

فعالية استخدام طريقة الاكتشاف في تدريس العلوم في التحصيل واكتساب تلاميذ المرحلة الإعدادية لبعض عمليات العلم

إعداد

دكتور / حجازي عبدالحميد احمد حجازي

كلية التربية - جامعة الزقازيق

مقدمة :

يمر العالم اليوم بعصر تفجر المعرفة العلمية والتكنولوجية ، ومن المتوقع أن يستمر هذا الانفجار المعرفي والتكنولوجي ويزداد بدرجات كبيرة يوماً بعد يوم . ونتيجة لذلك أصبحت متابعة الجديد في مجال العلم والتكنولوجيا من الصعوبات التي تواجه الإنسان . لذلك فإن من أولى مسؤوليات المؤسسات التعليمية مساعدة التلميذ على التكيف مع المجتمع الذي يعيش فيه من أجل القيام بمسئوليته وواجباته لخدمة مجتمعه .

وتهدف دراسة مادة العلوم في مراحل التعليم العام إلى مساعدة التلاميذ على اكتساب المعرفة العلمية والمهارات العقلية والعملية التي تؤهلهم للتعامل مع حقائق العلم والتقنيات المرتبطة بها . ويعتبر تنمية المهارات العلمية من الأهداف الاستراتيجية لتدريس العلوم .

ويرى صلاح صديق (٧ : ١٩) ضرورة تزويد التلاميذ قدرأ من المعرفة العلمية بصورة وظيفية حتى يتسنى للتلاميذ فهم طرق ووسائل البحث العلمي واكتساب عمليات العلم .

ومن أهم خصائص طريقة الإكتشاف Discovery Method (٦ : ١٨٦-١٨٨) أنها تعتبر أن تنمية العمليات العقلية هدفاً بدلاً من مجرد المعرفة ، كما أنها تأخذ بسمات الموقف التعليمي الذي يضع المتعلم في موقف المكتشف لا المنفذ وتتيح له الوقت الكافي لتمثيل المعلومات وتعديلها . وهذا ما حدا بالباحث إلى محاولة التعرف على أثر هذه الطريقة على اكتساب تلاميذ المرحلة الإعدادية لعمليات العلم والتحصيل في العلوم .

وعمليات العلم تعنى تلك العمليات العقلية التى بها ينظم الفرد الملاحظات ، ويجمع البيانات ، ويفرض الفروض ، ويخطط وينفذ التجارب ، ويقيس ، ويبنى العلاقات ويسمى من خلالها إلى تفسير وشرح مشكلة ونتائج حلولها (١٠ : ٥) .

ومن أكثر الإنتقادات التى توجه إلى تدريس العلوم التركيز على تحصيل المعلومات كهدف رئيسى ووحيد للتربية العلمية ، فالإهتمام ينصب على حفظ الحقائق والمفاهيم والقوانين والنظريات دون توافر المعنى والفهم الكافى لها ودون إدراك للعلاقات العديدة التى تتضمنها ، كما أن تدريس العلوم فشل فى أن يوفر فهماً للطرق العلمية التى يستخدمها العلماء للوصول إلى الحقائق والمعلومات العلمية (١ : ٣٥-٣٦)

إن تعلم عمليات العلم يعتبر أمراً مهماً وضرورياً لأنه يحقق (١٣ : ٤٩) :

- قيام التلميذ بدور إيجابى فى العملية التعليمية بحيث يكون محوراً لها .
- تأكيد أن يكون التعلم عن طريق البحث والإستقصاء والإكتشاف .
- تنمية الإتجاهات العلمية والتفكير العلمى لدى التلاميذ .
- تنمية قدرة التلميذ على التعلم الذاتى .

وكما يرى اسلر Esler (٢٠ : ٤٥) فإنه ينبغى على جميع معلمى العلوم أن يجعلوا تلاميذهم يقومون بعملية إكتشاف فردى للعلاقات ضمن الظاهرة الملاحظة . ووفقاً لنظرية بياجيه فإن فرصة التلاميذ فى الإكتشاف تكون عظيمة عندما يستخدم كل تلميذ مألديه من معرفة علمية وإمكانات مادية ببراعة .

مشكلة الدراسة :

تتلخص مشكلة الدراسة الحالية فى التعرف على مدى إمكانية اكتساب تلاميذ الصف الأول الإعدادى لبعض عمليات العلم باستخدام طريقة الإكتشاف ، وأثر هذه الطريقة على التحصيل فى العلوم . ويمكن أن توضع مشكلة البحث فى التساؤلين التاليين :

- ١ - ما فعالية إستخدام طريقة الإكتشاف فى تدريس العلوم على اكتساب تلاميذ الصف الأول الإعدادى لبعض عمليات العلم ؟ .

٢- ما فعالية إستخدام طريقة الإكتشاف فى تدريس العلوم على تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؟ .

أهمية الدراسة :

ترجع أهمية الدراسة الحالية إلى أنها :

- قد تدفع المعلمين إلى الإهتمام بإكساب التلاميذ عمليات العلم ذلك الهدف الذى لا يخطئ بالإهتمام الكافى من جانب المعلمين .
- تكشف نتائج البحث عن جدوى طريقة الإكتشاف فى تدريس العلوم .
- يقدم البحث نموذجاً لإعداد وحدة بطريقة الإكتشاف ومن ثم يساعد معلمى العلوم فى إعداد موضوعات بهذه الطريقة .

حدود الدراسة :

اقتصرت الدراسة الحالية على :

- ١ - تدريس وحدة (الإحساس والإدراك الحسى - الضوء) من كتاب العلوم للمصف الأول الإعدادى فى العام الدراسى ١٩٩٣ /٩٢ باستخدام طريقة الإكتشاف والطريقة التقليدية (المعتادة)
- ٢ - عمليات العلم التى سوف يقيسها اختبار عمليات العلم فى هذه الدراسة هى : الملاحظة - القياس - الإستنتاج - الإتصال - التنبؤ - ضبط المتغيرات - التصنيف .
- ٣ - أهداف تدريس العلوم التى سيتم قياسها هى التحصيل وعمليات العلم التى سبق الإشارة إليها .

مسلمات الدراسة :

تقوم الدراسة الحالية على المسلمات التالية :

- ١ - العلم طريقة (أسلوب بحث) بنفس القدر الذى هو بنية معرفية .
- ٢ - للعلم عمليات خاصة وهى مجموع المهارات والأنشطة التى يمارسها العلماء للوصول إلى المعرفة العلمية .

٣ - عمليات العلم يمكن تقسيمها إلى عمليات أساسية وعمليات تكاملية تبدأ بالبيسط وتنتهى بالأكثر تعقيداً .

٤ - يمكن التعرف على عمليات العلم وقياسها لدى التلاميذ .

٥ - طريقة الإكتشاف إحدى الطرق المهمة المستخدمة فى تدريس العلوم .

٦ - إكتساب التلاميذ عمليات العلم أحد الأهداف الرئيسية لتدريس العلوم فى المرحلة الإعدادية .

فروض الدراسة :

١ - لا توجد فروق دالة إحصائياً بين تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام طريقة الإكتشاف وتلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا باستخدام الطريقة المعتادة (التقليدية) فى اختبار عمليات العلم .

٢- لا توجد فروق دالة إحصائياً بين تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام طريقة الإكتشاف وتلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا باستخدام الطريقة المعتادة (التقليدية) فى الاختبار التحصيلى .

أدوات الدراسة :

استخدم الباحث فى هذه الدراسة الأدوات التالية :

١ - اختبار عمليات العلم (من اعداد الباحث) .

٢- اختبار تحصيلى فى وحدة الإحساس والإدراك الحسى - الضوء (من إعداد الباحث) .

٣- دليل المعلم لتدريس وحدة (الإحساس والإدراك الحسى - الضوء) باستخدام طريقة الإكتشاف .

مصطلحات الدراسة :

١ - طريقة الإكتشاف Discovery Method (٢ : ٢٣٣ ، ١١ : ٩) ، هى طريقة التدريس التى يكون فيها التلميذ محوراً للعملية التعليمية ، حيث يوضع التلميذ فى موقف تعليمى يتطلب فيه التفكير لحل مشكلة صيغت بإتقان من قبل المعلم ، مع

توجيه وإرشاد من جانب المعلم لوصول التلميذ لحل لهذه المشكلة باستخدام مهارته العقلية من : الملاحظة والمقارنة والإستنتاج والتنبؤ والضببط ... الخ .

٢ - عمليات العلم^(١) : وتعنى تلك العمليات العقلية التى بها ينظم الإنسان الملاحظات ويجمع البيانات ، ويفرض الفروض ، ويخطط وينفذ التجارب ، ويقيس ، ويضبط المتغيرات ، ويسعى من خلالها إلى تفسير مشكلة ونتائج حلولها ، وعمليات العلم التى سوف تقيسها الدراسة الحالية هى :

(أ) الملاحظة Observation : وهى العملية التى يستخدم فيها الفرد حاسة أو أكثر للتعرف على صفات الأشياء والأجسام والظواهر واكتساب المعلومات .

(ب) القياس Measuring : وهى العملية التى تستخدم فيها أدوات القياس للحصول على ملاحظات كمية مثل قياس الأبعاد والمساحات والحجوم والكتل والزوايا ... الخ ، وحيث توجد وحدة معيارية لمثل هذه القياسات .

(ج) الإتصال Communicating : هى العملية التى تستخدم فيها المعلومات لوصف نظام مكون من حدث أو مجموعة متداخلة من الأحداث . وهذا الوصف قد يكون فى صورة عرض شفوى أو تحريرى أو مصور أو على شكل رسم بيانى أو نموذج أو حركة .

(د) التنبؤ Predicting : هى العملية التى يتم من خلالها توقع ما يحدث مستقبلاً من خلال بيانات قائمة على الملاحظات والخبرات السابقة .

(هـ) الإستنتاج Inferring : هى العملية التى تتكون فيها مجموعة من التوضيحات المبنية على الملاحظات ، هذه التوضيحات يكون بعضها متأثراً بالخبرة السابقة .

(و) ضببط المتغيرات Controlling Variables : هى العملية التى تحدث عندما ينشط عامل أو متغير فى تجرية ما فى حين تثبت بقية المتغيرات والعوامل حتى يمكن دراسة أثر هذا العامل .

(ز) التصنيف Classifying : هى العملية التى تستخدم فيها صفات تمت ملاحظتها التقسيم الأشياء والأجسام .

الاطار النظري والدراسات السابقة

(١) طريقة الاكتشاف : Discovery Method

يمكن اعتبار تنمية قدرة التلاميذ على الإكتشاف أحد الاهداف المهمة لتدريس العلوم ، ويمكن اعتبار الإكتشاف مدخل Approach أو طريقة Method للتدريس يمكن من خلالها إكساب التلاميذ المهارات العقلية والمفاهيم والمبادئ العلمية . وفى الدراسة الحالية يعتبر الإكتشاف طريقة للتدريس وليس هدف .

