جامعة المنصورة
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم

الصعوبات التى تواجه طلاب المرحلة الثانوية

فى

حل مسائل الفيزياء

" دراسة تقويمية "

رسالة مقدمة من

الطالب / **أحمد محمود عبد الغنى ابو العز**
دبلوم خاص فى التربية
معيد بقسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة المنصورة

للحصول على درجة (الماجستير) فى التربية

(مناهج وطرق تدريس علوم)

إشراف

الأستاذ الدكتور

حمدى ابو الفتوح عطيفه

أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة المنصورة

ساعد فى الإشراف

الدكتور

عبد السلام مصطفى عبد السلام

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة المنصورة

١٩٩٢

لايجوز نسخ أو تصوير أى جزء من هـذه الرسـالـة
أو استخدام أدوات البحث التى صممهـا الباحـث فـى
هـذه الرسالة دون الرجـوع إلى السيد الأستـاذ الدكتـور
المشرف والباحث معـاً . وإلاَّ عَـرَّض نفسـه للمسئوليـة
القانـونيـة .

بسم الله الرحمن الرحيم

۞ لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا
لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ ۗ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِنْ نَسِينَا
أَوْ أَخْطَأْنَا ۚ رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا إِصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ عَلَى الَّذِينَ
مِنْ قَبْلِنَا ۚ رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ ۖ وَاعْفُ عَنَّا وَاغْفِرْ لَنَا
وَارْحَمْنَا ۚ أَنْتَ مَوْلَانَا فَانْصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ ﴿٢٨٦﴾

صدق الله العظيم

سورة البقرة

المشرفـــون ومســاعـدوهـــــم

عنـــــوان الرســـالـــة : الصعوبات التى تواجه طلاب المرحلة الثانوية فى حل مسائل الفيزياء

" دراســـة تقويميـــــة"

اسـم البـاحـــــــث : أحمد محمود عبد الغـــنى أبو العـــز.

إشـــــــراف :

م	الاســـــــم	الوظيفـــــــة	التوقيـع
١	أ.د. حمدى أبو الفتوح عطيفه	أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعلـــيم كلية التربيـة جامعةالمنصورة	

مسـاعـــــدة :

م	الاســـــــم	الـوظيفـــــة	التـوقيـــع
١	د. عبد السلام مصطفىعبدالسلام	مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم كلية التربية جامعة المنصورة	

" قرار لجنة المناقشة والحُكـــــم "

اســـم الباحـــــث : أحمد محمود عبد الغـنى أبو العـــز

عنوان الرســـالـــة : الصعوبات التى تواجه طلاب المرحلة الثانوية فى حل مسائل الفيزياء .

" دراســـة تقـويميـــة "

لجنة المناقشة والحُكـــم :

م	الاســـــم	الوظيفـــة
١	أ.د. محمد صابـر سلـــيم	أستاذ المناهج وطرق تدريس العلـوم كليـة التربية ـ جامعة عين شمـس
٢	أ.د.حسنى أحمـد إسماعيـــل	أستاذ الفيزياء وعميد كلية التربيـة ـ جـامعـة عـين شمـس
٣	أ.د. حمدى أبو الفتوح عطيفـه	أستاذ المناهج وطرق تدريس العلـوم ورئيس قسم المناهج وطرق التدريـس وتكنولوجيـا التعليم كلية التربية ـ جامعـة المنصـورة

تاريـخ المناقشـــة : ١٢ / ١٢ / ١٩٩٢م

تقدير الرسالـــة : ممتاز

توقيعات لجنة الحُكْم :

م	الاســـــم	التوقيـــع
١	أ.د. محمد صـابـر سلـــيم	
٢	أ.د. حسنى أحمـد إسماعيـــل	
٣	أ.د. حمدى أبـو الفتوح عطيفـــه	

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

إن الحمد لله نحمده ونستعينه، ونصلى ونسلم على خير خلقه، ونحمده على توفيقه فى إنجاز هذا البحث على أيدى علماء أجلاء أخلصوا بجهدهم الوفير، وعلمهم الغزير ووقتهم الثمين فى سبيل إنجاز هذا العمل العلمى، وعلى رأسهم أستاذى الفاضل الأستاذ الدكتور/ حمدى أبو الفتوح عُطيفه ، على رعايته للباحث منذ سنوات دراسته الأولى بكلية التربية - جامعة المنصورة ، وعلى إسهاماته العلمية وتشجيعه ومثابرته ، وحثه للباحث طوال مراحل إعداد هذا البحث، فجزاه الله عنى خير الجزاء، وجعله الله لنا نبراسا نقتدى به ، ومنهجا نَنْهل منه العِلْم إلى يوم الدين .

كما أتقدم بخالص شكرى وتقديرى إلى السيد الدكتور/ عبدالسلام مصطفى عبد السلام ، على عظيم جهده، وخالص مساعدته للباحث. منذ أن كان هذا البحث فكرة وليدة إلى أن وصل به إلى هذه الصورة الحالية، كما أخص بالشكر أستاذى الفاضل الأستاذ الدكتور/ رشدى أحمد طعيمه، على عظيم توجيهه ومساعدته للباحث فى إنجاز هذا البحث

وأتوجه بخالص شكرى وتقديرى للسيد الأستاذ الدكتور/ محمد صابر سليم، العالم الجليل وأستاذ المناهج وطرق التدريس بالوطن العربى على تشريفه إياى بقبول مناقشتى، وعلى تحمله مشاق السفر فجزاه الله عنى خير الجزاء .

كما أتوجه بخالص شكرى وتقديرى إلى السيد الأستاذ الدكتور/ حسنى أحمد اسماعيل، عالم الفيزياء الجليل على تشريفه إياى بقبول مناقشتى، وعلى تحمله مشاق السفر فجزاه الله عنى خير الجزاء .

كما أتقدم بالشكر إلى أساتذة المناهج وطرق تدريس العلوم بالكلية وأخص بالشكر السيدة الدكتورة/ عايدة عبد الحميد سرور، على مساعدتها للباحث طوال مراحل إعداد هذا البحث ، وتشجيعها للباحث، كما أتقدم بالشكر إلى السيد الدكتور/ محرز عبده يوسف، على مساعدته للباحث.

كما أتوجه بالشكر إلى الأستاذ/ محمد كامل جبر، موجه عام الفيزياء سابقا على معاونته للباحث وتحكيم أدوات البحث. كما أتوجه بالشكر إلى الدكتور/ المهدى على البدرى، على مراجعته لهذه الرسالة لُغَويا فجزاه الله عنى خير الجزاء.

كمـــا أتوجـــه بالشكـــر إلـــى السيدة الدكتورة/ إيمـان البشبيشى على ترجمـة ملخـص البحث فجـــزاها اللـــه عـــنى خـــير الجـــزاء .

كمـــا أقـــدم خـــالـص شكـــرى وامتنـــانى إلـــى جميـع أفـراد أسـرتـى علـــــــى مساعـدتهـــم المعنـويـــة والمـاديـة ، ونـــو فـير المنـــاخ المناســب لإتمـام هذا البحث فـجـــزاهـــم اللـــه عـــنى خـــير الجـزاء .

البـاحـــث

قائمة الموضوعات

م	الموضوع	رقم الصفحة
	الفصل الأول	(١ - ٢١)
	الإطار العام للبحث	
١-١	مقدمة .	٢ -٤
١-٢	الإحساس بالمشكلة.	٤- ٩
١-٣	مشكلة البحث.	٩- ١٠
١-٤	أهداف البحث .	١٠
١-٥	أهمية البحث .	١٠ -١١
١-٦	حدود البحث .	١١
١-٧	إجراءات البحث.	١١ -١٤
١-٨	أدوات البحث .	١٤
١-٩	مصطلحات البحث .	١٥ -٢٠
١-١٠	تعقيب .	٢١
	الفصل الثانى	(٢١- ٥١)
	الإطار النظرى للبحث	
	التدريس التشخيصى والعلاجى ودور معالجة المعلومات	
	فى	
	حل مسائل الفيزياء	
٢-١	مقدمة .	٢٣
٢-٢	طبيعة علم الفيزياء .	٢٣ -٢٤
٢-٣	تطور علم الفيزياء .	٢٤ ٢٥
٢-٤	أهداف تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية .	٢٥
٢-٥	دور حل المسائل فى تعلم الفيزياء .	٢٦
٢-٦	تصنيف مسائل الفيزياء .	٢٧
٢-٧	التدريس التشخيصى والعلاجى.	٢٨ - ٢٩
٢-٨	دورة التدريس التشخيصى .	٢٩ - ٣٣
٢-٩	بعض المقترحات التى قد تساعد فى التدريس العلاجى .	٣٣
٢-١٠	أدوات تشخيص الصعوبات .	٣٤

م	الموضوع	رقم الصفحة
٢-١١	إعداد الاختبارات التشخيصية فى الفيزياء .	٣٤ - ٣٥
٢-١٢	مقارنة بين الاختبار التشخيصى والاختبار التحصيلى .	٣٦ - ٣٧
٢-١٣	دور معالجة المعلومات فى حل مسائل الفيزياء .	٣٨
٢-١٤	مكونات الذاكرة .	٣٨ - ٤٠
٢-١٥	المتطلبات المعرفية وحل مسائل الفيزياء .	٤٠ - ٤١
٢-١٦	مخططات حل المسائل :	(٤٢ - ٤٧)
	* مخطط ميتس وزملائه لحل المسائل .	٤٣
	* مخطط كرامرز-بالز وزملائه لاستراتيجية الانتقال من المطلوب كنقطة انطلاق لحل المسائل .	٤٣
	* مخطط كرامرز - بالز وبيلوت التفسيرى لتحليل صعوبات الطلاب عند حل المسائل الكمية .	٤٤ - ٤٥
	* مخطط طريقة المدخل المنظم لحل المسائل (SAP) لكرامرز - بالز وبيلوت .	٤٦
	* مخطط مدخل تصحيح الأخطاء (ECA) لحل مسائل الفيزياء للباحث .	٤٧ - ٥٠
٢-١٧	تعقيب .	٥١
	الفصل الثالث	(٥٢ - ٨٣)
	الدراسات السابقة	
٣-١	دراسات اهتمت بالصعوبات : وتتفرع إلى :	٥٣ - ٥٧
	أ - دراسات أشارت إلى صعوبة مادة الفيزياء .	٥٥ - ٥٧
	ب - دراسات أشارت إلى صعوبة مسائل الفيزياء .	٥٥
	حـ - دراسات أشارت إلى صعوبة مادة العلوم .	٥٦ - ٥٧
٣-٢	دراسات تناولت أسباب صعوبة الفيزياء : وتتمثل فى :	٥٧ - ٦٢
	أ - دراسات تناولت صعوبة لغة الفيزياء .	٥٧ - ٥٨
	ب - دراسات اهتمت بالفهم الخاطئ للمفاهيم والقوانين الفيزيائية .	٥٩ - ٦٠
	حـ - دراسات اهتمت بالعلاقة الوطيدة بين الفيزياء والرياضيات .	٦٠ - ٦٢
٣-٣	دراسات اهتمت بالتشخيص والعلاج فى الفيزياء .	٦٣ - ٦٥

م	الموضوع	رقم الصفحة
٣-٤	دراسات اهتمت بتحسين مهارات حل مسائل الفيزياء : وتتمثل فى :	(٦٦ -٨٢)
	أ - دراسات اهتمت بمقارنة أسلوب الخبير والمبتدئ عند حل مسائل الفيزيـــاء .	٦٦ -٧١
	ب - دراسات اهتمت بتحديد العوامل العقلية المسهمة فى تعلم الفـيزيـاء .	٧١ -٧٢
	حـ - دراسات اهتمت بتنمية مهارات الرسم البيانى .	٧٣ -٧٦
	د - دراسات اهتمت باقتراح نماذج لحل مسائل الفيزياء .	٧٦ -٨٢
٣-٥	فرض الـدراسـة .	٨٢
٣-٦	تعقيـب .	٨٣

الفصل الرابع

إجراءات الدراسة (٨٤ -١٠٩)

٤-١	بناء أدوات البحث :	
	١- بطاقة ملاحظة أداء معلمى الفيزياء عند حل مسائل الفيزياء .	٨٥ -٨٩
	٢- استبيان لمعلمى الفيزياء للتعرف على صعوبات حل المسائل وأسبابها .	٨٩ -٩١
	٣- الاختبارات التشخيصية الأربعة لتحديد صعوبات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب .	٩١ -٩٣
	٤- قائمة بالمتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء .	٩٤ -٩٥
	٥- قائمة بالمهام التى يجب أن يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء	٩٥ -٩٧
	٦- اختبار المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .	٩٧ -٩٨
٤-٢	بناء برنامج علاجى لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب .	٩٨ -١٠٢
٤-٣	مجتمع الدراسة .	١٠٣
٤-٤	تطبيق أدوات البحث .	١٠٤-١٠٧
٤-٥	تطبيق البرنامج العلاجى لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء .	١٠٧-١٠٨
٤-٦	تعقيب .	١٠٩

م	الموضوع	رقم الصفحة
	الفصل الخامس	(١١٠-١٤٢)
	نتائج البحث مناقشتها وتفسيرها	
٥-١	نتائج بطاقة ملاحظة أداء معلمى الفيزياء عند حل مسائل الفيزياء.	١١١-١١٤
٥-٢	نتائج استبيان لمعلمى الفيزياء لتحديد صعوبات حل مسائل الفيزياء وأسبابها .	١١٥-١٢١
٥-٣	نتائج الاختبارات التشخيصية الأربعة :	(١٢١-١٣٧)
	- الاختبار التشخيصى الأول فى" مسائل انعكاس الضوء فى المرايا المستوية ".	١٢١-١٢٤
	- الاختبار التشخيصى الثانى فى" مسائل الانكسار فى الضوء ".	١٢٥-١٢٩
	- الاختبار التشخيصى الثالث فى" مسائل الانحراف فى المنشور".	١٣٠-١٣٣
	- الاختبار التشخيصى الرابع فى"مسائل القانون العام للمرايا والعدسات"	١٣٤-١٣٧
٥-٤	نتائج اختبار المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .	١٣٨-١٤٠
٥-٤	تعقيب .	١٤١-١٤٢
	الفصل السادس	(١٤٣-١٥٢)
	مشروع البحث والتوصيات والبحوث المقترحة	
٦-١	مشروع البحث .	١٤٤-١٤٧
٦-٢	توصيات ومقترحات البحث .	١٤٨-١٥١
٦-٣	أبحاث مقترحة .	١٥٢
	قائمة المراجع	(١٥٣-١٦٨)
	أولا : المراجع العربية :	(١٥٤-١٥٩)
	أ - الكتب .	١٥٤-١٥٦
	ب - الدوريات .	١٥٦-١٥٧
	حـ - الرسائل الجامعية .	١٥٧-١٥٨
	د - التقارير والمؤتمرات والندوات.	١٥٨-١٥٩

الموضوع	رقم الصفحة
ثانيا : المراجع الاجنبية :	(١٥٩-١٦٨)
أ - الكتب .	١٥٩-١٦٠
ب - الدوريات .	١٦١-١٦٦
حـ - الرسائل الجامعية	١٦٦
د - التقارير والمؤتمرات .	١٦٦-١٦٨
هـ - الموسوعات العلمية والقواميس.	١٦٨
ملاحق البحث	١٦٩-٢٦٣
ملخص البحث	(٢٦٤-٢٧٩)
- ملخص البحث باللغة العربية .	٢٦٥-٢٧١
- ملخص البحث باللغة الإنجليزية.	٢٧٢-٢٧٩

قائمة الجـــــــداول

رقم الجدول	الموضـــــــوع	رقم الصفحة
١	مقارنة بين الاختبار التشخيصى والاختبار التحصيلى.	٣٦-٣٧
٢	نموذج سليفاراتنام لحل المسائل خطـــوة - خطـــوة .	٨٠
٣	عدد مرات الاتفاق وعدد مرات عدم الاتفاق بين الملاحظين ، ونسبة الاتفاق.	٨٨
٤	عدد الطلاب الذين أجابوا على السؤال المفتوح فى كل مدرسة .	٩٠
٥	معامل ثبات كل اختبار من الاختبارات التشخيصية الأربعـــة .	٩٣
٦	معامل ثبات اختبار المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء.	٩٨
٧	توزيع الطلاب والطالبات فى الاختبارات التشخيصية على المدارس.	١٠٣
٨	عـــدد المعلمين الذين تم ملاحظتهم فى كل مـدرســـة .	١٠٤
٩	عدد المعلمين الذين أجـابـوا على الاستبيـــان .	١٠٦
١٠	لنسبة المئوية لدرجة المعلمين لكل مفرده من مفردات بطاقة الملاحظة.	١١٢
١١	تكرار استجابات المعلمين على مفردات الاستبيان، والوزن النسبى لكل مفردة.	١١٦
١٢	ترتيب مفردات كل رتبة حسب وزنهـا النسبى .	١١٨
١٣	تكرار الإجابات الصحيحة والنسبة المئوية للإجابات الصحيحة وكذلك النسبـــة المئوية للإجابات الخاطئة لكل خطوة من خطوات مسائل الاختبار التشخيصى الأول.	١٢٢
١٤	تكرار الإجابات الصحيحة والنسبة المئوية للإجابات الصحيحة وكذلك النسبة المئوية للإجابات الخاطئة لكل خطوة من خطوات مسائل الاختبار التشخيصى الثانى.	١٢٥
١٥	تكرار الإجابات الصحيحة والنسبة المئوية للإجابات الصحيحة وكذلك النسبة المئوية للإجابات الخاطئة لكل خطوة من خطوات مسائل الاختبار التشخيصى الثالث.	١٣٠
١٦	تكرار الإجابات الصحيحة والنسبة المئوية للإجابات الصحيحة وكذلك النسبة المئوية للإجابات الخاطئة لكل خطوة من خطوات مسائل الاختبار التشخيصى الرابع.	١٣٤
١٧	الفروق بين المتوسطات فى التطبيق القبلى بين المجموعتين التجريبية والضابطة ودلالتهـا الإحصـــائيـــة .	١٣٨
١٨	الفروق بين المتوسطات فى التطبيق البعدى بين المجموعتين التجريبية والضابطة ودلالتها الإحصـائيـــة.	١٣٩

قائمة الأشكال التوضيحية

رقم الشكل	موضوع الشكل	رقم الصفحة
١	دورة التدريس التشخيصى .	٣٠
٢	تركيب الذاكرة .	٣٩
٣	نموذج عمليات الذاكرة .	٣٩
٤	مخطط ميتس وزملائه لحل المسائل .	٤٢
٥	مخطط كرامرزبالز وزملائه لاستراتيجية الانتقال من المطلوب كنقطة انطلاق لحل المسائل .	٤٣
٦	مخطط كرامرزبالزوبيلوت التفسيرى لتحليل صعوبات الطلاب عند حل المسائل الكمية .	٤٥
٧	مخطط طريقة المدخل المُنظَّم لحل المسائل (SAP) لكرامرزبالروبيلوت.	٤٦
٨	مخطط مدخل تصحيح الأخطاء (ECA) لحل مسائل الفيزياء للباحث.	٤٧

قائمة الملاحق

رقم الملحق	موضوع الملحق	رقم الصفحة
١	أسماء السادة المحكمين على أدوات الدراسة .	١٧٠-١٧١
٢	بطاقة ملاحظة أداء معلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية عند حل مسائل الفيزياء	١٧٢-١٧٤
٣	استبيان خاص بالمعلم لتحديد صعوبات حل مسائل الفيزياء وأسبابها وعلاجها .	١٧٥ -١٨٢
٤	الاختبار التشخيصى الأول فى مسائل انعكاس الضوء فى المرايا المستوية.	١٨٣ -١٨٩
٥	الاختبار التشخيصى الثانى فى مسائل انكسار الضوء .	١٩٠ - ١٩٧
٦	الاختبار التشخيصى الثالث فى مسائل الانحراف فى المنشور .	١٩٨- ٢٠٦
٧	الاختبار التشخيصى الرابع فى مسائل القانون العام للمرايا الكرية والعدسات.	٢٠٧- ٢١٤
٨	قائمة بالمتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء .	٢١٥- ٢١٦
٩	برنامج علاجى مقترح على القانون العام للمرايا الكرية والعدسات.	٢١٧ -٢٥٩
١٠	قائمة بالمهام التى يجب أن يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .	٢٦٠ -٢٦١
١١	اختبار المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء.	٢٦٢ -٢٦٣

الفصـــــل الأول

الإطـــــار العـــام للبحـــث

- مقـــــــدمـــــــة
- الإحساس بالمشكلـــــة
- مشكلـــة البحـــــث
- أهـدافالبحـــــث
- أهميـة البحـــــث
- حـدود البحـــــث
- إجراءاتالبحـــــث
- أدوات البحـــــث
- مصطلحات البحـــــث
- تعقيـــــــــب

الفصـــــــل الأول

الإطـــار العـــــام للبحـــــــث

مقدمة :

يتميز العصر الذى نعيشه بالتغيرات السريعة، والاكتشافات العلمية المتتالية والتطورات التكنولوجية المتلاحقة لدرجة جعلت الإنسان غير قادر فى بعض الأحيان على ملاحقتها، نظرا لتعددها وتعقدها من ناحية وسرعة حدوثها من ناحية أخـرى .

فلقد كان إطلاق القمر الصناعى الروسى " سبوتنيك " عام ١٩٥٧ أحد الأسباب الرئيسية لقيـــــام ثورة كبيرة فى الولايات المتحدة الأمريكية على نظام التعليم هناك، فأُجريت تغييرات جذرية فى مناهـج العلوم بصفة عامة ، وفى مناهج الفيزياء بصفة خاصة ، إذ يُعْتَبَر عِلْم الفيزياء من أبرز العلـــــوم فى تقدم الأمم وازدهارها ؛ لذا ظهرت عدة مشروعات ريادية لتطوير تدريس الفيزياء فى المرحلـــــة الثانوية مثـــل :

مشروع لجنة العلوم الفيزيائية بالولايات المتحدة الأمريكية Physical Science Study Committe(PSSC) كرد فعل لعدم ملاءمـة منهج الفيزياء فى المرحلة الثانوية فى محتواه وطريقة تدريســه لعلم الفيزياء بصورته الحديثـــة (١)

ثم ظهر مشروع هارفارد الأمريكى لتدريس الفيزياء (HPP) Harvard Project Physics لمعالجة أوجـه قصـور مشروع (PSSC) ، ونتيجة لنفور طلاب المرحلة الثانوية فى الولايـــات المتحدة الأمريكية من دراسة الفيزياء : باعتبارها واحدة من أصعب المقررات الدراسيـة (٢)

I) Collette, A.T: Science Teaching in The Secondary School - A Guide for Moderning Instructien , Boston: Allyn and Bacan , Inc., I973, P.P II8-I20.

2) Anderson , H.O.: Reading in Science Education for The Secondary Schools, New York: The Macmillan Co.,I978,P.422.

وبطريقة مماثلة ، فإنه بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية ساد لدى الشعب البريطانى رغبة شديدة فى التطوير ، وقد لاحظت جمعية التربية العلمية Association of Scientific Education (ASE) أن مناهج الفيزياء أصبحت لاتساير روح العصر ، ولذلك بدأت الفكرة في إعداد مشروع نافيلد البريطانى للفيزياء " Nuffield Physics Project "وكان من أهم أهدافه مايلى(١) :

- فهم المصطلحات الخاصة بعلم الفيزياء .
- مساعدة الطلاب على التعلم بالطرق الاستكشافية.
- تنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب .

ولقد سارعت الدول العربية لتساير الدول المتقدمة " بالمشروع الريادى لتطوير تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية " ، وقام بهذا المشروع فريق من الخبراء العرب فى مجال الفيزياء وتقنيات تدريسها بالمشاركة مع خبراء من مشروعى هارفارد ونافيلد ، وكان من أهم أهداف هذا المشروع مايلى (٢):

- تدريب الطلاب على الترتيب وفهم القوانين الفيزيائية البسيطة .
- تدريب الطلاب على تسجيل النتائج وترجمتها إلى رسوم بيانية وتفسيرها .
- تدريب الطلاب على استخدام المعالجات الرياضية.
- تدريب الطلاب على حل مسائل الفيزياء .

كما تهتم الاتجاهات الحديثة فى تدريس الفيزياء بتنمية القدرات العقلية العُليا لدى الطلاب من خلال حل المشكلات Problem Solving، وحيث أن المسألة ماهى إلاّ مشكلة، لذا فإن المسألة كنشاط عقلى لها دوران (٣):

أ - مساعدة الطلاب على استيعاب واستعمال المعلومات الجديدة.

ب - تقييم اكتساب الطلاب لهذه المعلومات .

I) NSF, " Nuffield Advanced Physics Project":Science and Mathematics Curricular Developments Internationally,(Washington:NSF),I977, P.14.

٢- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم : مشروع ريادى لتطوير تدريس علم الفيزياء فى المرحلة الثانوية ، (١) اجتماع الخبراء بالقاهرة، أبريل، ١٩٧٦، ص.ص ٢٢-٢٣.

٣- جواد نظام : " مقاربات معرفية لحل المسائل الفيزيائية" ، الباحث" مجلة فكرية "، بيروت ، دار الباحث للطباعة والنشر ، السنة السادسة، العددان ٣٥، ٣٦ ، سبتمبر (أيلول)، ١٩٨٤، ص ١١٥ .

لذا يجب النظر إلى مسائل الفيزياء على أنها ليست مجرد عمليات رياضية آلية للحصول على ناتج نهائى Product ولكن ينبغى النظر إليها كعملية Process ؛ لذا تحتاج إلى تدريب الطلاب على العديد من الاستراتيجيات لتنمية مهارات حل المسائل لديهم .

ويُعتبر التعليم الثانوى فى عصرنا الحاضر بمثابة العمود الفقرى فى العملية التعليمية حيث يُمثل حلقة الوصل بين التعليم الأساسى من جهة والتعليم الجامعى من جهة أخرى، وتُعد مادة الفيزياء فى المرحلة الثانوية من أهم مقومات إعداد الطلاب إلى الكليات العملية المختلفة والمهن الصناعية ؛ لذا تُدرّس الفيزياء لجميع الطلاب اليابانيين منذ سنوات دراستهم الأولى، من خلال برامج تربوية متنوعة تناسب قدرات الطلاب ومواهبهم ، ولعل ذلك يوضح لماذا تحتل اليابان مركزها المرموق حاليا (١)

لذا تتصدى الدراسة الحالية لتحديد الصعوبات التى تواجه طلاب المرحلة الثانوية عند حل مسائل الفيزياء ، ولاتقتصر هذه الدراسة على هذا الحد التشخيصى ، وإنما تتجاوزه إلى محاولة وضع برنامج علاجى للتغلب على تلك الصعوبات ، وتحديد مدى فعالية هذا البرنامج تجريبيا .

الإحساس بالمشكلة :

تشير كثير من الأدلة البحثية المتوفرة (٢) إلى أن موادالعلوم من المواد التى تشكل صعوبة فى تعلمها بوجه عام، وإذا كان هذا ينطبق على العلوم بصفة عامة فإنه ينطبق على علم الفيزياء بوجه أكثر تحديدا ؛ نظرا لما يتضمنه هذا العلم على كثير من المسائل التى تتطلب قدرات عقلية متعددة للتعامل معها .

١- إدوارد ر. بوشامب : التربية فى اليابان المعاصرة ، ترجمة محمد عبد العليم موسى ،السعوديه، الرياض، مكتب التربية العربية لدول الخليج، ١٩٨٥ ، ص ١١ .

٢- انظر :

- حمدى أبو الفتوح عطيفه : تدريس الفيزياء فى مصر خلال مائة عام" دراسة وثائقية"، المنصورة، دار الوفاء للطباعة والنشر ، ١٩٨٧ ، ص ١٤

-Johnstone, A.H: New Stars for The Teacher to Steer by?.Journal of Chemical Education, 1984,Vol.61,No.10,P.847.

حيث "أكدت الدراسات التى أُجْرِيَت على طلاب المدرسة الثانوية أن الإقبال على دراسة الفيزياء لايتعدى ٤٪ " (١)

وهذه المشكلة ليست قاصرة على مصر ولكنها تتجاوز حدود مصر إلى دول كثيرة ، فعلى سبيل المثال :

يوضح بسكون ونوفاك(٢) (Buscone & Novak I985) أن علم الفيزياء من أصعب العلوم لدى كثير من الطلاب فى المرحلة الثانوية ، كما أشارت لجنه التعليم قبل الجامعى فى الرياضيات والعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية (٣) إلى صعوبة علم الفيزياء، وأن ٨٤٪ من الطلاب الأمريكيين لايقبلون على دراسة هذا العلم . كما أشار إلى ذلك عبد اللطيف حسين (٤) حيث وجد أن عدد الطلاب المتقدمين لقسم الفيزياء بلغ ٨٢ طالبا من إجمالى ١٤٦٧ طالبا متقدما للدراسة بكلية التربية يتعز أى بنسبة لاتتعدى ٦٪ ، وتوصل إلى أن من أسباب

١- محمد صابر سليم ، عادل أبو النجا : العلوم والتربية العلمية، القاهرة ، ب .ن.، ١٩٧٨ ، ص ١١١ .

2) Buscone, T.& Novak, T.: Alternative Instructional Systems and The Development of Problem - Solving Skills in Physics. Journal of Science Education, 1985, Vol.7, No.3, P.253.

٣- مكتب التربية العربى لدول الخليج: تعليم المواطن الأمريكى من أجل المستقبل مقتضيات القرن الحادى والعشرين ، إعداد لجنه التعليم قبل المرحلة الجامعية فى الرياضيات والعلوم والتقنية المجلس القومى للعلوم - الولايات المتحدة الأمريكية ، ترجمه ونشره باللغة العربية : مكتب التربية العربى لدول الخليج، الرياض، ١٩٨٧ ، ص ص ٤٦-٤٧.

٤- عبد اللطيف حسين حيدر : " أسباب عزوف الطلاب المتقدمين للدراسة بكلية التربية يتعز عن الالتحاق بقسم الفيزياء " المؤتمر العلمى الثالث رؤى مستقبلية للمناهج فى الوطن العربى ، الإسكندرية ٤ - ٨ أغسطس ، ١٩٩١ ، المجلد الثالث ، ص ص ١١١-١١٩.

عـــزوف الطـــلاب عـــن دراسة مـادة الفـــيزيـاء :

١- صعوبة استنتاج العلاقات والقوانـين الفـيزيائيـــة .

٢- صعوبة حـل المسائل على هذه القوانـــين .

كما لاحظ سيرفى[١] Servy شكوى معلمى الفيزياء من عدم قدرة طلابهم على صياغة أبسط المعادلات أو القوانين الفيزيائية البسيطة فى صورتها الرياضية . وبالرغم أن تنمية مهارات حـل المسائل من الأهداف الأولية لتعلم الفيزياء ، فإننا كثيرا مانسمع المعلمين يشكون من أن بعض الطلاب ينجحون فى حل مسألة معينة ثم يفشلون فى حلها بعد تعديل بسيط فى نفس المسألـــة[٢] وقد يرجع هـذا إلـــى :

١- انقرائية المسألة ؛ أى مدى ملاءمة لغة المسألة لمستوى النضج العقلى للطلاب .

٢- صعوبة تطبيق ماتعلمه الطالب من معلومات نظرية عند حل مسائل الفيزياء .

٣- عدم إدراك كثير من الطلاب كيف يبدأون الحل ؟ ومن أين يبدأون الحل ؟[٣]

وكذلك تشير دراسة كرامرز - بالز وزملائه (Kramers- Pals et.al.1983) أن الطـــلاب يفهمون كل خطوة يستنتجها المعلم فى أثناء مناقشة المسألة معهم ، ومع ذلك إذا كلفهـــــم بحل عدد من المسائل المشابهه للمثال السابق مناقشته معهم ، فإن لديهم غالبا صعوبات فـى طريقة التفكير لحل هـذه المســائـــل .

---

١) و. سـيرفى : " التنسيق بـين تدريس الرياضيـــات وتدريـس الطبيعة على مستوى التعلـــيم فى المرحلة الثانوية" ، اتجاهات حديثة فى تدريس الرياضيات، اليونسكو، ترجمة: أحمد حمـــاد، المجلدالأول، القاهرة ، الهيئة العامة للكتاب ، ١٩٧١ ، ص ١٧٢ .

٢) جواد نظـام : مـرجـع سبـــق ذكـره ، ص١١٥ .

3- Belikov, B.S.: General Methods for Solving Physics Problems,Moscow, Mer Publisher, I989,P.P.9-I0.

4- Kramers - Pals,H.et.al.: The Transformation of Quantitative Problems to Standard Problems in General Chemistry. European Journal of Science Education, I983, Vol . 5, No.3,P.283.

وتوصلت دراسة كرامرز - بالز وبيلوت [١] (Kramers- Pols &Pilot I988) إلى أن هناك كثيرا من الصعوبات تواجه الطلاب عند حل المسائل الكمية ، إذ يُعتبر تحديد هذه الصعوبات نقطة ضرورية للتغلب عليها . كما توصلت دراسة فينجولد [٢] Finegold (I988 إلى أن متوسط تحصيل الطلاب فى الفيزياء بكندا فى المدارس الثانوية لايتعدى ٣٨٪ .

وأكدت العديد من الدراسات[٣] على العلاقة الوثيقة بين الفيزياء والرياضيات ، وأن الرياضيات إحدى العوامل المسهمة فى تقدم علم الفيزياء ، وأن نقص المبادئ (القواعد) الأساسية فى الرياضيات لدى الطلاب بالمرحلة الثانوية يعوق تقدمهم فى مقررات الفيزياء .

I) Kramers- Pals,H.& Pilot,A.: Solving Quantitative Problems: Guidlines for Teaching Derived from Reseaych. International Journal of Science Education, Vol.10,No.5,1988,P.P.511-512.

2) Finegold, M.: Physics in Canadian Secondary Schools: Intentions, Perceptions, and Achievement . Journal of Research in Science Teaching, Vol. 25,No.4,1988,P.298.

٣- انظر :

- Hudson, H.T.& Mcintire , R.: Correlatien between Mathen ical Skills and Success in Physics. American Journal of Physics, Vol.45, No. 5, I977, P.P. 470- 47I .

