن الذى يستغرقة آخر طالب ينتهى من أسئلة نفس الاختبار وقد تم حساب الزمن الذى استغرقه أول طالب ويساوى ٤٠ دقيقة وحساب الزمن الذى استغرقه آخر طالب ويساوى ٧٠ دقيقة ٠

ولحساب متوسط الزمن الملائم للاختبار نجد أنه يساوى

٧٠ + ٤٠ = ٢/١١٠ = ٥٥ دقيقة

وبالتالى نكون قد حصلنا على الصورة النهائية للاختبار وذلك بعد حذف المفردات شديدة السهولة وشديدة الصعوبة وغير المميزة والتأكد من ثبات الاختبار وصدقه وحساب الزمن الذى يستغرقه الإختبار وذلك فى ضوء نتائج التجربة الاستطلاعية ٠

الصورة النهائية للاختبار ٠ [٢]

أصبح الاختبار فى صورته النهائية مكوناً من ٤٨ مفردة موزعة على موضوعات المحتوى التعليمى لوحدتى قوانين الحركة لنيوتن وقانون الجذب العام طبقاً للأهمية النسبية لكل موضوع ويشير جدول (١٦) الى عدد أسئلة كل درس طبقاً لأهميته النسبية ٠

---

(١) ملحق رقم (١١) يبين الدرجات الخام لطلاب العينة الإستطلاعية لحساب قيمة الثبات ٠

(٢) ملحق رقم (١٢) الصورة النهائية للإختبار التحصيلى ٠

الجدول رقم (١٦) عدد أسئلة كل درس طبقاً لأهميته النسبية ٠

العدد	الموضوعات	الأهمية النسبية	عدد الأسئلة
	الوحدة الأولى : قوانين الحركة لنيوتن		
١	تجارب جاليليو ٠	٧,٣٪	٣
٢	القانون الأول لنيوتن ٠	١٥,٧٪	٨
٣	كمية التحرك – مفهوم القوة – القانون الثانى لنيوتن	≈ ١٧,٥٪	٩
٤	الكتلة والوزن – القانون الثالث لنيوتن	≈ ١٤,٧٪	٨
٥	الحركة فى دائرة ٠	١٠,١٪	٤
٦	حركة الأقمار الصناعية حول الأرض	١٠,١٪	٤
	الوحدة الثانية : وحدة قانون الجذب العام		
٧	قانون الجذب العام	٧,١٪	٣
٨	تطبيقات على القانون	١٧,٥٪	٩
	الإجمالـــى	١٠٠٪	٤٨

يتضح لنا من الجدول رقم (١٦) أن عدد أسئلة الاختبار التحصيلى فى صورته النهائية مكونة من ٤٨ سؤالا موزعة على دروس المحتوى العلمى طبقاً للأهمية النسبية لكل درس٠

ويشير جدول رقم(١٧) الى عدد المفردات فى كل مستوى من المستويات الثلاث (تذكر – فهم – تطبيق) موزعة على موضوعات المحتوى العلمى ٠

obeikandl.com

جدول رقم (١٧)

عدد المفردات فى كل من المستويات الثلاث موزعة على موضوعات المحتوى العلمى لوحدتى قوانين الحركة لنيوتن ، قانون الجذب العام ٠

العدد	أرقام المفردات فى المستويات المعرفية / الموضوعات	تذكـر	فهـم	تطبيـق	مجموع الأسئلة
	الوحدة الأولى : قوانين الحركة لنيوتن				
١	تجارب جاليليو ٠	١	٢	٣	٣
٢	القانون الأول لنيوتن ٠	١٠،٧،٥	٨،٦،٤	١٣،٩	٨
٣	كمية التحرك – مفهوم القوة – القانون الثانى	١٨،١٤	٢٠،١٩،١١	٢١،١٧،١٦،١٥	٩
٤	الكتلة والوزن – القانون الثالث لنيوتن	١٢،٢٨،٢٢	٢٧،٢٦،٢٥،٢٤	٢٣	٨
٥	الحركة فى دائرة ٠	٣١	٣٢	٣٠،٢٩	٤
٦	حركة الأقمار الصناعية حول الأرض	٣٤،٣٣	٣٥	٣٦	٤
	الوحدة الثانية : وحدة قانون الجذب العام				
٧	قانون الجذب العام	٣٧	٣٨	٤١	٣
٨	تطبيقات على القانون	٤٧،٤٦،٤٢	٤٥،٤٠	٤٨،٤٤،٤٣،٣٩	٩
	الإجمـــــالى	١٦	١٦	١٦	٤٨