وللتدريس باستخدام طريقة الإكتشاف عدة مستويات^(١) :

١ - الإكتشاف الموجه : Guided Discovery

وفيه تقدم مشكلة للتلميذ مصحوبة بكافة التوجيهات اللازمة لحلها بصورة تفصيلية ، والغالب فى هذا المستوى أن ينفذ التلميذ التوجيهات المصاحبة تنفيذاً آلياً بعيداً عن التفكير والتصرف . وليس العمل على هذا المستوى إلا مجرد تدريب على استخدام الأدوات والأجهزة والمواد والتعامل مع البيانات والتعرف على كيفية إستخلاص النتائج .

٢ - الإكتشاف شبه الموجه : Semi Guided Discovery

وفيه يزود التلميذ بمشكلة محددة ومعها بعض التوجيهات العامة التى لاتقيد حتى تتاح له فرص النشاط العقلى والعملى .

٣ - الإكتشاف غير الموجه : Unguided Discovery

وفيه يواجه التلميذ بمشكلة محددة ويطلب منه الذهاب إلى المعمل أو إلى أى مكان آخر مناسب لحلها ، وذلك باستخدام كل ما يطلبه من الأدوات والأجهزة دون أن يزود بأية توجيهات سابقة ودون أن تكون له معرفة سابقة بالنتائج التى ينتهى إليها حل المشكلة .

وعلى التلميذ فى هذا المستوى أن يفكر فى الحلول الممكنة للمشكلة مستخدماً عملياته العقلية ومهاراته البحثية ليصل إلى هذه الحلول .

(١) راجع : (٦ : ١٨٨ - ١٩٠ ، ٢٠ ، ٤٥ : ٤٦) .

ويلاحظ أن الفرق الجوهرى بين المستويات الثلاثة للإكتشاف يكمن فى (كمية التوجيه) ففى الأول تفصل وفى الثانى تقدم بقدر وفى الثالث تنعدم . ومن ذلك يتضح أن المستوى الثانى منها (الإكتشاف شبه الموجه) هو أنسبها لظروف مدارسنا وطبيعة مناهجنا ، فهو يتميز بالواقعية من جهة كما أنه يعبر عن فلسفة المدخل الكشفى من جهة أخرى وهذا ما حدا بالباحث إلى استخدامه فى هذه الدراسة .

ولإعداد موضوعات بطريقة الإكتشاف اتبع الباحث الخطوات التالية : (٦ : ١٩٦-١٩٧)

- ١ - المشكلة : توضع فى صورة سؤال .
- ٢ - المستوى الدراسى : حدد الصف المراد التدريس له .
- ٣ - المفاهيم : ضع قائمة بالمفاهيم والمبادئ النوعية المرتبطة بالمشكلة المراد بحثها .
- ٤ - المواد : اترك فراغاً من أجل قائمة المواد المستخدمة ولا تملأه إلى أن تنتهى من كتابة القسم الخاص بالنشاطات .
- ٥ - المناقشة : اكتب الأسئلة الرئيسية التى تحدد الخطوات الأساسية للسير فى الدرس .
- ٦ - النشاطات الكشفية للتلميذ : الغرض من هذا القسم هو جعل التلاميذ يكشفون المفاهيم والمبادئ السابق تحديدها فى القسم (٣) . ويتطلب ذلك وضع مخطط أولى لهذه النشاطات وتحديد دور التلاميذ خلال ممارستها من حيث محاولاتهم معرفة الغرض المرجو من كل منها ، والطرق المستخدمة والنتائج المستخلصة ، وتحليل النتائج وتفسيرها وبيان كيفية الإفادة منها .
- ٧ - عمليات العلم : بعد انتهاءك من القسم (٦) اكتب فى الهامش الأيمن لكل سؤال يمكن إثارته إحدى عمليات العلم الخاصة به مثل : يقارن ، يلخص ، يصنف ، يقيس ، ... الخ .
- ٨ - الأسئلة المفتوحة : هى الأسئلة التى تسمح بالتفكير فى أكثر من إجابة للسؤال

٨ - الأسئلة المفتوحة : هي الأسئلة التي تسمح بالتفكير فى أكثر من إجابة للسؤال كما تفتح مجالاً لمزيد من البحث .

٩ - ملاحظات للمعلم : وهى إرشادات تعينه على التوجيه السديد عندما يطلب منه التدخل بقدر فى الوقت المناسب .

الفرق بين طريقتى الإكتشاف والتحقق : (١٠: ٢٠٩-٢١١، ١٩: ٥٠)

قد يخلط البعض بين طريقتى الإكتشاف Discovery Method وبين طريقة التحقق Inquiry Method نظراً للتداخل بينهما . فالإكتشاف يظهر عندما ينشغل التلميذ باستخدامه للعمليات العقلية فى التأمل واكتشاف بعض المفاهيم أو المبادئ العلمية . أما التدريس بطريقة التحقق فيكون مبنياً على الإكتشاف ومتضمناً له لأن التلميذ فى تعلمه بطريقة التحقق يستخدم قدرات الإكتشاف وأكثر منها .

وهذا يعنى أن عمليات الإكتشاف لازمة وضرورية وأساسية لعمليات التحقق ، أى أن الإكتشاف متمم لطريقة التحقق كما يرى علماء النفس التعليمى .

هناك العديد من الدراسات والبحوث السابقة التى استخدمت طريقة الإكتشاف لتحقيق بعض أهداف تدريس العلوم . فمثلاً دراسة فوزى الحبشى ١٩٨٠ (١١) استهدفت التعرف على أثر التعلم بالإكتشاف على اكتساب تلاميذ الصف الأول الثانوى لمهارات التفكير العلمى والتحصيل فى الفيزياء . وقد كشفت النتائج تفوق طريقة الإكتشاف على الطريقة التقليدية فى تنمية مهارات التفكير العلمى .

أما دراسة رمضان الطنطاوى ١٩٨٤ (٣) فقد استهدفت التعرف على أثر استخدام طريقة الإكتشاف فى تدريس العلوم للصف الثانى الإعدادى على تنمية التفكير الإبتكارى ، وقد أوضحت نتائج الدراسة تفوق طريقة الإكتشاف على الطريقة التقليدية فى تنمية القدرة على التفكير الإبتكارى .

وهناك أيضاً دراسة ملوبو وفولر Mulopo & Fowler ١٩٨٧ (٢٢: ٢١٧-٢٢٧) التى استهدفت التعرف على تأثير استخدام كل من الطريقة التقليدية وطريقة الإكتشاف فى تدريس الكيمياء على التحصيل وفهم العلم والاتجاهات العلمية لدى تلاميذ الصف

الحادى عشر فى المدرسة العليا بلوساكا بدولة زامبيا ، وقد أوضحت نتائج الدراسة تفوق التلاميذ الذين درسوا بطريقة الإكتشاف على التلاميذ الذين درسوا بالطريقة التقليدية فى فهم العلم والإتجاهات العلمية ، فى حين تفوق التلاميذ الذين درسوا بالطريقة التقليدية فى التحصيل .

أما دراسة عايدة سرور (١٩٩٠ : ٨ : ١٥٣٥ - ١٥٥٣) التى استهدفت فى جانب منها التعرف على فعالية التدريس بطريقة الإكتشاف على تحصيل تلاميذ الصف الثانى فى مادة العلوم ، فقد أوضحت نتائجها فى جانب منها فعالية طريقة الإكتشاف فى تنمية التحصيل .

ودراسة خليل شبر (١٩٩١ : ٣ : ٢٢٥ - ٢٦٤) فقد استهدفت التعرف على مدى فاعلية استخدام كل من الأسلوب الشرحى والأسلوب الإكتشافى والأسلوب الإلقائى فى زيادة الإحتفاظ بالتعليم قصير المدى والتعليم طويل المدى عند تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدارس البحرين وذلك عند تعلمهم مفهوم الغذاء فى مادة العلوم . وقد كشفت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائية بين متوسط درجات التلاميذ الذين درسوا العلوم بطريقتى الإكتشاف أو الشرح والتلاميذ الذين درسوا المادة نفسها بطريقة الإلقاء لصالح التلاميذ الذين درسوا بطريقتى الإكتشاف أو الشرح فى الاختبار التحصيلى البعدى .

ويلاحظ من الدراسات السابقة جدوى طريقة الإكتشاف فى تحقيق العديد من أهداف تدريس العلوم مثل تنمية التفكير العلمى (دراسة الحبشى) وتنمية التمكيز الإبتكارى (دراسة الطنطاوى) وفهم العلم والإتجاهات العلمية (دراسة ملوبو وفولر) .

أما بخصوص فعالية طريقة الإكتشاف فى تنمية التحصيل فى العلوم فقد أوضحت بعض الدراسات تفوقها على الطريقة التقليدية فى ذلك مثل (دراسة الحبشى ، دراسة شبر ، دراسة عايدة سرور) . فى حين أوضحت دراسة ملوبو وفولر تفوق الطريقة التقليدية . وهذا ماحدا بالباحث إلى استخدام طريقة الإكتشاف فى هذه الدراسة للتعرف على فعاليتها فى تنمية عمليات العلم والتحصيل فى العلوم .

(ب) عمليات العلم :

حددت الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS)

American Association for the Advancement Science

عام ١٩٦٢ عمليات العلم بثلاث عشرة عملية وصنفتها إلى نوعين هما
(١٣ : ٢٢-٢٣) :

١ - عمليات العلم الأساسية Basic Scientific Processes وتشمل ثمانى عمليات
هى : الملاحظة - التصنيف - القياس - التنبؤ - الإتصال - الإستنتاج - استخدام
علاقات المكان والزمان - استخدام الأرقام .

٢ - عمليات العلم التكاملية Integrated Scientific Processes وهى تشمل خمس
عمليات هى : ضبط المتغيرات - تفسير البيانات - فرض الفروض - التعريف الإجرائى
- التصميم التجريبي .

وتستخدم عمليات العلم الأساسية عادة فى الصفوف الأربعة الأولى من المدرسة
الإبتدائية ، أما عمليات العلم التكاملية فتستخدم فى الصفوف الأعلى وفى المدرسة
الإعدادية والمدرسة الثانوية (١٨ : ١٦٩) .

ويلاحظ أن عمليات العلم تمثل تنظيماً هرمياً بحيث أن استخدام العمليات
التكاملية يتطلب إتقان ماسبق من العمليات الأساسية ، كما أن عمليات العلم التكاملية
تجمع مجموعة من العمليات الأساسية .

وهناك العديد من الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت عمليات العلم منها دراسة
مدحت النمر ١٩٧٦ (١٤) التى استهدفت تنمية مهارات البحث العلمى لدى تلاميذ
الصف الأول الثانوى فى البيولوجى (وحدة الأكسنتات النباتية) وذلك باستخدام الأسلوب
الإستقصائى فى التدريس مقارنة بالطريقة التقليدية . وقد أوضحت نتائج الدراسة تفوق
الطريقة الإستقصائية على الطريقة التقليدية فى اختبار عمليات العلم ، فى حين تفوقت
الطريقة التقليدية على طريقة الإستقصاء فى تنمية التحصيل .