- Menis, J.H.: Student Perceptions on The Concepts of learning the Proportion Concept upper Secondary Science (Physics- Chemistry- Biology) Classes: Results from The Second International Science Study (S.I.S.S) in Canada. Journal of Research in Science Teaching,Vol.25,No. 3, 1988, P. 225.

كما أن هناك أدلة بحثية تؤكد أن هناك صعوبات يواجهها الطلاب فى تعلم الفيزياء فى مصر ، فتوصلت دراسة مصطفى بيومى (١) إلى وجود بعض المفاهيم تمثل صعوبة لدى كثير من الطلاب عند دراسة الفيزياء ، مما يعوق متابعتهم لموضوعات الفيزياء المختلفة. ولقد أوصى أحمد خليل (٢) بتنمية مهارات حل المسائل المألوفة وغير المألوفة للطالب ،و ترجمةالرسوم العلمية ، والاهتمام بتفسير الرسوم البيانية واستخلاص النتائج من هذه الرسوم .

وقد شعر الباحث بهذه المشكلة فى أثناء الاشتراك فى الإشراف على التربية العملية من شكوى الطلاب من صعوبة الفيزياء ، وعدم قدرتهم على حل المسائل رغم معرفتهم لكثير من المعلومات الفيزيائية النظرية ، وهناك بعض الطلاب يحفظون حلول أنماط معينة من المسائل التى تتكرر فى الامتحانات ، فإذا ورد بالامتحان مسألة غير مألوفة للطلاب نجد معظمهم لايحاولون مجرد التفكير فى حل هذه المسألة مثل (المسألة "حـ " فى السؤال السادس فى امتحان الفيزياء ثانوية عامة ١٩٩٠).

ومن خلال قيام الباحث بدراسة استطلاعية على ١٦٣ طالبا وطالبة بالصف الثانى الثانوى بالمنصورة ، وذلك بطرح سؤال مفتوح على هذه العينة ؛ لتحديد الصعوبات التى تواجههم عند تعلم الفيزياء من وجهة نظرهم ، أوضح ٩١٪ منهم أن مسائل الفيزياء تمثل صعوبة كبيرة لديهم .

ومن خلال مقابلة الباحث لمجموعة من معلمى وموجهى الفيزياء ، أشاروا إلى أن مسائل كتاب نماذج أسئلة الفيزياء تُمثِّل صعوبة لدى كثير من الطلاب ، وبعض هذه المسائل لاتُحَلُّ بالقوانين الواردة بكتاب الفيزياء المقرر ، وأن هناك بعض المسائل لم يتفق المعلمون على حلها

---

١) مصطفى أحمد بيومى : تقويم الأخطاء الشائعة فى بعض المفاهيم المتضمنة فى مادة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الإعدادية ، رسالة ماجستير " غير منشورة " كلية التربية ، جامعة المنيا ، ١٩٨١ ، ص ٧٨.

٢) أحمد خليل حسن : تدريس الفيزياء بالتعليم الثانوى فى مصر فى ضوء الاتجاهات العالمية الحديثة " دراسة تجريبية" ، رسالة دكتوراه "غير منشورة"، كلية التربية ، جامعة الأزهر ، ١٩٧٨، ص ١٦٩ .

فى ملحـــق الفـــيزيـاء (١)

وبسؤ ال مجموعة من معلمى الفيزياء عما إذا كان لديهم استراتيجية معينـة أو (مخطط) Schemata أو مسارات تفكيرية يتبعونها ويعلمونها للطلاب عند حل مسائل الفيزياء، اتضـــح للباحث أن المعلمين ليس لديهم استراتيجية معينة يتبعونها عند مناقشة المسائل .

علاوة على ماسبق فقد اطلع الباحث على نموذج إجابة امتحان الفيزياء للثانوية العامـة ١٩٩١ (٢) وتبين للباحث نظرا لصعوبة المسألتين (ح) فى السؤال الرابع ، (ح) فى السؤ ال السـادس ، وعدم حل معظـم الطلاب على مستوى الجمهورية لهاتين المسألتين ، فقد تـــم حذفهما وتوزيع درجات هاتين المسألتين (١٢ درجة) على بقية مفردات السؤالين الرابع والسـادس.

نستخلص من ذلك أن هناك مشكلات تتصل بدراسة العلـوم عـامة ، وبدراسـة الفـيزيـــاء خاصـة ،وبتعلم كيفية التعامل مع مسائل الفيزياء على وجه أكثر تحديدا .

وتعتبر هذه الدراسة أول دراسة عربية فى حدود علم الباحث ـ تتناول تشخيص صعوبات حل مسائل الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية ووضع برنامج علاجى للتغلب على هذه الصعوبات فـــى ضوء استراتيجية مقترحة لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية .

مشكلـــــة البحـــــث :

يحتل علم الفيزياء مكانة بارزة بين علوم المرحلة الثانوية ؛ نظرا لأهمية علم الفيزياء فـى ازدهار ورقى الأمم ، وعلى الرغم من ذلك فإن كثيرا من الطلاب لايقبلون على دراسة هذا العلـم حيث يتضمن علم الفيزياء بفروعة المختلفة كثيرا من المسائل التطبيقية ، وتمثل هذه المسائل صعوبة بالغة لدى العديد من الطلاب ؛ نظرا لما تتطلبه مسائل الفيزياء من نشاط عقلى من المعلم والطالب وحيث أن التدريس الجيد يعتمد على تحديد تلك الصعوبات، ووضع علاج للتغلب عليها ؛ لـــــذا

---

١) على حلمى موسى ، وآخرون : ملحق الفيزياء للصف الثالث الثانوى ، مراجعة عبد الفتـــــاح أحمد الشاذلى، وزارة التربية والتعليم ، القاهرة ، دار غريب للطباعة، ١٩٩٢، ص ص ٣٤-٣٥

٢) وزارة التربية والتعليم ج.م.ع. نموذج إجابة أسئلة امتحان الفيزياء ثانوية عامة١٩٩١،القاهـــرة، ص ص ٥-٧.

تحددت مشكلة البحث فى التساؤل الرئيسى التالى :

كيف يمكن التغلب على الصعوبات التى تواجه طلاب الصف الثانى الثانوى فى حل مسائل الفيزياء ؟

وتفرع من هذا التساؤل الرئيسى الأسئلة الفرعية التالية :

١- ماالصعوبات التى تواجه طلاب الصف الثانى الثانوى عند حل مسائل الفيزياء ؟

٢- ماأسباب هذه الصعوبات ؟

٣- ماالمتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء ؟

٤- ماالتصور المقترح لعلاج الصعوبات التى تواجه طلاب الصف الثانى الثانوى عند حل مسائل الفيزياء ؟

٥- مافعالية وحدة من التصور المقترح فى علاج بعض هذه الصعوبات ؟

أهداف البحث :

استهدف البحث الحالى مايلى :

١- تشخيص الصعوبات التى تواجه طلاب الصف الثانى الثانوى عند حل مسائل الفيزياء .

٢- تحديد أسباب هذه الصعوبات .

٣- تحديد المتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء .

٤- وضع استراتيجية مقترحة لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب .

٥- وضع تصور مقترح للتغلب على هذه الصعوبات .

٦- معرفة فعالية الوحدة العلاجية من التصور المقترح فى التغلب على هذه الصعوبات .

٧- تحديد المهام التى يجب أن يتبعها الطلاب فى حل مسائل الفيزياء .

أهمية البحث :

تتضح أهمية هذا البحث من خلال النقاط التالية :

١- مساعدة المعلم فى التعرف على الصعوبات التى تواجه طلاب الصف الثانى الثانوى عند حل مسائل الفيزياء من خلال استخدام الاختبارات التشخيصية التى أعدها الباحث.

٢- تقديم قائمة بالصعوبات التى تواجه الطلاب عند حل المسائل إلى معلمى الفيزياء وكيفية التغلب عليها .

٣- توجيه نظر معلمى الفيزياء إلى كيفية اتباع التدريس التشخيصى العلاجى عند تعلم الفيزياء .

٤- توجيه نظر معلمى الفيزياء إلى ترتيب صعوبات حل المسائل حسب درجة صعوبتها ،ووضع البرامج العلاجية لهذه الصعوبات .

٥- تدريب كل من المعلم والطالب على استخدام الاستراتيجية المقترحةلحل مسائل الفيزياء.

٦- تذليل صعوبات حل مسائل الفيزياء يُزيد حماس الطلاب لدراسة هذاالعلم .

٧- تنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب تساعدهم على حل كثير من المشكلات فى الحياة العملية .

٨ - مساعدة مخططى ومؤلفى كتب الفيزياء بالوزارة على معرفة الصعوباتالتى تواجه الطلاب عند دراسة الفيزياء ، وكيفية التغلب عليها .

٩ - مساعدة مخططى ومؤلفى كتب الفيزياء بالوزارة على اختيار أنسب المسائل التطبيقية على القوانين الفيزيائية .

١٠- مساعدة مخططى ومؤلفى كتب الفيزياء بالوزارة على اتباع البرنامج العلاجى المقترح عند تأليف كتب الفيزياء .

حدود البحث :

اقتصرهذا البحث على مايلى :

١- طلاب الصف الثانى الثانوى ببعض مدارس محافظة الدقهلية .

٢- مقرر الضوء فى كتاب الفيزياء للصف الثانى الثانوى لعام (١٩٩٢/٩١م).

إجراءات البحث :

أولا : للإجابة عن السؤالين الأول والثانى : (تحديد الصعوبات وأسبابها)

اتبع الباحث الخطوات التالية :

١- الاطلاع على العديد من الدراسات السابقة والكتابات وآراء التربويين التى اهتمت بدراسة الصعوبات التى تواجه الطلاب عند حل مسائل الفيزياء وأسبابها .

٢- مقابلة مجموعة من المهتمين بتدريس علم الفيزياء (معلمين - موجهين - أساتذه تعليم وتعلم الفيزياء - أساتذة فيزياء بكلية العلوم) ؛ للتعرف على الصعوبات التى تواجه الطلاب فى حل مسائل الفيزياء وأسبابها .

٣- حضور بعض حصص الفيزياء فى المدارس الثانوية ؛ لملاحظة أداء معلمى الفيزياء عند مناقشة مسائل الفيزياء .

٤- ثم طلب مجموعة من طلاب المدارس الثانوية الإجابة فى ورقة عن السؤال المفتوح التالى :

ما الصعوبات التى تواجهك فى حل مسائل الفيزياء ؟ وماأسبابها ؟

٥ - تحليل عينة من إجابات الطلاب على بعض مسائل الفيزياء الواردة بكتاب الفيزياء وكتاب النماذج.

٦ - ثم تحليل إجابات الطلاب على المسائل فى الاختبارات الشهرية ونصف العام وآخر العام فى مادة الفيزياء .

٧ - وفى ضوء الخطوات السابقة ، تم إعداد استبيان لمعلمى الفيزياء يتكون من ثلاثة محاور رئيسة وهى :

المحور الأول : قائمة بالصعوبات .

المحور الثانى : قائمة بأسباب هذه الصعوبات .

المحور الثالث : مقترحات المعلمين لعلاج هذه الصعوبات .

٨ - ثم عرض هذا الاستبيان على مجموعة من الخبراء وأساتذة تعليم وتعلم الفيزياء - أساتذة فيزياء بكلية العلوم - موجهى الفيزياء) ؛ للتعرف على مدى صدق بنود الاستبيان، ومدى ملاءمة صياغة بنوده .

٩ - عدل الاستبيان فى ضوء آراء الخبراء .

١٠- ثم طبق الاستبيان على عينة من معلمى الفيزياء بالمرحلة الثانوية؛ للتعرف على الصعوبات وأسبابها من وجهه نظرهم .

١١- تم تفريغ بيانات الاستبيان، وحساب النسبة المئوية للصعوبة لكل مفردة من مفردات الاستبيان.

١٢-فى ضوء ماسبق: تم بناء أربعة اختبارات تشخيصية فى مسائل الضوء للصف الثانى الثانوى ؛ للكشف عن الصعوبات التى تواجه الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

١٣- ثم عُرضت هذه الاختبارات التشخيصية الأربعة على مجموعة من الخبراء؛ للتأكد من صدق وملاءمة مفردات هذه الاختبارات .

١٤- وتم تعديل هذه الاختبارات التشخيصية الأربعة فى ضوء آراء الخبراء .

١٥- كما تم حساب زمن كل اختبار تشخيصى من خلال تجربة استطلاعية على ٤٠ طالبا بالصف الثانى الثانوى وحساب معامل ثبات كل اختبار من هذه الاختبارات التشخيصية.

١٦- ثم اختار عينه من طلاب الصف الثانى الثانوى بمدارس :

- الملك الكامل الثانوية للبنين

- الثانوية بنات الجديدة

- شُها الثانوية المشتركة

١٧- ثم تطبيق الاختبارات التشخيصية على ٢٠٤ طالبا وطالبة بالصف الثانى الثانوى .

١٨- تحليل نتائج الاختبارات التشخيصية، وحساب النسبة المئوية لكل خطوة من خطوات هذه الاختبارات .

ثانيا : وللإجابة عن السؤال الثالث : (تحديد المتطلبات المعرفية اللازمة لحل المسائل)

اتبع الباحث الخطوات التالية :

١- اطلع على الدراسات السابقة المرتبطة بالمتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء .

٢- ثم حل جميع مسائل كتاب الفيزياء للصف الثانى وكتاب نماذج الوزارة ، وبعض مراجع الفيزياء ، وتم تسجيل متطلبات حل كل مسألة على حدة .

٣- ثم جمع هذه المتطلبات فى قائمة وحذف المكرر منها .

٤- وبعد ذلك عرض هذه القائمة على مجموعة من الخبراء (معلمين - موجهين - أساتذة تعليم الفيزياء - أساتذة فيزياء بكلية العلوم) ؛ للتعرف على مدى صدق وملاءمة هذه القائمة .

٥- ثم عدل هذه القائمة فى صورتها النهائية فى ضوء آراء الخبراء .

ثالثا : وللإجابة عن السؤالين الرابع والخامس: (التصور المقترح وفعاليته)

اتبع الباحث الخطوات التالية :

١- من خلال ماأسفر عنه نتائج السؤال الأول والثانى والثالث، ومن خلال الاطلاع على المراجع والدراسات المختصة بتبسيط علم الفيزياء، وتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء، أعد الباحث برنامجا علاجيا مقترحا لتعلم القانون العام للمرايا والعدسات .

٢- ثم أعد اختبارا فى المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

٣- وأعد قائمة بالمهام التى يجب أن يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

٤- وتم عرض كل من البرنامج العلاجى واختبار المهام وقائمة المهام على مجموعة من خبراء الفيزياء .

٥- وتم تعديل كل من البرنامج العلاجى واختبار المهام وقائمة المهام فى ضوء آراء الخبراء .

٦- كما تم تطبيق اختبار المهام فى تجربة استطلاعية على ٤١ طالبا بالصف الثانى الثانوى، وذلك لحساب زمن هذا الاختبار ولحساب معامل ثباته .

٧- وبعد ذلك تم تطبيق اختبار المهام قبليا على فصلى :

* ٥/٢ بمدرسة الثانوية بنات الجديده. (مجموعة تجريبية)

* ٢/٢ بمدرسة شُها الثانوية . (مجموعة ضابطة)

٨ - ثم طبق البرنامج العلاجى على المجموعة التجريبية (٢/٥ بمدرسة الثانوية بنات الجديدة)، وقام الباحث بالتدريس لها ، بينما درس معلم الفصل للمجموعة الضابطة (٢/٢ بمدرسة شُها الثانوية).

٩ - وبعد الانتهاء من تدريس البرنامج العلاجى، طبق اختبار المهام بعديا على المجموعتين.

١٠- ثم حلل نتائج المهام قبليا وبعديا .

١١- ثم فسر هذه النتائج .

١٢- وفى ضوء ماأسفرت عنه نتائج هذه الدراسة، قدم الباحث بعض التوصيات والبحوث المقترحة.

أدوات البحث :

تمثلت أدوات البحث فيما يلى :

١- بطاقة لملاحظة أداء معلمى الفيزياء عند حل المسائل .

٢- استبيان للتعرف على الصعوبات وأسبابها .

٣- أربعة اختبارات تشخيصية فى مسائل الضوء للصف الثانى الثانوى .

٤- قائمة بالمتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء .

٥- قائمة بالمهام التى يجب أن يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

٦- اختبارالمهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء.

مصطلحـــات البحـــث :

الصعـوبـة : Difficulty

تعددت تعريفات الصعوبة باختلاف مناحى الباحثين ، فيعرفها جود[١] Good بأنهـــا كل مايمكن أن يعوق الطلاب عن استيعاب مفهوم ، أو من الوصول إلى حل مشكلة، وتحدد بالوقت أو الجهد المتطلب لتعلم المفهوم أو حل المشكلة .

ويعرفها وديع مكسيموس[٢] بأنها العائق الذى يحول دون الوصول إلى حل المشكلـــة، وأن الصعوبة قد تؤ دى إلى الخطأ ، وبذلك يكون تكرار الخطأ بنسبة ٢٥٪ مؤ شرا على وجـود صعوبة.

ومن هذين التعرفين السابقين يعرف الباحث الصعوبة بأنها :

عدم قدرة الطلاب على فهم مايُقَدَّمُ إليهم من معلومات ، أو تطبيق ماتعلموه من خبرات تعليميـة فى موقف جديد ، بشرط ألاَّ يكون لديهم أى إعاقات صحية أو نفسية ، حيث تعتبر الصعوبة أحـد العوامل التى تؤ دى إلى ظهور تكرار الخطأ بنسبة ٢٥٪ فأكـــثر .

الخطـــــأ : Error

يعرف فيشر وليسون[٣](Fisher&lipson 1986)الخطأ بأنه استجابة الطالب على الاختبار التشخيصى بطريقة مختلفة عن الفكرة الصحيحة المتوقعة، وتدل على معرفة أو عدم فهم الطالـــب لأسئلة هذا الاختبـار .

ويعرفه الباحث بـأنـــه :

استجابة الطالب بطريقة غير متفق عليها أو مغايرة لما هو منطقى ومألوف فى الاختبار، ويرجع إلـى عدم معرفة أو عدم فهم، أو عدم القدرة على تطبيق ماتعلمـه .

---

1) Good, C.V.: Dictionary of Education, 3 rd. Ed., New York, Me Graw Hill, I973, P. 226.

٢) وديع مكسيموس : بحث الصعوبات الهامة التى تصادف تلاميذ الصف الثانى الإعدادى فى حـل تمارين الهندسـة النظرية ، ووضع مقترحات لعلاجها ، رسالة ماجستير" غير منشورة"، كليـة التربية ، جامعة عين شمس، ١٩٦٨، ص ٢١.

3- Fisher, k.& lipson, J.: Twenty Questions about Student Error, Journal of Research in Science Teaching, Vol.23, No. 9, I986, P. 784.

تحليـل الصعـــوبـــة : Analysis of Difficulties

"يُقصد بها عملية تحديد وتشخيص هذه الصعوبات، ثم وصفها، ثم تصنيفها ، ثم تفسيرها ووضع حلول (علاج) لهذه الصعوبات "(١)

مسألة الفـــيزيـــاء : Physics Problem

يعرفها واتس(٢) Watts بأنها : موقف يتضمن معطيات ضرورية للحل ويتطلب تحليلا دقيقا للمعطيات وتحديدا لما يراد الوصول إليه والاستفادة من المعطيات المناسبة للحل واستبعاد البيانات غير المناسبة .

ويعرفها الباحث بأنها :

موقف يتضمن بيانات فيزيائية ويحتاج تعيين قيمة مجهول معين ، أو إثبات صحة علاقة معينـــة ، ويتطلب ذلك عمق فى عملية التفكير للوصول لحل هذا الموقف المُشكِل من خلال اتبـــــاع استراتيجية معينه ، ورسم خطة للوصول للحـــل .

الاختبار التشخيصـــــى : Diagnostic Test

يرى شنـــل(٣) Shnall أن الاختبار التشخيصى يختلف عن الاختبار العادى وعن الاختبار المدرسى من حيث إن موضوعه الأساسى هو التحليل وليس التقويم .

ويحدد ستوديلا(٤) Stodela وظيفة الاختبارات التشخيصية فى أنها تكمن فى تحديد جوانب القوة والضعف فى المهارات الأساسية .

---

1) Hunt, E.& lasman,M.: Unifield Model of Attention and Problem Solving · Psychological Review,Vol . 93, No.4,I986, P.446.

2) Watts, M.: The Science of Problem - Solving : A Practical Guide for Sciencee Teachers, U.S.A, Heinmann Educational Books, Inc., 1991,P.P5-12.

٣) فردج شنل، ف. اليانورشنل : التشخيص والعلاج فى تدريس الحساب، ترجمة : يحيى هندام جابر عبد الحميد، القاهرة ، دار النهضة العربية، ١٩٦٢، ص ١٠٠ .

4) Stodela , Q.& Sherdahl, K.: Basic Educational Test and Measurement, Science Research , U.S.A., Chicago, Asse Ciates INC, 1967,P.189.

كما يؤكد فرازر Fraser [١] أن الاختبارات التشخيصية لاتُصَمَّم لتقويم التحصيل في موضوع ما ، ولكن لتوضيح نقاط الضعف عند الطلاب في جزء معين من العمل .

كما يشير رجاء أبو علام [٢] إلى أن الاختبار التشخيصي يتكون من عدد كبير نسبيا من الفقرات، وأن الغرض منه تحديد صعوبات التعلم ؛ لذا يتركز الانتباه على استجابات المتعلمين على بنود هذا الاختبار، والدرجة الكلية للاختبار ليس لها إلاّ أهمية محدودة، كما يركز الاختبار التشخيصي عادة على الأخطاء الشائعة لدى المتعلمين أكثر من اهتمامه باختبار عينه كبيرة من نواتج التعلم بالنسبة للمقرر ، وحيث أن الهدف من هذا الاختبار هو التعرف على مايواجه المتعلم من صعوبات فإن مستوى الصعوبة فيه منخفض.

ومن التعريفات السابقة يُمكن التوصل إلى خصائص الاختبار التشخيصي بأنه :
اختبار تحليلي محكي المرجع، يتكون من مجموعة من المفردات ذات مستوى صعوبة مناسب، وتُصاغ مفرداته على أساس تحليل العمل Job Analysis التي سيؤديها الطلاب إلى مهام فرعية بهدف تحديد الصعوبات التي تواجههم ، ومعرفة نقاط القوة والضعف لدى هؤلاء الطلاب، للمساهمة في وضع علاج مناسب للتغلب على نقاط الضعف والصعوبات التي تواجههم ؛ لذا يكون الاهتمام التشخيصي مُركزا على استجابات الطلاب على كل مفردة من مفرداته وليس على الدرجة الكلية في الاختبار .

الاستراتيجية : Strategy

تعرف نبيلة زكي [٣] الاستراتيجية" بأنها مدخل عام لتعلم موضوع أو مجال دراسة، وفرقت بين الاستراتيجية والطريقة من خلال عمليتي التخطيط والتنفيذ، حيث أشارت إلى أن عملية التنفيذ تركز على مايسمى بالطريقة، وهي العملية الفعلية لتطبيق الاستراتيجية في موقف تعليمي مُعَيَّن

I) Fraser, V.C. & Gillam,J.N. : Objective Testing in Mathematics , Educational Books L.T.D., Londen, U.K., I972, P.4.

٢) رجاء محمود أبو علام : قياس وتقويم التحصيل الدراسي، الكويت، دار القلم، ١٩٨٧، ص١٢٣.

٣) نبيلة زكي ابراهيم : " أثر استخدام استراتيجية علاجية مقترحة على نمو قدرة التلاميذ في حل تمارين ومسائل الهندسة بمقرر الصف السابع بمرحلة التعليم الأساسي" مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية، العدد الثالث، الجزء الأول ، ١٩٨٨ ، ص ٢٧ .

وحيث أن عملية التخطيط تسبق عملية التنفيذ دائما إذا فإن طريقة التدريس مسبقة دائما باستراتيجية معينه ، إذ أن" استراتيجيات التعلم تثرى اكتساب وتخزين واحتفاظ واستدعاء واستخدام وتطبيق المعلومات الجديدة "(١)

ويقصد بها ممدوح سليمان(٢) أنها "مجموعة تحركات المعلم داخل الصف التى تحدث بشكل منتظم ومتسلسل تهدف إلى تحقيق الأهداف التدريسية المعدة مسبقا ."

ويعرفها عبد السلام مصطفى(٣) بأنها مجموعة من الإجراءات والخطوات التدريسية التى يقوم بها المعلم وتحدث بشكل منتظم ومتسلسل وتتمثل فى (التدريس ـ التشخيص ـ العلاج) وتهدف إلى تحقيق أهداف الدرس التى تم إعدادها مسبقا .

من المناقشة السابقة يعرف الباحث الاستراتيجية بأنها :

خطة علمية مدروسة (مُحْكَمة) لتعلم موضوع معين وفق خطوات مرتبة ومنظمة ومرنة فى أثناء عملية التنفيذ ، وذلك لتبسيط تعلم هذا الموضوع من اكتساب وتخزين واحتفاظ واستدعاء واستخدام وتطبيق هذه المعلومات فى مواقف تعليمية جديدة .

المتطلبات المعرفية : Cognitive Demands

يعرفها نياز(٤) (Niaz 1988a) بأنها مقدار المعلومات التى تتطلبها عملية المعالجة اللازمة لأداء المهمة (المسألة) المراد حلها .

---

1) Rigney, J.W.: learning Strategies: A Theoretical Perspective, Now York, 1978, P. 164.

٢) ممدوح محمد سليمان : " أثر ادراك الطالب المعلم للحدود الفاصلة بين طرائق واستراتيجيات التدريس فى تنمية بيئة تعليمية فعالة داخل الصف"، رسالة الخليج العربي، العدد الرابع والعشرون، السنة الثامنة ، ١٩٨٨ ، ص ١٣٠.

٣) عبد السلام مصطفى عبدالسلام : " فعالية استراتيجية التدريس التشخيصية العلاجية فى تحصيل التلاميذ واتجاهاتهم نحو العلوم بالصف الثانى الإعدادى" ،المؤتمر العلمي الرابع نحو تعليم أساسى أفضل، القاهرة ٣-٦ أغسطس، ١٩٩٢، المجلد الأول ، ص.ص ٤-٥.

4) Niaz, M. ; Manipulation of M- Demand of Chemisery Problems and Its Effect on Student Performance," Neo-Piagetian Study". Journal of Research in Science Teaching, Vol. 25,No.8,1988a, P.643.

وتعرفها إسعادالبنا وحمدى البنا [١] بأنها كمية المعلومات وخطوات التفكير التى يتطلبها الحل.

من التعريفات السابقة يعرف الباحث المتطلبات المعرفية لمسائل الفيزياء بأنها :

مقدار المعلومات التى تتطلبها عمليات المعالجة من اكتساب وتخزين واحتفاظ واستدعاء، وتطبيق هذه المعلومات فى خطوات التفكير الأساسية التى يسلكها الطالب عند حل مسائل الفيزياء بدءًا من تحديد المعطيات حتى التوصل إلى الناتج النهائى للمسألة وتفسير هذا الناتج .

اختبار المهام : Task - Test

يقصد به نياز [٢] (Niaz I988) أنه اختبار تحليلى يتم فيه تحليل المسائل إلى خطوات حتى يصل الطالب إلى الناتج النهائى للمسألة، من خلال استدعاء معلومات من الذاكرة إلى استدلال العلاقات وإجراء المعالجات الرياضية .

ويقصد به روبرتسون [٣] (Robertson I987) من خلال تحليله لمجموعه من المسائل على القانون الثانى لنيوتن بأنه أسلوب لتحليل البروتوكول (الطريقة) الذى يتبعه الطالب عند حل المسائل على قانون نيوتن الثانى للحركة .

---

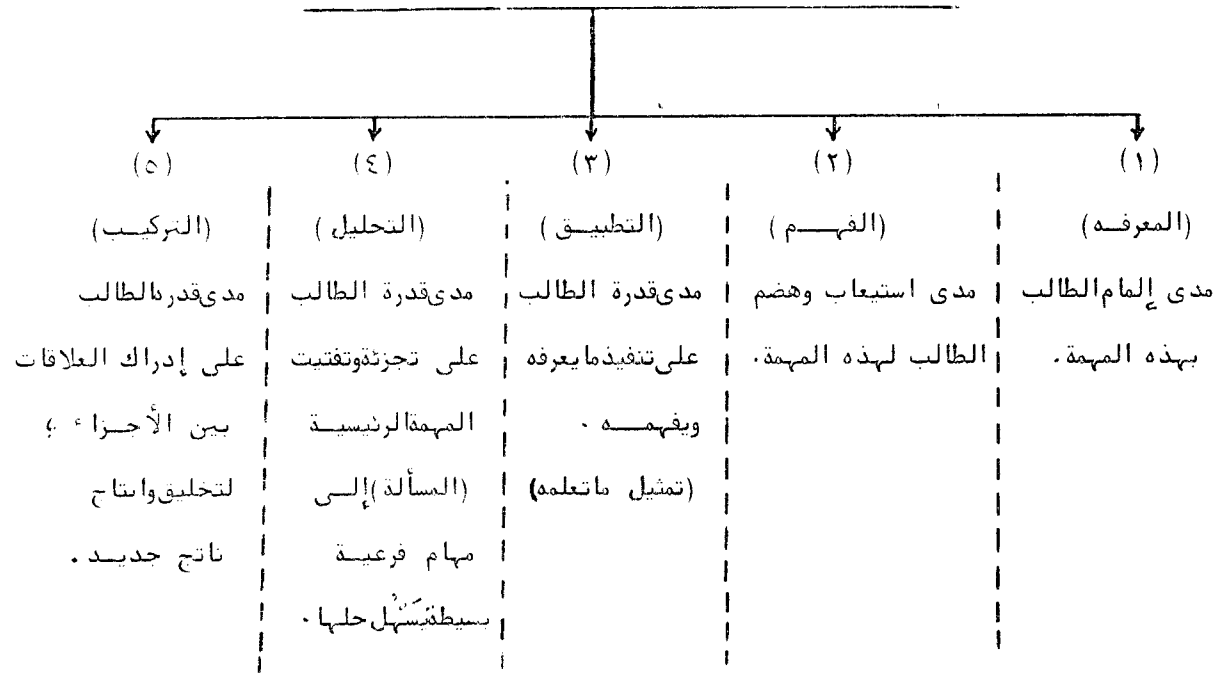
١) إسعاد عبد العظيم البنا ، حمدى عبد العظيم البنا :"السعة العقلية وعلاقتها بأنماط التعلم والتفكير والتحصيل الدراسى لطلاب كلية التربية " ، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، العدد الرابع عشر، الجزء الأول ، ١٩٩٠، ص ١٤٠.

2) Niaz, M.: Manipulation of M- Demand of Chemistry Problems and Its Effect on Student Performance: A Neo- Piagetian Study. Op . Cit.P.P 644- 650

3) Robertson, W.C.: Measurement of Conceptual Understanding in Physics: Predicting Performance on Transfer Problems Involving Newton's Second Law. Diss. Abs. Inter. , Vol. 47, No.9, I987, P.3386-A.

كما يقصد به محمد عبد الرءوف[١] أنه اختبار لقياس مهارة الأفراد فى حل مشكـــلات الكيميا ء التحليلية، والكشف عن مدى اكتسابهم لعمليات حل المشكلة الكيميائية والاستراتيجيـــة المعرفية التى يستخدمونها فى أثنا ء حلهم لمشكلات الاختبـــار .

فى ضوء التعريفات السابقة، يستخلص الباحث خصائص"اختبار المهام فى مسائل الفيزيـــا ء": أنه اختبار تحليلى يعطى فيه المسألة بصورة كلية،ويُطْلَب من الطالب حلها ، وكى يقوم الطالـب بحلها لابد من تحليل هذه المسألة(المهمة الرئيسية) إلى مهام فرعية وهى تمثل الخطـــوات الإجرائية التى يتبعها الطالب عند حل المسألة بدءًا من تحديد المعطيات واستدعا ء المعلومـــات اللازمـة للحل وتحديد اتجاه خريطة التفكير فى حل المسألة* Problem-Solving Direction Map ، ويتوقف النجاح فى هذه المهمة على القدرات التاليـــــة :



---

١) محمد عبـد الرءوف العطـــار : أثر التفكير الاستدلالى وبرنامج تدريبى فى حل المشكلـــــة على استراتيجيات الأدا ء فى مشكلات الحساب الكيميائى ، رسالة دكتوراة " غير منشـــورة "، كلية التربية ببنهـا ، جامعة الزقازيق، ١٩٩٢، ص ١٤٣.

* انظر : الإطـار النظـــرى ص. ٥٠ .

تعقيب

تم في هذا الفصل مناقشة مقدمة موجزة عن هذا البحث، والإحساس بمشكلة البحث ، وتم صياغة تساؤلات البحث ، كما تم تحديد أهداف البحث واستنباط أهميته، علاوة على ماسبق تم مناقشة إجراءات هذا البحث بصورة موجزة ومرتبة ، كما تم تحديد الأدوات المستخدمة في هذا البحث ، واختتم الباحث هذا الفصل بمناقشة المصطلحات المتضمنة في هذا البحث .

الفصل الثانـــى

الإطـــار النظـــرى

التدريس التشخيصى والعلاجى ودور معالجـة المعلـومـــات

فـــى

حل مسائل الفـيزيـــاء

- مقـــدمـــة .
- طبيعـة علـم الفـيزيـاء .
- تطور علـم الفـيزيـاء .
- أهداف تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانويـة .
- دور حل المسائل فى تعلم الفيزيـاء .
- تصنيف مسائل الفـيزيـاء .
- التدريس التشخيصى والعـلاجـى .
- دورة التدريس التشخيصى .
- بعض المقترحات التى قد تساعد فى التدريس العلاجـى
- أدوات تشخيص الصعـوبـات .
- إعداد الاختبارات التشخيصيـة فى الفـيزياء .
- مقارنة بين الاختبار التشخيصى والاختبـار التحصيلـى .
- دور معالجة المعلومات فى حل مسائل الفـيزيـاء .
- مكـونـات الـذاكـرة .
- المتطلبات المعرفية وحل مسائل الفيزياء .
- مخططـات حـل المسائل :
  - مخطط ميتس وزملائه لحل المسائل .
  - مخطط كرامرز ـ بالز وزملائه لاستراتيجية الانتقال من المطلوب كنقطة انطلاق لحل المسائل .
  - مخطط كرامرز ـ بالزو بيلوت التفسيرى لتحليل صعوبات الطلاب عند حل المسائل الكمية .
  - مخطط طريقة المدخل المنظـم لحل المسائل (SAP) لكرامرز ـ بالز وبيلوت .
  - مخطط مدخل تصحيح الأخطاء (ECA) لحل مسائل الفيزياء للباحث .
- تعقيـــب .