يتضح من الجدول رقم (١٧) أن :

عدد مفردات الاختبار التحصيلى فى صورته النهائية هو ٤٨ مفردة موزعة على ثمانية دروس فى المستويات الثلاث (التذكر – الفهم – التطبيق) ٠

والمفردات فى مستوى التذكر عددها ١٦ مفردة وأرقامها هى :

(١، ٥ ، ٧ ، ١٠ ، ١٤ ، ١٨ ، ٢٢ ، ٢٨ ، ١٢ ، ٣١ ، ٣٣ ، ٣٤ ، ٣٧ ، ٤٢ ، ٤٦ ، ٤٧)

obeikandl.com

والمفردات فى مستوى الفهم عددها ١٦ مفردة وأرقامها هى :

(٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ، ١١ ، ١٩ ، ٢٠ ، ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٦ ، ٢٧ ، ٣٢ ، ٣٥ ، ٣٨ ، ٤٠ ، ٤٥)

والمفردات فى مستوى التطبيق عددها ١٦ مفردة وأرقامها هى :

(٣ ، ٩ ، ١٣ ، ١٥ ، ١٦ ، ١٧ ، ٢١ ، ٢٣ ، ٢٩ ، ٣٠ ، ٣٦ ، ٤١ ، ٣٩ ، ٤٣ ، ٤٤ ، ٤٨)

والاختبار التحصيلى فى صورته النهائية يتضمن كراسة الأسئلة ولها غلاف ، وصفحة التعليمات ، ومفردات الاختبار ، كذلك ورقة الإجابة [١] مدون عليها البيانات التالية :

اسم الطالب ، اسم المدرسة ، الفصل ، ومدون بها ارقام المفردات وعلامات الإجابات (أ ، ب ، جـ ، د) التى يختار منها الطالب ومكان للدرجة الكلية للاختبار .

وقد أعدت الباحثة مفتاح تصحيح (مثقوب) [٢] وذلك لسهولة تصحيح الإجابات .

---

(١) ملحق رقم (١٣) ورقة الإجابة للاختبار التحصيلى .

(٢) ملحق رقم (١٤) مفتاح التصحيح للاختبار التحصيلى .

obeikandl.com

اختيار مقياس التفكير العلمى

يمثل اختيار مقياس التفكير العلمى وضبطه جزءاً هاماً من هذه الدراسة لأن قياس أثر استخدام الحاسب الآلى فى تدريس بعض موضوعات الفيزياء بالصف الأول الثانوى على تنمية مهارات التفكير العلمى لدى الطلاب يعتبر من الأهداف الأساسية التى تسعى اليها هذه الدراسة، ولاختيار المقياس المناسب التزمت الباحثة بالمعايير التالية :

١ - أن يكون المقياس قد تم بناؤه للاستخدام فى البيئة المصرية ،

٢ - أن يكون مناسباً للطلاب فى سن المرحلة الثانوية ،

٣ - أن يستهدف قياس المهارات الأساسية للتفكير العلمى مثل الإحساس بالمشكلة وتحديدها وجمع البيانات وفرض الفروض وأختبار صحة الفروض والتعميم ،

وعلى ضوء هذه المعايير استعرضت الباحثة عدداً من المقاييس التى وضعت بهدف قياس مهارات التفكير العلمى على مستوى طلاب المرحلة الثانوية ، ومن هذه المقاييس :

١ - أداة عملية العلم [1] (SPI)

The Science Process Instrument

وصمم هذا الاختبار بواسطة الجمعية الأمريكية لتقدم العلم

American Association for The Advancement of Science

وفيه يتم التحقق من قدرات طلاب المدرسة الثانوية فى العمليات التالية :

الملاحظة - التصنيف - القياس - استخدام الأعداد - استخدام علامات المسافة والزمن - الاستدلال - تبادل الأفكار - التنبؤ ،

وفى هذا الاختبار يقدم للمتعلم مواد محددة واذا انجز اجابة سؤال يتابع اجابة باقى الأسئلة واجابة الطالب إما مقبولة أو مرفوضة ،