أما دراسة سيد وصفية سلام ١٩٨٣ (٤) فقد هدفت إلى الكشف عن حصيلة
معلمى العلوم بمراحل التعليم المختلفة - فى الخدمة وقبل الخدمة - من عمليات العلم

الأساسية والتكاملية وذلك للتعرف على نقاط الضعف والقوة فى هذا الجانب بهدف وضع برنامج يعالج مواضع الضعف (إن وجدت) . وقد أوضحت النتائج إفتقار معلمى العلم فى الخدمة وقبل الخدمة إلى العديد من عمليات العلم .

وفى دراسة لـ ينى Yeany وآخران عام ١٩٨٦ (٢٤ : ٢٧٧-٢٩١) هدفت الكشف عن العلاقات الهرمية الأساسية والفرعية بين ستة قدرات للتفكير المجرد كما حددها بياجيه ، وخمس مهارات لعمليات العلم التكاملية لتحديد أى هذه القدرات متطلبات قبلية لغيرها . وقد كشفت نتائج هذه الدراسة وجود علاقة هرمية بين قدرات الإستدلال المجرد وعمليات العلم التكاملية .

أما دراسة نوال شلبى ١٩٨٧ (١٥) فقد استهدفت فى جزء منها مقارنة تأثير استخدام الطريقة الإستقصائية والطريقة التقليدية على عمليات العلم والتحصيل فى البيولوجيا لدى تلاميذ الصف الأول الثانوى ، وقد كشفت نتائج الدراسة تفوق الطريقة الإستقصائية على الطريقة التقليدية فى اختبار عمليات العلم والإختبار التحصيلى .

وفى دراسة لشعبان إبراهيم ١٩٨٨ (٥) استهدفت فى جزء منها التعرف على أثر استخدام نموذجين معرفيين للتعلم هما نموذج أوزوبل ودورة التعلم على فهم طلاب دور المعلمين والمعلمات لعمليات العلم . وقد أوضحت نتائج هذه الدراسة تفوق طلاب المجموعة التجريبية الأولى التى درست نموذج أوزوبل والمجموعة التجريبية الثانية التى درست باستخدام دورة التعلم على المجموعة الضابطة التى درست بالطريقة المعتادة فى اختبار عمليات العلم .

أما دراسة جيرمان German ١٩٨٩ (٢١ : ٢٣٧-٢٥٠) فقد استهدفت تطوير مدخل الإستقصاء الموجه لتعلم عمليات العلم وحل المشكلات فى معمل البيولوجى . وقد تضمن هذه المدخل استراتيجيات تعليمية هى (المنظم المتقدم - دورة التعلم - خريطة المفاهيم - خريطة الشكل V) ، وقد كشفت نتائج الدراسة أن مدخل الإستقصاء الموجه له تأثير ذو دلالة إحصائية فى تعلم عمليات العلم .

وكذلك دراسة كريمة خليفة ١٩٨٩ (١٢) التى استهدفت التعرف على أثر كل من الطريقة التقليدية وطريقة الإكتشاف الموجه وثلاثة مستويات للنمو العقلى على التحصيل والنمو فى بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الأول الثانوى فى الكيمياء .

وكان من نتائج هذه الدراسة أن استخدام طريقة الإكتشاف الموجه له أثر ذو دلالة إحصائية على أداء التلاميذ في اختبار عمليات العلم والاختبار التحصيلي مقارنة بالطريقة التقليدية بغض النظر عن مستوى النمو العقلي .

وأيضاً دراسة بيرج Berge ١٩٩٠ (١٧) التي استهدفت التعرف على أثر كل من حجم المجموعة ونوعها (ذكور - إناث) وقدرة التجمع لدى تلاميذ الصفين السابع والثامن على التحصيل من خلال استخدام الكمبيوتر المصغر كأداة لتعلم مهارات عمليات العلم . وقد أوضحت نتائج هذه الدراسة في جزء منها أن الكمبيوتر المصغر من الممكن استخدامه كأداة ناجحة لتدعيم تعلم الطلاب مهارات عمليات العلم .

إجراءات الدراسة

أولاً - إعداد الأدوات :

(١) إعداد الاختبار التحصيلي :

استهدف هذا الاختبار قياس تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي لموضوعات وحدة (الإحساس والإدراك الحسي - الضوء) في العلوم (١٦ : ٧٩ - ١٠٤) وقد راعى الباحث أن تكون مفردات الاختبار من نوع الإختبار من متعدد لأنه أفضل أنواع الإختبارات الموضوعية . وقد تكون الإختبار في صورته الأولية من (٢٥) مفردة وكانت الدرجة العظمى له (٢٥) درجة ويقاس قدرة التلاميذ على التذكر والفهم والتطبيق .

وقد تم تطبيق الإختبار في صورته الأولية على عدد (٣٨) تلميذاً من غير التلاميذ عينة الدراسة بعد أن تم التأكد من وضوح المفردات ومناسبتها ودقتها وبعد أن تم عرض الإختبار على مجموعة من المحكمين^(١) وتعديل بعض المفردات في ضوء آرائهم .

ولحساب ثبات الإختبار استخدم الباحث طريقة التجزئة النصفية فكان معامل الثبات (٠,٧٨) وهو معامل ثبات مرتفع . أما بالنسبة لصدق الإختبار فقد اعتمد الباحث على صدق المحكمين . كما تم حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الإختبار

(١) شملت مجموعة المحكمين (٣) من أعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق التدريس و(٣) من موجهي العلوم بالمرحلة الإعدادية و(٣) من معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية .

ونتيجة لذلك استبعدت مفردة لأن معامل سهولتها أقل من ٠,٣ كما استبعدت مفردتان لأن معامل تمييزها كان أقل من ٠,٢٥ وبذلك يكون قد تم استبعاد ثلاث مفردات وأصبح الاختبار فى صورته النهائية يتكون من (٢٢) مفردة والدرجة الكلية له (٢٢) ومعامل ثباته (٠,٧٨) وتستغرق الإجابة (٣٠) دقيقة .

والملاحق (١) يوضح الصورة النهائية للاختبار التحصيلى ومفتاح التصحيح .

(ب) إعداد إختبار عمليات العلم :

يهدف هذا الإختبار إلى قياس إكتساب تلاميذ الصف الأول الإعدادى للمهارات المتصلة بعمليات العلم .

ولتحديد عمليات العلم التى يقيسها الإختبار قام الباحث بتحليل موضوعات الوحدة موضوع الدراسة . وبعد تأكد الباحث من ثبات وصدق التحليل وجد أن هناك سبع عمليات يمكن أن تسهم الوحدة المختارة فى إكسابها للتلاميذ هى : الملاحظة - القياس - الإرتباط - التنبؤ - الإستنتاج - ضبط المتغيرات - تفسير البيانات .

ثم قام الباحث بوضع مفردات الإختبار وفقاً للوزن النسبى لكل عملية فى ضوء عملية التحليل السابقة . وقد روعى عند صياغة مفردات الإختبار أن تكون كل مفردة تقدم مشكلة أو عبارة ناقصة تفسرها أو تجيب عنها أو تكملها الإستجابات التى تلى مقدمة السؤال ، وأن تكون المعرفة العلمية المتضمنة فيها فى مستوى التلميذ وأن تكون عباراتها واضحة .

ثم قام الباحث بعرض الإختبار فى صورته الأولية على مجموعة من المحكمين لإبداء آرائهم حول :

- الدقة العلمية للمفردات .

- مدى إرتباط كل مفردة بالعملية المراد قياسها .

- مدى ملائمة الإختبار لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادى .

وقد تم تعديل بعض المفردات بناء على آرائهم وبذلك أصبح الإختبار فى صورته الأولية يتكون من (٢٤) مفردة .

التجربة الإستطلاعية للإختبار :

قام الباحث بتطبيق الإختبار في صورته الأولى على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة السادات الإعدادية بنين بالزقازيق بلغ عددها (٤٠) تلميذاً تمثل فصل (٥/١) بالمدرسة وذلك بهدف تحديد زمن الإختبار ومعاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفرداته ، ونتيجة لعمليات الضبط تم إستبعاد أربع مفردات .

ولحساب ثبات الإختبار إتبع الباحث طريقة إعادة الإختبار فوجد أن معامل الثبات للإختبار هو ٠,٧٦ كما إعتد الباحث في صدق الإختبار على صدق المحكمين ، وبذلك أصبحت الصورة النهائية للإختبار كما يلي :

- الإختبار يتكون من (٢٠) مفردة .

- يهدف الإختبار إلى قياس عمليات العلم التالية : الملاحظة / القياس / الإتصال / التنبؤ / الإستنتاج / ضبط المتغيرات / تفسير البيانات . وجدول (١) يوضح عدد مفردات كل عملية وتوزيعها على الإختبار .

- معامل ثبات الإختبار بلغ ٠,٧٦ .

- زمن الإختبار يبلغ (٤٠) دقيقة .

جدول (١)

عدد مفردات إختبار عمليات العلم وتوزيعها لكل عملية من عمليات العلم

عدد المفردات	أرقام المفردات	عمليات التعلم
٣	١١، ٢، ١	الملاحظة
٢	٨، ٣	القياس
٣	١٨، ١٧، ٧	التنبؤ
٣	١٦، ٦، ٥	الإتصال
٣	١٥، ١٢، ٤	الإستنتاج
٣	٢٠، ١٤، ١٣	ضبط المتغيرات
٣	١٩، ١٠، ٩	التصنيف
٢٠		المجموع

(ج) إعداد دليل المعلم للوحدة المختارة :

أعد الباحث دليلا للمعلم لتدريس وحدة " الإحساس والإدراك الحسى - الضؤ" فى كتاب العلوم للصف الأول الإعدادى بإستخدام طريقة الإكتشاف ، وقد إتبع الباحث الإجراءات المعتادة فى ذلك ، ويتضح ذلك فى ملحق (٣) .

ثانيا : عينة الدراسة :

تم إختيار العينة من بين تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرسة السادات الإعدادية للبنين بمدينة الزقازيق ، وقد بلغ حجمها (٧٠) تلميذا قسمت إلى مجموعتين الأولى تجريبية وهى التى درست الوحدة المختارة بإستخدام طريقة الإكتشاف ، والأخرى ضابطة وهى التى درست الوحدة المختارة بإستخدام الطريقة التقليدية (المعتادة) .

وقد إتبع الباحث الإجراءات المعهودة فى ضبط العينة من حيث السن ، الذكاء ، والصف الدراسى ، والمستوى الإجتماعى والإقتصادى ، كما تم التأكد من ضبط مستوى العينة من حيث عمليات العلم وذلك عن طريق تطبيق إختبار عمليات العلم على المجموعتين التجريبية والضابطة قبلها (قبل القيام بعملية التدريس) ومعالجة النتائج إحصائيا وقد وجد الباحث أنه لا توجد فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين مما يعنى تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة ، وبيانات العينة يوضحها جدول (٢) .