الفصل الثانى

الإطار النظرى

التدريس التشخيصى والعلاجى ودور معالجة المعلومات

فى

حل مسائل الفيزياء

مقدمة :

لقد أسهم علم الفيزياء بدوره البارز والمتميز فى تحقيق كثير من الإنجازات الحضارية والتطورات التكنولوجية فى شتى المجالات والميادين.. ففى مجال الزراعة ابتكرت الآلات والماكينات التى طورت أساليب الرى والزراعة.. وفى مجال الصناعة استحدثت المعدات التكنولوجية التى لم يشهدها الإنسان من قبل .. وفى مجال الطب نجد العديد من الأجهزة الحديثة فى التشخيص والعلاج.. وكذلك فى مجال إنتاج وتطوير الأسلحة الكترونية الحديثة .

مما سبق تتضح أهمية علم الفيزياء فى السلم والحرب.. وفيما يلى مناقشة : طبيعة هذا العلم ، وفروعه، وتطوره، وأهداف تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية، ودور حل مسائل الفيزياء فى تعلم الفيزياء .

طبيعة علم الفيزياء :

يُمكن القول بأن " علم الفيزياء " هو العلم الطبيعى الذى يهتم بدراسة القوانين العامة للمادة والطاقة بأشكالها المختلفة ، وبدراسة التفاعلات الموجودة فى الطبيعة، وبهذا فإن الفيزياء تعالج الحركة والزمن وتركيب وبنية الأجسام ، وتعالج الصوت والضوء، وتعالج الذرات والنجوم والكواكب، كما تعالج فناء المادة وتوليدها، وغير ذلك من الظواهر والأشياء الفيزيائية.

" وكلمة «فيزياء» Physics تأتى من الكلمة اليونانية القديمة " فيزيس " Physes التى تعنى جوهر الحقيقة أو الصيغة النهائية للحقيقة ؛ لذلك فإن الفيزياء تسمى أحيانا بـ" فلسفة الطبيعة " (١)

---

١) محمد على العمر : " مسيرة الفيزياء على الحبل المشدود بين النظرية والتجربة (من نيوتن إلى إينشتاين ومابعد)"، عالم الفكر، المجلد العشرون، العدد الأول، أبريل - مايو - يونيو ، ١٩٨٩ ، ص ١٢١ .

وتهدف الفيزياء إلى أن تعطينا فهماً شاملاً وكاملاً للكون الذى نعيش فيه، وتبدأ هـذه العملية بجمع البيانات، ثم يحاول الفيزيائى أن يحدد نمطاً واضحاً يربط هذه البيانات ببعضها وعندما يعبر عنها الفيزيائى بمعادلة رياضية أو أكثر فإنه يتوصل إلى القانون الفيزيائى .

تطـور علـم الفـيزياء :

لقد مر علم الفيزياء بفترات ازدهار وفى بعض الأحيان أصيب بحالة من الركود ويمكن توضيح تطور هذا العلم من خلال المراحل التاليـة (١)

١- فى القرن السادس عشر : (عصر النهضة) تم التوصل لنموذج كيبلر عن حركة الأرض، ثـم أعمال جاليليو فى الميكانيكا وحركة الاجسام .

٢- فى القرن السابع عشر : عصر الازدهار الفيزيائى الأول - عصر نيوتن ، ثم التوصل إلـى قوانين الحركة لنيوتن التى مازالت تستخدم حتى الآن، والنظرية الجسيمية للحركـة .

٣- فى القرن الثامن عشر : شهدت الفيزياء ركودا عاما ، يتسم بالابتعاد عن الطبيعة إلى حد ما ، والتركيز على المعالجات الرياضية، لكن توصل كولوم إلى قانون التربيع العكسى للشحنات.

٤- فى القرن التاسع عشر : انتعشت الفيزياء من جديد بعد فترة استرخاء وكمون سادت القـرن السابق ، ففى مجال الحرارة والغازات : أدت التطورات إلى مبدأ احتفاظ الطاقة (هيلمهولـتز) والنظرية الحركية للغازات ، وفى هذا القرن بدأ علم الأطياف الذرية ، واكتشاف بنية الـذرة ودمج المجال الكهربى والمجال المغناطيسى فى المجال الكهرومغناطيسى .

٥- وفى القرن العشريـن : ازدهرت الفيزياء فى هذا العصر بأبحـاث الطيـف المستمر لبلانـك وظاهـرة التأثـير الكهروضوئى للفـوتون لآنشتاين عام ١٩٠٥، كمـا قـام طومسون باكتشـاف الإلكـترون ، كمـا قـام رذرفورد وبوهر بتحـديـد نموذج لـذرة الهيدروجين ، وتطور هـذا النموذج تدريجيـا إلى نظـريـة الكـم ، وميكانيكا الموجـات للجسيمـات الدقيقـة .

---

١) المرجـع السـابـق ، ص.ص ٣١ - ٦٧ .

ويُصنَّف علم الفيزياء إلى قسمين [١]

أ ـ فيزياء تقليدية : وتتضمن فروعا عديدة مثل :

الميكانيكا ـ الديناميكا الحرارية ـ الصوت ـ البصريات ـ الكهربية ـ المغناطيسية.....

ب ـ فيزياء حديثة : وتتضمن فروعا عديدة مثل :

الذرية ـ النووية ـ النظرية ـ ميكانيكا الكم ـ النسبية ـ ميكانيكا الموجات ـ الإلكترونيات .....

أهداف تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية :

من خلال الاطلاع على بعض الكتابات [٢] المرتبطة بأهداف تدريس الفيزياء ، يُمكن تحديد أهداف تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية فيما يلى :

١ـ تزويد الطالب بالمفاهيم الفيزيائية لتنمية تفكيره العلمى عند حل المشكلات التى تواجهه .

٢ـ إعداد الطالب إعداداً يُمكّنه من متابعة دراسته الجامعية فى المجالات العلمية المختلفة .

٣ـ تزويد الطالب بمعلومات تُمكّنه من فهم دور العرب فى تقدم علم الفيزياء .

٤ـ تنمية مهارات حل المسائل لدى الطلاب .

٥ـ تنمية مهارات الرسم البيانى لدى الطلاب .

٦ـ تنمية المهارات والمعالجات الرياضية لدى الطلاب من خلال تعلم الفيزياء .

٧ـ تنمية القدرة على الملاحظة والوصف وتفسير الظواهر الطبيعية .

٨ـ تنمية المهارات العملية من خلال إجراء التجارب المعملية البسيطة .

يتضح من ذلك أن تنمية مهارات حل مسائل الفيزياء من الأهداف الأولية لتدريس الفيزياء .

---

١) محمود الشربينى وآخرون : الفيزيقا النظرية ، وزارة التربية والتعليم" برنامج تأهيل معلمى المرحلة الابتدائية للمستوى الجامعى" الهلال للطباعة ، ١٩٨٥ ، ص ٨.

٢) انظر :

ـ المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم : مشروع ريادى لتطوير تدريس علم الفيزياء فى المرحلة الثانوية ، مرجع سابق ، ص ص ٢١ ـ ٢٣ .

ـ يعقوب نشوان : الجديد فى تعليم العلوم ، الأردن ، عمان ، دار الفرقان ، ١٩٨٤ ، ص ص ١٣٦.

- Nuffield Advanced Physics: Teacher's Handbook, London, Penguim, 1971, P.P. 6-7.

دور حل المسائل فى تعلم الفـــيزيـــاء :

يتضح دور حل المسائل فى تعلم الفيزياء فيما يلـى (١)

١ ـ مساعدة الطلاب على استيعاب وتطبيق المعلومات الجديدة (مفاهيم ـ قوانين) .

٢ ـ مساعدة الطلاب على تفسير كثير من الظواهر الطبيعيـــة .

٣ ـ تنمية قدرة الطلاب على حل أنواع عديدة من المسائل غير المألوفة لهـــم .

٤ ـ تنمية العمليات العقلية العُليا فى التفكير لدى الطـلاب .

٥ ـ تنمية القدرة الاستدلالية لدى الطـلاب .

٦ ـ تنمية مهارات الانقرائيـــة لدى الطـلاب .

٧ ـ مساعدة الطلاب على ابتكار حلول غير مألوفة للمسائل .

٨ ـ مساعدة الطلاب على ابتكار أدوات وأجهزة فى الحياة العملية .

٩ ـ تنمية مهارات التطبيق والتحليل لدى الطلاب .

١٠ـ تنمية المهارات الرياضية (المعالجات الرياضية) لدى الطلاب .

١١ـ تنمية القدرة على الإيجاز واستخلاص البيانات اللازمة لحل المشكلة .

١٢ـ تنمية القدرة على الترتيب والتنظيم عند استرجاع المعلومات لدية .

١٣ـ تنمية مهارات الرسم البيانى لدى الطلاب من خلال المسائل التى تتضمن رسوماً بيانية .

١٤ـ تنمية قراءة الرسوم التخطيطية لدى الطلاب من خلال المسائل التى تتضمن رسوما تخطيطية.

١٥ـ تنمية الاعتماد على النفس لدى الطلاب من خلال خطوات حل المسألة .

١٦ـ تنمية الثقة بالنفس عندما يتوصل الطالب للحل، كما تزيد من حماسة لحل مسائل أخرى .

---

(١) انظـــر :

ـ اليونسكو : اتجاهات حديثة فى تدريس الفيزياء، ترجمة : عمر الفاروق بدوى، المجلـــد الأول ، القاهرة ـ الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧١ ، ص.ص ٣٧٠ ـ ٣٧٦ .

ـ المركز القومى للبحوث التربوية : بحث تجريبى مواصفات عرض مادة الفيزيقا فى كتب التعليم الثانوى فى مصر ، إعداد : فيليب إسكاروس، ب . ن.، ١٩٧٩، ص.ص ١٢ ـ ١٩ .

- Goor,A. & Sommerfeld,R.E.:A Comparison of Problem - Solving Processes of Creative Students and Noncreative Students. Journal of Educational Psychology, Vol. 67,No.4,1975,P.P.495-505.

تصنيف مسائل الفيزياء :

من خلال الاطلاع على بعض الدراسات [١] يمكن تصنيف مسائل الفيزياء الى قسمين :

مسائل تقليدية (معتادة) Normal Problems	مسائل العمليات Processes Problems
وهى :	وهى :
- مسائل مألوفة (روتينية)	- مسائل غير مألوفة (غير نمطية)
- مسائل التطبيقات المباشره على القانون	- مسائل التطبيقات غير المباشرة
- مسائل ذات نهاية محددة ومعروفه.	- مسائل البحث المفتوح Open Research Problems
- لاتنمّى مسارات التفكير لدى الطلاب	- تنمّى مسارات التفكير لدى الطلاب.

وعلى الرغم من أن حل مسائل الفيزياء من الأهداف الأولية لتدريس الفيزياء فان كثيرا من الطلاب لايستطيعون حلها ، وتواجههم بعض الصعوبات عند حل هذه المسائل ، لذا اهتمت الدراسة الحالية بتشخيص هذه الصعوبات، نظرا لندرة القراءات فى مجال التشخيص والعلاج بصفة عامة، وفى مجال الفيزياء بصفة خاصة، سنتاول بشئ من التفصيل هذا الموضوع .

١- انظر :

- Nelson, W.A.:Artificial Intelligence Knowledge Aquistion Techniques for Instructional Development, Educational Technology Research and Development, Vol.37,No.3,1989,P.P.81-82.

- محمد مسعد نوح :" المقدرة على حل أربعة أنواع للمسائل الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع من التعليم الأساسى" دراسة تقويمية"،دراسات تربوية، القاهرة، المجلد الأول ، الجزء الرابع، سبتمبر ، ١٩٨٦، ص ص ٢٣٣- ٢٣٦.

التدريس التشخيصـــى والعـــلاجـــــى
Diagnostic and Remedial Teaching

لايقتصر التدريس التشخيصى على تقسيم العملية التعليمية إلىمجموعة من الخطوات فقـــط وإنما يتضمن إيجاد نوع من التوافق بين قدرات الفرد واستعداداته وميوله ، وبين طبيعة ونـــوع الخطوة فى المهمـة التعليمية وأسلوب تعلمه ، ولايتوقف دور التشخيص على إيجاد التوافق فحسب، وإنما يعتمد على ظهور سلسلة تعليمية جديدة تتفق مع طبيعة الفرد المتعلم سواء أكان بطئ التعلم أم متوسطةأم سريعه .

فالمعلم الذى يستخدم استراتيجيات التدريس التشخيصى يجب عليه اتباع مايلـى (١)

أ ـ تحليل محتوى المادة المُراد تعلمهـــا .

ب ـ تقسيم المادة التعليمية أو المُهَمّة التعليمية إلى خطوات .

حـ ـ تحديد مستوى تحصيل الطالب ، ونمط التعلم لديـة .

د ـ تخصيص خطوات تدريسية تناسب كل طالب(تفريد عملية التعلم) Individualizing Learning

لذا يُعد التشخيص أساساً هاماً لتحديد الطرق التعليمية والتدريسية لموضوع ما ولمُتعلم مـــا ، أى أن التشخيص يساهم فى تحديد الطرق والاستراتيجيات التدريسية العلاجية التى تتفق مـــع موضوع معين ولطالب معين ، يتضح من ذلك أن دور التشخيص لايقتصر على المتعلم ، وإنمـــا يمتد أثره إلى المنهج المراد تدريسه ، وإلى طرق التعلم وإلى الاستراتيجيات التدريسية الـــتى تتفق مع طبيعة المنهج والمتعلم ، لـــذا على المعلم أن يتساءل عدة تساؤلات عند قيامـــه بعملية التشخيص مثـــل :

١ـ هل المنهج مناسب لاحتياجات المتعلم ؟

٢ـ هل المادة التعليمية مناسبة لقدرات المتعلم العقليـــة ؟

٣ـ هل لدى الطالب(المتعلم) المتطلبات الرئيسية الأولية لتعلم هذه المهمة الجديده ؟

I) Reisman, F.K.: Diagnostic Teaching of Elementary School Mathematics: Methods and Content , U.S.A., Rand McNally College Publishing Company, Chicago, 1973, P.P.I-2.

٤- هل توجد استراتيجية تدريس مناسبة لتعلم هذه المهمة الجديدة ؟
٥- لماذا لم يستطع الطالب تعلم هذه المهمة التعليمية ؟ ولماذا هذا الطالب غير قادر على إنجاز هذه المهمة ؟
٦- هل المعلم لدية القدرة على تعليم هذه المهمة ؟
٧- هل هناك طريقة تمكن الطالب من الوصول إلى مستوى التمكن فى هذه المهمة ؟
٨- هل أساليب التقويم تتفق مع أهداف المنهج ؟

دورة التدريس التشخيصى : Diagnostic Teaching Cycle

يساعد التشخيص المعلم على تحديد المحتوى المناسب، وكذلك الكيفية التى يمكن أن تساعد بها الطالب على التعلم بأفضل الطرق وأنسبها .

ويمر التدريس التشخيصى بصفة عامة وفى الفيزياء بصفة خاصة بخمس مراحل أساسية(١) هى :

المرحلة الأولى : التعرف Identifing
تحديد مواطن القوة والضعف فى دراسة محتوى المادة المراد تعلمها .

المرحلة الثانية : وضع مجموعة من الفروض : Hypothesing
تحديد الأسباب الأساسية لمواطن القوة والضعف التى سبق تحديدها فى المرحلة الأولى .

المرحلة الثالثة : صياغة الأهداف السلوكية : Formulating Behavioral Objectives
وذلك لمساعدة المعلم فى بناء الدروس العلاجية لمواطن الضعف، ولتدعيم وإثراء مواطن القوة .

---

١) انظر :

- Blair, G.M.:Diagnostic and Remedial Teaching, 7th Printing, New York The Macmillan Company ,1966,P.P.81-111.

- Tenyson, R.D.& Boutwell,R.C.:Methodology for Defining Instrance Difficulty in Concept Teaching. Educational Technology,Vol.XIV,No. 2, 1974,P.P.19-24.

المرحلة الرابعة : العلاج : (تطوير مجموعة من الإجراءات العلاجية التصحيحية وتجريبها) :

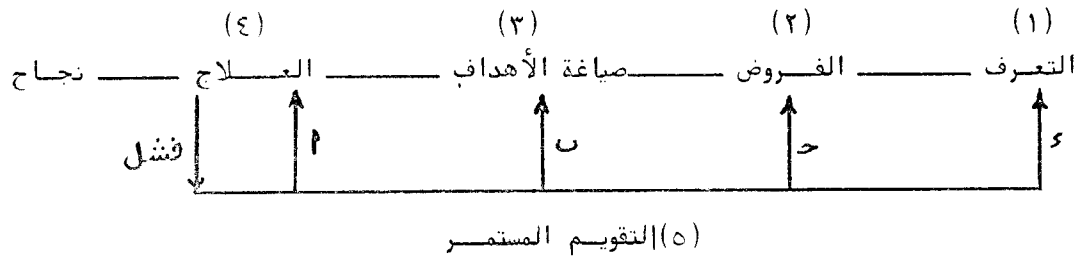
Creative and Trying Cotrection Remedial Procedures

لمعرفة أثرها على تحسين عملية التعلم .

المرحلة الخامسة : التقـــويم المستمـــر : Continuing Evaluation

لجميع مراحل دورة التدريس التشخيصى ، وذلك بغرض الوقوف على مقدار التقدم الذى أحرزه المتعلم فى الأجزاء التى يشكو منها ، أو التى حاول المعلـــم إثـــراءهـا .

ويمكن تمثيل دورة التدريس التشخيصى فى الشكل التالـى :



شكل (١) : دورة التدريس التشخيصـــى

يتضح من هذا الشكل :

١- مراحل دورة التدريس التشخيصى مستمرة ومترابطة ومتتالية مع بعضها البعض .

٢- لاتقتصر دورة التدريس التشخيصى فى التعرف على نقاط القوة والضعف ، ولكن تشمل العـلاج أيضا (التدريس العلاجى Remedial Teaching)

٣- تعتمد مرحلة التعرف فى دورة التشخيصى على مهارة المعلم فى استخدام استراتيجية التشخيص Diagnostic Strategy

وفيما يلى عرض أكثر تفصيلاً لدورة التدريس التشخيصى :

أولا : مرحلة التعرف : Identifing

تعتمد هذه المرحلة على تحليل المخرجات السلوكية كالتحصيل ، ويُقصد بالتحصيل هنا تلك الدرجة التى يمكن أن يحصل عليها المتعلم فى اختبار تحصيلى، كما يقصـــد به أيضا استجابة وتفاعل المتعلم تجاه المادة الدراسية والمشاكل التى يواجهها فى أثنـاء تعلمها ، ويتم التعرف على ذلك من خلال مقابلات فردية مع المتعلم ، أو ملاحظـــة أى نوع من أنواع السلوك الذى قد يُظهره المتعلم خلال دراسته لهذه الماده ، وتعتمـد مرحلة التعرف فى دورة تشخيص التدريس على مهارة المعلم فى استخدام استراتيجيـــة وتتضمن هذه المهارة مايلى :

١- بناء الأدوات بالأساليـــب المختلفة للتشخيص .

٢- القدرة على تفسير النتائج التى يمكن أن يحصل عليها من أدوات التشخيص.

٣- القدرة على الاستفادة من هذه الاستراتيجيات فى التعرف على العمليات التفكيرية المختلفة التى يستخدمها المتعلم عند تعلم موضوع مـا .

ثانيا : مرحلة فرض الفروض : Hypothesizing

بعد التعرف على مواطن الضعف فى تعلم المادة الدراسية تبدأ مرحلة فرض الفـروض وتحديد الأسباب الممكنة وراء المشكلة التى تم تحديدها فى المرحلة السابقة ، فهـل هذه الصعوبات ترجع إلى أسباب جُسْمانية (صِحِيَّة) أو معرفية أو انفعالية أو مهاريـة؟ أو ترجع إلى العديد من الأسباب مجتمعة مع بعضها ؟ ، وهل ترجع إلى أسباب مرتبطـة بالبيئة خارج المدرسة أو مرتبطة بخبرات المتعلم داخل المدرسة ؟ وترجع إلى عـوامـل عقلية داخلية أو قد تكون نتيجة نقص فى العوامل الدافعية للتعلم ؟

وفى الحقيقة إن أغلب المشاكل التى يُعانى منها المتعلم لاترجع إلى سبب واحـد وإنما هى محصلة العديد من العوامل المتفاعلة مع بعضها والتى أدت فى النهاية إلـى المشكلة أو الصعوبة ، وتُعَد هذه المرحلة من أهم المراحل التى تواجه القائم بعمليـة التشخيص ؛ إذْ أن الفرض الجيد يساعد على تحديد العلاج والإجراءات اللازمة للتغلـب علـى المشكلـة .

ثالثا : مرحلة صياغة الاهـداف السلوكية : Formulating Behavioral Objectives

تساعد الأهداف السلوكية المعلم فى بناء الاستراتيجية العلاجية ، إلاّ أن صياغـة الأهداف السلوكية مازالت غير مفهومة لدى كثير من المعلمين ، وتحتاج كثيراً من الإيضاح، وفيما يلى بعض النقـاط المساعدة فى صياغـة الأهداف بطـريقـة إجرائيـة :(١)

---

١) انظـر :

- نورمان جرونلند : الأهداف التعليمية تحديدها السلوكى وتطبيقاته، ترجمة: أحمد خـيرى كاظـم ، القاهرة ، دار النهضة العربية، ب . ت ، ص.ص ٢٢ - ٣٦ .

-جابر عبد الحميد جابر ، وآخرون : مهارات التدريس ، القاهرة، دار النهضة العربيـة، ١٩٨٩ ، ص.ص ٢٩ - ٣٦.

١- يُصاغ الهدف بزمن المستقبل .

٢- يُوضح الهدف أن الطالب هو الذى سيقوم بأداء النشاط وليس المعلم .

٣- يحتوى الهدف على المحتوى المراد تحقيقه .

٤- أن يكون الهدف قابلاً للقياس والملاحظة .

٥- يحتوى الهدف على معيار سلوكى للحكم على تحقيق الهدف، وقد يكون هذا المعيار زمنيًا أو كميًا أو نوعيًا .

٦- يُركِّز الهدف على ناتج التعلم .

رابعا : العلاج : Remediation

يعتمد العلاج فى دورة التدريس التشخيصى على المراحل التالية :

١- تحديد الصعوبات تحديدًا دقيقًا .

٢- تحديد أسباب هذه الصعوبات .

٣- تحديد الإجراءات التى تم اتخاذها للتغلب على هذه الصعوبات .

تُعد مرحلة العلاج من أصعب المراحل التى تواجه المعلم عند تطبيقه لاستراتيجية التدريس التشخيصى، وذلك لصعوبة تحديد الأساليب والطرق المناسبة، ولصعوبه وصف الدواء المناسب لطبيعة الصعوبة، وتعتمد مرحلة العلاج على مقدار التحسن فى أداء المتعلم تجاه موضوع الصعوبة ، فإذا اتضح أن العلاج غير فعال فى التغلب على الصعوبة، تعاد دورة التدريس التشخيصى من البداية مرة أخرى : حيث يبدأ المعلم التعرف على الصعوبة من جديد ، ثم صياغة مجموعة أخرى من الفروض والأهداف ؛ وذلك لتحديد الاستراتيجيات العلاجية الجديدة التى تتفق مع الخطوات الثلاث السابقة، حيث يعتمد العلاج الصحيح اعتماداً مباشراً على الدقة فى المراحل السابقة .

خامسا : التقويم : Evaluation

المرحلة النهائية لأى عمل هى التقويم ، وهى مرحلة هامة وضرورية حيث تعتمد على التغذية المرتجعة Feedback، فإذا حدث نجاح فى تطبيق دورة التشخيص فهذا مؤشر واضح على أن المعلم على الطريق الصحيح .

ويجب ألايقتصر التقويم فى دورة التشخيص على النواحى المعرفية فقط، بل يجب أن يتضمن جوانب التعلم الثلاث(المعرفية ـالنفسحركيـــــة " المهارية" ـ الوجدانية)، فليس بالضرورة أن ترجع مخرجات التعلم غير المرضية إلى عوامل معرفية، وإنما قد ترجع إلى عدم الثقة بالنفـــس أو عدم ميل الطالب للتعلم ؛ لذا يجب ألا تقتصر المرحلة الثالثة فى دورة التدريس التشخيصـــى على صياغة الأهداف السلوكية المعرفية ولكن ينبغى أن تشمل الأهداف المهارية والانفعالية .

وفيما يلى بعض المقترحات التى قـد تساعد فى التدريس العلاجـى :(١)

١ـ إعطاء المتعلم الحرية المطلقة فى اختيار التوقيت المناسب لتعلم المادة العلمية المرغوبة.

٢ـ إعطاء المتعلم مقررات تعليمية غير محددة بتوقيت مُعَيَّن يسير فيها وفق قـدراته .

٣ـ التشجيع والتعزيز الفورى للسلوك المرغوب فيـــه .

٤ـ لايُطْلَبُ من المتعلم الحصول على مستوى عال فى المادة التعليمية فى المراحل الأولى للبرنامج، وإنما يجب أن نَقْبَل مستويات أقل ، ثم يطلب منه المزيد فى المراحل المتقدمه للعلاج .

٥ـ مقارنة أداء المتعلم فى المادة التعليمية بأدائة فى تعلم موضوعات أو مواد أخرى ، فإذا كانـت الصعوبة فى جميع المواد فالعلاج مرتبط بالخبرة التعليمية، أما إذا كانت الصعوبة فى مادة دون الأخرى ، فقد يرجع ذلك إلى العديد من العوامل منها المعلم أو الكتاب أو الطريقة أو طبيعـة المادة أو أساليب التقويم أو عوامل انفعاليـــة .

٦ـ يجب أن يَشْعر المتعلم أنه مقبول من قبل المدرسة والأسرة حتى إذا حصل على مستوى منخفض فى تحصيله؛فإن هذا القبول يشجعه للوصول إلى التحسن المطلوب .

٧ـ تشجيع المتعلم على العمل الجماعى فى المادة التعليمية وخاصة الأفراد الذين يميل إليهـــم ويُفَضِّل العمـــل معهـــم .

---

١) انظـــر :

ـ ناجى ديستورس ميخائيل : التدريس التشخيصى بين النظرية والتطبيق ، القاهرة ، دار الكتب،١٩٨٤ ، ص.ص ٢٦ ـ ٢٨

ـ بنيامين س . بلوم وآخرون : تقييم تعلم الطالب التجميعى والتكوينى ، ترجمه : محمد أمين المفتى وآخرون ، دار ماكجردهيل للنشر ، ص.ص ١٤١ ـ ١٧٧ .

أدوات تشخيص الصعوبات :

هناك العديد من أدوات التشخيص التى يمكن أن يستخدمها المعلم للكشف عن الصعوبات فى تعلم مادة معينة(١) مثل :

١- الاختبارات التحريرية (المكتوبة). (اختبار الورقة والقلم)

٢- المقابلات الفردية . Interviews

٣- قوائم تحليل السلوك. Checklists

٤- الملاحظات . Observations

وتتوقف عملية التشخيص على مدى دقة وملاءمة الأدوات المستخدمة فى التشخيص ، وعلى مدى قدرة المعلم على تفسير النتائج.

إعداد الاختبارات التشخيصية فى الفيزياء :

إن بناء اختبار تشخيصى فى الفيزياء بصفة عامة وفى مسائل الفيزياء بصفة خاصةليس بالعمل السهل، ولكنه يحتاج مهارة عالية فى طريقة إعداده، وفى صياغة مفرداته المختلفة. وفيمايلى خطوات تصميم الاختبار التشخيصى(٢) :

أولا : تحديد الهدف من القياس، فهدف القياس فى الاختبارات التحصيلية يختلف عن هدف القياس فى الاختبارات التشخيصية،لذلك يُعَد تحديد هدف القياس هو نقطة البداية فى بناء الاختبار.

ثانيا : تحديد المناطق والأجزاء التى يشكو من صعوبتها كثير من الطلاب، وذلك من خلال المقابلات الفردية وملاحظة سلوك الطلاب داخل حجرة الدراسة، ومن خلال تحليل إجابة الطلابللاختبارات التحريرية.

ثالثا : تحليل هذا المحتوى لتحديد الجوانب التى قد يُعانى منها الطلاب، ويُقصد بالجوانب(الحقائق- المفاهيم - القوانين - النظريات). أى إجراء تخطيط للمحتوى الذى سيغطية الاختبار.

---

١) ناجى ديسقورس ميخائيل : التدريس التشخيصى بين النظرية والتطبيق، مرجع سابق، ص ٥٧.

٢) انظر :

- المرجع السابق ، ص.ص ١١٥-١٢١.

- جابر عبد الحميد جابروآخرون : مرجع سابق ، ص.ص ٣٩٤-٤١١.

رابعا : صياغة التساؤلات المختلفة (المفردات) التى تقيس الأبعاد المختلفة لمصدر الصعوبة.

وهناك طريقة صياغة الأسئلة : إما صياغتها بصورة كاملة فى اختبار تحريرى، أو أن تكون فى صورة حوار شفهى أو مقابلة فردية مع المتعلم للتعرف على نقاط الضعف ، ويفضل الأسلوب التحريرى، نظراً لموضوعية وسهولة تطبيقه.

خامسا : تطبيق الاختبار المبدئى على عينة استطلاعية من الطلاب، أو عرضه على مجموعة من المعلمين الذين على دراية بهذا المحتوى للحكم عليه من حيث صدقه، وطريقة صياغة مفرداته وسهولته وغيرها .

سادسا : بعد التأكد من صلاحية بنود الاختبار للتطبيق، تُرَتَّب هذه البنود فى اختبار تحريرى يبدأ بالأسئلة السهلة ويتدرج حتى يصل إلى الأصعب فى نهاية الاختبار، وذلك بغرض إعطاء الفرد خبرة ناجحة أثناء الإجابة على بنود الاختبار المختلفة، لذا يُفَضَّل البدء بالمستويات الدنيا (التذكر ـ الفهم) والانتهاء بالمستويات العُليا (التطبيق ـ التحليل ـ التخليق ـ التقويم)

سابعا : تحليل إجابات الطلاب على هذا الاختبار، ليس بغرض إعطاء درجات، ولكن للتعرف على نسبة أخطاء العينة فى كل مفردة من مفردات الاختبار، وتمثل المفردة صعوبة إذا لم يستطع ٢٥٪ فأكثر من أفراد العينة الإجابة على هذه المفردة بطريقة صحيحة.

عاشرا : تحديد قائمة بالصعوبات التى تواجه الطلاب عند دراستهم لهذا المقرر.

إحدىعشر : تعرف على أسباب هذه الصعوبات ، ويجب ملاحظة انفعالات الفرد فى أثناء تفاعله مع المواقف التى يعانى منها ، فقد يكون منشأ الصعوبة انفعاليا وليس معرفيا ، لذا يجب أخذ هذا البُعْد عند تقديم العلاج .

ثانى عشر : العلاج .

تحديد الأساليب والطرق المناسبة لوصف الدواء المناسب لطبيعة الصعوبة ومنشئها

من العرض السابق يمكن عمل مقارنة بين الاختبار التشخيصى والاختبار التحصيلى فيما يلى :

جدول (١) مقارنة بين الاختبار التشخيصي والاختبار التحصيلي

نوع الاختبار / أوجه المقارنة	اختبار تشخيصي	اختبار تحصيلي
المصطلح الإنجليزي	DIAGNOSTIC TEST	ACHIEVMENT TEST
الهدف منه	• تحديد الصعوبات التي تواجه الطلاب عند دراسة مقرر معين. • تحديد مواطن الضعف التي يشكو منها الطلاب. • تحديد أسباب هذه الصعوبات. • تحديد طرق العلاج المناسبة.	• وضع التقديرات والدرجات أو إعطاء شهادة عن الكفاية في نهاية العام.
متى يُجْرَى؟	قبل الانتهاء من دراسة مقرر معين وفي أثنائه وبعده.	غالبا مايكون بعد دراسة مقرر معين ويتم في نهاية العام الدراسي.
طريقه التصميم	• تجزئة المقرر الدراسي إلى أجزاء قد يشكو منها الطلاب. • تحليل العمل الذي سيؤدية الطالب إلى خطوات متتابعة. • تصاغ مفردتين أو أكثر على كل صعوبة قد يشكو منها الطلاب.	• تصاغ أسئلته حسب الوزن النسبي لكل موضوع من المقرر الدراسي. • تركز مفرداته على الجوانب المعرفية. • عدد مفرداته أقل بالمقارنه بعدد مفردات الاختبار التشخيصي.
فقرات الاختبار	• تغطي مفرداته أغلب أجزاء المقرر. • يتدرج مستوى صعوبة المفردات من السهولة إلى الصعوبة.	• لاتغطي مفرداته كل أجزاء المقرر. • قد تكون مفرداته سهلة أو صعبة.
زمن الاختبار	يحتاج وقت أطول (غير موقوت).	يحتاج وقتا أقل (موقوت).
مدى تضمنه للعوامل الانفعالية للتعلم	يهتم الممتحن بملاحظة انفعالات الطالب في أثناء تفاعله مع المواقف التي يعاني منها إذْ يُفيد ذلك في تحديد العلاج ؛ فقد يرجع الصعوبة إلى عوامل انفعاليه وليست معرفيه.	لايهتم بانفعالات الطالب في أثناء أدائه المهمة.