---

1) American Association for The Advancement of Science. Commission on Science Education . Science A Process Approach . An Evaluation Model and It's Application . Commission on Science Education , Second Report . 1968 P. P. 5 - 25

openkandi.com

٢ - اختبار كورنيل للتفكير الناقد (Cornell Critical Thinking)

يتكون الاختبار من مستويين X ، Z وقد قام محمود أبوزيد [١] بترجمة المستوى X من الاختبار الى اللغة العربية لاستخدامه كأداة لقياس التفكير الناقد ويتكون المستوى X من أربع فقرات تتضمن ٧١ سؤالا بالاضافة الى خمسة أمثلة وهذه الأسئلة تتوزع على النحو التالى :

الفقرة الأولى : تشمل مثالا و ٢٣ سؤالا تعبر عن مدى ارتباط الفرض بالمعلومات والبيانات التى تؤكده أو تثبته .

الفقرة الثانية : وتشمل مثالا و ٢٤ سؤالا وتتناول تحديد المعلومات بدقة من مصادرها الأساسية .

الفقرة الثالثه: وتشمل مثالا و ١٤ سؤالا وتتناول القدرة على الحكم فيما اذا كانت القضية ناتجة عن مقدمات منطقية .

الفقرة الرابعة: وتشمل مثالا ، و ١٠ أسئلة وتتناول التعرف على الافتراضات المحتملة لاستنباط الحكم .

وقد تم حذف ١٥ سؤالا لعدم التمييز ليصبح الاختبار مكوناً من ٥٦ سؤالا ويكون صالحاً للاستخدام فى المرحلة الثانوية .

٣ - اختبار التفكير الناقد (واطسون - جليسر)

Critcal Thinking Test (Watson - Glaser)

ويحتوى على ٩٩ عنصراً وهو مناسب لطلاب المرحلة الثانوية ويتكون من خمسة اختبارات فرعية وهى : الاستنتاج ويتكون من ٢٠ عنصراً ، التعرف على الإفتراضات ويتكون من ١٦ عنصراً ، الاستنباط ويتكون من ٢٥ عنصراً ،واختبار التفسير ويتكون من ٢٤ عنصراً واختبارتقويم الحجج ويتكون من ١٤ عنصراً . وقد أعد الاختبار [٢] فى صورته العربية جابر عبدالحميد جابر و يحيى هندام

---

(١) محمود ابوزيد ابراهيم . تأثير المنطق الرياضى على تنمية التفكير الناقد فى المرحلة الثانوية . رسالة دكتوراه . غير منشورة - كلية التربية : جامعة الإسكندرية ، ١٩٨١ . ص ١١٢-١١٦

(٢) جابر عبد الحميد جابر ، يحيى هندام . كراسة تعليمات اختبار التفكير الناقد (القاهرة : دار النهضة العربية ، ١٩٧٠)

٤ - اختبار قدرة التفكير الاستدلالى ٠

أعد هذا الاختبار محمد أمين المفتى [١] كأداة لقياس التفكير الاستدلالى لطلاب الصف الأول الثانوى عن طريق الحصول على تقديرات كمية تلقى ضوءاً على المستويات المختلفة للطلاب فى القدرة على ممارسة هذا النوع من التفكير وينقسم الى ثلاثة اختبارات فرعية وهى اختبار القدرة على الاستنباط واختبار القدرة على الاستنتاج ، واختبار القدرة على الاستقراء ٠

٥ - اختبارات جيلفورد للتفكير الابتكارى [٢]

يتكون من :

أولا : اختبارات جليفورد - كريسنش للطلاقة :

ويتكون من أربع اختبارات هى طلاقة الكلمات ، طلاقة الأفكار ، طلاقة التداعى - الطلاقة التعبيرية ٠

ثانيا : اختبار الاستخدامات البديلة ويتضمن قياس القدرة على المرونة التلقائية

ثالثا : اختبار المترتبات ويتضمن القدرة على الأصالة ٠

رابعاً : اختبار الأعمال المحتملة ٠

خامساً : اختبار عمل الأشياء ٠

سادسا : اختبار الاستكشاف ٠

سابعاً : مشكلات عيدان الثقاب ٠

ثامناً : اختبار الزخرفة ٠

وقد قام عبدالسلام عبدالغفار باعداد بعض اختبارات جيلفورد باللغة العربية فأعد اختبارين لقياس الطلاقة اللفظية ، واختباراً لقياس الطلاقة الفكرية واختبار الاستعمالات لقياس المرونة التلقائية واختبار المترتبات لقياس القدرة على الاصالة ٠