جدول (٢)

عينة الدراسة من مدرسة السادات الإعدادية بنين بالزقازيق

العدد	الفصل	المجموعة
٣٥	٣ / ١	التجريبية
٣٥	٤ / ١	الضابطة
٧٠	٢	المجموع

ثالثا : تطبيق التجربة :

تم تطبيق تجربة البحث في شهر ديسمبر عام ١٩٩٢ على عينة الدراسة بمدرسة السادات الإعدادية بنين بمدينة الزقازيق وذلك بالإستعانة بأحد معلمي العلوم بالمدرسة بعد تدريبه على التدريس بإستخدام طريقة الإكتشاف وتوجيهه إلى إستخدام دليل المعلم المعد لذلك .

وقد تم التدريس بإستخدام طريقة الإكتشاف للمجموعة التجريبية وإستخدام الطريقة التقليدية (المعتادة) للمجموعة الضابطة ، وفي نهاية عملية التدريس تم تطبيق الإختبار التحصيلي وإختبار عمليات العلم على المجموعتين التجريبية والضابطة وتم التصحيح ورصدت الدرجات في جداول خاصة تمهيدا للمعالجة الإحصائية .

رابعا : نتائج الدراسة وتفسيرها :

إستخدم الباحث إختبار (ت) T-test (٩ : ٤٦٠ - ٤٧٤) لحساب الفروق بين المتوسطات لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في الإختبار التحصيلي وإختبار عمليات العلم . وفيما يلي عرض لهذه النتائج .

(١) نتائج الإختبار التحصيلي :

تتضح نتائج الإختبار التحصيلي في جدول (٣)

جدول (٣)

متوسط الدرجات والانحراف المعياري وقيمة (ت) لأداء التلاميذ في

الإختبار التحصيلي (التطبيق البعدي)

البيان	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة	قيمة (ت)
عدد التلاميذ	٣٥	٣٥	
مجموع الدرجات	٥٦٠	٤٩٥	
المتوسط	١٦	١٤,١	*٢,٨١
مجموع مربع الدرجات	٩٢٣٢	٧٢٧٥	
الانحراف المعياري	٢,٧٩	٢,٧٩٩	
التباين	٧,٧٧	٧,٨٤	

* قيمة (ت) عند مستوى ٠,٠٥ تبلغ ١,٩٩ وعند مستوى ٠,٠١ تبلغ ٢,٦٥ .

يتضح من هذا الجدول وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا موضوعات الوحدة المختارة بطريقة الإكتشاف وتلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة المعتادة في الإختبار التحصيلي وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .

وهذه النتيجة تعنى رفض الفرض الصفري الأول الذى ينص على أنه لا توجد فروق دالة إحصائية بين تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا بإستخدام طريقة الإكتشاف وتلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا باستخدام الطريقة المعتادة (التقليدية) فى الإختبار التحصيلي) ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن التدريس بطريقة الإكتشاف يتيح للتلاميذ الوقت لتمثيل المعلومات وإكتساب الحقائق والمفاهيم العلمية بصورة وظيفية وفى موقف تعليمي متكامل مما يساعد على بقاء هذه المعلومات وإستمرارها فى أذهان التلاميذ . كما أن طريقة الإكتشاف تقوم على إستخدام التلميذ لحواسه فى إجراء التجارب والأنشطة مما يساعد على سرعة إكتساب المعرفة العلمية وبقائها .

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات كا من رمضان الطنطاوى (١٩٨٤) ، ونوال شلبى (١٩٨٧) ، ودراسة عايده سرور (١٩٩٠) ، ودراسة خليل شبر (١٩٩١) .

ولكن إختلفت هذه النتيجة عن نتيجة دراسة مدحت النمر (١٩٧٩) ، ودراسة ملوبو وفولر (١٩٨٧) . وقد يرجع ذلك إلى أن هاتين الدراستين أجريتا فى المرحلة الثانوية وأن التلاميذ فى هذه المرحلة يكونون أكثر إهتماما بالعمليات العقلية ويكونون أقل ميلا للحفظ والإستظهار .

(ب) نتائج إختبار عمليات العلم :

تتضح نتائج إختبار عمليات العلم فى جدول (٤) وجدول (٥) .

جدول (٤)

متوسط الدرجات والانحراف المعياري وقيمة (ت) لأداء التلاميذ
في إختبار عمليات العلم (التطبيق البعدي) ككل

البيان	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة	قيمة (ت)
عدد التلاميذ	٣٥	٣٥	
مجموع الدرجات	٥٢٧	٤٢١	
المتوسط	١٥,١	١٢,٠٣	٦,٤٦
مجموع مربع الدرجات	٨٠٤٩	٥٢١٩	
الانحراف المعياري	١,٨	٢,١	
التباين	٣,٢٥	٤,٤٣	

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين تلاميذ
المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام طريقة الإكتشاف وتلاميذ المجموعة الضابطة الذين
درسوا باستخدام الطريقة التقليدية (المعتادة) في إختبار عمليات العلم ككل وذلك لصالح
تلاميذ المجموعة التجريبية .

جدول (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعتين
التجريبية والضابطة في إختبار عمليات العلم وقيمة (ت) ومستوى الدلالة

مستوى الدلالة	قيمة (ت)	المجموعة الضابطة			المجموعة التجريبية			البيان العملية
		ع	م	ن	ع	م	ن	
٠,٠١	٥,٧٣	٠,٤١	٢	٣٥	٠,٤٨	٢,٦٣	٣٥	الملاحظة
٠,٠١	٤,٢٧	٠,٣٧	١,١	٣٥	٠,٤٩	١,٥٧	٣٥	القياس
٠,٠١	٤,٣٦	٠,٥٦	١,٧	٣٥	٠,٥٧	٢,٣١	٣٥	التنبؤ
غير دالة	١,٦٧	٠,٥٠	١,٩١	٣٥	٠,٤٦	٢,١١	٣٥	الإتصال
٠,٠١	٣,٣٠	٠,٥٥	١,٩١	٣٥	٠,٥٣	٢,٣٤	٣٥	الإستنتاج
٠,٠٥	٢,٦٠	٠,٤٨	٢	٣٥	٠,٤٥	٢,٢٩	٣٥	ضبط المتغيرات
٠,٠١	٣,٧٠	٠,٥٩	١,٤	٣٥	٠,٤٦	١,٨٨	٣٥	التصنيف

يتضح من هذا الجدول أنه :

- ١- توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في خمس عمليات للعلم وهي : (الملاحظة / القياس / التنبؤ / الإستنتاج / التصنيف) وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .
- ٢- توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في عملية " ضبط المتغيرات " وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .
- ٣- لا توجد فروق دالة إحصائية بين تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في عملية " الإتصال " .

يمكن أن تعزى النتائج في (١) ، (٢) إلى فعالية طريقة الإكتشاف التي تقوم على نشاط التلميذ الذي يمكن من خلاله أن يكتسب عمليات الملاحظة والقياس والتنبؤ والإستنتاج والتصنيف والضبط .

أما بخصوص النتيجة في (٢٣) فيمكن أن تعزى إلى طبيعة مهارة الإتصال التي قد تتطلب من التلاميذ إجادة بعض المهارات الفرعية مثل مهارة التعبير ومهارة الترجمة من صورة إلى أخرى التي قد لا تتوفر لدى كثير من التلاميذ في هذه السن .

وهذه النتيجة تعنى رفض الفرض الصفري الثانى جزئياً الذى ينص على أنه (لا توجد فروق دالة إحصائية بين تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام طريقة الإكتشاف وتلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا باستخدام الطريقة التقليدية (المعتادة) فى إختبار عمليات العلم) .

ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن طريقة الإكتشاف تؤكد على عمليات العلم باعتبارها هدفاً للعملية التعليمية بدلاً من مجرد المعرفة ، كما أن طريقة الإكتشاف تؤكد على الأسئلة وليس الإجابة لاسيما الأسئلة ذات النهايات المفتوحة التي تجعل التلميذ يلاحظ ، ويستنتج ، ويتنبأ ، ويفسر ، ويضبط المتغيرات ... الخ .

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة مدحت النمر (١٩٧٦) ودراسة نوال شلبي (١٩٨٧) ودراسة كريمة خليفة (١٩٨٩) التي أكدت على فعالية طريقة الإكتشاف (أو الإستقصاء) فى إكساب التلاميذ عمليات العلم . وإن كانت هذه الدراسات قد تمت فى المرحلة الثانوية فى ميدان البيولوجى (النمر ونوال شلبي) وفى ميدان الكيمياء (كريمة خليفة) .

التوصيات والمقترحات

فى ضوء النتائج التى أسفرت عنها الدراسة الحالية من أن التدريس باستخدام طريقة الإكتشاف أفضل من التدريس باستخدام الطريقة التقليدية (المعتادة) من حيث تنمية التحصيل فى العلوم واكتساب التلاميذ عمليات العلم يوصى الباحث بما يلى :

١ - ضرورة استخدام طريقة الإكتشاف فى تدريس العلوم وذلك بالإضافة إلى طرق التدريس الأخرى حسب ماتقتضيه طبيعة هذه الدروس ، نظراً لأن طريقة الإكتشاف تسهم فى إكساب التلاميذ عمليات العلم بالإضافة إلى التحصيل .

٢ - ضرورة توفير المواد والإمكانيات والأجهزة اللازمة للتدريس بطريقة الإكتشاف . ويمكن أن يتم ذلك باستخدام الإمكانيات المعملية المتاحة حالياً فى المدارس بالإضافة إلى الأجهزة البديلة التى يمكن أن يعدها المعلمون والتلاميذ .

٣ - ضرورة تلقى معلمى العلوم أثناء فترة إعدادهم مقررات خاصة عن طبيعة العلم وفلسفته وعملياته ومهاراته وتدريبهم على طرق التدريس التى تتفق مع روح العلم وطبيعته .

٤ - ضرورة مراعاة كتب العلوم فى المرحلة الإعدادية لعمليات العلم مثل : الملاحظة ، والقياس ، والإستنتاج ، ... الخ . وذلك بأن تعرض المادة العلمية فى صورة تتيح للتلاميذ استقصاء المعلومات واكتشافها .

٥ - تطوير أساليب التقويم المتبعة حالياً فى تدريس العلوم سواء كانت تلك التى تعقب الوحدات الدراسية فى الكتب المقررة أو الاختبارات المدرسية بحيث يمكن أن تسهم فى الكشف عن اكتساب التلاميذ لعمليات العلم بالإضافة إلى حقائقه ومفاهيمه وتعميماته .

٦ - تميم استخدام طريقة الإكتشاف فى تدريس العلوم وذلك بإقامة دورات تدريبية لمعلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية فى كيفية إعداد دروس بطريقة الإكتشاف .