نوع الاختبار / أوجه المقارنة	الاختبار التشخيصي	الاختبار التحصيلي
تصحيح الاختبار	• لايعطى درجات للطالب على مفردات الاختبار ولكن تحسب النسبة المئوية لنسبة الخطأ أو عدم التمكن من حل هذه المفردة، فإذا بلغت نسبة الأخطاء ٢٥٪ فإن هذه المفردة تمثل صعوبة لدى أفراد العينة. • يحتاج جهدا فائقا من المعلم فى إعداده وتصحيحه. • كما يحتاج مجهوداً من المعلم فى تحليل وتفسير النتائج.	•يعطى درجة لكل إجابه صحيحة من مفردات الاختبار. • يعطى درجة كلية للطالب فى الاختبار، دون الاهتمام بحساب النسبة المئوية للخطأ فى كل مفردة من مفرداتالاختبار. • يحتاج جهدا أقل من المعلم فى إعداد وتصحيحه. • ويحتاج جهدا أقل فى تفسيرالنتائج إذ تقارن الدرجة الكلية للطالب بأداء أقرانه أو بمستوى أداء معين.
العلاج	• الاختبارات التشخيصية تكون مصحوبة دائما بالعلاج. • يعطى تحديد ووصفا مفصلا للصعوبة لتحديد العلاج المناسب. • يساعد فى تعديل استراتيجيات التدريس العلاجية عند الضرورة. • يساعد على استمرارية التعلم وزيادة حماس الطلاب للتعلم عن طريق تفادى أخطاءهم أولا بأول. • تهتم بالتغذية المرتجعة الفوريه والمرجأة.	•لا يهتم بالجانب العلاجى ،لأنه يتم غالبا فى نهاية العام. • تتراكم الصعوبات بمرور الوقت ويصعب تحديدها نظرا لتشعبها، مما يصعب من تحديد العلاج للتغلب عليها. • لاتهتم بالتغذية المرتجعة الفورية والمرجأة.
معيارى المرجع أم محكى المرجع	اختبار محكى المرجع Criterian Reference Test	اختبار معيارى المرجع Normal Reference Test

دور معالجة المعلومات فى حل مسائل الفيزيـاء

لقـد اهـــتم علماء النفس المعرفيين بدراسة وتحليل سلوك الفرد فى أثنـاء حل المشكـلات وقسمـوا عملية الفهـم Comprehension Process إلى ثلاثة عناصر[١] هى :

١ـ الإدراك Perception

٢ـ العمليـات Processing

٣ـ التفكـــير Thinking

ويشـير هوارد[٢] Hawardإلى أن عملية التفكير لاتتم بدون ذاكرة ، وأن لها دورا هامـا فى تكوين العمليات العقلية ، فمم تتكـون الـذاكـرة ؟

تتكون الذاكرة من[٣] :

١ـ ذاكـرة حسيـة : Sensory Memory

وهى أداء الاتصال بالبيئة، وتشبه الكاميرا التى تلتقط صورا فورية لكل ماتتعلمه عن طريق الحواس(البصر ـ السمع ـ الشم ـ التذوق ـ اللمس)، وتمثل هذه الصور المعلومات الخام التى يمكن أن نحتفظ بها أو ننساها ، وتمثل الذاكرة الحسية **مخزنا** مؤقتا للمعلومات.

1- Sternglass, M.S. : The Relationship of Task Demands to Cognitive Level. Educational Review, Vol.38,No.2,1986,P.P.163-165.

2- Howard, D.V.: Cognitive Psychology Memory, Language and Thought, New York: MacMillan Publishing Company . Inc. 1980, P.406.

3 - Shavelson, R: Methods for Examing Representations of Subject-Matter Structure in A Students Memory. Journal of Research in Science Teaching, Vol. 11,No .3,1974,P.232.

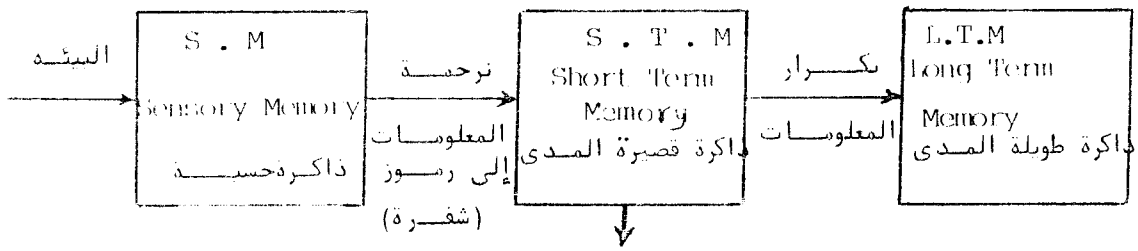
٢- ذاكرة قصيرة المـدى : - Short Term Memory

تعرف بالذاكرة اللحظية أو الذاكرة الأولية أو الذاكرة الفورية، ولكى تنتقل المعلومـــة أو الرمز إلى الذاكرة العاملة أو الذاكرة طويلة المدى، لابد من تكرار المعلومة فى الذاكـــرة قصيرة المدى حتى لاتُنسى . وتستقبل المعلومات من الذاكرة الحسية بعد ترجمتها إلى رمـــوز (شفرة)، وعند إضافة معلومات تفوق سعة الذاكرة قصيرة المدى، فإنه يتم استبدال المعلومـــات الحديثه بالمعلومات القديمة .

٣- ذاكرة طويلـة المـــدى : Long Term Memory

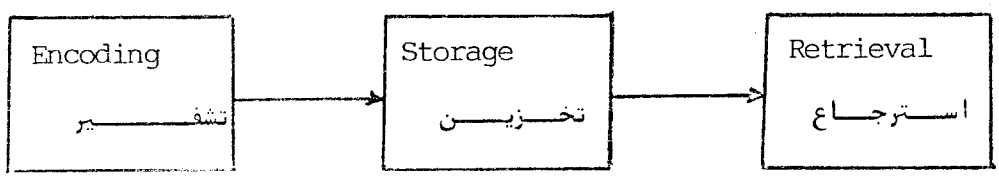
إن عملية انتقال المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى يتم خلال عملية التكرار الـــــتى تحدث فى الذاكرة قصيرة المدى، حيث إن المعلومات التى لم تتكرر فى الذاكرة قصيرة المـــدى تُفقد ولا تنتقل إلى مخزن الذاكرة طويلة المدى، وتتميز الذاكرة طويلة المدى عن الذاكرة الحسية والذاكرة قصيرة المدى بأن سعة تخزينها دائمة وغير محدودة.

والشكل التالـى رقم (٢) يوضح تركيب الذاكـــرة :



شكل (٢) : تركيـب الـذاكـــــرة

ويوضح بارانوسكى (١) (Baranowski 1988) نموذج عمليات الذاكرة فى الشكل التالى :



شكل (٣) نموذج عمليات الذاكـرة A Process Model of Memory

---

1) Baranowski, T.:Validity and Reliability of Self Report Measures of Physical Activity:An Informaticn- Processing Perspective. Researh Quartery for Exercise and Sport, Vol. 59,No.4, 1988,P.10.

يتضح مما سبق أن :

الفرد يستقبل المعلومات من البيئة المحيطة عن طريق الذاكرة الحسية التى تقوم بعملية التشفير لهذه المعلومات وترجمتها إلى رموز ، وتنتقل هذه الشفرة من الذاكرة الحسية إلى الذاكرة قصيرة المدى، وبتكرار هذه الشفرة يتم تخزينها وتنظيمها وترتيبها فى الذاكرة طويلة المدى، حتى تسهل عملية استرجاعها عند الحاجة إلى ذلك .

المتطلبات المعرفية وحل مسائل الفيزياء :

يُقصد بالمتطلبات المعرفية مقدار المعلومات التى تتطلبها عمليات المعالجة، من اكتساب المعلومات وتخزينها والاحتفاظ بها واستدعائها وتطبيقها فى خطوات التفكير الأساسية التى يسلكها الطالب عند حل مسائل الفيزياء بدءًا بتحديد المعطيات حتى التوصل إلى الناتج النهائى للمسألة ، وتفسير هذا الناتج .

وقد حدد جونستون والبنا (Johnstone &EL.Banna 1989)[1] المتطلبات المعرفية فيما يلى :

١- معلومات عن السؤال المراد حله .

٢- استدعاء (استرجاع) معلومات جديدة للبيانات المُعْطَاه فى السؤال .

٣- العمليات الخاصة مثل (الاستدلال - التحويل " ترجمة العلاقات"- الحسابات " المعالجة الرياضية")

وتوصلت دراسة فرازر وسليت (Fraser &Sleet 1981)[2] إلى أن انخفاض كم المعلومات التى يتم معالجتها فى الذاكرة استقبالها - تخزينها - استرجاعها) يؤدى إلى عدم تحميل الذاكرة فوق طاقتها وإجهادها وأن تقسيم المسألة الرئيسية إلى مسائل صغيرة بسيطة يسهل عملية الحل .

---

1)Johnstone ,A.H.& EL.Banna, H.:Understanding Learning Difficulties-A Predictive Research Model. Studies in Higher Education, Vol.14,NO. 2, 1989, P.167.

2) Fraser, .J. & Sleet, R.J.:A Study of Student's Attempets to Solve Chemical Problems. European Journal of Science Education, Vol. 6,No. 2, 1984, P.15.

كما توصل جونستون والبنا [١] (Johnstonc &EL- Banna 1986) إلى أن قلة عدد خطوات التفكير التى يقوم بها الطلاب تسهل الوصول إلى حل المسألة، بينما تمثل المسائل التى تتطلب خطوات كثيرة لحلها صعوبة ، ولا يستطيع كثير من الطلاب الوصول إلى الحل الصحيح لها .

وأشار البنا [٢] (El-Banna 1987) إلى أنه إذا كانت المتطلبات المعرفية للمسألة أكبر من السعة العقلية للطالب، فإنه لن يستطيع حل هذه المسألة إذا لم يكن لديه استراتيجية معينة للحل .

كما توصل نياز [٣] (Niaz 1988) إلى أن زيادة المتطلبات المعرفية للمسألة تؤدى إلى انخفاض أداء الطلاب فى حل هذه المسألة حيث إن هذه المتطلبات الزائدة تُحمِّل الذاكرة فوق طاقتها ، مما يؤدى إلى انخفاض أداء الطلاب عند حل هذه المسألة .

ويمكن خفض المتطلبات المعرفية للمسائل من خلال مايلى :

١- اتباع استراتيجية مُبَسَّطة لحل المسائل .

٢- تجزئة المسألة الرئيسية إلى مسائل فرعية بسيطة يسهل حلها .

٣- زيادة أُلْفَة الطالب لأكبر عدد من أنماط مختلفة من المسائل، وذلك بتدريبه على هذه المسائل .

٤- تجميع كل مجموعة من المسائل المتشابهة فى الحل تحت نمط واحد من المسائل.

---

1) Johnstone, A.H.& El- Banna,H.: Copacities, Demands and Processes- A Predictive Model for Science Education. Education in Chemistry,Vol. 23,No.3, 1986, P.P.83-84.

2) El- Banna, H.:The Development of A Predictive Thaory of Sciece Education Based upon Information Processing Theory, Ph.D. Thesis, Glasgow University 1987, P.52.

3) Niaz, M.:Relation between M- Space of Students and M-Demand of Different Items of General Chemistry and Its Interpretation Based upon The Neo-Piagetian Theory of Pascual-Leone. Journal of Chemical Education, Vol. 64, ,No.5,1987, P. 504.

مخططـــات حـــل المسائـــل : Schema of Problem Solving

لقد حدد بعض الباحثين العمليات التى يتبعها الطلاب عند حل المسائل وسنعرض فيما يلى بعضـــا من هـــذه المخطـــاطات .

فتضمن مخطط ميتس وزملائه[1] (Mettes et.al. 1980) أربع عمليات يتبعها الطالـــب عند حل المسألة وهـــى :

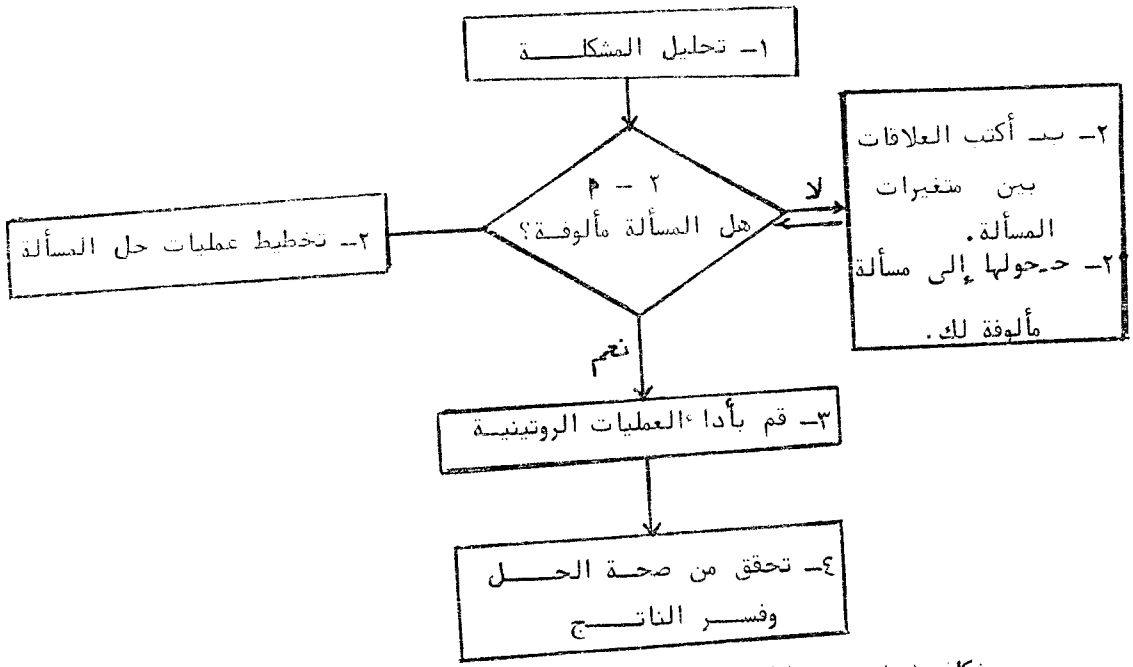
١- تحليل المسألة .

٢- تخطيط عمليات حل المسألة.

٣- أداء العمليات الروتينيـــة.

٤- التحقق من صحة الحـــل .

والشكل التالى يوضـــح هـــذه العمليـــات :

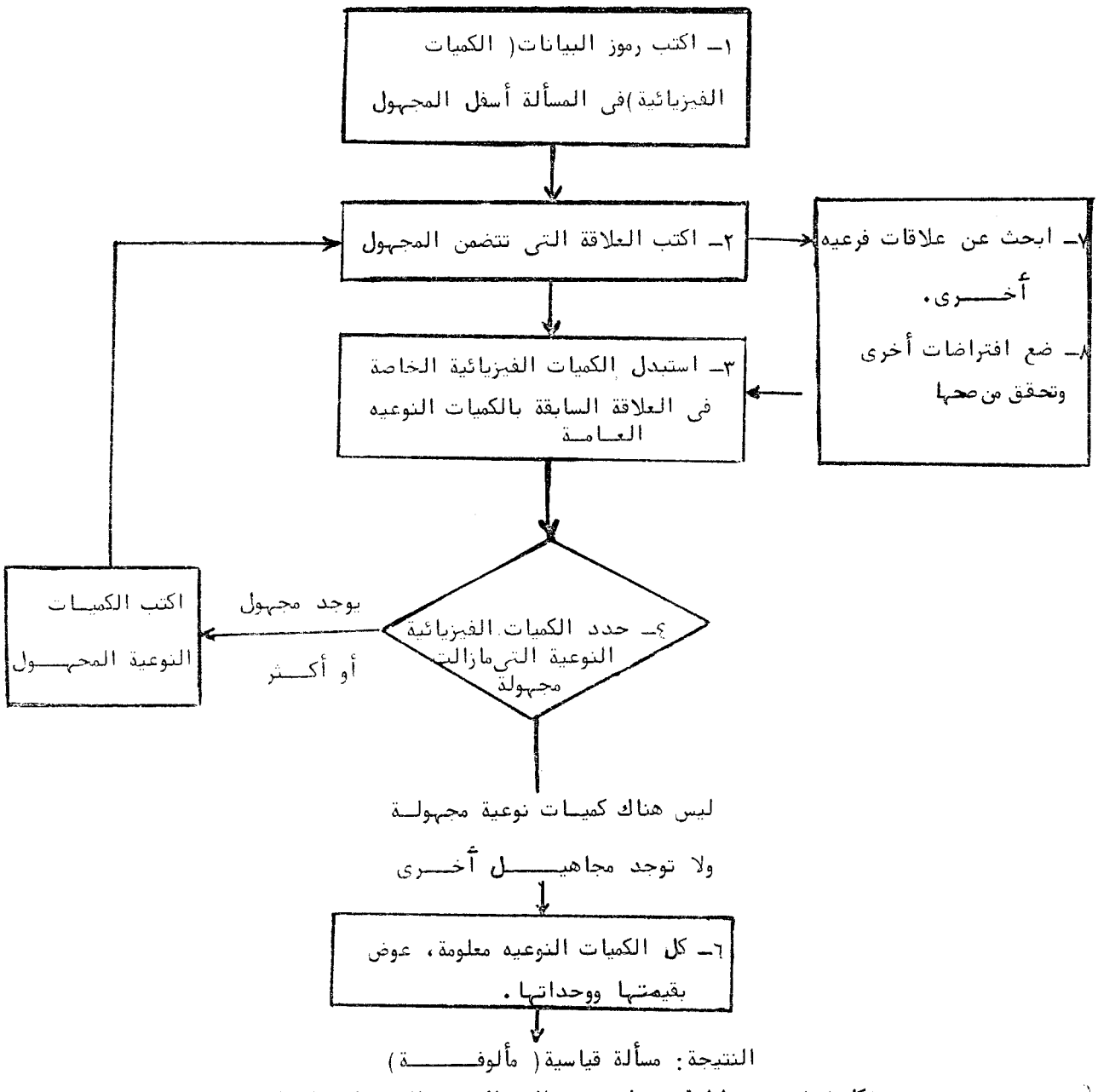


شكل (٤) : مخطط ميتس وزملائه لحل المسائـــل

---

1) Mettes, C.T.,et. al.: Teaching and Learning Problem Solving in Science. Journal of Chamical Education, Vol.57,No. 12,1980,P. 882.

كما صمم كرامرز وزملاؤه[١] (Kramers- Pals et.al.1983) مخططا للعمليات التى يتبعها الطالب عند حل مسائل الثرموديناميكا " علم الحركة" وأطلق عليه برنامج الأداءات والطرق Programme of Actions and Methods(PAM) والشكل التالى يوضح ذلك :



شكل (٥) : مخطط استراتيجية: الانتقال من المجهول (المطلوب) كنقطة انطلاق للحل.

---

1)Kramers-Pals,H., et. al. ; The Transformation of Quantitative Problems to Standard Problems in General Chemistry , Op. Cit., P.280.

وفى دراسة أخرى اقترح كرامرز-بالز و بيلوت(١)
أربع نصائح (إرشادات) عند تعلم حل المسائل الكمية، وذلك من خلال الإجابة على التساؤلين التاليين :

١- ماذا يفعل المعلم كى يطور أداء الطلاب فى حل المسائل الكمية ؟
٢- كيف يستطيع الطلاب أن يتعلموا حل هذه المسائل بسهولة وبسرعة وبأخطاء قليلة؟

(تنمية مهارات حل المسائل لدى الطلاب)

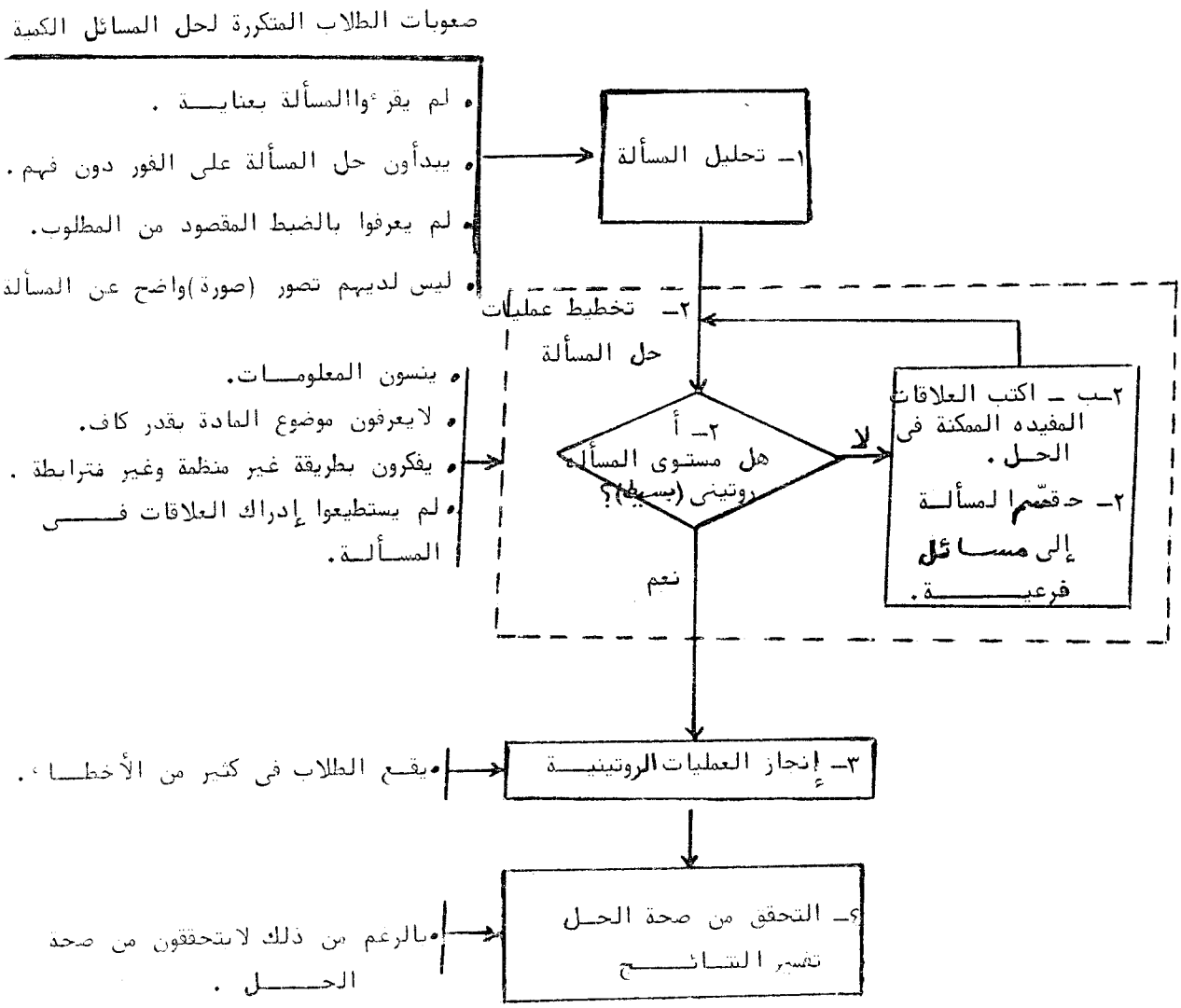
وتمثلت هذه النصائح فيما يلى :

١- تحليل أخطاء الطلاب .
٢- تطوير أداء الطالب وتشجيعه للتوصل للحل بنفسه .
٣- اختيار خريطة العلاقات المفتاحية للحل .
٤- تصحيح الأخطاء من خلال التغذية الراجعة .

وفيما يلى مخطط كرامرز-بالز و بيلوت لتحليل صعوبات الطلاب عند حل المسائل الكمية :

---

1) Kramers- Pols,H.&Pilot,A.:Solring Quantitative Problems : Guidelines for Teaching Derived from Research. Op. Cit., P.P.511-512.



شكل (٦) نموذج تفسيري لتحليل صعوبات الطلاب عند حل المسائل الكمية

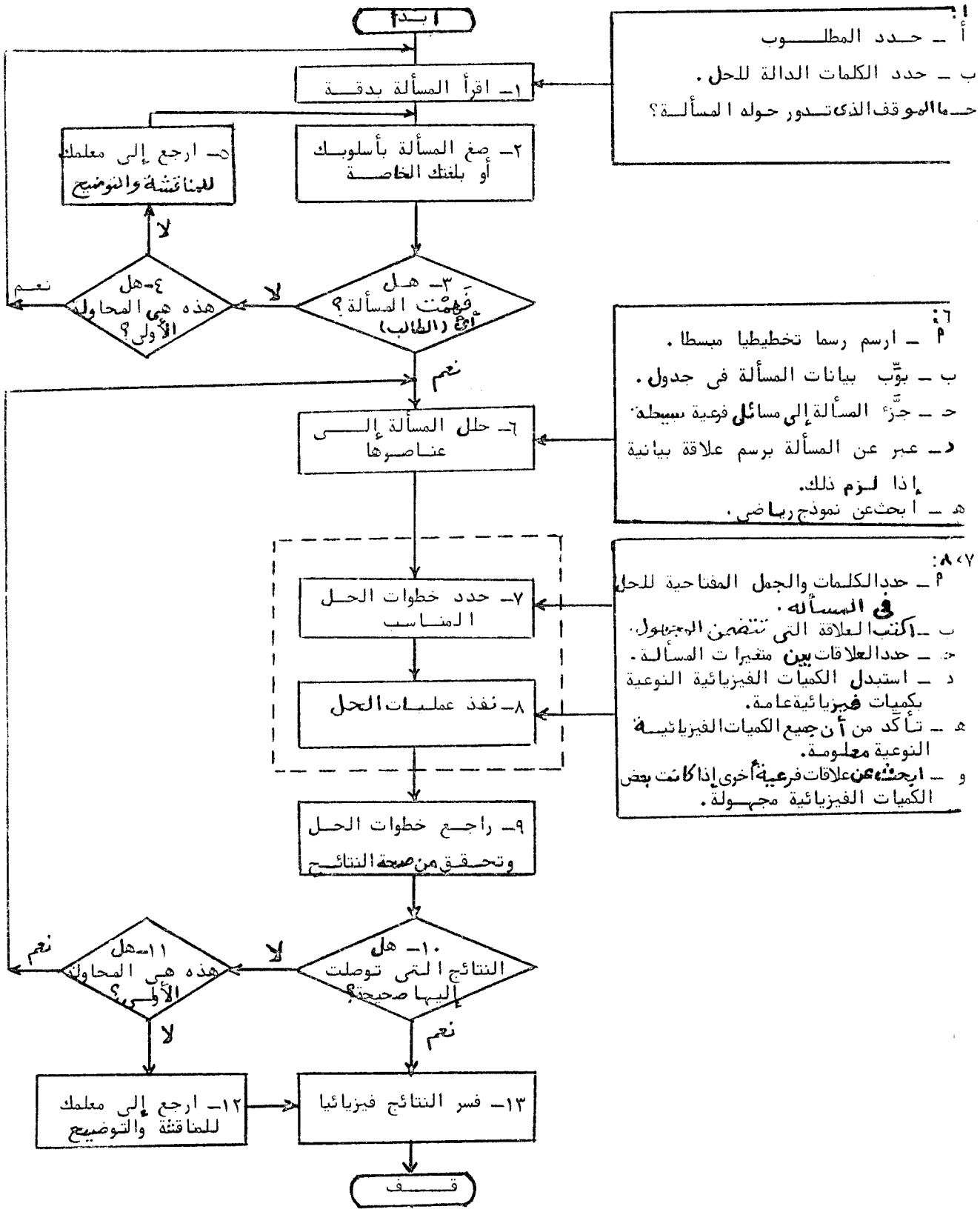
يتضح من هذا النموذج التحليلي لصعوبات حل المسائل لدى الطلاب أهمية تحديد الصعوبات كنقطة بداية لتصميم برنامج للتغلب على هذه الصعوبات، علاوة على إثراء مهارات حل المسائل لدى الطلاب وفيمايلي عرض مخطط ، طريقة المدخل المنظم لحل المسائل لكرامرز - بالز وبيلوت Kramers- Pals & Pilot 1988) Scheme of The Method of Systematic (SAP) Approach to Problem-Solving (SAP-Chart)

---

1) Kramers- Pals, H.& Pilot, A.: Solving Quantitative Problems: Guidelines for Teaching Derived From Research. Op. Cit, P. 513.

شكل (٧) مخطط طريقة المدخل المنظم لحل المسائل (SPA) لكرامرز-بالزوبيلوت

ومن خلال اطلاع الباحث على المخططات السابقة وبعض الدراسات السابقة ، استطاع اقتراح المخطط التالى لحل مسائل الفيزياء الذى يعتمد على مدخل تصحيح الأخطاء Errors Correction Approach (ECA)



شكل (٨) : مخطط مدخل تصحيح الأخطاء (ECA) لحل مسائل الفيزياء

يتضح من هذا المخطط اعتماده على المتابعة والتغذية المرتدة فى تصحيح الأخطاء ، كما يعتمدعلى نشاط المتعلم من خلال المراحل المختلفة لهذا المخطط ، كما يركز على أن تحديد المطلوب فى المسألة يعد نقطة الانطلاق لحل مسائل الفيزياء ، وفيما يلى مثال تطبيقى على مخطط مدخل تصحيح الأخطاء (ECA) يوضح خطوات التفكير لإيجاد قيمة المطلوب فى المسألة:

مثال :

إناء كتلته ٣٠٠ كجم ، ويحتوى على ٣ جم من غاز وزنه الجزئى ٣٢ جم / مول ، فإذا علمت أن ضغط الغاز ٢٫٥٢ × ١٠^٥ ضغط جوى . احسب كثافة الغاز .

طريقة التفكير فى الحل

١- تحديد البيانات : حيث إن: m كتلة الغاز

$m = 3\ gm$

M الوزن الجزئى للغاز

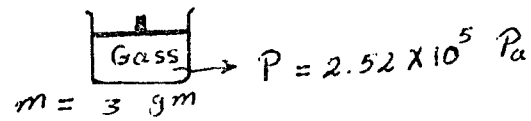
$M = 32\ gm/mol$

P ضغط الغاز

$P = 2.52 \times 10^5\ Pa$

٢- تحديد المطلوب: كثافة الغاز (المجهول)

$d = ??$



٣- البحث عن علاقة لتعيين المطلوب فى ضوء بيانات المسألة :

تتعين كثافة الغاز (d) من العلاقة التالية :

$$d = \frac{m}{V} \longrightarrow (1)$$

حيث " V " هى حجم الغاز

٤- التأكد من أن الكميات الفيزيائية (V, m) فى المعادلة (١) معلومة :

نلاحظ أن :

$$\overset{?}{d} = \frac{m}{V}\ \overset{\checkmark}{?}$$

m معلومة بينما V مجهولة ، وهنا نُجْرِى الخطوة التالية:

٥- البحث عن علاقـــة فـرعيـــة لتعيين المجهول الثانى " V " :

ويتعين حجم الغـاز (V) من العـلاقة التاليـــة :

$$PV = nRT \longrightarrow (2)$$

حيث :

n عدد جزئيات الغـاز

R ثابـت العام للغازات

T درجة حرارة الغاز

٦-التأكد من أن الكميات الفيزيائية (P, n, R, T) فى المعادلة (٢) معلومـــة :

نـلاحـــظ :

P ← ✓ معلـــومـــة

R ← ✓ معلـــومـــة

T ← ✓ معلـــومـــة (طالما لم تُعط قيمة " T "فى المسألة نُعوض عنها بدرجة حرارة الغرفة)

n ← ؟ مجهـــولـــة

يتضح أن فى المعادلة (٢) مجهول أحر غير " V " وهو " n " ، لذا أَجِرِ الخطـــوة التاليـــة :

٧- البحث عن علاقة فرعية أخرى لتعيين المجهول " n " :

ويتعيين عدد جزئيات الغاز (n) من العلاقة التالية :

$$n = \frac{m}{M} \longrightarrow (3)$$

٨- التأكد من أن الكميات الفيزيائية (M ، m) فى المعادلة (٣) معلومـــة :

نـــلاحـــظ :

m ← ✓ "معلوم"

M ← ✓ "معلوم"

٩- إيجاد قيمة المجهول (n) فى المعادلة (٣):

• وذلك عن طريق التعويض والمعالجة الرياضية للعلاقة الفيزيائية (٣).

• بعد تعيين قيمة (n) أَجِرِ الخطوة التاليـــة :

١٠- إيجاد قيمة المجهول (V) فى المعادلة (٢) :

. وذلك عن طريق التعويض والمعالجة الرياضية للعلاقة الفيزيائية (٢) .

. بعد تعيين قيمة (V) أجْرِ الخطوة التاليـــة :

١١- إيجاد قيمة المجهول الرئيسى فى المسألة (d) "كثافة الغاز" من المعادلة(١) :

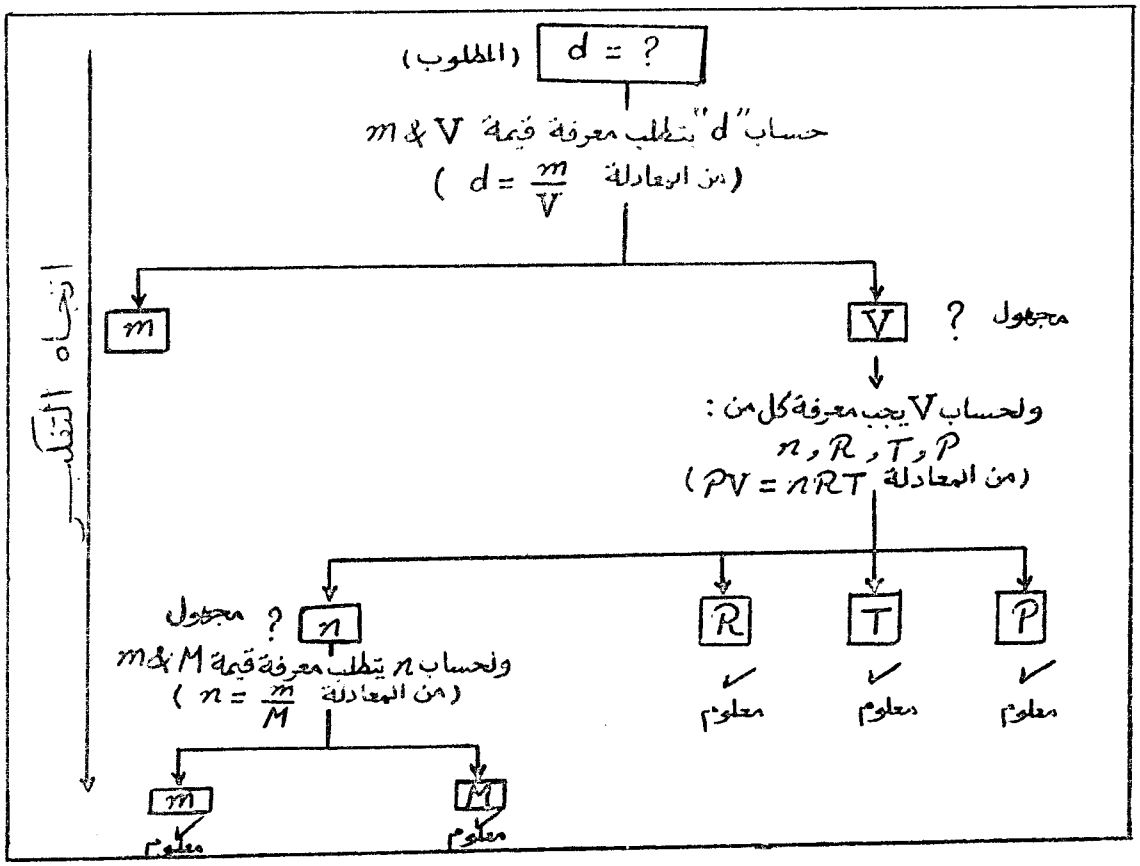
وذلك عن طريق التعويض والمعالجة الرياضية للعلاقة الفيزيائية (١) ،وبذلك نكون وصلنا إلى الناتج النهائى للمسألة .