---

(١) محمد أمين المفتى ٠ تنمية التفكير الاستدلالى ٠ دراسة مقارنة بين الرياضيات الحديثة والرياضيات التقليدية للصف الأول من المرحلة الثانوية ٠ رسالة ماجستير - غيرمنشورة - كلية التربية ٠ جامعة عين شمس ، ١٩٧٤ ٠

(٢) فؤاد ابوحطب ، سيد أحمد عثمان ٠ التقويم النفسى ٠ ط٣ ٠ (القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية ١٩٧٩)، ص ٢٦٢

٦ - اختبار القدرة على التفكير الابتكارى ٠

أعد هذا الاختبار سيد محمد حسن خيرالله [١] ويتناول قياس القدرة على التفكير الابتكارى ويتكون من خمسة أجزاء تشمل القدرة على الطلاقة الفكرية ، المرونة التلقائية ، الأصالة ٠

٧ - اختبار التفكير العلمى ٠

أعد هذا الاختبار ابراهيم وجيه [٢] ويتناول جانباً واحداً وهو سلوك حل المشكلة وقد صنفت الى خمس قدرات فرعية وتحتوى على ١١٢ عنصراً وهى الدقة فى تحديد المشكلة واختيار الفروض على أساس مشكلة محددة واختبار صحة الفروض واختبار التفسير واختبار التعميم ٠

ومن استعراض الأبحاث والمقاييس السابقة نجد أن أياً منها لم يصمم لقياس جميع مهارات التفكير العلمى التى يستهدفها هذا البحث ٠ فبعض هذه المقاييس اهتمت بقياس مهارات الاستنباط وتقويم الحجج وبعضها إهتم بقياس القدرة على صياغة الفروض وضبط المتغيرات وتفسير النتائج ، أو قياس قدرات تتعلق بالابتكار ، أو بأسلوب حل المشكلات فحسب ٠

ولما كان المقياس الذى صممه على محيى الدين راشد [٣] تتكامل فيه هذه المهارات جميعاً حيث يتضمن مهارات الاستنباط وتقويم الحجج و صياغة الفروض وتفسير النتائج كما يتضمن مهارات الطلاقة الفكرية و الأصالة ومهارة المرونة التلقائية أيضاً والاحساس بالمشكلة وتحليل البيانات وجمع البيانات ، هذا بالاضافة الى أنه صمم للبيئة المصرية - مجال تطبيق هذه الدراسة - كما صمم للمرحلة الثانوية - المرحلة التى تطبق فيها هذه الدراسة وكان أقرب المقاييس التى تنطبق عليها المعايير التى سبق تحديدها لذا فقد اختارته الباحثة كأداة لقياس التفكير العلمى ٠

---

(١) سيد محمد حسن خيرالله ٠ اختبار القدرة على التفكير الابتكارى ٠ (القاهرة : عالم الكتب ، ١٩٧٣)

(٢) ابراهيم وجيه محمود ٠ أثر استخدام اسلوب حل المشكلة فى تدريس العلوم على التفكير العلمى والتحصيل فى العلوم (القاهرة : عالم الكتب ، ١٩٧٢) ٠

(٣) على محى الدين راشد ٠ بناء مقياس للتفكير العلمى وتطبيقة لايجاد العلاقة بين التفكير العلمى والتحصيل الدراسى فى المرحلة الثانوية ٠ رسالة دكتوراه،مرجع سابق ٠

وقد صمم المقياس من جزئين الجزء الأول ويتكون من خمسة اختبارات وهى :

١ - اختبار مهارة الاحساس بوجود مشكلة ويتضمن ٤ تمارين ٠

٢ - اختبار مهارة تحديد المشكلة ويتضمن ٤ تمارين ٠

٣ - اختبار مهارة التحليل ويتضمن تمرينين ٠

٤ - اختبار مهارة جمع البيانات ويتضمن ٤ تمارين ٠

٥ - اختبار مهارة اختيار الفروض ويتضمن ٤ تمارين ٠

أما الجزء الثانى فيتكون من سبعة اختبارات وهى :