٧ - ضرورة توفير إختبارات مضبوطة وصالحة للإستخدام فى قياس عمليات العلم الأساسية (والتكاملية) يمكن أن يستعين بها معلموا العلوم فى المرحلة الإعدادية .

٨ - ضرورة إهتمام معلمى العلوم فى المرحلة الإعدادية بتوجيه الأسئلة ذات النهايات المفتوحة التى تساعد على تنمية التفكير التباعدى لدى التلاميذ مما يساعد على اكتسابهم عمليات العلم .

المراجع :

- ١- أحمد خيرى كاظم ، سعد يس زكى : تدريس العلوم ، القاهرة ، دار النهضة العربية ، ١٩٨١ .
- ٢- خليل إبراهيم شبر : (فعالية أساليب الإكتشاف والشرح والإلقاء فى تعلم المفاهيم العلمية والإحتفاظ بها لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى) ، مجلة كلية التربية بالزقازيق ، العدد (١٥) ، السنة (٦) ، ١٩٩١ ، ص ص ٢٢٥-٢٦٤ .
- ٣- رمضان عبد الحميد الطنطاوى : (العلاقة بين استخدام الطريقة الكشفية فى تدريس العلوم وتنمية القدرة على التفكير الإبتكارى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى) ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية - جامعة المنصورة ، ١٩٨٤ .
- ٤- سلام سيد أحمد سلام وصفية محمد أحمد سلام : عمليات العلم لدى معلمى العلوم - دراسة مسحية ، المنيا ، دار حراء ، ١٩٨٣ .
- ٥- شعبان حامد إبراهيم : (أثر استخدام نموذجى تدريس < أوزوبل ودورة التعلم > على التحصيل وفهم عمليات العلم والإتجاه نحو العلوم البيولوجية لدى طلاب المعلمين والمعلمات) ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية - جامعة طنطا ، ١٩٨٨ .
- ٦- صبرى الدمرداش : أساسيات تدريس العلوم ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٨٦ .
- ٧- صلاح صادق صديق : (التربية العلمية - أهدافها وأهميتها) ، صحيفة التربية ، العدد الثالث ، مارس ١٩٨٦ .
- ٨- عايدة عبد الحميد على سرور : (التعلم بالإكتشاف ودوره فى تنمية إحساس كل من الطالب المعلم وتلميذ المرحلة الإعدادية بالمسئولية عن الإنجاز فى مادة العلوم) . ملخص بحث مقدم للمؤتمر العلمى الثانى للجمعية المصرية للمناهج ، المجلد الرابع ، الأسكندرية ، ١٩٩٠ ، ص ص ١٥٣٥-١٥٥٣ .
- ٩- فؤاد البهى السيد : علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى ، القاهرة ، دار الفكر العربى ، ١٩٧٩ .
- ١٠- فؤاد سليمان قلادة : الأساسيات فى تدريس العلوم ، الأسكندرية ، دار المطبوعات الجديدة ، ١٩٨١ .
- ١١- فوزى أحمد الحبشى : (دور التعلم بالإكتشاف فى تحقيق هدف التفكير العلمى فى تدريس الفيزياء فى المرحلة الثانوية) ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية - جامعة الزقازيق ، ١٩٨٠ .
- ١٢- كريمة سيد خليفة : (أثر التفاعل بين مستوى النمو العقلى وطريقة التدريس على نمو عمليات العلم والتحصيل فى الكيمياء لدى تلاميذ الصف الأول بالمرحلة الثانوية) رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية - جامعة المنوفية ، ١٩٨٩ .
- ١٣- محمد صابر سليم وآخران : طرق تدريس العلوم ، القاهرة ، برنامج تأهيل معلمى المرحلة الإبتدائية للمستوى الجامعى ، المقرر رقم ٣٣٢ ت ، ١٩٨٥ .

١٤- مدحت أحمد النمر : (دراسة تجريبية فى تنمية مهارات البحث العلمى فى مجال العلوم البيولوجية عند تلاميذ الصف الأول الثانوى) رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية - جامعة الأسكندرية ، ١٩٧٦ .

١٥- نوال محمد شلى : (دراسة تجريبية لتأثير المعلم وطريقة التدريس على تنمية عمليات العلم والتحصيلى فى علم البيولوجيا لدى تلاميذ الصف الأول بالمرحلة الثانوية) ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية - جامعة الأسكندرية ١٩٨٧ .

١٦- وزارة التربية والتعليم : العلوم للصف الأول الإعدادى ، القاهرة ، الجهاز المركزى للكتب الجامعية والمدرسية ، ١٩٩٢ ، ص ص ٧٩-١٠٤ .

- 17- Berge, Zone L.: " Effects of Group Size, Gender and Ability Grouping on Learning Science Process Skills Using Micro Computers ", **Journal of Research in Science Teaching**, Vol.27, No.8, 1990, PP. 747-759.
- 18- Burns, J.C. & Others: " Development of An Integrated Process Skill Test; TIPSII ", **Journal of Research in Science Teaching**, Vol.22, No.2, 1985, PP.169-177.
- 19- Collette, A.T. & Chiappetta, E.L.: " **Science Instruction in the Middle and Secondary Schools**, Toronto, Times Mirror / Mosby College Publishing, 1984.
- 20- Esler, William K.: **Teaching Elementary Science**, Belmont, Wadsworth Publishing Company, Inc., 1977.
- 21- German, Paul J.: " Directed - Inquiry Approach to Learning Science Process Skills : Treatment Effects Aptitude - Treatment Interaction ", **Journal of Research in Science Teaching**, Vol.26, No.3, 1989, PP.237-250.
- 22- Mulopo, Moses M. & Rowler, H.S.: " Effects of Traditional and Discovery Instructional Approaches on Learning Outcomes for Learners of Different Intellectual Development : A Study of Chemistry Students in Zambia ", **Journal of Research in Science Teaching**, Vol.24, No.3, 1987, PP.217-227.
- 23- Smith, K.A. & Welliver, P.W.: " The Development of A Science Process Assessment for Fourth Grade Students ", **Journal of Research in Science Teaching**, Vol.27, No.8, 1990, PP.727-738.
- 24- Yeany, R.H. & Others: " Analysing Hierarchical Reasoning and Integrated Science Process Skills ", **Journal of Research in Science Teaching**, Vol.23, No.4, 1986, PP.227-291.

ملحق (١)

الإختبار التحصيلي في وحدة

«الإحساس والإدراك الحسي - الضوء»

تعليمات الإختبار

عزيزى التلميذ :

- اقرأ التعليمات التالية بعناية ودقة قبل أن تبدأ فى الإجابة عن أسئلة هذا الإختبار .
- هذا الإختبار يقيس قدرتك على تحصيل المعلومات العلمية المتضمنة فى وحدة الإحساس «الإدراك الحسي - الضوء» وجميع المعلومات التى سيتم الحصول عليها سرية ولن تستخدم إلا لأغراض البحث .
- يتكون الإختبار من (٢٢) مقتردة وكل مفردة تحتوى على مقدمة وأربع إجابات (أ،ب،ج،د) محتملة وعليك أن تختار الإجابة الصحيحة من بينها على أن تكون هناك إجابة واحدة لكل مفردة مع ضرورة الإجابة عن جميع المفردات .
- ضع علامة (√) فى خانة الحرف الدال على الإجابة التى إختترتها فى ورقة الإجابة المنفصلة .
- إستخدم القلم الرصاص حتى إذا أخطأت إمسح الإجابة التى تريد تغييرها .
- مثال : ١- يفرق الأشعة :

(أ) العدسة المحدبة . (ب) العدسة المقعرة . (ج) المرآة المحدبة . (د) ب ، ج معا .

وفى ورقة الإجابة

رقم المفردة	(أ)	(ب)	(ج)	(د)
١		√		

الباحث

- لا تبدأ فى الإجابة حتى يؤذن لك .

- ١- يستطيع الإنسان أن يكتشف البيئة من حوله عن طريق حاسة :
(أ) السمع . (ب) البصر . (ج) اللمس . (د) جميع ما سبق .
- ٢- الإدراك هو عملية :
(أ) عقلية . (ب) نفسية . (ج) إجتماعية . (د) ليس واحدا مما سبق .
- ٣- من المثيرات الداخلية المسببة للإحساس :
(أ) الصوت . (ب) الضوء . (ج) الجوع . (د) الحرارة .
- ٤- أشعة الضوء هي أشعة :
(أ) متوازية . (ب) متجمعة . (ج) متفرقة . (د) جميع ما سبق .
- ٥- زاوية سقوط الشعاع الضوئي دائما :
(أ) ضعف زاوية الانعكاس . (ب) تساوى زاوية الانعكاس .
(ج) أكبر من زاوية الانعكاس . (د) أقل من زاوية الانعكاس .
- ٦- يقع في مستوى واحد عمودى على سطح الانعكاس :
(أ) الشعاع الساقط . (ب) الشعاع المنعكس .
(ج) عمود الانعكاس . (د) جميع ما سبق .
- ٧- فى المرآة المستوية يكون بعد الجسم عن السطح العاكس :
(أ) ضعف بعد الصورة عنه . (ب) يساوى بعد الصورة عنه .
(ج) نصف بعد الصورة عنه . (د) ٣ أضعاف بعد الصورة عنه .
- ٨- الصورة المتكونة فى المرآة المستوية صورة :
(أ) تقديرية . (ب) معتدلة . (ج) معكوسة . (د) جميع ما سبق .
- ٩- المرآة التى يتكون سطحها العاكس جزء من السطح الداخلى هى مرآة :
(أ) مقعرة . (ب) محدبة . (ج) مستوية . (د) ليس واحدا مما سبق .

- ١٠- الخط المار بمركز تكور المرآة وقطبها يسمى المحور :
(أ) الثانوى . (ب) الأصيلى . (ج) السينى . (د) الصادى .
- ١١- المرآة التى تستخدم فى الفرن الشمسى :
(أ) مقعرة . (ب) محدبة . (ج) مستوية . (د) ليس واحدا مما سبق .
- ١٢- السراب ظاهرة ضوئية تنتج عن مجموعة من :
(أ) الإنعكاسات للضوء . (ب) الإنكسارات للضوء .
(ج) الإنعكاسات والإنكسارات للضوء . (د) ليس واحدا مما سبق .
- ١٣- تجمع الأشعة :
(أ) العدسة المحدبة . (ب) المرآة المقعرة .
(ج) أ ، ب معا . (د) المرآة المحدبة .
- ١٤- يفرق الأشعة :
(أ) العدسة المحدبة . (ب) العدسة المقعرة .
(ج) المرآة المحدبة . (د) ب ، ج معا .
- ١٥- عندما يمر شعاع ضوئى فى المركز البصرى للعدسة فإنه :
(أ) ينكسر مقتربا من العمود . (ب) ينكسر مبتعدا عن العمود .
(ج) لا ينكسر . (د) ينعكس .
- ١٦- يتكون طيف الشمس من :
(أ) ٥ ألوان . (ب) ٧ ألوان . (ج) ٩ ألوان . (د) ٨ ألوان .
- ١٧- يتحلل ضوء الشمس فى المنشور الثلاثى إلى ألوان الطيف نتيجة لظاهرة :
(أ) الإنعكاس . (ب) الإنكسار . (ج) السراب . (د) التداخل .