١٢- تحقق من صحة النتائج التى حصلت عليها :

وذلك بمراجعة المراحل السابقة من خطوات التفكير فى حل المسألة .

١٣- فسر النتائج التى توصلت إليها فيزيائيا :

بعد هذا العرض التوضيحى لمراحل التفكير فى حل أحد مسائل الفيزياء يُمكن إيجاز ذلك فى الشكل التالى :



شكل (٩) : خريطة اتجاه التفكير فى حل مسألة الفيزياء

سُمِّىَ شكل (٩) بخريطة اتجاه التفكير فى حل مسألة الفيزياء ؛ لأنه يشير إلى اتجاه التفكير، كما يوضح كيفيـة تحليل وتبسيط وحل المسألة من خلال خطوات متتابعة ومتسلسلة بدءًا بتحديد معادلة تعين المطلوب، وتحديد الكميات الفيزيائية المعلومه والمجهوله بعد إجراء كل خطوة.

تعقيب

تم فى هذا الفصل مناقشة أهمية علم الفيزياء، ودورها الريادى فى ازدهار ورفاهية الأمم كما تم توضيح المقصود بهذا العلم وطبيعته، ومراحل تطوره منذ القرن السادس عشر حتى القرن العشرين، كما تم تصنيف فروع الفيزياء إلى :

أ ـ فيزياء تقليدية.

ب ـ فيزياء حديثة.

كما تم عرض بعض أهداف تعلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية، علاوة على ماسبق تم إبراز دور حل مسائل الفيزياء فى تعلم عِلْم الفيزياء ، كما تم مناقشة المقصود بالتدريس التشخيصى والعلاج ودورة التدريس التشخيصى ، كما تم وضع بعض المقترحات التى قد تسهم فى التدريس العلاجى ونظرا لندرة الكتابات العربية فى مجال اعداد الاختبارات التشخيصية، تم مناقشة كيفية اعداد الاختبارات التشخيصية فى مجال الفيزياء ، كما تم عقد مقارنة بين الاختبارات التشخيصية والاختبارات التحصيلية، كما تم توضيح دور معالجة المعلومات فى حل مسائل الفيزياء من خلال :

مناقشة عمل الذاكرة ، ومناقشة المتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء ، كما تم استعراض بعض مخططات معالجة المعلومات لحل مسائل الفيزياء ، واختتم الباحث هذا الفصل بعرض توضيحى لخريطة اتجاه التفكير فى حل مسائل الفيزياء .

الفصـــــل الثـــالـــث

الـــدرســـــات الســـابقـــــة

أولا : محـاور الدراســات السابقـــــة :

المحور الأول : دراسات اهتمـت بالصعوبـات : وتتفرع إلـــى :

أ ـ دراسات أشارت إلى صعوبة مادة الفيزيـــاء .

ب ـ دراسات أشارت إلى صعوبة مسائل الفيزياء .

حـ ـ دراسات أشارت إلى صعوبة مادة العلـــوم .

المحور الثاني: دراسات تناولت أسباب صعوبة الفيزياء : وتتمثـل فـى :

أ ـ دراسات تناولت صعوبة لغة الفـيزيـــاء .

ب ـ دراسات اهتمت بالفهم الخاطئ للمفاهيم والقوانين الفيزيائية .

حـ ـ دراسات اهتمت بالعلاقة الوطيدة بين الفيزياء والرياضيات .

المحور الثالث: دراسات اهتمت بالتشخيص والعلاج في الفـيزيـــاء .

المحور الرابع: دراسات اهتمت بتحسين مهارات حل مسائل الفيزياء : وتتمثـل فى :

أ ـ دراسات اهتمت بمقارنة أسلوب الخبير والمبتدئ عند حل مسائل الفيزياء .

ب ـ دراسات اهتمت بتحديد العوامل العقلية المسهمة فى تعلم الفيزياء .

حـ ـ دراسات اهتمت بتقويم مهارات الرسم البيانى .

د ـ دراسات اهتمت باقتراح نماذج لحل مسائل الفيزياء .

ثانيا : فـــرض البحـــــث .

ثالثا : تعقيـــــــــــــــب .

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

مقدمة :

يتناول هذا الفصل مناقشة الدراسات التى اهتمت بموضوع الدراسة الحالية بهدف الاستفادة منها فى إجراء هذه الدراسة . وصُنّفت هذه الدراسات فى أربعة محاور رئيسة هى :

المحور الأول : دراسات اهتمت بالصعوبات .

المحور الثانى : دراسات تناولت أسباب صعوبة الفيزياء .

المحور الثالث : دراسات اهتمت بالتشخيص والعلاج فى الفيزياء .

المحور الرابع : دراسات اهتمت بتحسين مهارات حل مسائل الفيزياء .

وفيما يلى مناقشة الدراسات فى كل محور من هذه المحاور الرئيسة السابقة :

أولا : دراسات اهتمت بالصعوبات :

وسيتم تقسيم دراسات هذا المحور إلى محاور فرعية كالآتى :

أ ـ دراسات أشارت إلى صعوبة مادة الفيزياء .

ب ـ دراسات أشارت إلى صعوبة مسائل الفيزياء .

حـ ـ دراسات أشارت إلى صعوبة مادة العلوم .

وسيتم مناقشة الدراسات فى كل محور من هذه المحاور الفرعية فيما يلى :

أـ دراسات أشارت إلى صعوبة مادة الفيزياء :

منها دراسة مصطفى بيومى (١) التى استهدفت تحديد الأخطاء الشائعة فى بعض المفاهيم العلمية الصعبة فى وحدة الفيزياء لدى طلاب الصف الثالث الإعدادى .

ومن خلال تحليل محتوى وحدة الفيزياء المقررة استخرج المفاهيم الفيزيائية المتضمنة فيها ، وأعد اختبارا يقيس قدرة الطلاب على التذكر والفهم والتطبيق بالنسبة للمفاهيم الفيزيائية الأكثر صعوبة . وتوصلت الدراسة إلى أن كثيرا من المفاهيم الفيزيائية تمثل صعوبة لدى الطلاب وأن لديهم خلطا فى المفاهيم المتقابلة والمفاهيم المتقاربة والحل الرياضى الخاطئ لبعض صور القانون المُعَبِّر عن مفهوم معين .

١) مصطفى أحمد بيومى : تقويم الأخطاء الشائعة فى بعض المفاهيم المتضمنة فى مادة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الإعدادية ، مرجع سابق .

كما أجرى إدار وجانيل [١] (Idar &Ganiel 1985) دراسة استهدفت تطوير طريقة التدريس العلاجية للتغلب على الصعوبات التى تواجه طلاب الصف التاسع من التعليم الثانوى عند دراسة المقررات الفيزيائية، حيث تتطلب هذه المقررات كثيرا من المتطلبات المعرفية لتعلمها ، وتتمثل هذه الصعوبات فى فهم المفاهيم الرئيسية الأساسية لتعلم الفيزياء. وفى حل مسائل تطبيقية على هذه المفاهيم، لذا يمر كثير من الطلاب على هذه المقررات دون اكتساب كثيرا من هذه المفاهيم الهامة ، واستخدمت هذه الدراسة التغذية المرتجعه فى تصحيح الفهم الخاطئ فى المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب .

وهذا ماتؤكده دراسة دويت وكسيدو [٢] (Duit &Kesidou 1990) من خلال تحليل ٣٤ مقابلة إكلينيكية مع ١٠ طلاب من طلاب المرحلة الثانوية، ومن خلال تحليل هذه المقابلات اتضح أن لديهم صعوبات بالغة فى تطبيقات القوانين الفيزيائية، وتتمثل هذه الصعوبات فى القانون الثانى للديناميكا الحرارية .

كما قام فاينجولد ورافائيل [٣] (Finegold &Raphael 1988) بدراسة استهدفت التعرف على تحصيل الطلاب فى فروع الفيزياء المختلفة، ومن خلال اختبار يتكون من ٣٥ مفردة طُبق على ٢٨٢٨ طالبا من ١٨١ منطقة بكندا ، توصل الباحثان إلى أن تحصيل الطلاب كالآتى:

. (٤٢٪) فى الديناميكا الحرارية .

. (٤٠٪) فى الضوء والموجات .

. (٣٢٪) فى الكهربية والفيزياء الحديثة .

---

1)Idar,J.& Ganiel ,U.: Learning Difficulties in High School Physics: Developmemt of Remedial Teaching Method And Assessment of its Impact on Achievment. Journal of Research in Science Teaching, Vol.22,No.2, 1985,P.P.127-140.

2) Duit, R.& Kesidou, S.:Students' Conceptions of Basic Ideas of The Second Law of Thermodynamics. Paper Presented at The Annual Meeting of The National Association for Research in Science Teaching (Atlanta,GA,April, 1990).

3) Finegold, M.& Raphael,D.:Physics in Conadian Secondary School: Intentions, Perceptions, and Achievment, Op. Cit. P.P.293-315.

أى أن متوسط تحصيل الطلاب فى الفيزياء لايتعدى ٣٨٪ ، وهذه النسبة تبين مدى صعوبة مادة الفيزياء فى المرحلة الثانوية .

ب ـ دراسات أشارت إلى صعوبة مسائل الفيزياء :

لقد اتضح من دراسات المحور الفرعى السابق مدى صعوبة فروع الفيزياء المختلفة،وأرجعت كثير من الدراسات هذه الصعوبة إلى الصعوبات التى تواجه الطلاب عند حل مسائل الفيزياء ، وسيتم مناقشة بعض هذه الدراسات فيما يلى :

أشارت دراسة كرامرز وزملائه[١] (Kramers-Pals et.al.1983) من خلال ملاحظة أداء طلاب المرحلة الثانوية عند حل المسائل الكمية إلى أن هذه المسائل تمثل صعوبة كبيرة لدى كثير من الطلاب . فعلى الرغم من فهم الطلاب كل خطوة يقوم بها المعلم عند حل المسائل إلاّ أن لديهم صعوبات فى التوصل إلى نقطة البداية عند قيامهم بحل مسائل مشابهة للمسائل التى ناقشها معهم المعلم .

وتتفق دراسة كرامرز ـ بالز وبيلوت[٢] (Kramers-Pals&Pilot 1988)مع دراسة كرامرز وزملائه ١٩٨٣ السابقة فى أن المسائل الكمية تمثل صعوبة بالغة لدى كثير من الطلاب ، إذ تحتاج من الطلاب إدراك العلاقات وتوظيفها فى حل المسائل ، واهتمت هذه الدراسة بتحليل إجابات الطلاب على مسألتين ، وتم تصنيف أخطائهم ، حيث يعد تحديد وتحليل هذه الصعوبات خطوة ضرورية لاغنى عنها لتنمية مهارات حل المسائل ، واستخدم مخطط مدخل الطريقة المنظمة لحل المسائل (S AP) لتنمية مهارات حل المسائل لدى الطلاب .

كما يشير بيليكوف [٣] (Belikov 1989) إلى أن كثيرا من الطلاب لديهم معلومات نظرية جيدة فى الفيزياء ، وعلى الرغم من ذلك لايعرفون كيف يحلون مسائل الفيزياء ، ولا يعرفون من أين يبدأون الحل ؟ ، وإن كان بعضهم يمكنهم كتابة بعض القوانين والمعادلات دون التوصل إلى الحل الصحيح للمسألة ؛ لـذا تمثل المسألة عقبة لدى كثير من الطلاب فى دراسة علم الفيزياء والاستمتاع به .

---

1) Kramers-Pals,H.et.al.:Recurrent Difficulties:Solving Quantitative Problem .Journal Of Chemical Education,Vol.59,No.4,1983,P.P.509-513.

2) Kramers-Pals,H.&PIlot,A., Loc.Cit.

3)Belikov,B.S.,Loc.Cit.

حـ ـ دراسات اهتمت بالصعوبات فى مادة العلوم :

كثير من الدراسات اهتمت بدراسة الصعوبات التى يواجهها الطلاب فى فهم بعض الموضوعات فى مناهج العلوم ومن هـذه الدراسـات :

دراسة جـورودیتسکـی وهوز[١] (Gorodetsky&Hoz 1980) التى أشـارت إلـى أن هنـاك بعض المفاهـيم العلميـة تمثل صعوبـة لدى الطـلاب. وخـاصة تلك المفاهـيم المرتبطة بالعلوم الفيزيائيـة، ومـن هـذهالمفاهيم : مفهوم الضغط ـ درجة الحرارة ـ البخـر ـ الغليـان واستخدم الباحثان نموذج جانييـه للتعلم لتبسيـط تعلـم هـذه المفاهـيم .

كمـا اهتمـت دراسة فينلى وزمـلائه[٢] (Finley et.al.1982) بتحـديد أهـم الموضوعات الصعبة فى مـادة العلوم (فيزيـاء ـ كيمياء ـ بيولوجى ـ علوم الأرض) فى المرحلـة الثانويةمن خلال أربعة استبيانات ويتكون كل استبيان من ٥٠ مفردة ، وأُعطيت هذه الاستبيانـات لمائـة معلم وذلك للتعـرف علـى :

- مـدى فهـم الطـلاب لهذا المحتـوى.
- الصعوبات التى تواجه الطلاب عند تعلمهم ذلك المحتوى.

وأوضحـت نتائج هذه الدراسـة صعوبة الموضوعات التاليـة :

بالنسبة للفيزياء : (القوة ـ الإزاحة الخطيه ـ قوانين الحركة لنيوتن ـ التصادمات).

وبالنسبة للكيمياء : (المعادلات الكيميائية ـ مفهوم المول ـ التركيب الذرى للعناصر).

وبالنسبة للبيولوجى : (البناء الضوئى ـ انقسام الخلايا ـ التنفس الخلوى ـ الوراثه)

كما أشارت هذه الدراسة إلـى أن موضـوعـات الفيزياء أكثر صعـوبـة من الكيمياء والبيولوجى.

---

1)Gorodetsky,M.&Hoz,R.:Use of Concept Profile Analysis to Identify Difficulties in Solving Science Problem.Science Education,Vol.64,No.5,1980, P.P.671-678.

2)Finley,F.N.et.al.:Teachers,Perceptions of Important and Difficult Science Content.Science Education,Vol.66,No.4,1982,P.P.531,539.

التعليق على دراسات هذا المحور :

١- اتفقت دراسات هذا المحور على صعوبة مادة الفيزياء بصفة عامة، وصعوبة حل مسائل الفيزياء بصفة خاصة .

٢- كثير من الطلاب لايستطيعون تحديد نقطة البدء فى حل المسألة، رغم معرفتهم الجيدة للمعلومات النظرية للمسألة .

ثانيا : دراسات تناولت أسباب صعوبة الفيزياء :

وسيتم تقسيم دراسات هذا المحور إلى محاور فرعية كالآتى :

أ - دراسات أشارت إلى صعوبة لغة الفيزياء .

ب - دراسات اهتمت بالفهم الخاطئ للمفاهيم والقوانين الفيزيائية .

حـ - دراسات أشارت إلى العلاقة الوطيدة بين الفيزياء والرياضيات .

وسيتم مناقشة دراسات كل محور من هذه المحاور الفرعية فيما يلى :

أ - دراسات أشارت إلى صعوبة لغة الفيزياء : (انقرائية الفيزياء)

أشارت كثير من الدراسات إلى صعوبة لغة العلوم بصفة عامة ، ولغة الفيزياء بصفة خاصة، نظرا لما تتضمنه من مصطلحات علمية مُعرَّبة ، فكثيرا مانسمع المعلمين يشكون من أن بعض الطلاب ينجحون فى حل مسألة معينة ثم يفشلون فى حلها بعد تعديل بسيط فى نص المسألة ، فقام جيلارد (١) (Gillard 1978) بدراسة استهدفت التعرف على مدى انقرائية كتب الفيزياء والكيمياء والبيولوجى، وذلك بسؤال مجموعة من الطلاب بتصنيف قائمة بالكلمات التقنية التى تمثل صعوبة لهم فى انقرائيتها ، فأجاب هؤلاء الطلاب بأن أكثر هذه الكلمات عددًا الموجودة فى كتب الفيزياء، وأقلها عددًا الموجودة فى كتب البيولوجى،

---

1)Gillard,H.C.:Factors Affecting The Efficient Reading of Science Text-Books."A Pilot Study".Journal of Biological Education,Vol.12, 1978,P.114.

نقلًا عن :

ابراهيم أحمد بهلول : التراكيب اللغوية الشائعة فى الموضوعات العلمية المقررة بالتعليم الأساسى ومدى مناسبتها للتلاميذ ، رسالة دكتوراه "غير منشورة" ، كليةالتربية،جامعة المنصورة . ١٩٨٩ ص.ص١٤٥ ، ١٤٦ .

فى حين وقعت كلمات الكيمياء من حيث الصعوبة بين مادتى الفيزياء والبيولوجى، ومن هذه الدراسة يتضح أن لغة الفيزياء تمثل صعوبة فى انقرائيتها لدى كثير من الطلاب تتبعها لغة الكيمياء ، ثم لغة البيولوجى .

كما قامت عايدة عبد الحميد (١) بدراسة استهدفت : التعرف على مدى صعوبة وسهولة اللغة العلمية فى الكتب المدرسية Textbooks ، أى التعرف على مدى انقرائية كتب العلوم المدرسية ، ومن خلال تحليل الباحثة للغة العلوم فى الكتب المدرسية استطاعت تصنيف لغة العلوم إلى صنفين :

ا ـ لغة فنية (تخصصية) :

ويقصد بها المصطلحات العلمية التى لها مدلول علمى فى ذهن القارئ المتخصص(فيزياء كيمياء ـ بيولوجى) ، مثل : الكترون ـ بناء ضوئى .

ب ـ لغة غير فنية(غير تخصصية):

ويقصد بها الكلمات المساعدة فى شرح المصطلحات العلمية ويستخدمها كل من الكتاب المدرسى والمعلم والطالب ، مثل : نكس ـ يتصاعد ـ ينحدر...

ومن خلال استبيان للمعلم للتعرف على الكلمات غير الفنية، ومن تطبيق اختبار" فهم الكلمات غير الفنية" فى كتاب العلوم الصف السابع من التعليم الأساسى من تلاميذ الصف السابع، توصلت الدراسة إلى أن :

ـ كثيرا من التلاميذ لديهم صعوبة فى فهم كثير من الكلمات غير الفنية .

ـ هناك بعض الكلمات يجب حذفها من الكتاب المدرسى لصعوبتها ، وعدم تداول التلاميذ لها فى حياتهم اليومية ، مثل (تستكن ـ هُطول .....)

---

١) عايدة عبد الحميد : " المستوى اللغوى العام فى كتب علوم الحلقة الثانية من التعليم الأساسى" " دراسة تقويمية" دراسة مقدمة إلى : " مؤتمر آفاق وصيغ غائبة فى إعداد المناهج وتطويرها المنعقد فى الإسماعيليةفى الفتره ١٥-١٨ يناير١٩٨٩،صص ١٧١ -١٩٥.

ب ـ دراسات اهتمت بالفهم الخاطئ للمفاهيم والقوانين الفيزيائية :

تعددت الدراسات فى الفترة الأخيرة عن التصورات الخاطئة Misconceptions لـــدى الطلاب عن المفاهيم والقوانين الفيزيائية . ونظرا لما يتطلبه حل مسائل الفيزياء إلى العديد من المفاهيم والقوانين التى تساعد على حلها ، ومايترتب على هذا الفهم الخاطئ للمفاهيم والقوانين الفيزيائية المرتبطة بالمسألة من صعوبات عند حلها ، لذلك سيتم مناقشة الدراسات التاليـــة :

فقام ميهل وفولمنك (١) (Mehl&Volmink1983) بدراسة استهدفت : التعـــرف على أثر التعليم بالأبعاد المعرفية على الفهم الخاطئ فى الفيزياء والرياضيات، وأُجْرِيَت هـذه الدراسة على طلاب السنوات الأولى بالكليات العملية التى تدرس الفيزياء، وأُعْطى هـــؤلاء الطلاب اختبـارا يحتـــوى على عـدة مسائل تتصل بقوانين نيوتـن للحركة ، وذلك لتحديـد الأسلوب (المهام) الذى يتبعه كل طالب عند حل هذه المسائل . وتوصلت الدراسة إلى عـــدة نتائـــج منهـــا :

عـدم مقدرة الطلاب على إدراك العلاقات وأن لديهم خلطا عند تطبيق هذه القوانين ، واهتمت هذه الدراسة بتشخيص نقاط الضعف لدى هؤلاء الطلاب، واتباع استراتيجيات تدريسيـــة لعلاج هـذا القصـــور .

كما استهدفت دراسة ساليا شيفين وزملائه(٢) (Salyachivin et.al.1985) تحديـد التصورات الخاطئة لدى الطلاب عن مفهوم الطاقة،

---

1)Mehl,M.C,&Volmink,J.D.:Influence of Cognitive Instruction on Misconceptions in Physics.The International Seminar on Misconception in Science and Mathematics,June,Cornell University,Ithaca,NY,USA,1983,P.P.225-234.

2)Salyachivin,S.et.al.:Students, Conceptions on Force.Journal of Science and Mathematics Education in S.E.Asia,Vol.8,No.1,1985,P.P.28-31.

وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين : المجموعة الأولى (مكونة من ٧ طلاب من مدارس الثانوية الفنية) ، بينما تكونت المجموعة الثانية من ١٠ طلاب من مدارس الثانوية العامة ، ومن خلال اختبار التفكير المنطقى (TOLT) Test of Logical Thinking ومن خلال مقابلات فردية مصحوبة بـ ١٠ بطاقات (كارت) عن مفهوم القوة ، ويتبع كل بطاقة (كارت) مجموعة من الأسئلة . وتوصلت الدراسة إلى عدم قدرة كثير من الطلاب على تطبيق مادرسوه عن مفهوم القوة فى الحياة اليومية ، وهذه الدراسة تتفق مع دراسة ميهل Mehl على أهمية تحديد المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب ، وعلى المعلم أن يبحث عن هذه المفاهيم الخاطئة لدى المتعلمين قبل بدء التدريس .

كذلك أجرى براون وكليمنت[1] (Brown&Clement 1987) دراسة للتعرف على التصورات الخاطئةلدى الطلاب عن القانون الثالث لنيوتن ، وذلك باستخدام اختبار تشخيصى (اختيار من متعدد) ، وتوصلت الدراسة إلى أن هذا القانون يمثل صعوبة لدى كثير من الطلاب إذ لم يستطيعوا تطبيق هذا القانون عند حل المسائل على قوانين الحركة لنيوتن.

ويتضح من هذه الدراسات أن هناك أخطاء وتصورات خاطئة فى تطبيق القوانين لدى كثير من الطلاب ، وأن هناك خلطا وتداخلا فى استخدامات هذه القوانين فى الحياة العملية، مما يعوق كثيرا من الطلاب عن حل المسائل على هذه القوانين .

حـ ـ دراسات أشارت إلى العلاقة الوطيدة بين الفيزياء والرياضيات :

تعتمد الفيزياء إعتمادا كبيرا على الرياضيات وتحويلها من طورها الوصفى إلى الكمى حيث يُنْظَر إلى الفيزياء على أنها رياضيات المرتبة العُليا "Physics is high mathematics"

---

1)Brown,D.&Clement,J.:Misconceptions Concerning Newton's Law of Action and Reaction:The Understanated Importance of The Third Law.Misconceptions and Educational Sterategies in Science and Mathematics.Proceeding of The Second Interational Seminar,Cornel University,NY,USA,Vol. III,1981,P.P.291-294.

فتوصلت دراسة هودسون وروتمان [١] (Hudson&Rottman 1981) إلى تأكيد العلاقة الوثيقة بين أداء طلاب الكليات العملية فى الفيزياء وبين معلوماتهم السابقة فى الرياضيات ، كما أشارت إلى ضرورة التكامل والتنسيق بين تعلم الرياضيات والفيزياء فى جميع المراحل التعليمية ، حيث يُعَد تعلم الرياضيات شرطا أساسيا لتعلم الفيزياء .

وأجْرَى عبد السلام مصطفى [٢] دراسة استهدفت تحديد المفاهيم والمهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء بالصف الثانى الثانوى ، وكانت عينة الدراسة ٥٢٠ طالبا وطالبة، وتمثلت أدوات الدراسة فى :

أ ـ استطلاع رأى لمعلمى الفيزياء لتحديد المفاهيم والمهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء بالصف الثانى الثانوى .

ب ـ اختبار تشخيصى لقياس مدى توفر المفاهيم الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الثانى الثانوى .

حـ ـ اختبار تشخيصى لقياس مدى توفر المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الثانى الثانوى .

وتوصلت الدراسة إلى تحديد المفاهيم والمهارات الرياضية الضرورية لتعلم الفيزياء بالصف الثانى الثانوى .

كما اهتمت دراسة مينز [٣] (Mens 1988) بدراسة العلاقة بين مستوى الطالب فى الرياضيات وأدائه فى الفيزياء ، وتوصلت الدراسة إلى أن تدنى مستوى الطلاب فى الرياضيات

---

1)Hudson,H.T.&Rottman,R.M.:Correlation between Performance in Physics and Prior Mathematics Knowledge.Journal of Research in Science Teaching,Vol.18,No.4,1981,P.P.291-294.

٢) عبد السلام مصطفى عبد السلام : دراسة للمفاهيم والمهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية . رسالةماجستير " غير منشورة"،كلية التربية، جامعة المنصورة ١٩٨٣.

3)Menis,T.H.Op.Cit.P.P.225-232.

يسبب كثيرا من المشكلات لهم عند تعلم الفيزياء ، حيث لايستطيعون استنتاج العلاقات والقوانين الفيزيائيـــة التى تحتاج إلى كثير من المعالجات الرياضية . وأشارت الدراسة إلى أن كثيرا من الطلاب يكرهون الفيزياء ، نظرا لما تتطلبه من معالجات رياضية كثيرة . لذا وَصَفَها الطلاب بـ Three D's وتعنى مايلى :

١- مُمِلّـــة Dull

٢- صعبـة Difficult

٣- مُنْفِرة (مكروهه) Disliked

التعليق على دراسات هـذا المحـــور :

يتضح من دراســات هذا المحور مايلـــى :

١- اللغة العلمية لعلم الفيزياء أصعب من الكيمياء والبيولوجـى .

٢- ضرورة تحديد الكلمات الفنية وغير الفنية فى كتب الفيزياء مع تبسيطها للطـلاب .

٣- إعادة صياغة بعض المسائل بلغة تناسب المستوى اللغوى والعقلى للطلاب.

٤- تشير هذه الدراسات إلى عدم قدرة الطلاب على تطبيق المفاهيم والقوانين التى تعلموها فـــى الحياة العملية نتيجة الفهم الخاطئ لهذه المفاهيم .

٥- من دراسات الفهم الخاطئ للطلاب لقوانين الفيزياء ، يتضح أن قانون الفيزياء لايُدَرَّس ولكـــن ينبغى أن نُعلِّم الطلاب كيف يتوصلون إلى هذا القانون تجريبيا ثم يتحققون من صحته نظريـــا .

٦- ضرورة التنسيق والتكامل بين مايدرسه الطالب فى مقررى الفيزياء والرياضيات .

٧- ضرورة تعلم الطلاب بعض الموضوعات فى الرياضيات التى تخدم مادة الفيزياء مثل التفاضـــل والتكامل .

٨- تحليل كتب الفيزياء لكل صـف دراسى واستخراج قائمة بالمعالجات الرياضية التى يتطلبها هـذا المقرر ، كى يعالجها المعلم فى أثناء مناقشته لهذا المقـرر .

٩- الاهتمام بالمعالجات الرايضية فى مقررات الفيزياء مع عدم المغالاة فى الاستنتاجات الرياضيـــة التى لافائدة منها ، حتى لاتفقد مادة الفيزياء طبيعتها الحية ، وتُصبح مجرد معـــــادلات رياضية بحـــتـــه" .

ثالثا : دراسات اهتمت بالتشخيص والعلاج فى الفيزياء :

تعددت الدراسات التشخيصية العلاجية فى فروع العلوم المختلفة وسيتم مناقشة بعض هذه الدراسات فيما يلى :

أجرى سعود (١) (Saud1984) دراسة للتعرف على مدى فعالية الاختبارات التشخيصية فى تحصيل الطلاب للفيزياء ، وتكونت عينة الدراسة من ٦ مجموعات(أعطيت ٣ مجموعات الأولى اختبارات تشخيصية دون الثلاث مجموعات الأخرى) ، وتوصلت الدراسة إلى أهمية الاختبارات التشخيصية فى إثراء تحصيل الطلاب للفيزياء ، وفى تنمية القدرات الرياضية، علاوة على ذلك تبرز أهميتها فى تحديد صعوبات تعلم الفيزياء ، وفى التغلب على هذه الصعوبات .

كما قام تريجوست (٢) (Treegust1988) بدراسة استهدفت استخدام وتطوير الاختبارات التشخيصية فى تقويم الفهم الخاطئ لدى الطلاب ، وتكونت عينة الدراسة من ٤ مجموعات من طلاب المدارس الثانوية، وطبق اختبارا تشخيصيا (اختبار من متعدد) قبليا على هذه المجموعات الأربع للتعرف على التصورات الخاطئة لدى الطلاب عن بعض الموضوعات العلمية، وتم التدريس للمجموعتين الأولى والثانية باستراتيجية علاجية تعتمد على تحليل أخطائهم ، فى حين درست المجموعة الثالثة والمجموعة الرابعة بالطريقة العادية وتم تطبيق الاختبار التشخيصى بعديا فكانت هناك فروق دالة لصالح المجموعتين الأولى والثانية.

---

1)Saud,O.A.:The Effects of USing Diagnostic Prescriptive Teaching on Achievment in Science of Saudi Arabian High School Students.Diss. Abs.Inter..Vol.46,No.4,1984,P.941-A.

2)Treegust,D.F.:Development and Use Diagnostic Tests to Evaluate Students'Misconceptions in Science.International Journal of Science Education, Vol. 10, No.2,1988,P.P.159-169.

كذلك استهدفت دراسة نيدرير [١] (Nidderer1987) مساعدة المعلمين على فهم أفكار الطلاب وتصوراتهم الخاطئة، واستخدام هذه الأخطاء كأساس للعلاج ، وذلك باستخدام الاستراتيجية العلاجية التالية :

١- مرحلة الإعداد : (التحضير) Preparation Stage وتشمل المعلومات السابقة اللازمة لتعلم المفهوم الجديد .

٢- مرحلة البدء Starting stage وهى إعطاء الطالب مشكلة مفتوحة وعلى الطالب والمعلم إعداد الأدوات اللازمة لحل هذه المشكلة .

٣- مرحلة الأداء : erformance Stage ويتم فيها صياغة الفروض والتساؤلات حول هذه المشكلة ، ثم تختبر صحة هذه الفروض ، وتُستبعد بعضها حتى يتم التوصل لحل المشكلة .

٤- مرحلة المناقشة : Discussion Stage ويقوم فيها المعلم بمناقشة الطلاب عن تصوراتهم الصحيحة أو الخاطئة .

٥- مرحلة المقارنة: Comparison Stage ويتم فيها مقارنة نتائج الطلاب بنتائج النظريات العلمية السابقة .

٦- مرحلة الانعكاسات : Reflection Stage ويتم فيها تصحيح الفروض الخاطئة لدى الطلاب.

واستخدمت هذه الاستراتيجية العلاجية فى تدريس مفهوم القوة Force ، وظاهرة تأثير الفوتون Photo Effect مع عينة من طلاب الفيزياء ، وتوصلت هذه الدراسة إلى فعالية هذه الاستراتيجية العلاجية فى التغلب على الفهم الخاطئ لدى عينة الدراسة .

---

1)Neidder,H.: A Teacher Strategy Based on Students' Alternative Framework-Theoretical Concept and Examples. Misconceptions and Educational Strat gies in Science and Mathematics. Proceeding of The Second International Seminar, Cornell University, Ithaca, NY, USA,Vol.II, 1987,P.P.360-367.

كما أجرى لابودى وزملاؤه [1] (Labudde et.al 1988) دراسة استهدفت تشخيص وعلاج التصورات الخاطئة لدى الطلاب عن مفهوم العجلة Acceleration ، فوجد أن هذا المفهوم يمثل صعوبة لكثير من الطلاب، وأرجعت هذه الصعوبة إلى :

١- عدم ترابط(أى تفكك) المعلومات الأساسية المكونة لهذا المفهوم .
٢- عدم تنظيم وترتيب المعلومات، مما يسبب صعوبة استرجاع هذا المفهوم .
٣- عدم القدرة على تطبيق ماتعلمه فى مواقف جديدة .
٤- عدم الربط بين مايُدَرَّس فى العلوم ومايُلاحظه الطالب فى الحياة العملية.

التعليق على دراسات هذا المحور :

يتضح من دراسات هذا المحور مايلى :

١- تتفق الدراسة الحالية مع دراسات هذا المحور من حيث أهمية تحديد التصورات الخاطئة لدى الطلاب .
٢- ضرورة تشخيص المعلم للتصورات الخاطئة قبل البدء فى تعلم موضوع معين ، حتى يتمكن من وضع خطة علاجية لهذه الأخطاء .
٣- استخدام مدخل تصحيح الأخطاء rror Correctien Approach عند تعلم الفيزياء .
٤- التشخيص الدقيق لنقاط الضعف لدى الطلاب ، يساعد المعلم فى معرفة أسباب هذا الضعف ويمكنه من التغلب عليه .