٦ - اختبار مهارة اختبار صحة الفروض ويتضمن ٤ تمارين ٠

٧ - اختبار مهارة الاستقراء ويتضمن ٤ تمارين ٠

٨ - اختبار مهارة الاستنباط ويتضمن ٤ تمارين ٠

٩ - اختبار مهارة تفسير البيانات ويتضمن ٤ تمارين ٠

١٠- اختبار مهارة التمييز بين الحجج ويتضمن ٤ تمارين ٠

١١- اختبار مهارة التعميم ويتضمن ٢٠ تمرينا ٠

١٢- اختبار مهارة الابتكارية ويتضمن ٣ تمارين ٠

والدرجة الكلية للمقياس هى ٤٨ درجة مقسمة كالأتى :

مجموع درجات الجزء الأول ٢٠ درجة ٠

ومجموع درجات الجزء الثانى ٢٨ درجة ٠

وبحيث تكون درجة أى اختبار من اختبارات المقياس هى أربع درجات ٠

وطريقة تصحيح المقياس تعتمد على أن يعطى الطالب درجة واحدة صحيحة عن كل تمرين يجيب عليه إجابة سليمة ٠

وذلك فى معظم الاختبارات وهى الاختبارات أرقام (١ ، ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠)

أما طريقة تصحيح الاختبار الثالث (اختبار مهارة التحليل)

فيتضمن تمرينين وتحسب درجتان لكل تمرين لتصبح الدرجة النهائية للاختبار هى أربع درجات ٠ أما الاختبار الحادى عشر (اختبار مهارة التعميم) فيتكون من ٢٠ تمريناً تحسب عن كل تمرين درجة واحدة ثم تضرب الدرجة الكلية للإختبار فى ٢٠/٤ لتصبح درجة الاختبار الكلية محسوبة من أربع درجات ٠

أما الاختبار الثانى عشر فيتكون من ثلاثة تمارين ، يحسب عن كل تمرين ٤ درجات ثم تجمع الدرجة الكلية للتمارين الثلاثة وتقسم على ٣ لتصبح درجة الاختبار الكلية محسوبة من أربع درجات ٠

وبالتالى تصبح الدرجة الكلية لكل اختبار هى أربع درجات ٠

obeikandi.com

التجريب الإستطلاعى للمقياس

بعد التأكد من صلاحية المقياس نظرياً كان لابد من تجربته على عينة استطلاعية لاختبار صياغة مفرداته وللتأكد من ثبات المقياس وعدم تأثره بالعوامل الثقافية التى قد تكون حدثت بالمجتمع نظراً لأن هذا المقياس كان قد أعد عام ١٩٨٣.وقد اختارت الباحثة ٤٥ طالبا من مدارس ادارة المعادى التعليمية [١] وتم تطبيق المقياس عليهم وقامت الباحثة بسؤالهم عن أى غموض أو صعوبة فى فهم مفردات المقياس وقد أكمل الإجابة على أسئلة المقياس ثلاثين طالبا وأجريت العمليات الاحصائية اللازمة لتحديد معامل سهولة المفردات وثبات الاختبار وصدقه على اجابة هذه العينة المكونة من الطلاب الثلاثين ٠

وفيما يلى النتائج التى توصلت اليها الباحثة بالنسبة لهذه الدراسة الاستطلاعية :

١ - بالنسبة لمفردات المقياس فهى معبرة وصياغتها مناسبة لطلاب الصف الأول الثانوى ٠

٢ - تحديد معامل سهولة المفردات ٠

تم حساب معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة طبقاً للمعادلة :

معامل السهولة للمفردة = ص /(ص + خ) [٢]

حيث ص عدد الاجابات الصحيحة ، خ عدد الاجابات الخاطئة عن نفس المفردة

ومعامل الصعوبة للمفردة = ١ - معامل السهولة للمفردة ٠

وبتحليل النتائج وجد أنه لا توجد مفردات معامل سهولتها أكبر من ٩, [٣] أو مفردات معامل سهولتها أقل من ٢, وبالتالى فلم يتم حذف أى من المفردات ٠