١٨- يظهر نبات البرسيم باللون الأخضر لأنه يعكس اللون الأخضر ويمتص اللون :

(أ) الأحمر . (ب) الأزرق . (ج) البرتقالي . (د) جميع ما سبق .

١٩- إذا ظهر قوس قزح بعد الظهر فإنه يكون جهة :

(أ) الشرق . (ب) الغرب . (ج) الشمال . (د) الجنوب .

٢٠- إذا نظرت إلى فقاعة فإنك قد ترى :

(أ) ألوان الطيف . (ب) ألوان أخرى .

(ج) لا ترى ألوانا . (د) جميع ما سبق .

٢١- التليسكوب الفلكي يتكون من عدستين :

(أ) محدبتين . (ب) مقعرتين .

(ج) محدبة ومقعرة . (د) ليس واحدا مما سبق .

٢٢- تستخدم العدسات في آلات الاستبصار من أجل :

(أ) التكبير . (ب) التصغير .

(ج) التقريب . (د) أ ، ج ، معا .

مفتاح تصحيح الإختبار التحصيلي

الحرف الدال	رقم المفردة
د	١
أ	٢
ج	٣
د	٤
ب	٥
د	٦
ب	٧
د	٨
أ	٩
ب	١٠
أ	١١
ج	١٢
ج	١٣
د	١٤
ج	١٥
ب	١٦
ب	١٧
د	١٨
أ	١٩
د	٢٠
أ	٢١
د	٢٢

ملحق (٢)

إختبار عمليات العلم

تعليمات الإختبار

عزيزى التلميذ :

يستخدم هذا الإختبار بهدف البحث العلمى فقط، وإجابتك عنه بدقة ستجعل للبيانات التى نحصل عليها قيمة علمية .

- يتكون هذا الإختبار من (٢٠) سؤالاً ، ويتكون كل سؤال من مقدمة وأربع إجابات محتملة (أ ، ب ، ج ، د) المرجو منك قراءة كل سؤال بدقة وتمعن ثم إختار الإجابة التى تراها مناسبة من وجهة نظرك من بين الإجابات الأربع .

- ضع علامة (صح) أمام الإجابة التى إخترتها فى خانة الحرف الذى يدل عليها فى ورقة الإجابة المنفصلة .

- يفضل إستخدام القلم الرصاص فى الإجابة حتى يسهل عليك تغيير إجابتك إذا أردت .
- مثال :

١- من الظواهر الضوئية :

(أ) الإنعكاس . (ب) الإنكسار . (ج) السراب . (د) جميع ما سبق .

وفى ورقة الإجابة

رقم السؤال	(أ)	(ب)	(ج)	(د)
١				√

الباحث

- لا تبدأ فى الإجابة حتى يؤذن لك . وشكراً .

١- الرسم المقابل يوضح النمو في نبات قبل وبعد ثلاثة أيام ، أى الأجزاء نمت أكثر ؟

١ (أ)

٢ (ب)

٣ (ج)

٤ (د)

٢- أمامك مجموعة من أربع عدسات (غير معلوم نوعها) :

مطلوب إستخراج العدسة المقعرة من بينها بعد تفحصها باليد ؟

العدسة المقعرة هى :

٣- بإستخدام جهاز إسقاط ومنقلة من البلاستيك ومرآة مستوية وورقة بيضاء ، أوجد قيمة زاوية الإنعكاس عند كل زاوية إسقاط وذلك بإستخدام المنقلة وضعها فى الجدول التالى :

زاوية السقوط	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
زاوية الإنعكاس				

٤- ماذا تستنتج من الجدول السابق (فى رقم ٣) ؟

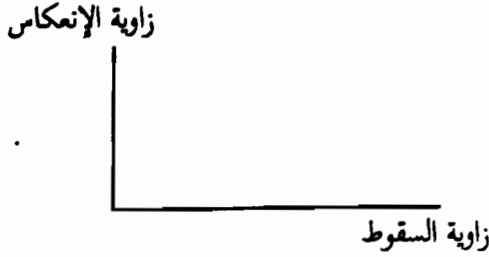
(أ) زاوية السقوط ضعف زاوية الإنعكاس .

(ب) زاوية السقوط ضعفين زاوية الإنعكاس .

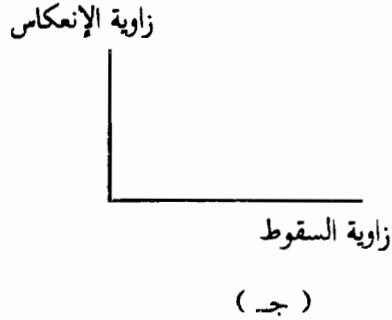
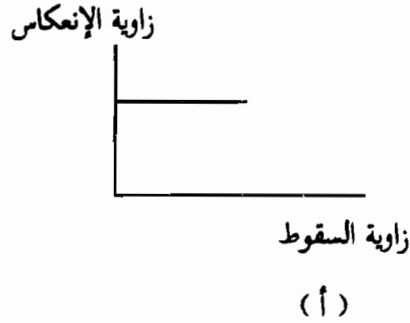
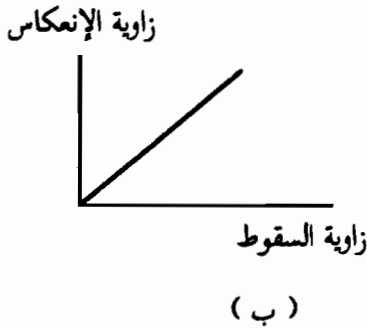
(ج) زاوية السقوط تساوى زاوية الإنعكاس .

(د) زاوية الإنعكاس أقل من زاوية السقوط .

٥- من الجدول السابق (فى رقم ٣) لرسم علاقة بيانية (فى ورقة الرسم البيانى المعطاه لك) بين زاوية السقوط وزاوية الإنعكاس .



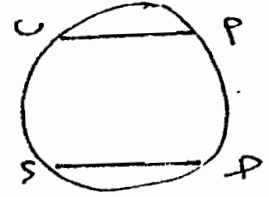
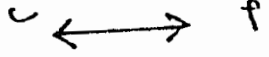
٦- أى الأشكال البيانية الآتية يوضح العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الإنعكاس للشماع الضوئى ؟



٧- من الجدول الموجود فى رقم (٣) يمكن التنبؤ بأنه إذا كانت زاوية السقوط 80° فإن زاوية الإنعكاس تكون :

- (أ) 80° (ب) 40° (ج) 60° (د) 85°

٨- أنظر إلى الأشكال التالية ، وحدد أى المستقيمين أطول فى كل شكل أ ب ، أم ج د ؟



(ب) أ ب > أ ج

(أ) أ ب < أ ج

(د) جميع ما سبق

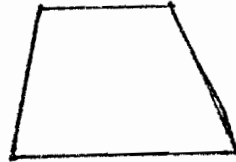
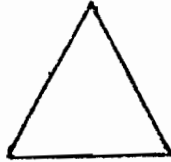
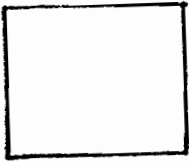
(ج) أ ب = أ ج

٩- أمامك مجموعة من العدسات (مقعرة - محدبة) والمرايا (مستوية - محدبة - مقعرة) ومنشور زجاجى ، الخاصية المشتركة بين هذه الأشياء هى أنها :

(أ) آلات ضوئية . (ب) تعكس الأشعة .

(ج) تفرق الأشعة . (د) تكسر الأشعة .

١٠- أمامك مجموعة من الأشكال ، الصفة المشتركة بينها أنها :



(ب) صغيرة المساحة .

(أ) متساوية فى المساحة .

(د) أشكال هندسية .

(ج) متوسطة المساحة .

١١- عند تعريض مرآة مستوية لضوء الشمس الذى يدخل من النافذة نلاحظ بعض المشاهدات ، أى العبارات التالية يمثل ملاحظة ؟

(أ) تنعكس الأشعة على سطح المرآة .

(ب) تتكون بقعة مضيئة على الحائط .

(ج) تتحرك البقعة المضيئة عند تغيير ميل المرآة .

(د) ب ، ج معا .

١٢- فى التجربة السابقة (رقم ١١) أى العبارات التالية يمثل إستنتاج ؟

(أ) تتكون بقعة مضيئة على الحائط .

(ب) تنعكس الأشعة على سطح المرآة .

(ج) تتحرك البقعة المضيئة عند تغيير ميل المرآة .

(د) جميع ما سبق .

١٣- أراد أحمد أن يعرف أيهما أسرع فى التشرب خلال ورق النشاف ، هل هو الماء

الساخن ؟ أم الماء البارد ؟ فكون التجربة التالية :



العامل المؤثر فى هذه التجربة هو :

(أ) درجة الحرارة . (ب) سرعة إمتصاص الماء .

(ج) كمية الماء . (د) الوقت المستغرق فى التجربة .

١٤- فى التجربة السابقة (رقم ١٣) ، العوامل الثابتة هى :

(أ) كمية الماء . (ب) درجة الحرارة .

(ج) نوع المادة (الماء) . (د) أ ، ج معا .

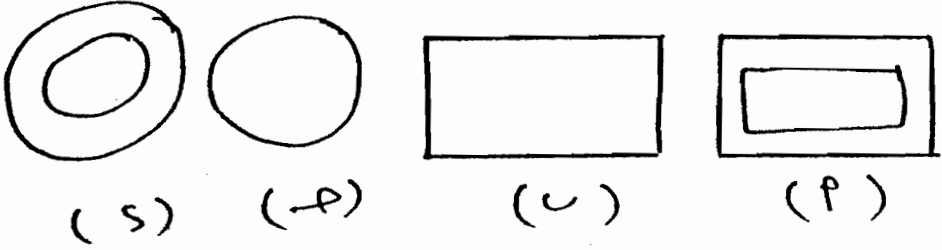
١٥- عندما يسقط شعاع ضوئى مائلا على أحد أوجه منشور زجاجى فإنه ينكسر مكونا

ألوان الطيف السبعة المعروفة ، نستنتج من ذلك أن :

(أ) الضوء الأبيض ينعكس . (ب) الضوء الأبيض ينكسر .

(ج) الضوء الأبيض مركب . (د) جميع ما سبق .

١٦- إنحصر الصور في الشكل التالي وأكتب وصفا للصورة (د) بدون الإشارة إلى أى من الأشكال الأخرى بحيث يمكن لأى شخص أن يختار الصورة (د) من كل الصور بعد أن يقرأ وصفك :



وصف الصورة (د) .