---

1) Labudde, P. et . al.: Facilitation of Scientific Concept Learning by Interpretation Procedures and Diagnosis, International Journal of Science Education , Vol .10, No.1, 1988, P.P.99-110

رابعا : دراسات اهتمت بتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء :

وسيتم تقسيم دراسات هذا المحور إلى محاور فرعية كالأتى :

أ ـ دراسات اهتمت بمقارنة أسلوب الخبير والمبتدئ عند حل مسائل الفيزياء .

ب ـ دراسات اهتمت بتحديد العوامل العقلية المسهمة فى تعلم الفيزياء .

حـ ـ دراسات اهتمت بتنمية مهارات الرسم البيانى .

د ـ دراسات اهتمت باقتراح نماذج لحل مسائل الفيزياء .

وسيتم مناقشة الدراسات الخاصة بكل محور من هذه المحاور الفرعية :

أ ـ دراسات اهتمت بمقارنة أسلوب الخبير والمبتدئ عند حل مسائل الفيزياء :

إن الهدف الرئيسى لدراسات هذا المحور : معرفة أسباب نجاح الفيزيائى الخبير (Expert) فى حل المسائل بشكل أفضل من الطالب المبتدىء (Novice) ؛ لذا اهتم بعض هذه الدراسات بتحليل طريقة الحل عند الخبير ، وبعضها يهتم بمقارنة طريقة حل المبتدئ بطريقة حل الخبير للمسألة أو مقارنتها بطريقة حل الكمبيوتر .

فاستهدفت دراسة الدرمان [1] (Alderman 1978) مقارنة أداء الطالب عند حل مسألتين بطريقة حل الكمبيوتر لهاتين المسألتين ، وتوصلت الدراسة إلى أن طريقة الطالب فى حل مسائل الفيزياء غالبا ماتكون رياضية أكثر منها فيزيائية ، ويعتمد على كتابة المعادلات التى تحتوى على أكثر من مجهول ، مما يعوق الطالب عن الوصول للناتج النهائى .

---

1)Alderman, D.L: The Searching and Student Problem Solving. Journal of Educational Psychology, Vol. 70, No.2, 1978, P.P.209-217.

وقام لاركن وزملاؤه[1] (Larkin et.al 1980a) بتحليل إجابة الخبير عند حل مجموعة من المسائل على ميكانيكا الحركة لنيوتن فوجدوا أن الخبير يتمثل نص المسألة أولاً ، ويرسم صورة للمسألة فى ذهنه ، ثم يتمثل المسألة بصورة فيزيائية ، وذلك من خلال إدراك العلاقات الفيزيائية بين الكميات الفيزيائية فى المسألة ، مما يُيَسِّر على الخبير اختيار الطريقة المناسبة للحل ، ثُم يَتَمَثَّل الخبير هذه العلاقات تمثيلا كميا : بمعنى أنه يترجم هذه العلاقات الفيزيائية إلى معادلات رياضية بها مجهول واحد فقط ، مما يجعل الخبير يتوصل إلى الحل الصحيح للمسألة .

كما قارن لاركن وزملاؤه فى هذه الدراسة بين طريقة المعلم (الخبير) وطريقة الطالب المبتدىء فى حل مسائل على قوانين نيوتن للحركة ، وتوصلت هذه الدراسة إلى النتائج التالية :

١- يحتاج الطالب المبتدئ من الوقت أربع أضعاف الوقت الذى يأخذه الخبير عند حل المسألة .

٢- يتمثل الخبير المسألة فى صورة إدراك علاقات فيزيائية يستعملها فى اختيار وحل المعادلات اللازمة بينما ينتقل المبتدىء من نص المسألة مباشرة إلى وضع معادلات جبرية تتضمن أكثر من مجهول ، من هذا يتضح أن طريقة الخبير فيزيائية بينما طريقة الطالب جبرية .

٣- ينطلق الخبير من معطيات المسألة ، وإدراك العلاقات بين الكميات الفيزيائية فى المسألة ، ثم يتمثلها إلى معادلات وتحل هذه المعادلات بواسطة هذه المعطيات ، وتسمى هذه الاستراتيجية بـ " استراتيجية العمل للأمام Working Forward ، أما المبتدئ فيسارع إلى وضع معادلات تُشَكِّل فيها الكميات المطلوبة متغيرات تابعة ،

---

1)Larkin, J.H.et.al ; Expert and Novice Performance in Solving Physics Problems. Science, Vol. 208,No. 4450, 1980a, P.P. 1335 -1342.

وغالبا ماتشتمل هذه المعادلات أكثر من مجهول ، وتسمى هذه الاستراتيجية " باستراتيجية العمل للوراء Working- Backward .

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة سيمون وسيمون (١) (Simon &Simon 1978) ومع دراسة لاركن وزملائه (٢) (Larkin et. al. 1980b) حيث توصلت هاتان الدراستان إلى أن الخبير يتّبع طريقة مُبَسَّطة نِسْبِيًّا مرتبطة بحل المسألة ، وتكون أفكاره منظمة ومرتبة ومترابطة Coherent ويتبع عند حل المسائل مخططات Schemata، بينما يغلب على حل الطالب المبتدئ الطريقة الجبرية ، وأفكاره غير ممنظمة وغير مرتبة وغير مترابطة . Incoherent

وهذا ماتشير اليه دراسة دى جونج وفرجيسون - هسلر (٣) (De Jong & Ferguson-Hssler 1986) من أن النجاح فى التوصل لحل المسألة يرتبط بمدى تنظيم المعلومات فى الذاكرة Memory وكانت عينة الدراسة عبارة عن ٤٧ طالبًا من طلاب السنوات الأولى الجامعية الذين يدرسون الفيزياء ، وأُعطيت هذه العينة ١٢ نوعا من المسائل المختلفة فى الكهربية، وتوصلت الدراسة إلى أن المبتدىءالجيد أفكاره مترابطة ومتتابعة عند حل جميع أنماط المسائل ، فى حين تكون أفكار المبتدىءالضعيف غير مترابطة ومفككة وتتصف بالعشوائية عند حل المسائل ، كما يتعامل بسطحية مع معلومات المسألة، أما المبتدىءالجيد فيحاول الإستفادة بأقصى درجة ممكنة من بيانات المسألة (المعطيات).

---

1)simon,D.& Simon, H.: Individual Differences in Solving Physics Problem. In R. Siegler (Ed.), Children's Thinking : What Develops ? , Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1978, P.P. 30-39.

2)Larkin, J,et. al.: Models of Competence in Solving Physics Problems. Cognetive Scince, Vol. 4, No.5,1980b, P.P.317-345.

3)De JonG,T.&Fergusan-Hssler,M.G.:Cognitive Structures of Good and Poor Novice Problem Solver. Journal of Educational Psychology, Vol. 78,No.4 1986, P.P.279-288.

وتتفق دراسة دى جونج وفرجيسون(De Jong & Ferguson 1986)مع ماتوصل إليه لاركن [1] (Larkin 1979) واِتْشَىْ وزملائه [2] (Chi et. al.1981)من أن الخبير يميل إلى تصنيف كل مجموعة من المسائل التى تعتمد فى حلها على مبدأ فيزيائى معين ، ويرجع هذا إلى عمق تفكيره وترابط أفكاره بصورة عنقودية متشابكة بينما لايتبع المبتدىء ذلك عند الحل إذ يعتمد فى حله على العشوائية ، نظرا لسطحية تفكيره .

كما قام فاين جولدوماس [3] (Finegold &Mass 1985) بدراسة استهدفت مقارنة عمليات (خطوات) حل مسائل الفيزياء بين الخبير والمبتدىءفى حل مسائل الفيزياء وتكونت عينة الدراسة من (٨ أفراد) ومن خلال تسجيل أداء أفراد العينة فى أثناء حل مسائل الفيزياء ومقارنة هذا الأداء فى ضوء الخبرة ـ النمو المعرفى فى التوصل للحل الصحيح للمسألة . وتوصلت الدراسة إلى أن هناك فروقا دالة بين الخبراء والمبتدئين فى حل مسائل الفيزياء فى قدرة (الترجمة ـ الاستدلال الفيزيائى) اللازمة لحل مسائل الفيزياء كما توصلت إلى أن نظرة الخبير للمسألة تختلف عن المبتدىءلأن قدرات الخبراء عالية ويتبع أنماطا تذكرية تساعده على تذكر القوانين وحل المسألة ، وعلى الجانب الآخر نجد المبتدىء معلوماته غير مترابطة وغير منظمة ومعالجته سطحية عند حل المسائل بينما يتبع الخبراء عند حل مسائل الفيزياء مُخَطَّطات مُتشابِكَة ومترابطة فى الحل حيثتعتمدالقدرة فى حلمسائل

---

1)Larkin, J.H.:Processing Information for Effective Problem Solving. Engineering Education, Vol.1, NO.2, 1979,P.P.285-288.

2) Chi, M.T.et.al.: Categorization and Representatien of Physics Problems by Experts and Novices. Cognitine Science, 1981,Vol. 5,No.3, p.p.121-152.

3- Finegold, M.& Mass, R.: Differences in The Processes of Solving Physics Problems between Good Physics Problem Solvers and Poor Physics Problem Solvers. Research in Science and Technological Education,Vol. 3, No.1, 1985, P.P. 59-67.

الفيزياء على مايلى :-

أ - صورة (شكل) المسألة . Problems Features

ب - خصائص المسألة . Characteristics

حـ - المتطلبات المعرفية . Cognitive Demands

كما توصلت دراسة دوفريسنى وزملائه [١] (Dufresne et. al.1987) إلى أن الخبير يميل إلى تخزين معلوماته فى شكل هرمى (هيراركى Hierarchical) ، وكذلك عند استرجاعها يسترجعها فى شكل تراتبى عنقودى ، ويركز الخبير عند حله للمسائل على المبادىء الفيزيائية ، ومحاولة الاكتشاف من خلال إدراك العلاقات للوصول للحل ، بينما يُخَزِّن المبتدىء معلوماته فى صورة مُفَكَّكَة وبالتالى يَنْساها عند استرجاعها ، وهذه الدراسة تتفق مع نتائج كل من دراسة (Larkin 1979) ودراسة (Larkin et,al.1980a)، ودراسة (Larkin et.al.1980) ، وكذلك تتفق مع دراسة Chi et. al. 1981)

كما أجرى هارديمان وزملاؤه [٢] (Hardiman et.al.1987) دراسة شبيهه بدراسة دوفريسنى وزملائه (Dufresne et.al.1987) وكان غرض الدراسة الإجابة على السؤالين التاليين :

١- هل المبتدئون قادرون على استخدام التركيب الدقيق والمتعمق فى تصنيف المسائل عند حلها ؟

---

1) Duferesne, R. et.al.; "ierarchically Structured Problem Solving in Elemetary Mechanics Guiding Novices' Problem Analysis. Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. proceeding of The Second International Seminar, Cornell University, Ithaca, Ny, USA,Vol III,1987, P.P. 116-130.

2- Hardiman, P.T.et. al.: Physics Novices'Judgments of Solution Similarity: When Are They Based on Principles ? Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. Proceeding of The Second International Seminar. , Cornell University, Ithace, NY,USA,Vol.III,1987,P.P. 194-202 .

٢- هل يصنف الخبراء المسائل من خلال الحلول المتشابهة ، مُعْتَمِدين فى ذلك على التركيب المُتَعَمِّق (النظرة الدقيقة) للمسألة ؟ فإذا كانت الإجابة بـ"لا" ، فما هى المعايير التى يستخدمونها عند الحل ؟

وتوصلت هذه الدراسة إلى أن الخبراء يخزنون المعلومات فى صورة وظيفية ومترابطة وَيَسْتَرْجِعُونَها كذلك بطريقة مترابطة معتمدة على نظرتهم المتعمقه للمسألة ، كما يصنف الخبراء كل مجموعة من المسائل حسب طريقة حلها ، ويعتمد الخبراء فى حلهم على المخططات ، أما المبتدئون فنظرتهم سطحية غير متعمقة للمسألة ، وأفكارهم عشوائية.

كما اهتمت دراسة مكميلان وسوادنر (١) (McMillan & Swadner 1991) بتحديد مستوى التفكير النوعى لدى طلاب الفيزياء عند حل مسائل الكهربية الساكنة والمجال الكهربى وكانت عينة الدراسة ٦ طلاب (٥ طلاب بكلية علوم ، والسادس بكلية الهندسة) ، وتم ملاحظتهم فرديا وهم يحلون مجموعة من المسائل على الكهربية الساكنة، وتوصلت الدراسة إلى أن الطلاب فى المستوى التمهيدى فى الفيزياء لايسخدمون التفكير النوعى عند حل المسائل.

ب - دراسات اهتمت بالعوامل العقلية المرتبطة بتعلم الفيزياء :

يحتاج علم الفيزياء إلى معلمين وطلاب ذوى قدرات عقلية مرتفعة، لذا اهتمت بعض الدراسات بتحديد العوامل العقلية المساهمة فى تحسين أداء الطلاب فى هذا العِلْم، مثل :

دراسة فلانك(٢) (Flank 1985) اهتمت بتحديد العوامل العقلية المؤثرة فى استدعاء النماذج العقلية ، وهل تُسهم هذه النماذج العقلية فى حل مسائل الفيزياء،

---

1) Mc Millan III , C. & Swadner,M.: Novice Use of Qualitative Versus Quantitative Problem Solving in Electrostatics. Journal of Research in Science Teaching, Vol. 28, No., 8, 1991, P.P. 661- 670.

2) Flank, s.; The Use by Mental Models in The Solving of Techical Science Problems by Adult Novices. Diss. Abs. Inter., Vol.464,No.12,1985, P.3671-a.

وكانت عينة الدراسة ٤٢ طالبا جامعيا ، تم تصنيفهم باستخدام اختبار القدرة التصورية المكانية إلى مجموعتين (مجموعة ذات قدرة تصورية عالية ، ومجموعة ذات قدرة تصورية منخفضة) وطلب من عينة الدراسة أن شاهدوا درسا تسجلا على ٣ شرائط كمبيوتر (الشريط الأول سُجّل عليه الدرس فقط ـ وسجل على الشريط الثانى الدرس مصحوبا برسومات توضيحية ، فى حين سُجّل على الشريط الثالث الدرس مصحوبا برسومات متحركة أكثر توضيحا) ، ثم طلب منهم بعد ذلك حل مجموعة من المسائل المرتبطة بموضوع الدرس الذى شاهدوه ، وتوصلت الدراسة إلى أن :

- هناك فروقا ملحوظة بين الأفراد ذوى القدرة التصورية المرتفعة، والأفراد ذوى القدرة التصورية المنخفضة فى مهارة حل مسائل الفيزياء وهذا الصالح الأفراد ذوى القدرة التصورية المرتفعة .
- كلما ازدادت القدرة التصورية لدى الأفراد ، ازدادت القدرة على الوصول للحل الصحيح للمسألة

كما استهدفت دراسة بلتزر[1] (Peltezer 1988) تحديد العوامل العقلية المرتبطة بتعلم الفيزياء فى كلية العلوم ، واستخدم الباحث استبيانا مكونا من ٦٥ مفردة ، وكل مفردة من هذه المفردات مشتقة من العامل العقلى العام من النموذج العقلى لجيلفورد ، وكل مفردة تشمل تعريفا للعامل ، ومثالا يوضح كيف يمكن استخدام هذا العامل فى الفيزياء ؟ ومن خلال تحليل استجابات عينة الدراسة على الاستبيان لتحديد أى هذه المفردات ضرورى لتعلم الفيزياء ،وأيها غير مرتبط ، أو ذات صلةسطحية بتعلمها . وتوصل إلى أن هناك أربعة عوامل عقلية ضرورية لتعلم الفيزياء تتمثل فى :

١ـ العامل الأول : عامل التصور البصرى. (مرتبط بقدرات التعرف ـ الأشكال).
٢ـ العامل الثانى : عامل الاستبصار الرياضى. (مرتبط بالرموز)
٣ـ العامل الثالث: القدرة على تقويم البرهان المنطقى .
٤ـ العامل الرابع: القدرة على حل المشكلات .

---

1) Peltzer,A: The Intellectual Factors Believed by Physicists to be Most Important to Physics Students. Journal of Research in Science Teaching, Vol.25,No. 9,1988, P.P. 721-731.

حـ - دراسات اهتمت بتقويم مهارات الرسم البيانى :

للرسوم البيانية أهمية كبيرة فى تعلم علم الفيزياء ، وتبرز أهمية هذه الرسوم عند حل كثير من مسائل الفيزياء غير النمطية والتى تتضمن أو تحتاج إلى رسوم بيانية ، وأشارت كثير من الدراسات إلى تدنى أداء معظم الطلاب عند حل مسائل الفيزياء التى تحتاج إلى رسم بيانى .

لذا قام حمدى أبو الفتوح[١] بدراسة لتحديد المهارات الأساسية للرسوم البيانية الضرورية لتعلم الفيزياء ، ومن خلال تحليل كتب الفيزياء لتحديد الموضوعات التى تحتوى على رسوم بيانية ، ومن تحليل هذه المهمة إلى مهارات فرعية Task-Analysis توصل إلى ٢٢ مهارة ضرورية لتنمية مهارات الرسم البيانى لدى الطلاب منها مايلى :

- مهارة تحديد مقياس الرسم المناسب .
- مهارة تحديد المتغير المستقل (على محور $س$) ، والمتغير التابع على محور $ص$.
- مهارة تمثيل البيانات على الإحداثيين $س$ ، $ص$.
- مهارة الاستيفاء .
- مهارة الاستكمال .
- مهارة التفسير .
- مهارة الاستقراء .
- مهارة تعيين الميل . Slop

ومن خلال إعداد اختبار مكون من جزئين :

الجزء الأول : يتضمن أسئلة يغلب عليها الطابع الوصفى ، وطبق على الطلاب شعبتى بيولوجى - طبيعة وكيمياء .

---

١) حمدى أبو الفتوح عطيفه :" تقويم مهارات الرسم البيانى لدى طلاب الشعب العلمية بكليتى التربية بالمنصورة ودمياط" ، دراسات تربوية ، القاهرة ، المجلد الثانى - الجزء التاسع ، ديسمبر ١٩٨٧ ، ص.ص ٢٥٦ - ٢٧٩ .

الجزء الثانى : يتضمن تلك الأسئلة التى يغلب عليها الطابع الكمى ، وطبق على طلاب شعبة طبيعة وكيمياء فقط .

وبلغت عينة الدراسة ٩٢٥ طالبا وطالبة، توصلت إلى أن هناك بعض التدنى فى مهارات الرسم البيانى لدى أفراد عينة الدراسة، وهذا يرجع إلى عدم وجود جهود منظمة فى برامج ومناهج إعداد معلمى العلوم لإكسابهم مهارات الرسم البيانى .

وتوصلت الدراسة إلى أن المهارات التى تمثل صعوبة لدى طلاب شعبة بيولوجى هى : (وضع البيانات فى صورة رسم بيانى - التعرف على المجموعة الضابطة - تحديد مقياس الرسم الملائم - الاستنتاج - التنبؤ).

كما توصلت إلى أن المهارات التى تمثل صعوبة لدى طلاب شعبة طبيعة وكيمياء تتمثل فى : تحديد مقدار ميل الخط المستقيم - تطبيق معادلة الخط المستقيم الذى يقطع نقطة على الإحداثى الصادى - التمييز بين الميل وظل الزاوية - ووضع البيانات فى صورة رسم بيانى.

كما اهتمت دراسة فان زى ومكدرموت[1] (Van Zee & McDermott 1987) بتحديد الصعوبات التى تواجه الطلاب عند رسم العلاقات البيانية، وكذلك الأخطاء الشائعة لدى الطلاب عند إجرائهم للعلاقات البيانية ، وتحددت أسئلة الدراسة فى التساؤلين التاليين :

- مالمدخل الذى يستخدمه الطلاب فى تصحيح أخطائهم فى الرسم البيانى ؟
- هل هناك اختلاف بين الخبير Expert والمبتدىء Novice فى طريقة أدائهم لمهارات الرسم البيانى ؟

وتكونت عينة البحث من مجموعتين :

الأولى : تتكون من ٩ طلاب فى المستوى العادى.

الثانية : تتكون من ١٠ طلاب من مدارس الفيزياء العُليا.

---

1) Van Zee,E.H.& McDermott, L.C.: Investigation of Student Difficulties with Graphical Representation in Physics. Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. Proccedings of The Second International Seminar , Cornell University, Ithaca, NY,USA,Vol.III,1987, P.P.531-539.

وطلب الباحثان من المجموعتين رسم علاقات بيانية بين (العجلة ـ السرعة ـ الزمن)، ثم قاما بتقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين :

ـ الخبراء Experts ، وأخطاؤهم بسيطة .

ـ المبتدئين Novices وأخطاؤهم كثيرة.

ثم بحثا طريقة كل من الخبير Expert والمبتدىء Novice عند إجراء الرسم البيانى، وتوصلا إلى النتائج التالية :

١ـ يبدأ الخبراء غالبا بتحديد المحاور (الإحداثيات ص،س) بوضوح ، بينما يبدأ المبتدئون برسم العلاقة البيانية مباشرة .

٢ـ يستخدم الخبراء" الإشارة السالبة للسرعة " بمعنى " تغير اتجاه الحركة" بينما لايدرك المبتدئون ذلك .

٣ـ نجاح الخبير يعتمد على ترابط معلوماته الصحيحة عن (المسافة ـ السرعة ـ العجلة) والمعالجات الرياضية لهذه الكميات الفيزيائية .

كما أجرى مكدرموت[1] (McDermott 1987) دراسة استهدفت التعرف على الصعوبات التى تواجه الطلاب عند إجراء الرسم البيانى، وتكونت عينة الدراسة من ٣٤ طالبا من مدارس الفيزياء الثانوية ، ومن خلال تحليل إجاباتهم على ٣ مسائل تحتوى على علاقات بيانية اتضح مايلى :

ـ عدم توفر مهارة تحديد مقياس رسم مناسب .

ـ عدم توفر مهارة تحديد المتغير التابع والمتغير المستقل.

ـ عدم كتابة الكميات الفيزيائية على المحاور ، ووحدات قياسها.

ـ لم يستطع الطلاب استخلاص علاقات من الرسم البيانى .

---

1) McDermott, L.C.et.al.: Student Difficulties in Connecting Graphs and Physics. American Journal of Physics, Vol . 55,No.2, 1987,P.P. 503-513.

كما قام بِرْج[1] (Berg 1990) بدراسة لاستقصاء العلاقة بين مكونات التفكير المنطقى والقدرة على تفسير هذه الرسوم البيانية، وكانت عينة الدراسة ٧٢ مفحوصا فى المستويات السابعة والتاسعة والحادية عشر فى مهام بياجيه الفردية ، واستخدم المقابلات التشخيصية لتحديد مهارات الرسم البيانى لدى المفحوصين . وأشارت نتائج هذه الدراسة إلى وجود علاقة ذات دلالة للتفكير المنطقى للمفحوصين الذين أظهروا وضوحا فى التفكير بصورة أفضل فى الرسم البيانى ، كما توصلت إلى أن الطلاب الذين لم يكن لديهم مكونات التفكير المنطقى كانوا أقل قدرة على رسم وتفسير العلاقة البيانية بصورة واضحة.

د ـ دراسات اهتمت باقتراح نماذج لحل مسائل الفيزياء :

يُعَدُّ حل المسائل من الأهداف الأولية لتعلم الفيزياء ، وقد أشار كثير من الدراسات إلى تدنى أداء الطلاب عند حل مسائل الفيزياء ، وناقشت كيفية يمكن بناء نموذج فعّال لتنمية مهارات حل المسائل لدى الطلاب ، و من هذه الدراسات :

دراسة لاركن ورايف[2] (Larkin &Reif 1979) بدراسة استهدفت :

- تحديد العمليات المعرفيه التى يتبعها الطالب عند حل المسائل وذلك قبل أن يتلقّى أى تعليم منهجى عن كيفية حل مسائل الفيزياء .
- تحديد العمليات المعرفية التى يتبعها الطالب عند حل المسائل بعد أن تَلَقَّ تعليماً منهجياً عن كيفية حل مسائل الفيزياء .
- بناء نموذج تعليمى (Model) فعال ينمى لدى الطلاب مهارة حل الفيزياء .

---

1) Berg , C.A.: An Investigation of The Relationship between Logical Thinking Structures and The Ability to Construct and Interpert Line Graphs. Diss. Abs. Inter. ,Vol. 50,No. 12,1990, P.3912-A.

2) Larkin, J.H.& Reif,F .: Understanding and Teaching Problem Solving in Physics. European Journal of Science Educa ion, Vol.1.No.2,1979, P.P. 191-201.

ومن خلال مقارنة الخطوات التى يتبعها الطالب المبتدىء بالخطوات التى يتبعهـــا الخبير عند حل مجموعة من مسائل (ميكانيكا الحركة ـ الكهربية) : استطاع لاركـن رايـف (Larkin Rief) صياغة نموذج تعليمى لحل مسائل الفيزياء .

ويعتمد هذا النموذج علـــى :

أ ـ قاعدة المعرفـة . Knowledge Base

٢ـ استراتيجية الحل . Strategy for Solving

قـاعـــدة المعـــرفـة :

يقصد بها العلاقات الفيزيائية التى تترجم القوانين والتعارف والمبادىء ، ومن المهـــــارات اللازمة لفهـم أى علاقـة فيزيائيـــة مايلـــى :

١ـ معرفة خصائص الكميات الفيزيائية فى العلاقات الفيزيائية . (إشـــــارة ـ قيمـة عـــدديـــة) .

٢ـ معرفـة الرمـوز للكميات الفيزيائيـــة .

٣ـ معرفة المعنى الفيزيائى للمصطلحات الفيزيائية بالمسألة .

٤ـ الاستفادة من الرسوم التوضيحية والرسـوم البيانيـــة .

٥ـ معرفة شروط تطبيق العلاقة الفيزيائيـــة .

٦ـ معرفة المعالجات الرياضية للمفاهيم والعلاقات الرياضية .

استراتيجيـــة الحـــل :

وتنقســـم إلى ثلاث مـراحـــل :

١ـ مرحلة تحليل المسألة : من خلال ترجمة وتحديد المعطيات والمطلوب فى المسألة .

٢ـ مرحلة بناء الحل : وذلك بتجزئة المسألة إلى مسائل صغيرة يسهل حلها .

٣ـ مرحلة تقييم ومراجعة الحل .

كما قام رايف [١] (Reif 1982) بدراسة مماثلة ، وقارن المهام التى يتبعها الطالب عند حل المسائل بالمهام التى يتبعها الخبير عند حل المسائل ، وفى ضوء ذلك اقترح نموذجاً لتنمية مهارة حل المسائل لدى الطلاب يعتمد على تنظيم وترتيب الخطوات ، وعلى استدعاء المعلومات بصورة مترابطة عنقودية .

وأعد والتر [٢] (Walter 1980) اختبارا فى الفيزياء يشتمل ٩٥٪ منه على مجموعة من المسائل ، ووجد أن ١٥٪ فقط من طلاب العلوم والهندسة استطاعو حل مسائل هذا الاختبار بطريقة صحيحة ، ولاحظ أن بعض مهارات حل المسائل لم تتوفر لدى أفراد الدراسة؛ لذا أعد نموذجا يوضح الطريقة التى يتبعها الطالب عند حل المسائل المعقدة ،ويتضمن هذا النموذج ٦ خطوات ضرورية لتنمية مهارة حل المسائل لدى الطلاب ، ومن خلال نتائج الاختبار تم تصنيف الطلاب إلى (مرتفعى التحصيل ـ منخفضى التحصيل) ، ومن خلال ملاحظة أدائهم على المهارات الست المتضمنة فى النموذج : وجد أنهم أتقنوا ٤ مهارات فى الوقت المحدد لها . ولكن هناك مهارتين أخفقوا فيهما . إحدى هاتين المهارتين هى عدم القدرة على إدراك وتذكر القوانين اللازمة لحل المسائل ، والمهارة الأخرى هى عدم القدرة على الربط بين التعريفات والقوانين الفيزيائية لاشتقاق علاقات رياضية تمكن من الوصول للحل . وأوصى بمضاعفة عدد المسائل على كل قانون ليثبت فى ذاكرة الطالب .

كما أجرى وين [٣] (Winn 1988) دراسة مدى فعالية استخدام المخططات Schemat فى استدعاء وتتابع المعلومات ودورها فى تبسيط تعلم الفيزياء ،

---

1) Reif,F.:How Can Chemists Teach Problem Solving ? Sugg stions Derived From Sudies of Cognetive Process. Paper Presented at The Meeting of The American Chemical Sociey(Las Vegas, NV,March 1982) for Related Documents.

2) Walter,H.R: Development of Basic Problem Solving Skills in Calculus Based Introductony Physics. Diss. Abs. Inter., Vol. 41,No.1,1980,P.188-A .

3) Winn,W.: Recall of The Pattern, Sequence, and Names of Concepts Presented Instructional Diagrams. Journal of Research in Science Teaching ,Vol. 25, No. 5,1988,P.P. 375-386.

وكانت عينة الدراسة ٥١ طالبا من المدارس الثانوية، واستخدموا ٥ مخططات لتسهيل تعلم الدوائر الكهربية والشبكات . وتوصلت هذه الدراسة إلى أن الطلاب الذين درسوا باستخـــــدام المخططات التدريسية كان أداؤهم أفضل ، حيث تيسر لهم معالجة المعلومات(تمثلها واسترجاعها) بطريقة متتابعة ومتدرجة ومترابطة؛ لذا من الممكن التغلب على الصعوبات التى تواجه الطـــلاب عند تعلم الفيزياء وذلك باستخدام المخططات المنظمة والمترابطة ، ليستخدمها الطلاب فـــــى تحليل العمليات المعقده.

كما قام سليفاراتنام [1] (Selvaratnam 1990) بدراسة استهدفت تصميم نمـــوذج فعال لتنمية قدرة الطلاب على حل المسائل ، وهذاالنموذج يعتمد على حل المسائل خطـــوة خطوة، والنموذج المقترح يحاول الإجابة عن التساؤلات التى تُثار داخل الطالب فى أثنـــــاء حل المســائـل وهـــى :

أ ـ كيف ومـن أيـن أبـدأ الحـــــل ؟

ب ـ كيـف اختار المعلومات (البيانات) المناسبة للحـل ؟

حـ ـ مـتى أفـــرض الفـــروض ؟

د ـ مـتى استخـدم مـدخـلاً أو مداخل أخرى لحل المسألة ؟

وفيما يلى عرض توضيحى لنموذج Selvaratnam لحـل المســائـل :

---

1) Selvaratnam, M. : Problem - Solving- A Model Approach:
A Model for Solving Quantitative Numerical Problems,Aimed at Undergraduates, Is Described. Education in Chemistry,Vol.27, No. 6, 1990, P.P. 163-165

جدول (٢) : نموذج سليفاراتنام لحل المسائل خطوة ـ خطوة

الأهـــــداف	خطوات تحقيق هذه الأهـــــداف
• حد د كل المعطيات(البيانات المعطاه فى منطوق المسألة . • عبر عنها بوضوح وباختصار . • نظم البيانات بنظرة متناسقة (بصورة فيزيائية) .	المرحلة الأولى : (أ) البيانات والمعالجة أ١ ـ ارسم شكلا توضيحيا يتضمن كل البيانات(المعلومات) المعطاه فى المسألة. أ٢ ـ أعط رموزا محددة وواضحه لكل مدلول فى معطيات المسألةفى الخطوة أ١ (ترجمة المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية) كأن نرمز للطول الموجى بـ λ . أ٣ ـ أعد تنظيم وترتيب رموز الكميات الفيزيائية(فى صورة جدول ـ مخطط رسم بيانى) ؛ وذلك لإدراك التناسق والعلاقات بينها .
• حدد الكمية الفيزيائية المطلوبة من خلال قراءة منطوق المسألة . • اختر المعادلة الأكثر ملاءمة (تسمى معادلة بَدْء الحسابات) .	المرحلة الثانية : (ب) كيف تبدأ؟ ب١ ـ • حدد الكمية الفيزيائية المراد حسابها (المطلوب) واكتب معادلة مناسبه لهذه الكمية. • اكتب معادلات مرتبطة بالكمية الفيزيائية المراد تعينها (المطلوب) تتضمن واحدا أو أكثر من البيانات ، المعطاة فى المسألة. ب٢ ـ احذف المعادلات المكتوبة فى الخطوة ب١ وغَيْرُ القابلة للتطبيق فى ظروف المسألة التى أمامك. ب٣ ـ اختر المعادلة الأولية التى تربط الكمية الفيزيائية المرادتعينها (المطلوب)بأكبر عدد من البيانات المعطاه فى المسألة.
• اشتق المعادلة التى تستخدم فى حساب الكمية الفيزيائية المراد تعينها (المطلوب) وهذه المعادلة يجب أن تحتوى على مجهول واحد فقط .	المرحلة الثالثة : كيف تُنْجز؟(تتوصل للحل) ج١ ـ أعد ترتيب المعادلة الأولية، فاذا كان المطلوب فى الطرف الأيسر للمعادلة، فيجب أن تكون كل الكميات الفيزيائية المعلومة فى الطرف الأيمن للمعادة. ج٢ ـ حدد قيمة الثوابت الموجودة فى المعادلة الأولية . ج٣ ـ اختر المعادلة الأكثر ملاءمة لكل كمية فيزيائية مجهولة وترتبط بالمعادلة الأولية.(كى تحدد أنسب المعادلات اتبع الخطوات ب١ ـ ب٢ ـ ب٣ ج٤ ـ إذا لم تستطع اشتقاق معادلةلحساب المجهول (المطلول)حاول اتباع واحدةأو أكثر مما يلى : • استخدم معادلات أخرى كمعادلة أولية للحل . • استخدام معادلات أخرى لاستبدال الكميات المجهولة فى المعادلة الأولية.

التعليـق على دراسات هذا المحور :

١- أجمعت الدراسات التى اهتمت بالمقارنة بين أسلوب الخبير والمبتدىء عند حل مسائـــل الفيزياء على مايلى :

. نظرة الخبير للمسألة تختلف عن المبتدىء، لأن قدرات الخبير عالية ، كما أنـــه يتبع أنماطا تذكرية تساعده على تذكر القوانين وحل المسائل .