٣ - تحديد معامل التمييز للمفردة ٠

استخدمت الباحثة تقسيم كيلى [٤] لحساب معامل التمييز للمفردة فرتبت درجات كل مفردة تنازليا ثم فصلت ٢٧٪ من درجات الجزء العلوى لتحديد مجموعة المتفوقين و ٢٧٪ من درجات الجزء السفلى لتحديد مجموعة الضعاف ، ثم حساب عدد الذين

---

(١) مدرسة أمين الراعى الثانوية بنين ٠

(٢) فؤاد البهى السيد ٠ علم النفس الاحصائى وقياس العقل البشرى ، مرجع سابق ٠

(٣) ملحق رقم (١٥) يوضح معامل السهولة والصعوبة والتمييزلكل مفردة من مفردات مقياس التفكير العلمى ٠

(٤) جابر عبد الحميد جابر ٠ التقويم التربوى والقياس النفسى ، مرجع سابق ، ص ٤٠٨

أجابوا على المفردة اجابة صحيحة من مجموعة المتفوقين وعدد الذين أجابوا على نفس المفردة اجابة صحيحة من مجموعة الضعاف ثم طبقت المعادلة

$$\text{معامل التمييز للمفرده} = \frac{\text{ص ع} - \text{ص س}}{\text{ن}^{,٢٧}}$$

حيث ص ع : عدد الذين أجابوا على المفردة اجابة صحيحة من المتفوقين ٠

ص س : عدد الذين أجابوا على نفس المفردة اجابة صحيحة من الضعاف ٠

ن : عدد الطلاب ٠

وقد تبين أنه لا يوجد مفردات معامل تمييزها أقل من ٣, [١] وبالتالى لم يحذف أى من المفردات ٠ [٢]

تحديد معامل ثبات المقياس ٠

ويقصد بثبات المقياس أن يعطى المقياس نفس النتائج اذا ما أعيد على نفس الأفراد فى نفس الظروف ٠ [٣]

وهناك عدة طرق لتعيين ثبات الاختبار وهى : [٤]

١ - طريقة التجزئة النصفية ٠

٢ - طريقة الصور المتكافئة ٠

٣ - طريقة تحليل التباين ٠

وقد استخدمت الباحثة طريقة التجزئة النصفية وهى نفس الطريقة التى استخدمها محى الدين راشد والتى تقوم على تجزئة المقياس الى جزئين حيث يتكون الجزء الأول من الدرجات الفردية للمقياس ، ويتكون الجزء الثانى من الدرجات الزوجية له ٠ ثم نوجد معامل الارتباط بين الدرجات الفردية والزوجية ٠ ثم نحسب معامل الثبات ٠

---

(١) فؤاد البهى ٠ علم النفس الاحصائى وقياس العقل البشرى ، مرجع سابق ، ص ٦٤١

(٢) ملحق رقم (١٥) يوضح معامل التمييز لكل مفردة من مفردات مقياس التفكير العلمى ٠

(٣) رمزية الغريب ٠ التقويم والقياس النفس والتربوى ٠ (القاهرة : مكتبة الأنجلو ، ١٩٨٥) ص ٦٥٣ ٠

(٤) فؤاد البهى السيد ٠ علم النفس الاحصائى وقياس العقل البشرى ٠ مرجع سابق ، ص ٥١٩

وقد استخدمت الباحثة معادلة سبيرمان وبراون (Spearman - Brown) لحساب الثبات ٠
معامل الثبات ٢ر / (١+ ر) حيث (ر) معامل الارتباط بين جزئى المقياس ٠

ولحساب معامل الارتباط (ر) بين جزئى المقياس استخدمت الباحثة الطريقة العامة التى تمتاز بدقتها وسرعتها لأنها لاتنطوى على أى تقريب حسابى فى خطواتها وهى :

$$ر = \frac{ن \text{ مجـ س ص} - \text{مجـ س} \times \text{مجـ ص}}{\sqrt{[ن \text{ مجـ س}^2 - (\text{مجـ س})^2][ن \text{ مجـ ص}^2 - (\text{مجـ ص})^2]}}$$