١٧- إذا نظرت إلى كتاب غلافة أخضر اللون من خلال لوح زجاجى شفاف أصفر اللون فإن لون الغلاف الذى تراه عينك هو :

(أ) أخضر (ب) أصفر (ج) أبيض (د) أسود

١٨- بعد سقوط المطر فى أحد أيام الشتاء ظهر قوس قزح جهة الشرق. هذا يعنى أن الساعة كانت حوالى :

(أ) ١٠ صباحا (ب) ١١ صباحا (ج) ١ ظهرا (د) ٤ عصرا

١٩- أمامك مجموعة من العدسات المحدبة (اللامة) بعضها عينييه والبعض الآخر شيعية (تستخدم فى الميكروسكوب المركب) ، يمكن التفريق بينها عن طريق :

(أ) الحجم (ب) اللون (ج) البعد البؤرى (د) الكتلة

٢٠- فى تجربة لإيجاد العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الإنعكاس لشعاع ضوئى من سطح مرآة مستوية يكون العامل التابع هو :

(أ) زاوية السقوط . (ب) زاوية الإنعكاس .

(ج) جهاز الإسقاط . (د) المرآة المستوية .

ملحق (٣)

دليل المعلم لتدريس وحدة

﴿ الإحساس والإدراك الحسى - الضوء ﴾

باستخدام طريقة الإكتشاف

أولا : مقدمة :

هذه الوحدة هي جزء من وحدة أكبر هي " إستخدام الحواس فى إكتشاف البيئة " من كتاب العلوم للصف الأول الإعدادى ، وقد تم معالجتها بإستخدام طريقة " الإكتشاف " إحدى طرق التدريس التى تؤكد على عمليات العلم بالإضافة إلى الحقائق والمفاهيم والتعميمات العلمية .

وترجع أهمية هذه الوحدة إلى أنها تلفت إنتباه التلاميذ إلى أهمية إستخدام الحواس فى التعرف الأشياء والمواد والظواهر التى توجد فى البيئة .

ثانيا : أهداف تدريس الوحدة :

يرجى بعد تدريس هذه الوحدة أن يصبح التلميذ قادرا على أن :

- ١- يعرف المقصود بكل من : الإحساس والإدراك الحسى والشعاع الضوئى .
- ٢- يدرك أهمية الإحساس والإدراك للإنسان .
- ٣- يعرف أن هناك ثلاثة أنواع من الأشعة (متوازية - متفرقة - متجمعة) .
- ٤- يكتسب بعض عمليات العلم مثل : الملاحظة - القياس - الإتصال إلخ .
- ٥- يجرى بعض التجارب التى تبرهن على أن الضوء ينعكس .
- ٦- يبرهن على صحة قانونا الإنعكاس للضوء .
- ٧- يذكر خواص الصورة المتكونة فى المرآة المستوية .
- ٨- يميز بين المرآة المقعرة والمرآة المحدبة .
- ٩- يعين البعد البؤرى لبعض المرايا الكرية عن طريق تجارب عملية .

- ١٠- يذكر بعض الظواهر فى البيئة المحلية المترتبة على ظاهرة إنكسار الضوء .
- ١١- يذكر أربعة من إستخدامات المرايا الكرية فى البيئة المحلية .
- ١٢- يفسر أسباب حدوث ظاهرة السراب .
- ١٣- يبرهن بتجربة عملية على أن طيف الشمس مركب من سبعة ألوان .
- ١٤- يقارن بين مجموعة من العدسات المحدبة والعدسات المقعرة .
- ١٥- يفسر عمل العدسات .
- ١٦- يعرف بعض المصطلحات الخاصة بالعدسات مثل : المحور الأسمى - المركز البصرى - المحور الثانوى - البؤرة الأسمىة .
- ١٧- يعين البعد البؤرى لعدسة محدبة وأيضا عدسة مقعرة بتجربة عملية .
- ١٨- يفسر أسباب تحلل الضوء فى المنشور .
- ١٩- يذكر أسباب حدوث ظاهرة " قوس قزح " .
- ٢٠- يذكر تركيب بعض آلات الإبصار مثل : الميكروسكوب البسيط والميكروسكوب المركب .

ثالثا : موضوعات الوحدة والتوزيع الزمنى لها :

قام الباحث بتقسيم الوحدة إلى أربعة موضوعات يستغرق تدريسها عشرة حصص والجدول التالى يوضح ذلك :

جدول (١)

تقسيم موضوعات الوحدة وعدد الحصص والصفحات لكل منها

م	الموضوع	عدد الحصص	عدد الصفحات
١	الضوء (الإنعكاس - الإنكسار - المرايا)	٦	١٢
٢	العدسات	٢	٣
٣	الألوان	١	٣
٤	الأدوات المساعدة للإبصار	١	٣
المجموع		١٠	٢١

رابعاً : الأنشطة والوسائل التعليمية المستخدمة :

- ١- تجربة تبرهن على صحة قانون الانعكاس (الأدوات : جهاز إسقاط - مرآة مستوية - منقلة من البلاستيك - ورقة بيضاء) .
- ٢- تعيين موضع جسم في مرآة مستوية (الأدوات: مرآة مستوية - دبابيس - ورقة بيضاء).
- ٣- تعيين البؤرة الأصلية في المرايا الكرية (الأدوات: مرآة مقعرة - أشعة ضوئية متوازية - حائل) .
- ٤- تعيين البعد البؤري لمرآة مقعرة (نفس الأدوات في التجربة السابقة) .
- ٥- إنكسار الضوء في المنشور الثلاثي (الأدوات: منشور ثلاثي - دبابيس - ورقة بيضاء) .
- ٦- تعيين البؤرة الأصلية في العدسات (الأدوات: أشعة الشمس - العدسة - حائل) .
- ٧- تجربة تبرهن على أن ضوء الشمس مركب (الأدوات : منشور زجاجي - ضوء أبيض - حائل) .

خامساً : مقترحات لتدريس الوحدة :

يمكن تدريس موضوعات وحدة " الإحساس والإدراك الحسى - الضوء " باستخدام طريقة الإكتشاف كما يلي :

الموضوع الأول : الضوء :

ويتكون من ثلاثة دروس هي : الانعكاس - المرايا - الإنكسار .

الدرس الأول : الانعكاس :

١- جوانب التعلم المستخلصة :

الضوء : طاقة لايد من وجودها للأبصار ولعملية البناء الضوئى .	مفهوم
أشعة الضوء قد تكون متوازية (أشعة الشمس) ، أو متفرقة (مصدر ضوئى قريب) ، أو متجمعة (عدسة محدبة) .	حقيقة
الانعكاس : عندما نسقط الأشعة الضوئية على سطح مائل فإنها ترتد فى إتجاه آخر أى ينعكس .	مفهوم
ينعكس الضوء بحيث أن زاوية السقوط تساوى زاوية الانعكاس .	قانون
الشعاع الساقط والشعاع المنعكس وعمود الانعكاس تقع جميعا فى مستوى واحد عمودى على سطح الانعكاس .	قانون

٢- الأدوات :

- حوض به ماء - قطعة نقود - مصدر ضوئي .
مرآة أو قطعة من الصفيح اللامع .
جهاز إسقاط - مرآة مستوية - منقلة من البلاستيك - ورقة بيضاء .

٣- مناقشة :

- تلخيص
توضيح
تفسير
- ما الضوء ؟ وما مصدره ؟ .
هل تختلف مسارات الأشعة الضوئية عن بعضها البعض ؟ .
هل ينعكس الشعاع الساقط على سطح عاكس وفق قواعد ثابتة معينة ؟
وإن وجدت فما هي ؟ .
ما العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الانعكاس ؟ .

٤- النشاط الكشفي للتلميذ :

الجزء الأول

- تجربة
ملاحظة
إستنتاج
مقارنة
- قم بإلقاء قطعة نقود في حوض به ماء ساكن .
ماذا تلاحظ ؟ .
ماذا تستنتج ؟ .
قارن بين إستنتاجك بما يلي : (الضوء ينتشر في موجات كرية مركزها مصدر الضوء ، تنتشر في جميع الاتجاهات) .

الجزء الثاني

- تجميع
ملاحظة
تفسير
إستنتاج
مقارنة
- أحضر مرآة أو قطعة من الصفيح اللامع ، وعرضها لضوء الشمس الذي يدخل من النافذة ، حرك المرآة بزوايا مختلفة ؟ .
ماذا تشاهد ؟ .
ما تفسيرك لما تشاهده ؟ .
ماذا تستنتج ؟ .
قارن بين ما تستنتجه بما يلي : (الأشعة الضوئية عندما تسقط مائلة على سطح لامع فإنها ترند في إتجاه آخر ، أي تنعكس) .

الجزء الثالث

تجميع	جهاز إسقاط - مرآة مستوية - منقلة من البلاستيك - ورقة بيضاء .
تنظيم	أسقط شعاعا من الجهاز على سطح المرآة وعين زاوية السقوط وزاوية الإنعكاس .
تنظيم	ضع النتائج فى جدول .
ملاحظة	تمعن فى الجدول جيدا ، ما الذى تلاحظه ؟ .
إستنتاج	ما العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الإنعكاس ؟ .
ملاحظة	أين يقع مستوى الورقة بما هو مرسوم عليها من شعاع ساقط وشعاع منعكس وعمود إنعكاس بالنسبة لمستوى السطح العاكس للمرآة ؟ .
إستنتاج	ماذا تستنتج ؟ .
مقارنة	قارن بين ما تستنتجه بما يلى : (الشعاع الساقط والشعاع المنعكس وعمود الإنعكاس تقع جميعا فى مستوى واحد عمودى على سطح الإنعكاس) .

٥- أسئلة مفتوحة :

تصميم تجريبى	١- صمم تجربة تبرهن على صحة الفرض التالى :
	(كلما زادت زاوية السقوط زادت زاوية الإنعكاس) .

الدرس الثانى : المرايا :

١- جوانب التعلم المستخلصة :

حقيقة	المستقيم الواصل بين الجسم وصورته يكون عموديا على سطح المرآة .
حقيقة	بعد الجسم عن السطح العاكس يساوى بعد الصورة عنه .
مفهوم	الصورة التقديرية : تتكون نتيجة تلاقى إمتدادات الأشعة خلف المرآة .
حقيقة	الصورة المتكونة فى المرآة المستوية (تقديرية - معتدلة - معكوسة) .
مفهوم	المرآة الكرية يكون سطحها العاكس جزء من كرة .
مفهوم	المرآة المقعرة يكون سطحها العاكس جزء من السطح الداخلى للكرة .
مفهوم	المرآة المحدبة يكون سطحها العاكس جزء من السطح الخارجى للكرة .
مفهوم	مركز تكور المرآة : هو مركز الكرة التى تعتبر المرآة جزء منها .

مفهوم	نصف قطر تكور المرآة : هو البعد بين مركز تكور المرآة وأى نقطة على سطحها .
حقيقة	المرآة المقعرة تجمع الأشعة الساقطة عليها بعد إنعكاسها .
حقيقة	المرآة المحدبة تفرق الأشعة الساقطة عليها بعد إنعكاسها .
مفهوم	البؤرة الأصلية فى المرايا الكرية هى النقطة التى تتجمع عندها الأشعة فى المرآة المقعرة وهى حقيقية فى حالة المرآة المقعرة وتقديرية فى حالة المرآة المحدبة .
حقيقة	نصف قطر التكور ضعف البعد البؤرى للمرآة .