. على الجانب الآخر نجد أن المبتدىء تكون معلوماته غير مترابطة وغير منظمة وعشوائية

. يصنف الخبير مسائل الفيزياء إلى أنماط معينة تساعده عند حل المسائل وذلـــك بمقارنة فكرة المسألة التى يقوم بحلها بأفكار المسائل التى حلها من قبل .

. أفكار الخبير مترابطة ومتشابكة ومنظمة فى شكل مخططات

. يميل الخبير إلى تجزئة المسألة المعقدة إلى مسائل بسيطة فرعية تشبه مسائل قـــام بحلها من قبل ، وذلك لتبسيط هذه المسألـة .

. يميل الخبير إلى استخدام أسلوب المحاولة والخطأ بعد فشلهم فى استخـــــدام الأساليب المعـروفـة للحـل .

. أفكار الخبير تغلب عليها الناحية الفيزيائية، بينما أفكار المبتدىء تغلب عليها الناحيـــة الـرياضيـــة .

. عندما يُخْفِقُ المبتدىء فى حـل المسألة فإنـــه :

- يتجاهل العمليات المهمة التى توصل للحل ويقوم بالعمليات الروتينيـــة غير المهمـــة .

- يستخدم معلومات غير صحيحة فى أثنـاء الحـل .

. غالبا مايتبع الخبير استراتيجية معينة لتبسيط حل المسائل .

٢- أجمعت الدراسات على أن علم الفيزياء يتطلب كثيرا من العوامل العقلية لدى المتعلم، كما أن المسائل تحتاج إلى عمليات عقلية عُليا لدى الطالب . مثل استدلال العلاقات ، والقـدرة على التطبيق والتحليل للمسألة التى يقوم بحلها للوصول إلى الناتج (التركيب أو التخليق) ، ثم يقـــوم بعمليـة إصـدار حكم على خطوات الحل (التقـويـــم) .

٣- أشارت كثير من الدراسات إلى تدنى مهارات الرسم البيانى لدى الطلاب .

٤- استفادت الدراسة الحالية من النماذج المقترحة فى هذه الدراسات السابقة .

٥- استفادت الدراسة الحالية من النماذج المقترحة فى هذه الداراسات السابقة فى تصميم استراتيجية مقترحة لتنمية مهـارات حل مسائل الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية .

ثانيـا : فـــرض البحـــــث :

فى ضـوء مناقشـــة الدراسـات السابقـة يُمكـن صياغـــة فرض البحث كما يلى :

" توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطات درجـات المجموعتين التجريبية والضابطة فى اختبار المهام فى التطبيق البعدى لصالح المجموعة التجريبيـة "

فى هذا الفصـل تمت مناقشة الدراسات المرتبطة بالدراسات الحالية، وتم تصنيـــــف هـذه الدراسات تحت أربعـة محاور رئيســـة وهـى :

المحور الأول : دراسات اهتمـت بالصعوبـات .

المحور الثانى : دراسات تناولت أسباب صعوبة الفيزياء .

المحور الثالث : دراسات اهتمت بالتشخيص والعلاج فى الفيزياء .

المحور الرابع : دراسات اهتمت بتحسين مهارات حل مسائل الفيزياء .

كما تم مناقشة الدراسات الفرعية الخاصة بكل محور من المحاور الأربعة السابقة ، بهـــدف الاستفادة من هذه الدراسات فى تشخيص الصعوبات وأسبابها ، وفى إعداد الاستراتيجية المقترحـة التى أعدها الباحث ، لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى طلاب الصف الثانى الثانوى .

كمـا تـم صياغـة فـرض البحـث كما يلـــى :

" توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى اختبار المهام فى التطبيق البعدى لصالح المجموعة التجريبية ".

الفصل الرابع

إجراءات الدراسة

أولا : بناء أدوات البحث :

١- بطاقة ملاحظة أداء معلمى الفيزياء عند حل مسائل الفيزياء.

٢- استبيان لمعلمى الفيزياء

٣- الاختبارات التشخيصية الأربعة لتحديد صعوبات حل المسائل لدى الطلاب .

٤- قائمة بالمتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء .

٥- قائمة المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء.

٦- اختبار المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزيا.

ثانيا : بناء برنامج علاجى لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب .

ثالثا : مجتمع الدراسة .

رابعا : تطبيق أدوات البحث .

خامسا : تطبيق البرنامج العلاجى لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء .

وتطبيق اختبار المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

سادسا : تعقيب .

الفصـــــــل الـرابـــــــع

إجـــــراءات البـحـــــــــــث

يتناول هذا الفصل خطوات بناء أدوات البحث التى تتمثل فى :(بطاقة ملاحظة استبيان لمعلمى الفيزياء ـ اختبارات تشخيصية ـ قائمة بالمتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء ـ قائمة بالمهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء ـ اختبار فى المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء) ، كما يتناول بناء البرنامج العلاجى لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب ، كما يوضح خطوات اختيار عينه الدراسة (طلاب / معلمين)، ثم يستعرض بإيضاح خطوات أدوات البحث، وكذلك خطوات تطبيق البرنامج العلاجى لتنمية مهارات حل المسائل لدى الطلاب .

أولا : بنـــاء أدوات البحـــث :

(١) بطـــاقـــة المـــلاحظـــــة : Observation Card

الهدف منها : ملاحظة أداء معلمى الفيزياء بالمرحلة الثانوية عند حل مسائـــل الفـــيزياء.

ويوجد نوعان من أنظمة الملاحظة ويطلق ميدلى ومتزل[1] (Medley & Mitzel 1965)

أ ـ نظام الفئـــات . category System

ب ـ نظـام العلامـــات . Sign System

نظـــام الفئـــات :

وهو نظام يتم فيه ملاحظة مظهر واحد من مظاهر سلوك التدريس ، ويتم التركيز فيـــه على هذا المظهر وتحليله إلى عدة أداءات يؤ ديها المعلم ووضع كل مجموعة من الأداءات ذات الوظائف المتقاربة تحت عنوان رئيسى يُعَبِّر عن جوهر هذه الأداءات.

أما نظام العـلامـات :

فيحدد جميع مظاهر سلوك التدريس ، ثم يحلل كل مظهر إلى مجموعة منسقة من الأداءات،

1) Medley, D.& Mitzel,h.; Measuring Classroom Behavior by Systematic Obswrvation, in (N., Gage, Handbook of Research on Teaching, chicago, Rand McNally),1965,P.P.298-300.

ويصف كل أداء بعبارة قصيرة مُصَاغَة إجرائيا ، ولاتحتوى أى من هذه العبارات على أكثر من أداء . وتوضع هذه العبارات فى قائمة وتستخدم فى ملاحظة أداء المعلم لتحديد مظاهر سلوكه التدريسى ، وعادة مايستخدم هذا النظام عندما تكون مظاهر سلوك التدريس لها نفس الأهمية فى أثناء التدريس ، أو عندما نريد أن نكتشف أى هذه المظاهر ذا أهمية أكبر من المظاهر الأخرى .

وقد اتبع الباحث نظام الفئات فى بناء نظام الملاحظة ، وذلك لأننا نركز على مظهر واحد من مظاهر التدريس ، وهو المتعلق بأداء المعلم عند حل مسائل الفيزياء داخل حجرة الدراسة .

خطوات بناء بطاقة الملاحظة التى تتبع نظام الفئات :

تتلخص هذه الخطوات فى النقاط التالية (١) :

١- تحديد مظهر سلوك التدريس المُراد ملاحظته(الهدف من الملاحظة) .

٢- تحليل هذا المظهر إلى مكوناته الأولية من الأداءات .

٣- تعريف كل أداء تعريفًا إجرائيًا .

٤- وتضم الأداءات ذات الوظائف المتقاربة تحت بند واحد ويُأخذ عنوانا رئيسا يدل على جوهر الأداءات التى يحتويها .

٥- توضع هذه البنود فى بطاقة ، وأمام كل بند يُخَصَّص مربعان أحدهما لوضع علامة فى حالة حدوث أحد الأداءات التى يحتويها البند ، والثانية لحساب تكرار الحدوث .

٦- حساب ثبات البطاقة .

٧- حساب صدق البطاقة.

وفيما يلى مناقشة الخطوات التى اتبعها الباحث لإعداد بطاقة ملاحظة أداء معلمى الفيزياء بالمرحلة الثانوية عند حل مسائل الفيزياء.

١- تم تحديد الهدف من إجراء هذه البطاقة، وهو التعرف على أداءات معلمى الفيزياء عند حل مسائل الفيزياء داخل حجرة الدراسة .

---

١) محمد أمين المفتى :" تنمية مهارة صياغة وإلقاء الأسئلة لدى الطالب المعلم" القاهرة مركز التنمية البشرية والمعلومات ، ١٩٨٨ ، ص.ص ٣٣ - ٣٤.

٢- تحليل أداءات المعلم عند حل مسائل الفيزياء إلى الجزئيات الفرعية لهذا الأداء .

٣- التعبير عن الأداءات الفرعية بعبارة موجزة ودقيقة الصياغة لاغموض فيها .

٤- وضع كل مجموعة من الأداءات المتقاربة تحت عنوان رئيسى يعكس جوهر هذه الأداءات،وتضمنت هذه البطاقة أربعة محاور رئيسة تتمثل فيما يلى :

المحور الأول : الإعداد (دفتر التحضير)

المحور الثانى: التهيئة للدرس .

المحور الثالث: مناقشة المسائل.

المحور الرابع: التقويم.

٥- ثم عُرِضت هذه البطاقة على مجموعة من المحكمين * (أساتذة مناهج وطرق تدريس الفيزياء- أساتذة فيزياء بكلية العلوم - موجهو فيزياء) ؛ وذلك للتعرف على مدى صدق وملاءمة بنود الملاحظة ، وكذلك لتعرف مدى دقة صياغة هذه البنود، وتم تعديل صياغة بعض البنود فى ضوء أراء المحكمين ، وتم وضع هذه البطاقة فى صورتها النهائية * *

٦- وبعد ذلك جُرِّبت هذه البطاقة استطلاعيا على (٥) معلمين الفيزياء ؛ للتأكد من مدى وضوح العبارات ، وشمولها لكل أداءات المعلم عند حل مسائل الفيزياء ، وكذلك إمكانية الملاحظة بواسطتها . حيث يرى أوبر (١) Ober أن صدق بطاقة الملاحظة يُستدلُّ عليه من القدرة الإجرائية على ملاحظة وقياس مظهر أو مظاهر من سلوك التدريس بدلالة بنود البطاقة .

٧- ثم تم حساب ثبات هذه البطاقة ، وذلك بطريقة اتفاق الملاحظين فى خمسة مواقف مختلفة ، حيث لوحظ معلم مختلف فى كل موقف ، وقد قام الباحث بإجراءات الملاحظة مع أحد موجهى الفيزياء* ** بعد أن وضح له الغرض من الملاحظة، وكيفية استخدام البطاقة وتسجيل

---

* انظر ملحق (١)

* * انظر ملحق (٢)

1) Ober, R.: Systematic Observation of Teaching, New Jersy, Prentice-Hall, 1971,P. 232.

* * * أ. ضياء فوزى : موجه أول فيزياء - بإدارة المنصورة التعليمية.

الأداء فيها ، وقد اتخذت الإجراءات التالية فى أثناء عملية الملاحظة، وذلك لحساب ثبات بطاقة الملاحظة :

أ ـ جلس كل ملاحظ فى مكان بالفصل يتيح له رؤية وسماع المعلم بوضوح .

ب ـ خصص لكل معلم أو معلمة (موضع الملاحظة) بطاقتى ملاحظة .

حـ ـ بدأ كل من المُلاحظَيْن مستقلين عن بعضهما ـ فى تسجيل الأداءات التى يلاحظها كل منهما فى نفس التوقيت ، وانتهى الملاحظان من الملاحظة فى نفس التوقيت أيضا ، وهذا حسب اتفاق مسبق بينهما على توقيت بدء وانتهاء الملاحظة وتسجيل الأداءات .

د ـ قام كل من المُلاحظَيْن بتفريغ البيانات المسجلة ـ مُستقلَّيْن عن بعضهما ـ عقب الانتهاء من الملاحظة مباشرة .

هـ ـ وبتطبيق معادلة كوبر Cooper[1] لنسبة الاتفاق ، تم حساب ثبات البطاقة .

ويبين الجدول التالى رقم (٣) عدد مرات الاتفاق، وعدد مرات عدم الاتفاق بين الملاحظه ونسبة الاتفاق فى المواقف الخمسة التى استخدمت فيها البطاقة.

جـــدول (٣)

عدد مرات الاتفاق وعدد مرات عدم الاتفاق

بين الملاحظين، ونسبة الاتفاق

مواقف الملاحظة	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات عدم الاتفاق	نسبة الاتفاق ٪	متوسط نسبة الاتفاق (٪)
الموقف الأول	٢٥	٦	٨٠ر٦٤	
الموقف الثانى	٣٢	٥	٨٦ر٤٨	
الموقف الثالث	٣٠	٤	٨٨ر٢٣	٨٧ر٧
الموقف الرابع	٣٥	٣	٩٢ر١٠	
الموقف الخامس	٣١	٣	٩١ر١٧	

1)Cooper,J.: Measurement and Analysis of Behavioral Techniques,Columbus, Onio Charless Merill Pub, 1974, P.27.

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق + عدد مرات عدم الاتفاق}} \times ١٠٠$$

وتدل نسبة الاتفاق السابقة على أن بطاقة الملاحظة المستخدمة لها ثبات مرتفع، حيث يشير جيلبرت Gelbert [1] إلى أن نسبة الاتفاق تدل على مدى ثبات نظام الملاحظة ، فإذا كانت نسبة الاتفاق أقل من ٧٠٪ فإن الثبات فى هذه الحالة يُعَدُّ منخفضًا ، أما إذا كانت نسبة الاتفاق ٨٥٪ فأكثر فإن نظام الملاحظة له ثبات مرتفع .

(٢) الاستبيـــــــان : Questionnaire

الهـدف منـه : الكشف عن الصعوبات التى تواجه الطلاب عند حل مسائل الفيزيـاء.

. ترتيب الصعوبات التى تواجة الطلاب عند حل مسائل الفيزياء حسب درجة صعوبتها .

. التعـرف على أسبـاب هـذه الصعوبـات .

لـذا اتبـع الباحـث الخطوات التاليـة لإعـداده :

١- أجرى مقابلة مع مجموعة من معلمى الفيزياء وموجهى المادة ، للتعرف على الصعوبات الـتى تواجه الطلاب فى حل مسائل الفيزياء وأسبابها .

٢- كما أجْرى مقابلة مع مجموعة من الطلاب بالمرحلة الثانوية، وذلك لمعرفة الصعوبات التى تواجههم عند حل مسائل الفيزياء ، والتعرف على أسبابها .

٣- ثم أعطى سؤالاً مفتوحا لـ(٤٩٣) طالبًا وطالبة بالمدارس الثانوية بمحافظة الدقهلية عن الصعوبات التى تواجههم عند حل المسائل وأسبابها ، وطلب من كل طالب الإجابة عن هذا السـؤال مع عدم كتابة أسمائهم على ورقة الإجابة، وذلك للتعبير عن أرائهم دون خـوف .

---

1) Gelbert, E.:Systematic Observation, in Harvard Education Review, Vol. 25, 1955,P. 85

ويبين الجدول التالى رقم (٤) عدد الطلاب الذين أجابوا على السؤال المفتوح .

جـدول (٤)

عدد الطلاب الذين أجابوا على السؤال المفتوح فى كل مدرسة

إدارة	مدرسة	عدد الطلاب
المنصورة التعليمية	المنصورة الثانوية بنين	٧١
	الملك الكامل الثانوية بنين	٦٩
	المنصورة الثانوية للبنات	٧٤
	الثانوية بنات الجديدة	٧٠
	أم المؤمنين الثانوية للبنات	٦٧
	شها الثانوية المشتركة	٨٠
دكرنس التعليمية	على مبارك الثانوية بنين	٦٢
المجموع		٤٩٣

ثم قام الباحث بتحليل إجابات الطلاب على هذا السؤال ، واستخلص منها قائمة تشتمل على مجموعة من الصعوبات التى تواجههم عند حل مسائل الفيزياء ، كما تضمنت مجموعة من أسباب هذه الصعوبات .

٤- ثم حلل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثانى من المرحلة الثانوية ، كما قام بحل جميع مسائل الضوء ومعظم مسائل مراجع الفيزياء ، وذلك لِتَعَرُّف بعض النقاط التى قد يشكو الطلاب من صعوبتها .

٥- كما تم تحليل عينه من حلول مسائل الضوء فى كراسات الواجب لبعض الطلاب .

٦- ثم حلل بعض إجابات الطلاب على الاختبارات الشهرية ، واختبار نصف العام وآخر العام فى الفيزياء للصف الثانى الثانوى .

٧- فى ضوء الخطوات السابقة، ومن خلال نتائج بطاقة الملاحظة، استطاع الباحث إعـــــداد استبيان يتكون من ثـلاثة محاور رئيسة هـى :

المحور الأول : قائمة بصعوبات حل مسائل الفيزياء.

المحور الثانى : قائمة بأسباب هذه الصعوبات .

المحور الثالث : مقترحات المعلمين لعلاج هذه الصعوبات.

٨- ثم عُرض الاستبيان على مجموعة من الخبراء* (أساتذة مناهج وطرق تدريس فيزياء - أساتذة فيزياء بكلية العلوم - موجهو فيزياء - معلمو الفيزياء) لتعرُّف مدى صـدق بنود الاستبيان، ومدى ملاءمة صياغة بنوده ، وتم تعديل صياغة بعض البنود فى ضوء أراء الخبراء، وتـــم وضع الاستبيان فى صورته النهائية .* *

(٣) الاختبـــارات التشخيصيـــة : Diagnostic Tests

الهـــدف منهـا :

- تحديد الصعوبات التى تواجه الطلاب عند حل مسائل الفيزياء مـن خلال طريقة تعاملهم فى حل أنماط مختلفة من المسائل.
- ترتيب هذه الصعوبات حسب نسبة صعوبتهـا .
- وضع برنامج لعلاج هذه الصعوبات حسب نتائج هذه الاختبـــارات التشخيصيـــة .

لـذا اتبع الباحث الخطوات التالية فى إعداد الاختبارات التشخيصية :

١- تحديد الهدف من إجراءات هذه الاختبارات :

تعرف الصعوبات التى تمنع الطالب من حل مسائل الفيزياء، وترتيب هذه الصعوبات حسب نسبـة صعوبتهـا .

٢- تحليل مقرر الضوء فى كتاب الفيزياء للصف الثانى الثانوى، بهدف تحديد الموضوعات الـتى قد تمثل صعوبة لدى الطلاب ، وتم تقسيم مقرر الضوء إلى الأربعة الموضوعات التالية :

أ - انعكاس الضوء فى المرايا المستوية.

---

* انظـر ملحـق (١).
* انظر ملحـق (٣).

ب ـ انكســـار الضـوء.

حـ ـ الانحراف فى المنشور.

د ـ القانون العام للمرايا والعدســـات .

٣ـ تحليل مسائل الكتاب المدرسى ونماذج الوزارة وبعض مراجع الفيزياء إلى خطوات متتاليةومترابطة حتى يتم التوصل إلى الحل الصحيح للمسألة .

٤ـ فى ضوء الخطوتين (٢، ٣) ، ومن خلال قائمة الصعوبات التى تم التوصل إليها فـــــى الاستبيان الخاص بتحديد الصعوبات التى تواجه الطلاب عند حل مسائل الفيزياء، قام الباحث بإعداد اختبار تشخيصى على مسائل كل موضوع من الموضوعات الأربع السابقة على حدة.

٥ـ ثم عرض الاختبارات التشخيصية الأربعة على مجموعة من الخبراء* (أساتذة مناهج وطـــرق تدريس فيزياء ـ أساتذة فيزياء بكلية العلوم ـ موجهو فيزياء ـ معلمو فيزياء) ؛ وذلك لتعـــرف مدى صدق هذه الاختبارات ، ومدى ملاءمة مسائل هذه الاختبارات لمستوى طلاب الصف الثانـــى الثانوى ، ومدى ملاءمة لغة هذه المسائل للنمو اللغوى لدى الطلاب . وتم تعديل صياغـــــة بعض المسائل هذه الاختبارات فى ضوء أراء الخبراء ، ووضعت هذه الاختبارات التشخيصيـــة الأربعة فى صورتها النهائية.**

٦ـ وبعد ذلك تم تطبيق كل اختبار من هذه الاختبارات التشخيصية فى تجربة استطلاعية علـــــى ٤٠ طالبا من طلاب الصف الثانى الثانوى ، للتأكد من وضوح مدى انقرائية هذه الاختبارات ، ولتحديد زمن كل اختبار ، فكان :

- زمن الاختبار التشخيصى الأول : ٦٠ دقيقة.
- زمن الاختبار التشخيصى الثانى : ٩٠ دقيقة.
- زمن الاختبار التشخيصى الثالث : ٩٠ دقيقة.
- زمن الاختبار التشخيصى الرابع : ٩٠ دقيقة.

---

* انظـر ملـــحق (١).

** انظـر ملحق (٤)، (٥)، (٦)، (٧).

وكذلك تم حساب ثبات هذه الاختبارات التشخيصية الأربعة باستخدام معادلة كرنباك[1] Cronbach

والجدول التالى رقم (٥) يوضح معامل ثبات كل اختبار من الاختبارات التشخيصية الأربعة

جـــدول (٥)

معامل ثبات كل اختبار من الاختبارات التشخيصية الأربعة

الاختبار التشخيصى	ن	مجـ ع^{٢}	ع^{٢}	ر
الأول	٢٢	٤٫٠٥٢	٢٧٫٢٢٢	٠٫٨٩
الثانى	٢٨	٤٫٩٢٦	٣٤٫٦٨٩	٠٫٨٩
الثالث	٢٧	٤٫٤٨٨	١٩٫٤٥٦	٠٫٨
الرابع	٣٠	٤٫٧٧١	٣٨٫١٣٩	٠٫٩

---

١) معادلة كرونباك لإيجاد ثبات الاختبار :

$$ر = \frac{ن}{ن - ١} \left(١ - \frac{مجـ ع^{٢}}{ع^{٢}} \right)$$

حيث :

ر : معامل ثبات الاختبار .

ن : عدد مفردات الاختبار.

مجـ ع^{٢} : مجموع تباينات الاختبار.

ع^{٢} : تباين الاختبار.

نقلاً عن : السيد محمد خيرى : الإحصاء فى البحوث النفسية والتربوية والإجتماعية، ط ٤ ، القاهرة، دار النهضة العربية ، ١٩٧٠ ، ص ٤٢٩.

(٤) قائمة المتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء :

الهدف منها :

- تحديد خطوات تفكير الطالب فى أثناء تعامله مع مسائل الفيزياء. بداية من قراءة المسألة وتحديد بياناتها إلى التوصل للنتائج وتفسيرها .
- الاستفادة من القائمة فى بناء البرنامج العلاجى لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء.
- الاستفادة من القائمة فى اعداد قائمة بالمهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

ولتحديد المتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء، اتبع الباحث الخطوات التالية :

١- الاطلاع على الدراسات المرتبطة * بتحديد المتطلبات المعرفية لحل مسائل الفيزياء.

٢. مقابلة مجموعة من معلمى الفيزياء، لتحديد خطوات تفكير الطالب عند تعامله مع مسائل الفيزياء بأنماطها المختلفة ، وسجّل الباحث نتائج هذه المقابلة فى قائمة .

٣- مقابلة مجموعة من طلاب الصف الثانى الثانوى ، لتحديد خطوات التفكير التى يتبعونها عند تعاملهم مع مسائل الفيزياء بداية من قراءة المسألة وتحديد بياناتها إلى التوصل للنتائج وتفسيرها ، وسجل الباحث نتائج هذه المقابلة فى قائمة .

٤- تحليل خطوات حل مسائل الاختبارات التشخيصية التى أعدها الباحث والاطلاع على نتائج هذه الاختبارات .

٥- تحليل أمثلة ومسائل الفيزياء التى تشملها مقررات الفيزياء بالمرحلة الثانوية إلى خطوات متتابعة حتى التوصل للنتائج وتفسيرها ، وتسجيل كل خطوة من خطوات حل أنماط مختلفة من مسائل الفيزياء ، وحذف الخطوات المكررة فى كل مسألة .

٦- فى ضوء الخطوات السابقة تم إعداد قائمة بالمتطلبات المعرفية (خطوات التفكير) اللازمة لحل مسائل الفيزياء بأنماطها المختلفة .

---

* أنظر

- الإطار النظرى ص.ص . ٤٠-٤١

٧- ثم عرض هذه القائمة على مجموعة من الخبراء المختصين بتعلم الفيزياء (*) (أساتذة مناهج وطرق تدريس فيزياء - أساتذة فيزياء بكلية العلوم - موجهو ومعلمو الفيزياء)، لتحديد مدى ملاءمة وصدق بنود هذه القائمة ولمعرفة مدى تسلسل وتتابع بنود هذه القائمة .

٨- وضع قائمة المتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء في صورتها النهائية،* * وذلك بعد حذف واضافة وتعديل بعض هذه المتطلبات في ضوء ملاحظات وآراء الخبراء المختصين بتعلم الفيزياء .

(٥) قائمة بالمهام التي يجب أن يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء :

الهدف منها :

- تحديد الخطوات الإجرائية التي يقوم بها الطالب عند تعامله مع مسائل الفيزياء بدءا من تحديد المعطيات إلى التوصل إلى النتائج وتفسيرها .
- تحديد مدى فعالية الاستراتيجية المقترحة لحل مسائل الفيزياء .
- التعرف على أوجه القصور في أداء الطلاب في أي مهمة من المهام التي يؤديها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

ولإعداد هذه القائمة اتبع الباحث الخطوات التالية :

١- الاطلاع على :

أ- بعض الدراسات(١) التي اهتمت بتحليل المهام التي يؤديها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

---

* انظر ملحق (١٠)

* انظر ملحق (٨)

١) انظر :

-NNiaz,M.:The Information-Processing Demand of Chemistry Problems and Its Relation to Pascual- Leone's Functional M-Capacity. International Journal of A Science Education, Vol. 10,No. 2,1988b,P.P. 231-238.

- سهير أنور محفوظ : دراسة تجريبية في سلوك حل المشكلة، رسالة دكتوراه"غير منشورة". كلية التربية، جامعة عين شمس، ١٩٨٥، ص ص ٥٩-٧١.

ب- مراحل إعداد الاختبارات التشخيصية لهذه الدراسة .

جـ- الاستراتيجية المقترحة لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء.

٢- فى ضوء ماسبق :

أ- تم تحليل أنماط مختلفة من مسائل الفيزياء بالمرحلة الثانوية ، وبعض المراجع الأجنبية فى الفيزياء إلى خطوات إجرائية متتالية حتى يتم التوصل إلى الناتج النهائى للمسألة .

ب- وتم تحليل إجابات الطلاب لمسائل الفيزياء فى كراسات الواجب المنزلى إلى مهام (خطوات) فرعية يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

جـ- علاوة على ذلك ، تم تحليل إجابات الطلاب على المسائل إلى مهام متتالية فى الاختبارات الشهرية ونهاية العام .

٣- وفى ضوء الخطوات السابقة ، تم إعداد قائمة بالمهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء.

٤- ثم عرض هذه القائمة على مجموعة من الخبراء المختصين بتعلم الفيزياء* للتأكد من مدى دقتها ومدى اشتمالها على المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

٥- وتم تعديل هذه القائمة فى صورتها النهائية** فى ضوء آراء الخبراء.

(٦) اختبار المهام :

الهدف منه :

أ - الكشف عن مدى اكتساب طلاب الدراسة لمهارات حل مسائل الفيزياء من خلال اتباعهم الاستراتيجية المقترحة*** من إعداد الباحث لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء .

---

* انظر ملحق (١)

** انظر ملحق (١٠)

*** انظر ص ص ٢٣٦- ٢٣٧

ب - تحديد المهارات التى لم يتقنها الطلاب عينة الدراسة ، حيث يعتمد تصحيح هـذا الاختبار على تحديد الأداءات التى يقوم بها الطالب عند حل مسائل الفيزيـاء المختلفة وتحليلها للتغلب على هذا القصور .

جـ - تحديد مدى فعالية الاستراتيجية المقترحة* التى أعدها الباحث لتنمية مهارات حـل مسائل الفيزياء .

لـذا اتبـع الباحـث الخطـوات التاليـة فى إعـداد اختبـار المهـام :

١- فى ضوء اطلاع الباحث علـى :

- مراحل إعداد الاختبارات التشخيصية لهذه الدراسة.
- نتائج الاختبارات التشخيصيـة .
- الاستراتيجية المقترحة لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء .

تم تحديد الهدف من إعداد هذا الاختبـار.

٢- ومن خلال تحليل الباحث لأنماط مختلفة من مسائل الفيزياء، تم صياغة ثلاث مسائل علـى القانون العام للمرايا والعدسات . بحيث تشتمل هذه المسائل عند تحليلها إلى أداءات فرعية على جميع المهام التى يتبعها الطالب عند حل مسائل الفيزياء .

٣- ثم عرض هذا الاختبار على مجموعة من خبراء تعلم الفيزيـاء** ؛ للتأكد من صدق وملاءمة هـذا الاختبـار للتطبيـق .

---

* انظر ص.ص ٢٣٦-٢٣٧

** انظر ملحق (١)

٤- وتم تعديل اختبار المهام فى صورته النهائية * فى ضوء آراء الخبراء المختصين بتعلم الفيزياء .

٥- وبعد ذلك تم تطبيق اختبار المهام فى تجربة استطلاعية على ٤٠ طالبة بالصف الثانى الثانوى للتأكد من وضوح مفردات الاختبار ومناسبة انقرائيتها للطلاب، وكذلك لتحديد زمن الاختبار ، فاستغرق ٦٠ دقيقة ، كما تم حساب ثبات هذا الاختبار باستخدام معادلة كرونباك (١) Cronbach

والجدول التالى رقم (٦) يوضح معامل ثبات اختبار المهام .

جدول (٦)

معامل ثبات اختبار المهام التى يتبعها الطلاب عندحل مسائل الفيزياء

ن	مجـ ع ك	ع ٢	ر
٢٩	٢٫٨٢٤	١٧٫٠٢٢	٠٫٨٦

ثانيا : بناء البرنامج العلاجى لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب :

يعتمد حل المسائل فى الفيزياء على النشاط العقلى للطالب ومرونة تفكيره أثناء مراحل حل المسائل ، فنشاط المسائل كمهارة يتطلب لتنميتها لدى الطلاب النظرة إليها أبعد من كونها مجرد الحصول على ناتج نهائى Product ولكن ينبغى النظر إلى حل المسائل كعملية Process ، لذا تحتاج إلى تدريب الطلاب على العديد من الاستراتيجيات التى تُنَمِّى التفكير من خلال حل مسائل الفيزياء - ولكى يستطيع الطالب حل مسائل الفيزياء لابد من توافر شيئين معًا هُما :

---

* انظر ملحق (١١)

(١) السيد محمد خيرى : الإحصاء فى البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية، مرجع سابق ،ص٤٢٩.

أ - معالجة المعلومات النظرية.

ب - تنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب .

وسيتم توضيح ذلك فيما يلي :

أ - معالجة المعلومات النظرية : (حقائق - مفاهيم - قوانين)

تعتمد هذه المعالجة على نشاط الطالب فى التوصل إلى المعلومة بمساعدة وتوجيه المعلم من خلال طريقة التعلم بالاكتشاف المُوجَّه : حيث أثبت كثير من الدراسات(١) فعالية التعلم بالاكتشاف فى تعلم الفيزياء وحل المشكلات، حيث " يرى كل من أوزوبل Ausubel وجراشا Grash أن حل المشكلة تعلم اكتشافى حيث يتم فيه استخدام المعلومات الجديدة والسابقة معا فى حل الموقف المُشكِل "(٢) فالتدريس الجيد لاينْصَبُّ على حَشْوٍ هائل من المعلومات ، ولكن يتوقف على تدريب الطالب كيف يتوصل إلى المعلومة بسهولة .

ولقد اتضح من خلال تحليل نتائج الاختبارات التشخيصية عدم تذكر كثير من الطلاب للمصطلحات والقوانين اللازمة لحل مسائل الفيزياء ، وهذا يرجع إلى الحفظ الأصم لهذه المعلومات دون فهم ، كما يرجع إلى عدم اشتراك الطالب فى التوصل إلى القانون من خلال موقف تجريبى . فالقانون فى الفيزياء لايُدرَّس ولكن نُعلم الطالب كيف توصل العالم إلى هذا القانون . فهُنا نضع الطالب موضع العالم وندربه على الانتاج والاكتشاف، وهذا لن يتأتى إلاَّ من إجراء التجارب العملية يتوصل الطالب من خلالها إلى القانون الفيزيائى بنفسه ، ثم يتأكد من صحة هذا القانون نظريا عن طريق المعالجات الرياضية للحقائق والمفاهيم . ومن هذا المنطلق تنطلق الدراسة الحالية إلى الاهتمام بكيفية تعلم القانون الفيزيائى للطلاب ، حيث من المعروف أن :

---

١) انظر :

- فوزى أحمد الحبشى : دور التعلم بالاكتشاف فى تحقيق هدف التفكير العلمى فى تدريس الفيزياء فى المرحلة الثانوية، رسالة ماجستير" غير منشورة" كلية التربية، جامعة الزقازيق ١٩٨٠.

- عبد الرحمن زعرب : " دور المختبرات فى تعليم الفيزياء" ، مجلة اتحاد الجامعات العربية ، العدد ٢٥، يناير ، ١٩٩٠ ، ص.ص ١٣١-١٣٨.

٢) محمد عبد الرءوف العطار : أثر التفكير الاستدلالى وبرنامج تدريبى فى حل المشكلةعلى استراتيجيات الأداء فى منشكلات الحساب الكيميائى، مرجع سابق، ص ٤٧.

١- قانون الفيزياء : ماهو إلاّ نتاج تجربة عملية .

٢- مسألة الفيزياء : ماهى إلاّ تجربة عملية بأرقام مختلفة .