س : درجات الاختبار الفردية ، ص : درجات الاختبار الزوجية
مجـ س × ص :مجموع حاصل ضرب الدرجات المقابلة فى كل من جزئى المقياس
(درجات الاختبار الفردية ودرجات الاختبارات الزوجية)
مجـ س : مجموع الدرجات للإختبارات الفردية (س)
مجـ ص : مجموع الدرجات للإختبارات الزوجية (ص)
مجـ س٢: مجموع مربعات درجات الإختبارات الفردية (س)
مجـ ص٢: مجموع مربعات درجات الإختبارات الزوجية (ص)
(مجـ س)٢ : مربع مجموع درجات الاختبارات الفردية (س)
(مجـ ص)٢: مربع مجموع درجات الاختبارات الزوجية (ص)

وبعد تطبيق المعادلة السابقة على جزئى المقياس [١] (درجات الاختبارات الفردية س ، درجات الاختبارات الزوجية ص) ٠

وجدت الباحثة أن قيمة معامل الارتباط بين جزئى المقياس ر = ,٨٧
وبتطبيق معادلة سبيرمان وبراون لحساب معامل الثبات وجد أن

$$\text{معامل الثبات} = \frac{٢ \text{ ر}}{١ + \text{ر}} = \frac{٢ \times ,٨٧}{١ + ,٨٧} = ,٩٣$$

(١) ملحق رقم (١٦) يبين الدرجات الخام لطلاب العينة الاستطلاعية فى مقياس التفكير العلمى ٠

obeikandl.com

ومن هنا يمكن القول بأن المقياس على درجة مقبولة من الثبات ٠

صدق المقياس :

المقياس الصادق هو الذى يقيس ما وضع لقياسه [١] وقد قامت الباحثة بالتأكد من صدق المقياس عن طريق :

- حساب الصدق الذاتى وذلك بحساب الجزر التربيعى لمعامل ثبات المقياس [٢]

أى أن معامل الصدق الذاتى = $\sqrt{\text{معامل الثبات}} = \sqrt{,٩٣} = ,٩٦$

وهذا المقدار يمثل الحد الأعلى لمعامل صدق المقياس ٠

- عرض المقياس على مجموعة من المحكمين [٣] للتأكد من أن كل مفردة من مفردات الإختبار تقيس ما وضعت لقياسه ٠

وقد اتفق المحكمون على أن المقياس على درجة عالية من الصدق ٠

- تحديد زمن المقياس ٠

تم حساب زمن المقياس برصد زمن الانتهاء من الاجابة على أسئلة المقياس لأول طالب وآخر طالب فى كل من جزئى المقياس ثم حسب المتوسط ٠

بالنسبة للجزء الأول :

زمن أول طالب = ٤٥ دقيقة

زمن آخر طالب = ٦٠ دقيقة

متوسط الزمن للجزء الأول = ٤٥ + ٦٠ = ١٠٥ ÷ ٢ = ٥٢,٥ دقيقة ٠

بالنسبة للجزء الثانى :

زمن أول طالب = ٤٠ دقيقة

زمن آخر طالب = ٦٠ دقيقة

متوسط الزمن للجزء الثانى .= ٤٠ + ٦٠ = ١٠٠ ÷ ٢ = ٥٠ دقيقة ٠

---

(١) فؤاد البهى السيد٠ علم النفس الاحصائى وقياس العقل البشرى ، مرجع سابق ، ص ٥٤٩

(٢) فؤاد البهى السيد ٠ المرجع السابق ، ص ٥٥٣

(*) انظر ملحق رقم (١٧) أسماء السادة المحكمين على مقياس التفكير العلمى ٠

obeikandl.com

وبالتالى فإن مقياس التفكير العلمى أصبح جاهزاً للاستخدام فى ضوء نتائج التجربة الاستطلاعية حيث تم فيها التأكد من صدقه وثباته وحساب الزمن اللازم له ٠

والمقياس فى صورته النهائية يتكون من جزئين يتضمن كل منهما كراسة الأسئلة وبها غلاف ، وصفحة التعليمات ومفردات المقياس ٠

ولكل كراسة ورقة إجابة ومدون عليها بيانات الطالب والمدرسة وكذلك أرقام مفردات المقياس ومكان للدرجة الكلية للمقياس ٠

وقد استخدمت الباحثة فى تصحيحه مفتاح التصحيح الذى أعده على محى الدين راشد٠

obeikandl.com