٢- الأدوات :

- مرآة مقعرة - مرآة محدبة - مصدر ضوئى بعيد (الشمس) .
- مرآة مقعرة - حائل - شمعة مضاءة .

٣- مناقشة :

توضيح	هل جميع المرايا مستوية ؟
تفسير	هل تستطيع إستقبال الأشعة المنعكسة من مرآة محدبة على حائل ؟ ولماذا ؟

٤- النشاط الكشفى للتلميذ :

تنظيم	ضع مرآة مقعرة بحيث تواجه أشعة ضوئية قادمة من الشمس ثم حرك حائلا قربا أو بعدا أمام السطح العاكس للمرآة .
ملاحظة	ماذا تلاحظ ؟
تنظيم	ضع مرآة محدبة بحيث تواجه أشعة قادمة من الشمس ثم حرك حائلا قربا أو بعدا أمام السطح العاكس للمرآة .
ملاحظة	ماذا تلاحظ ؟
إستنتاج	ماذا تستنتج ؟
مقارنة	قارن بين إستنتاجك بما يلى : (المرآة المحدبة تفرق الأشعة) .
قياس	فى التجربة السابقة قس البعد بين الحائل فيكون هو البعد البؤرى ؟

تنظيم	ضع السطح العاكس للمرأة المقعرة مواجهها لحائل به ثقب مضاء بشمعة أو مواجهها لصندوق ضوئي .
تنظيم	حرك المرأة قريبا أو بعدا من المصدر الضوئي حتى تظهر صورة واضحة مساوية للثقب بجواره .
مقارنة	قارن بين البعد البؤري ونصف قطر التكور للمرأة .
إستنتاج	ماذا تستنتج ؟
٥- أسئلة مفتوحة :	

توضيح	ما إستخدامات المرايا الكرية فى البيئة المحلية ؟
	أذكر خمسة إستخدامات على الأقل ؟

الدرس الثالث : إنكسار الضوء :

١- جوانب التعلم المستخلصة :

حقيقة	عند وضع قطعة من النقود فى كوب به ماء تظهر وكأنها فى موضع أعلى من موضعها الحقيقى .
حقيقة	قاع حمام السباحة يبدو أعلى من وضعه الحقيقى .
مفهوم	إنكسار الضوء هو تغيير مسار الشعاع الضوئى عند إنتقاله من وسط شفاف إلى وسط آخر يختلف عنه (فى الكثافة الضوئية) .
حقيقة	المنشور الثلاثى هو عبارة عن مادة شفافة ذات ثلاثة أوجه كل منها على شكل مستطيل وله قاعدتان كل منهما على شكل مثلث وعند إستخدامه يوضع على إحدى قاعدتين المثلثين .
مفهوم	السراب : ظاهرة ضوئية تنتج عن مجموعة من الإنكسارات والانعكاسات تحدث فى الطبقات المختلفة الحرارة من الهواء .

٢- الأدوات :

منشور ثلاثى - ورقة بيضاء - منقلة من البلاستيك - مسطرة - دبائيس .

٣- مناقشة :

ما الإنكسار ؟ وما أسبابه ؟

ما الظواهر الضوئية المترتبة على إنكسار الضوء ؟

٤- النشاط الكشفي للتلميذ :

تنظيم	ضع منشور ثلاثي على إحدى قاعدتي المثلثين وحدد موضعه بالقلم . كما في الشكل المقابل .
ملاحظة	أنظر في الشكل المقابل . ماذا تلاحظ ؟ .
إستنتاج	ماذا تستنتج ؟ .
ملاحظة	لاحظ أثناء إجرائك هذه التجربة أنك ترى الخط مرتفعا نحو رأس المنشور عندما نظرت إليه من خلال المنشور في الجانب الآخر .
تفسير	كيف تستطيع تفسير ذلك ؟ .

٥- أسئلة مفتوحة :

ما الفائدة التي تعود على الإنسان من وراء ظاهرة إنكسار الضوء ؟ .

الموضوع الثاني : العدسات :

١- جوانب التعلم المستخلصة :

مفهوم	العدسة هي جسم شفاف يحده سطحان كريان أو سطح كروي وآخر مستوى وتصنع من مواد شفافة .
حقيقة	العدسة المحدبة سميكة من الوسط ويقل سمكها تدريجيا نحو حافتها .
مفهوم	المحور الأصلي للعدسة هو المستقيم الواصل بين مركز تكور وجهي العدسة ويكون عموديا على وجهها .
حقيقة	الشعاع الضوئي الذي يسقط على العدسة منطبقا على المحور يمر فيها دون أن يعاني إنكسار .
مفهوم	المركز البصري هو نقطة متوسطة داخل العدسة تقع على المحور الأصلي والشعاع المار بها لا يعاني أى إنكسار .
مفهوم	المحور الثانوي هو أى مستقيم يمر بالمركز البصري للعدسة غير محورها الأصلي .
حقيقة	البؤرة في العدسة المحدبة حقيقية وفي العدسة المقعرة تقديرية .

الشعاع الساقط موازيا للمحور الأصلي ينفذ من العدسة بحيث يمر هو أو إمتداده بالبؤرة الأصلية .	حقيقة
الشعاع الساقط على العدسة مارا هو أو إمتداده بالبؤرة الأصلية ينفذ موازيا للمحور الأصلي .	حقيقة

٢- الأدوات :

عدسة محدبة - عدسة مقعرة - حائل - أشعة ضوئية من الشمس .

٣- مناقشة :

قارن بين عدسة محدبة وأخرى مقعرة ؟ .	مقارنة
كيف يمكنك تفسير عمل العدسات فى ضوء ما سبق أن درست عن المنشور ؟ .	تفسير
لماذا إذا سقط شعاع ضوئى على المحور الأصلى للعدسة لا يعانى إنكسار ؟	تفسير
لماذا البؤرة فى العدسة المقعرة تقديرية ؟ .	توضيح

٤- النشاط الكشفى للتلميذ :

ضع العدسة المحدبة فى طريق الأشعة الضوئية المتوازية . حرك فى الجانب الأخر حائلا قريبا أو بعدا حتى تتجمع الأشعة عند نقطة مضيئة .	تنظيم
ماذا تلاحظ ؟ .	ملاحظة
ماذا تستنتج ؟ .	إستنتاج
كرر التجربة السابقة بإستخدام عدسة مقعرة .	تجريب
ماذا تستنتج ؟ .	إستنتاج

٥- أسئلة مفتوحة :

تعتبر العدسة المحدبة مكونة من منشورين متقابلين عند القاعدة . ولماذا ؟ .	تفسير
---	-------

الموضوع الثالث : الألوان :

١- جوانب التعلم المستخلصة :

ضوء الشمس مركب من سبعة ألوان (ألوان الطيف) .	حقيقة
إذا نظرت إلى فقاعة صابون فإنك ترى على سطحها بعض ألوان الطيف .	حقيقة

قوس قزح يتكون من ألوان الطيف السبعة عندما تشع الشمس من خلال قطرات المطر التي في السحاب .	مفهوم
قوس قزح يتكون في السماء عكس موضع الشمس .	حقيقة

٢- الأدوات :

٢ منشور ثلاثي - حامل - ضوء أبيض .

٣- مناقشة :

ما السبب في تعدد الألوان ؟ وما مصدر هذا التعدد ؟ .	تفسير
لماذا يظهر النبات الأخضر بهذا اللون ؟ .	توضيح
كيف يتكون قوس قزح ؟	تفسير

٤- النشاط الكشفي للتلميذ :

ضع منشورا ثلاثيا في طريق أشعة الشمس النافذة من فتحة ضيقة لحائل .	تنظيم
استقبل الأشعة بعد نفاذها من المنشور على حائل أبيض . ماذا تلاحظ ؟ .	ملاحظة
ماذا تستنتج ؟ .	إستنتاج
هل تستطيع جمع هذه الألوان معا وإعادة ضوء الشمس كما كان ؟ .	تفسير
أعد التجربة السابقة مع وضع منشور مماثل للأول بحيث يكون في وضع معكوس بالنسبة للمنشور الأول واستقبل الأشعة النافذة من خلاله .	تنظيم
ماذا تلاحظ ؟ .	ملاحظة
بماذا تفسر ذلك ؟ .	تفسير

٥- الأسئلة المفتوحة :

لماذا ترى أحيانا ألوان الطيف في الرزاز الخارج من خرطوم أو نافورة مياه ؟ .	تفسير
هل يتكون قوس قزح في جميع المرات التي يحدث فيها أمطار ؟ .	توضيح
إذا نظرت إلى كتاب غلافه أحمر اللون من خلال لوح زجاجي شفاف أزرق اللون . فما لون الغلاف الذي تراه عينك ؟ ولماذا ؟ .	تطبيق

الدرس الرابع : الأدوات المساعدة للإبصار :

١ - جوانب التعلم المستخلصة :

العدسة اللامة المحدبة تقرب الصورة .	حقيقة
تزداد درجة تكبير العدسة المحدبة كلما صغر البعد البؤرى للعدسة .	حقيقة
تعتبر أى عدسة لامة بعدها البؤرى صغير . ميكروسكوب بسيط .	مفهوم
الميكروسكوب المركب يتكون من عدستين لامتين أحدهما ذات بعد بؤرى صغير (الشيئية) والأخرى ذات بعد بؤرى كبير نسبيا (العينية) والبعد بينهما ثابت .	حقيقة
وظيفة الميكروسكوب التكبير ووظيفة التليسكوب التقريب .	حقيقة

٢ - الأدوات :

عدسة محدبة (لامة) بعدها البؤرى صغير - حبوب لقاح - حشرة صغيرة .

٣ - مناقشة :

ما الجدوى من دراسة العدسات ؟ .	توضيح
لماذا العدستين العينية والشيئية فى الميكروسكوب مثبتتين وفى التليسكوب متحركتين ؟ .	تفسير
لماذا يجب إضاءة الجسم الذى يوضع تحت الميكروسكوب ؟	تفسير

٤ - الأنشطة الكشفية للتلميذ :

إستخدم عدسة محدبة بعدها البؤرى صغير فى فحص حشرة صغيرة (نملة) أو حبة لقاح .	تنظيم
ماذا تلاحظ ؟ .	ملاحظة
ماذا تستنتج ؟ .	إستنتاج
قارن بين إستنتاجك والإستنتاج التالى : " العدسة المحدبة ذات البعد البؤرى الصغير تكبير الأشياء " ؟ .	مقارنة

٥ - أسئلة مفتوحة :

لماذا يجب أن تكون العين خلف العدسة العينية مباشرة عند إستخدام الميكروسكوب ؟	توضيح
لماذا تزداد درجة تكبير العدسة كلما صغر بعدها البؤرى ؟	بحث مشكلة