ب - تنمية مهارات حل مسائل الفيزياء :

من خلال القراءات العديدة فى مجال تحسين أداء الطلاب وتنمية مهارات حل المسائل لديهم ، ومن خلال الاطلاع على بعض النماذج والمخططات المقترحة لحل المسائل* ومن خلال تحليل نتائج بطاقة ملاحظة أداء معلمى الفيزياء عند حل مسائل الفيزياء ، اتضح للباحث عدم اتباع معلمى الفيزياء لاستراتيجية معينة فى أثناء حل المسائل ، كما اتضح من تحليل إجابات الطلاب على الاختبارات التشخيصية عدم مقدرة كثير من الطلاب على اتباع هذه الطريقة التحليلية عند حل المسائل ، ويَرْجع هذا إلى عدم اتباعهم استراتيجية معينة عند الحل تساعدهم فى حل المسائل ، لذا اقترحت هذه الدراسة استراتيجية لتبسيط حل مسائل الفيزياء من خلال استقبال المعلومات وكيفية تنظيمها وتخزينها فى الذاكرة وكيفية استدعائها من الذاكرة ، وإدراك العلاقات واستنتاجها ؛ وذلك لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب ، وتتمثل هذه الاستراتيجية فى المراحل التالية :

المرحلة الأولى : قراءة المسألة بدقة : وذلك من خلال مايلى :

١- وضع خط تحت الكلمات المفتاحية فى المسألة .

٢- تحديد المطلوب فى المسألة .

المرحلة الثانية : وصف فيزيائى للمسألة :

وذلك من خلال مايلى :

١- فهم ماتعنيه المصطلحات الفيزيائية بالمسألة .

٢- إعادة صياغة المسألة بلغته الخاصة (أى الطالب) .

---

* انظر :

- الإطار النظرى ص.ص ٤٣ - ٥٠ .

- الدراسات السابقة ص.ص ٦٦-٨٢ .

المرحلة الثالثة : وصف جديد للمسألة :

وذلك من خلال مايلى :

١- تخطيط رسم مبسط للمسألة مدون عليه بيانات المسألة والمطلوب منها .

٢- ترجمة المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية، مع مراعاة مايلى :

أ - تحديد معطيات المسألة، مع ملاحظة تغيير وحدات القياس عند الضرورة. (فالمعطيات مفتاح التوصل للحل) .

ب - تحديد المطلوب بدقة من المسألة.

المرحلة الرابعة: طريقة التفكير فى الحل :

من خلال اتباع مايلى :

١- الربط بين معطيات المسألة والمطلوب لتحديد طريقة الحل (التفكير)المناسبه.

٢- تحديد النقاط والمفاتيح الرئيسية للحل .

٣- تجزئة المسألة إلى مسائل صغيرة (بسيطة) يسهل حلها .

٤- استبعاد بعض البيانات غير الضرورية (المشتتة)فى المسألة.

٥- اختيار القانون الرئيسى المناسب للحل.

٦- التأكد من إمكانية إيجاد كل الكميات الفيزيائية الموجودة بالقانون الرئيسى.

٧- تطبيق قوانين فرعية مساعدة عند الضرورة. (إذا كان هناك أكثر من مجهول فى القانون الرئيسى، فعلى الطالب استدعاء قانون فرعى أو أكثر لإيجادها) .

المرحلة الخامسة: إجراءات الحل :

من خلال اتباع مايلى :

١- وصف رياضى للمعادلات السابقة (التعويض فى القانون) .

٢- معالجة رياضية للمعادلات السابقة للتوصل إلى الناتج النهائى للمسألة.

٣- التحقق من صحة الحل الذى توصل إليه الطالب .

٤- تفسير وتوضيح المعنى الفيزيائى للناتج النهائى للمسألة.

خطـــوات بنـاء البرنـامـج العـلاجـــى :

تم إعداد هذا البرنامج العلاجى فى ضـوء مايلى :

١- اطـلاع الباحث علىمـايلـــــى :

أ - الدراسات التى اهتمت بتحسين أداء الطلاب عند حل مسائل الفيزياء وتنمية مهارات حل المسائل لديهم .

ب - بعض النماذج والمخططات المقترحة لتنمية خريطة التفكير فى حل مسائل الفيزياء.

حـ - نتائج بطاقة ملاحظة أداء معلمى الفيزياء عند حل مسائل الفيزياء.

د - تحليل نتائج الاستبيان الخاص بتحديد صعوبات حل المسائل الفيزياء وأسبابها من وجهة نظر معلمى الفيزياء .

هـ - تحليل نتائج الاختبارات التشخيصية لصعوبات حل مسائل الفيزياء، والتى أعدها الباحث .

و - قائمة المتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء، والتى أعدها الباحث.

٢- فى ضوء ماسبق ، تم إعداد البرنامج العلاجى على القانون العام للمرايا والعدسات .

٣- ثم عرض هذا البرنامج العلاجى على مجموعة من الخبراء* (أساتذة مناهج وطرق تدريـــس فيزياء - أساتذة فيزياء بكلية العلوم - موجهو ومعلمو فيزياء) ؛ للتعرف على سلامة المـــادة العلمية ، ومعرفـة مـدى ملاءمـة هـذا البرنامج للتطبيـق .

٤- وفى ضـوء آراء ومقترحـات الخبراء، تـم تعـديـل البرنـامج ووضعـه فى صورته النهائية*.*

---

* انظـــر ملحـق (١)

** انظـر ملحق (٩)

ثالثا : مجتمع الدراسة :

١- المعلمون : وتضمن :

أ - ٥٥ معلما فيزياء بمحافظة الدقهلية تم تطبيق الاستبيان عليهم

ب - ٣٧ معلما فيزياء بإدارتى المنصورة والسنبلاوين فى ملاحظتهم عند حل مسائل الفيزياء باستخدام بطاقة ملاحظة.

٢- الطلاب : وتضمن :

أ - ٢٠٤ طالبا وطالبة فى الاختبارات التشخيصية.

وتم اختيارهم كما هو موضح بالجدول التالى رقم (٧) :

جدول (٧)

توزيع الطلاب والطالبات فى الاختبارات التشخيصية على المدارس

مدرسة	فصل	عدد الطلاب أو الطالبات
الملك الكامل الثانوية	٣/٢	٢٩
	٤/٢	٣١
الثانوية بنات الجديدة	٥/٢	٣٥
	٦/٢	٣٣
شُهـا الثانوية المشتركة	٢/٢ (بنات)	٣٧
	٤/٢ (بنين)	٣٩

ب - ٤١ طالبة (مجموعة تجريبية فى اختبار المهام ، فصل ٥/٢ بمدرسة الثانوية بنات الجديدة).

حـ - ٣٨ طالبة (مجموعة ضابطة فى اختبار المهام . فصل ٢/٢ بمدرسة شُهـا الثانوية).

رابعا : تطبيق أدوات البحث :

(١) بطاقة الملاحظة :

١- بعد التأكد من صدق بطاقة الملاحظة وثباتها قام الباحث بالاشتراك مع إثنين من موجهى الفيزياء* بملاحظة أداء (٣٧) معلما عند حل مسائل الفيزياء داخل حجرة الدراسة ، وتمت ملاحظة كل معلم ثلاث مرات متتالية .

ويبين الجدول التالى رقم (٨) المدارس التى اختيرت، وعدد المعلمين الذين تمت ملاحظتهم واسم الملاحظ.

جدول (٨)

عدد المعلمين الذين تمت ملاحظتهم فى كل مدرسة

إدارة	مدرسة	عدد المعلمين	الملاحظ
المنصورة التعليمية	الملك الكامل الثانوية بنين	٩	الباحث
	الثانوية بنات الجديدة	٧	"
	شها الثانوية المشتركة	٥	"
	المنصورة الثانوية بنين	٦	ضياء فوزى
	المنصورة الثانوية بنات	٥	"
السنبلاوين التعليمية	أحمد لطفى السيد الثانوية	٤	منير الجوهرى
	طنبول الثانوية	١	"

المجموع ٣٧

ومن المعروف أن هناك بعض المؤثرات تؤثر على نتائج الملاحظة وهى تأثير وجود الملاحظ على أداء من يقوم بالتدريس وكذلكأثر هاوثورن Howthorne وأثر الهالة Hallo Effect ، وللتغلب على ذلك اتبع الملاحظون مايلى :

* أ. ضياء فوزى :موجه أول فيزياء بإدارة المنصورة التعليمية.

أ. منير الجوهرى : موجه أول فيزياء بإدارة السنبلاوين التعليمية.

أ - أبلغوا من يقوم بالتدريس بأنه سيلاحظ وبغرض هذه الملاحظة قبل ملاحظته وذلك للحد من تأثير وجود الملاحظ .

ب - إضفاء جو من الألفة والتحدث مع من سيقوم بالتدريس لفترة كافية قبل ملاحظته؛ وذلك لإزالة التوتر الناتج عن أثر هاوثورن. (وهو شعور المفحوص بأنه موضع اختبار).

حـ - الموضوعية والتزام الدقة ببنود الملاحظة لتفادى أثر الهالة (وهو ميل الملاحظ لتقدير الفرد الذى يلاحظه من خلال انطباعه أو الفكرة العامة عنه).

٢- تم تفريغ أداءات كل معلم فيزياء لكل مفردة من مفردات بطاقة الملاحظة فى جدول بعد الإنتهاء من الملاحظة مباشرة .

٣- ثم تم حساب تكرار عدد المعلمين الذين أدوا كل مفردة من مفردات بطاقة الملاحظة .

٤- بعد ذلك تم تحويل تكرارات المعلمين لكل مفردة إلى درجات .

٥ - كما تم حساب النسبة المئوية لدرجات المعلمين* على كل مفردة من مفردات بطاقة الملاحظة .

٦- ثم نوقشت النتائج .

---

* تم حساب النسبة المئوية لدرجات المعلمين لكل مفردة من مفردات بطاقة الملاحظة من المعادلة التالية :

$$\text{النسبة المئوية لدرجات المعلمين على المفردة} = \frac{\text{درجات المعلمين على هذه المفردة}}{\text{عدد المعلمين الذين تم ملاحظتهم}} \times ١٠٠$$

(٢) الاستبيـــــان :

١- بعد التأكد من مدى صدق وملاءمة بنود الاستبيان، تم تطبيق الاستبيان على (٥٥) معلما للفيزياء ذوى خبرات متفاوته، وذلك لإبداء آرائهم فى بنود الاستبيان، وتحديد مدى صعوبة كل بند من بنود الاستبيان، ولمعرفة آرائهم حول أسباب هذه الصعوبات.

الجـــدول التالى رقم (٩) يوضح عدد المدارس، وعدد المعلمين الذين أجابوا على الاستبيـــــان

جـــــــدول (٩)

عدد المعلمين الذيـن أجـابـوا على الاستبيـــــان

إدارة	مـــدرســـــة	عـــدد المعلمـين
المنصورة التعليمية	المنصورة الثانويـــة للبنـــين	١٠
	الملك الكامل الثانويـة بنـــين	١١
	الثانـــوية بنـــات الجـديـدة	٩
	المنصورة الثانـــوية بنـــات	٦
	شُها الثانـــوية المشـــتركـة	٥
طلخـــا التعليميـــة	أحمـد حســـن الـزيـــات	٥
دكرنس التعليميـــة	على مبـارك الثانـــويـــة	٣
أجـــا التعليميـــة	أجـــا الثانـــويـــة	٢
السنبلاوين التعليميـة	أحمد لطفـــى السيـــد	٤
	المجموع	٥٥

٢- تم تفريغ استجابات المعلمين على مفردات الاستبيان فى جدول من ثلاث خانات (تمثل صعوبـــة بدرجة كبيرة - تمثل صعوبة بدرجة متوسطة - لاتمثل صعـوبـة).

٣- وتم معالجة هذه البيانات إحصائيا .*

٤- كمـا نوقشت نتائج الاستبيان.

---

* انظـر ص ص ١١٥-١٢١

(٣) الاختبـارات التشخيصيـة :

١- بعد التأكد من صدق هذه الاختبارات، وحساب معامل ثبات كل اختبار من هـذه الاختبارات تم تطبيق " الاختبار التشخيصى الأول " على (٢٠٤) طالبا بعد دراستهم لموضوع " الانعكاس فى المرايا المستوية " . وكذلك طبق " الاختبار التشخيصى الثانى " على نفس الطلاب بعد الانتهاء من دراسة " الانكسار فى الضوء " . كما طبـق " الاختبار التشخيصى الثالث" عليهم بعد الانتهاء من دراسة" الانحراف فى المنشور" وطبق" الاختبار التشخيصى الرابع" على نفس الطلاب بعد الانتهاء من دراسة" القانون العام للمرايا والعدسات ".

٢- تم حساب تكرار الاجابات الصحيحة لكل مفردة من مفردات الاختبارات التشخيصيـة الأربعة.

٣- وتم حساب النسبة المئوية لتكرار الإجابات الخاطئة لكل مفردة من مفردات الاختبارات، واعتبر أن المفردة تمثل صعوبة إذا زادت نسبة الإجابات الخاطئة عن ٢٥٪.

٤- كما تم مناقشة نتائج هذه الاختبارات الأربعة.

خامسا : تطبيق البرنامج العلاجى لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء :

١- بعد التأكد من صدق ومدى ملاءمة" اختبار المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء تم تطبيق هذا الاختبار قبل تطبيق البرنامج العلاجى على :

أ - فصل ٢/٥ بمدرسة الثانوية بنات الجديدة (مجموعة تجريبية)

ب - فصل ٢/٢ بمدرسة شهـا الثانويـة (مجموعة ضابطة)

٢- وبعد التأكد من صدق وسلامة المادة العلمية للبرنامج العلاجى لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب، تم تطبيق هذا البرنامج من خلال توزيعة على كل طالبة من طالبات المجموعة التجريبية(فصل ٢/٥ بمدرسة الثانوية بنات الجديدة) .

٣- قام الباحث بالتدريس للمجموعة التجريبية واعتمد فى تدريسه على تنمية القدرة على الملاحظة والوصف والتفسير وإدراك العلاقات من خلال المخطط الذى اقترحه الباحث لمدخل تصحيح الأخطاء* (ECA) والذى يعتمد على التغذية المرتدة الفورية والمرجأة حسب الموقف، كما يعتمد هذا المدخل على اعتماد الطالب كثيرا على نفسه فى التوصل المعلومة تحت إرشادات وتوجيهات الباحث. كما اعتمد على التدريس التعاونى Cooperative Teaching من خلال إجراء التجارب العملية وتبادل الطلاب للنتائج التى توصلوا إليها ، حتى يتم التوصل إلى علاقة عامة من هذه النتائج تُطلق عليها " القانون الفيزيائى " كما دَرَّبَ الباحث الطلاب على خطوات الاستراتيجية المقترحة. لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لديهم ، ولتنمية خريطة التفكير لدى طلاب المجموعة التجريبية عند حل مسائل الفيزياء ، واستغرق تدريس هذا البرنامج(١٢) حصة. بمعدل حصة يوميا ابتداء من ٩٢/٣/١ إلى ١٩٩٢/٣/١٤.

بينما درس معلم الفصل لطلاب المجموعة الضابطة(فصل ٢/٢ بمدرسة شُها الثانوية) بطريقته المعتادة وبدون استخدام البرنامج العلاجى .

٤- بعد الانتهاء من تدريس البرنامج العلاجى لطالبات المجموعة التجريبية. تم تطبيق " اختبار المهام " بعديا على المجموعتين (التجريبية والضابطة).

٥- وتم تصحيح اختبار المهام كالتالى :

أ - فى ضوء قائمة المهام التى أعدها الباحث والتى يتبعها الطالب عند حل مسائل الفيزياء تم تحليل كل مسألة من مسائل اختبار المهام إلى مهام فرعية(خطوات) متتالية يجب أن يؤديها الطالب عند حل هذه المسائل.

ب - إعطاء درجة على كل خطوة صحيحة أداها الطالب.

حـ - تجميع عدد الخطوات التى أداها الطالب فى اختبار المهام وهذا يمثل الدرجة الكلية للطالب فى اختبار المهام **

٦- وتمت المقارنه بين نتائج التطبيقين القبلى والبعدى على المجموعتين التجريبية والضابطة.

٧- كما تم تفسير ومناقشة النتائج.

---

* انظر :

- الإطار النظرى ص.ص ٤٧-٥٠.

مرزوق عبد المجيد أحمد مرزوق :" مستوى أداء المتعلم فى ضوء استخدام التغذية الراجعة. ووضوح الاهداف"(دراسة تجريبية فى التعلم الانسانى)،مجلة اتحاد الجامعات العربية،العدد ٢٥ يناير ، ١٩٩٠، ص ص ١٠٠-١٠٤.

** الدرجة الكلية للطالب فى اختبار المهام= عدد الخطوات الصحيحة التى أداها الطالب فى كل مسألة من مسائل هذا الاختبار.

تعقيـــــــب

تـم فى هـذا الفصـــل مناقشـة مراحـل إعداد أدوات البحـث والتى تمثلت فى إعـــداد :

١- بطاقة ملاحظة أداء معلمى الفيزياء عند حل مسائل الفيزياء .

٢- استبيان لمعلمى الفيزياء لتحديد صعوبات حل مسائل الفيزياء وأسبابها .

٣- الاختبـارات التشخيصيـــة الأربعـة فى مسائل الضـوء للصف الثانى الثانوى.

٤- قائمـــة بالمتطلبات المعرفية الـلازمـة لحل مسائل الفيزياء .

٥- قائمـــةبالمهـــــا م التى يجب أن يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء.

٦- اختبار المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

البرنامج العلاجى لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء. كما وضـح مجتمع الدراســة (طـلاب / معلمـــين) ، عـــلاوة على ماسبق تم توضيـــح مراحل تطبيق هـذه الأدوات ميدانيا .

وأخـــتـتم الباحـــث هـذا الفصـل بتوضيـح مراحل تطبيق البرنامج العلاجى لتنمـــد مهـــارات حـل الفـــيزيـــا .

الفصـــل الخـامـــس

نتائـج البحـث منـاقشتهـــا وتفســـيرهـــا

أولا : نتـائج بطـاقـة المـلاحظـــة .

ثانيـا : نتـائج الاستبيـــــان .

ثالثـا : نتائج الاختبارات التشخيصية الأربعـة.

رابعـا :نتائـج اختبار المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفـيزياء.

خـامسا : تعقيـــــب .

الفصل الخامس

نتائج البحث مناقشتها وتفسيرها

يتضمن هذا الفصل نتائج تطبيق أدوات هذا البحث وهي :

١- بطاقة الملاحظة .

٢- الاستبيان .

٣- الاختبارات التشخيصية الأربعة

٤- اختبار المهام .

كما تم مناقشة هذه النتائج وتفسيرها .

أولا : نتائج بطاقة الملاحظة:

تم ملاحظة ٣٧ معلما للفيزياء من مختلف مدارس إدارتي المنصورة التعليمية والسنبلاوين التعليمية من خلال بطاقة مكونة من ٤٠ مفردة * ؛ بهدف التعرف على أداء معلمي الفيزياء عند حل مسائل الفيزياء في الفصل الدراسي ، وذلك لتحديد الأسباب التي قد ترجع إليها الصعوبات التي تواجه الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

والجدول التالي رقم (١٠) يوضح النسبة المئوية لدرجات المعلمين على كل مفردة من مفردات بطاقة الملاحظة .

---

* انظر ملحق (٢)

جـــدول (١٠)

النسبة المئوية لدرجة المعلمين لكل مفردة من مفردات بطاقة الملاحظة

رقم المفردة	عدد المعلمين الذين تم ملاحظتهم	عدد المعلمين الذين أدوا المفردة	درجة المعلمين في المفردة	% لأداء المعلمين للمفردة
١	٣٧ معلماً	٢٠	٢٠	٥٤
٢		٩	٩	٢٤
٣		٢٤	٢٦	٦٥
٤		١٠	١٠	٢٧
٥		٧	٧	١٩
٦		٢٣	٢٣	٦٢
٧		١٥	١٥	٤١
٨		٢٢	٢٢	٥٩
٩		١٥	١٥	٤١
١٠		٢٣	٢٣	٦٢
١١		١٧	١٧	٤٦
١٢		٢٤	٢٤	٦٥
١٣		٢٠	٢٠	٥٤
١٤		٦	٦	١٦
١٥		٦	٦	١٦
١٦		٣٥	٣٥	٩٥
١٧		٩	٩	٢٤
١٨		٨	٨	٢٢
١٩		٢٣	٢٣	٦٢
٢٠		٨	٨	٢٢
٢١		١٦	١٧	٤٣
٢٢		٥	٥	١٤
٢٣		١٨	١٨	٤٩
٢٤		٢١	٢١	٥٧
٢٥		١٨	١٨	٤٩
٢٦		١٣	١٣	٣٥
٢٧		٩	٩	٢٤
٢٨		٢٨	٢٨	٧٦
٢٩		٢٥	٢٥	٦٨
٣٠		٣	٣	٨
٣١		١٤	١٤	٣٨
٣٢		٢٨	٢٨	٧٦
٣٣		٧	٧	١٩
٣٤		٢٦	٢٦	٧٠
٣٥		٢٩	٢٩	٧٨
٣٦		—	—	—
٣٧		٤	٤	١١
٣٨		١٥	١٥	٤١
٣٩		--	—	—
٤٠		—	—	—

يتضح من تحليل نتائج بطاقة الملاحظة : أن من أهم الأسباب التى ترجع إليها صعوبات حل مسائل الفيزياء تكمن فى تعلم القانون . ويتمثل ذلك فى المفردات التالية:
(٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣) . حيث كانت نسبة أداء معلمى الفيزياء للمفردة (٧) هى ٤١٪ ،وللمفردة(٨) كانت ٥٩٪ . وللمفردة(٩) كانت ٤١٪، وللمفردة (١٠) كانت ٦٢٪. وللمفردة (١١) كانت ٤٦٪ ، وللمفردة (١٢) كانت ٦٥٪ ، وكذلك للمفردة(١٣) كانت ٥٤٪، من هذا يتضح أن معظم المعلمين لايشركون الطلاب فى استنتاج القانون . وأن المعلمين لايؤكدون على المدلول الفيزيقى لرموز القانون . كما لايؤكدون على وحدات قياس الكميات الفيزيقية المتضمنه فى القانون : وقد يرجع ذلك إلى اعتقاد المعلمين أن الطلاب يعرفون المصطلحات الفيزيائية فى القانون ، وقد يرجع ذلك إلى ضيق وقت الحصة وتكدس المقررات الدراسية بالمعلومات وعلى الرغم من أن حل مسائل الفيزياء يعتمد بدرجة كبيرة على مدى فهم وقدرة الطالب على استنتاج وتطبيق القانون فى المسألة . فإن كثيرا من الطلاب لايتذكرون القانون ، وقد يرجع هذا إلى أن المعلم لم يوضح للطلاب كيفية التوصل إلى هذا القانون . وأن كثيرا من المعلمين يكثرون من استخدام قوانين فيزيائية عديدة عند حل كل مسألة . مما يجعل الطالب غير قادر على تذكر هذه القوانين . ولكن المعلم الكفء الذى يعلم الطلاب استخدام قانون واحد لحل جميع المسائل . ويدربهم على كيفية تشكيل هذا القانون حسب طبيعة المسألة التى أمامه ويدربهم على اتباع استراتيجيات نشط لهم تعلم القانون وتسهل عليهم تذكره، فلكى تثبت القانون فى ذاكرة الطلاب ، ينبغى على المعلم أن يتبع تعلم القانون بعدة مسائل كتطبيقات عملية مباشرة على القانون .

كما يتضح من تحليل نتائج بطاقة الملاحظة : تدنى أداء معلمى الفيزياء لمهارات حل المسائل لدى الطلاب ، والتى تتمثل فى المفردات(١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٩، ٣٠، ٣١) ، فبلغت نسبة أداء معلمى الفيزياء للمفردة(١٧) ٢٤٪ . وقد يرجع ذلك إلى قصر وقت الحصة، واعتقاد بعض المعلمين أن تنمية الانقرائية Readability تقتصر على معلمى اللغة . وبلغت نسبة أداء معلمى الفيزياء للمفردة (١٨) ٢٢٪ ، وللمفردة(١٩) ٦٢٪. وللمفردة (٢٠) ٢٢٪ ، وللمفردة (٢١) بلغت نسبة أداء المعلمين ٤٣٪ ، وللمفردة(٢٢) بلغت ١٤٪ . وللمفردة(٢٣) بلغت ٤٩٪ . كذلك كانت نسبة أداء المعلمين للمفردة(٢٤) هى ٥٧٪ . كما كانت نسبة أداء المعلمين للمفردة(٢٥) هى ٤٩٪ ، وللمفردة(٢٦) كانت ٣٥٪ وللمفردة(٢٧) كانت ٢٤٪.

وللمفردة(٢٩) بلغت ٦٩٪، كما بلغت نسبة أداء المعلمين على المفردتين (٣٠)،(٣١) على الترتيب ٨٪ ، ٣٨٪ . ومن هذا يتضح أن كثيرا من معلمى الفيزياء يبدأون حل المسألة بكتابة القانون مباشرة ثم التعويض فيه. وهذا يوضح أنهم لايُتقنون مهارات حل المسائل لدى الطلاب . ولا يتّبعون استراتيجية معينة لتعلم الطلاب كيف يفكرون فى التوصل لحل المسألة وأن كثيرا من المعلمين ينظرون إلى مسألة الفيزياء على أنها مجرد تمرين رياضى. وإجراء عمليات جبرية آلية للتوصل للحل. ويُهملون المعنى الفيزيقى لتفسير الناتج الذى تم التوصل إليه.

علاوة على ماسبق يتبين من تحليل نتائج بطاقة الملاحظة : أن أسلوب كثير من معلمى الفيزياء عند حل المسائل لايثير تفكير الطلاب. ولايحمسهم فى الاعتماد على أنفسهم عند حل المسائل ويتمثل ذلك فى المفردات(١،٥،٦،٤١،١٥،١٦،٢٨،٣٢،٣٥،٣٦،٣٧،٣٨،٣٩، ٤٠) حيث يتضح من المفردة(١٦) أن ٩٥٪ من المعلمين يُحلّون المسألة على السبورة. ثم يكلف الطلاب بنقلها. كما توضح المفردة(٣٦) أن معلمى الفيزياء لم يستخدموا أى اختبارات تشخيصية للتعرف على الصعوبات التى تواجه الطلاب عند دراسة الفيزياء بصفة عامة وعند حل المسائل بصفة خاصة ، وهذا قد يرجع إلى عدم إلمام المعلمين بكيفية إعداد هذا النوع من الاختبارات، كما لايتبع المعلمون أية أساليب علاجية للتغلب على نقاط الضعف لدى الطلاب.

كما تمثل المفردات(٣،٤،١٣،٣٣،٣٤) نوعية المسائل التى يعالجها المعلم. فكانت نسبة أداء معلمى الفيزياء للمفردة (٣) هى ٦٥٪ وللمفردة(٤) هى ٢٧٪. وهذا يوضح أن المسائل التى يختارها كثير من معلمى الفيزياء نمطية وغير مرتبطة بالحياة العملية للطالب. وكانت نسبة أداء معلمى الفيزياء للمفردة (١٣) هى ٥٤٪ . وكذلك المفردة(٣٣) كانت١٩٪ وللمفردة(٣٤) هى ٧٠٪ ، حيث يُبَالِغ كثير من معلمى الفيزياء فى الجانب الرياضى لمسائل الفيزياء. كما تُشير المفردة (٣٣) إلى أن معظم معلمى الفيزياء لم يهتموا بتنمية مهارات الرسم البيانى لدى الطلاب .

ثانيا : نتـائـــج الاستبيـــــان :

تم استفتاء آراء (٥٥) معلم فيزياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة الدقهلية على الاستبيان المكون من ٣٣ مفرده * وذلك بهدف التعرف على لصعوبات التى تواجه الطلاب عند حـــل مسائل الفيزياء من وجهة نظر المعلم ، ومدى صعوبة كل مفردة من مفردات الاستبيان ، وفيما يلى خطوات المعالجة الإحصائية لمفردات هذا الاستبيـان :

١- بعد تطبيق الاستبيان على (٥٥) معلما للفيزياء . تم تفريغ استجابات المعلمين علـــى كل مفردة من مفردات الاستبيان فى جدول من ثلاث خانات (تمثل صعوبة بدرجـــــة كبيرة - تمثل صعوبة بدرجة متوسطة - لاتمثل صعوبة) .

٢- وتم حساب النسبة المئوية لتكرار هذه الاستجابات فى كل خانة من الخانات الثلاث.

٣- كما تم حساب الوزن النسبى لكل مفردة من مفردات الاستبيان وذلك لترتيب هـــــذه البنـود من حيث درجة صعوبتها من خلال اتباع الخطوات التالية (١) :

أ - إعطاء قيمة عددية لكل خانة من الخانات الثلاث: فأُعطيَت درجتان لخانـــة (تمثل صعوبة بدرجة كبيرة)، ودرجة واحدة لخانة (تمثل صعوبة بدرجة متوسطة)، ولاشئ لخانـة (لاتمثل صعـــوبـــة) .

ب - جمع حاصل ضرب النسبة المئوية للتكرارات لكل خانة × القيمة العدديـــــة المحددة لهذه الخانة .

والجدول التالى رقم (١١) يوضح تكرار المعلمين على كل مفردة من مفردات الاستبيان ، وكذلـك الوزن النسبى لكل مفردة .

---

* انظـر ملحـق (٣)

١) رشدى أحمد طعيمة: " الكفايات التربوية اللازمة لمعلم العربية كلغة ثانية بالمستوى الجامعى" ، الكتاب السنوى فى التربية وعلم النفس . القاهرة، ١٩٨٦ ، ص ٣٢.

جدول (١١)

تكرارات استجابات المعلمين على مفردات الاستبيان . والوزن النسبي لكل مفرده

رقم المفردة	عدد أفراد العينة	تمثل صعوبة بدرجة كبيرة		تمثل صعوبة بدرجة متوسطة		لا تمثل صعوبة		الوزن النسبي للمفردة
		التكرار	النسبة المئوية (٪)	التكرار	النسبة المئوية (٪)	التكرار	النسبة المئوية (٪)	
١	٥٥ معلم فيزياء	—	—	١٧	٣٠٫٩	٣٨	٦٩	٣٠٫٩
٢		٢	٣٫٦	٢٤	٤٣٫٦	٢٩	٥٢٫٧	٥٠٫٨
٣		٩	١٦٫٤	٣٥	٦٣٫٦	١١	٢٠	٩٦٫٤
٤		٢١	٣٨٫٢	٣٠	٥٤٫٥	٤	٧٫٣	١٣٠٫٩
٥		٢٦	٤٧٫٣	١٨	٣٢٫٧	١١	٢٠	١٢٧٫٣
٦		١٣	٢٣٫٦	٣٩	٧٠٫٩	٣	٥٫٤	١١٨٫١
٧		١٧	٣٠٫٩	٣١	٥٦٫٤	٧	١٢٫٧	١١٨٫٢
٨		٢٥	٤٥٫٥	٢٤	٤٣٫٦	٦	١٠٫٩	١٣٤٫٦
٩		٣١	٥٦٫٤	٢٤	٤٣٫٦	—	—	١٥٦٫٤
١٠		١٨	٣٢٫٧	٢٨	٥٠٫٩	٩	١٦٫٤	١١٦٫٣
١١		٢٩	٥٢٫٧	١٨	٣٢٫٧	٨	١٤٫٥	١٣٨٫١
١٢		٣٢	٥٨٫١	١٦	٢٩٫١	٧	١٢٫٧	١٤٥٫٣
١٣		٤٢	٧٦٫٤	١١	٢٠	٢	٣٫٦	١٧٢٫٨
١٤		١٤	٢٥٫٥	١٧	٣٠٫٩	٢٤	٤٣٫٦	٨١٫٩
١٥		٣٥	٦٣٫٦	١١	٢٠	٩	١٦٫٤	١٤٧٫٢
١٦		٢١	٣٨٫٢	٢٩	٥٢٫٧	٥	٩٫١	١٢٩٫١
١٧		٢٩	٥٢٫٧	١٧	٣٠٫٩	٩	١٦٫٤	١٢٦٫٣
١٨		١٤	٢٥٫٥	٢١	٣٨٫٢	٩	١٦٫٤	١٢٩٫٢
١٩		٢٧	٤٩٫١	٢٠	٣٦٫٤	٨	١٤٫٥	١٢٤٫١
٢٠		٣٧	٦٧٫٣	١١	٢٠	٧	١٢٫٧	١٥٤٫٦
٢١		٢٩	٥٢٫٧	١٥	٢٧٫٣	١١	٢٠	١٣٢٫٧
٢٢		٤٦	٨٣٫٦	٧	١٢٫٧	٢	٣٫٦	١٧٩٫٩
٢٣		٢٨	٥٠٫٩	٢٠	٣٦٫٤	٧	١٢٫٧	١٣٨٫٢
٢٤		٣٥	٦٣٫٦	١٥	٢٧٫٣	٢	٣٫٦	١٥٤٫٥
٢٥		٤٦	٨٣٫٦	٦	١٠٫٩	٣	٥٫٥	١٧٨٫١
٢٦		٣٣	٦٠٫٠	١٥	٢٧٫٣	٧	١٢٫٧	١٤٧٫٣
٢٧		٢٩	٥٢٫٧	٢٢	٤٠	٤	٧٫٣	١٤٥٫٤
٢٨		٣٣	٦٠٫٠	١٤	٢٥٫٥	٨	١٤٫٥	١٧١
٢٩		٣٨	٦٩٫١	١٢	٢١٫٨	٥	٩٫١	١٦٠
٣٠		٣٧	٦٧٫٣	١٨	٣٢٫٧	—	—	١٦٧٫٣
٣١		٣٥	٦٣٫٦	١٨	٣٢٫٧	٧	١٢٫٧	١٥٩٫٩
٣٢		٣٩	٧٠٫٩	٩	١٦٫٤	٧	١٢٫٧	١٥٨٫٢
٣٣		٤١	٧٤٫٥	٨	١٤٫٥	٦	١٠٫٩	١٦٣٫٥

ولتحديد مدى الرتب لمفردات الاستبيان . اتبع الباحث الخطوات التاليـــة [١]:

١- تعيين مدى الفروق بين المفردات من المعادلـة التاليـــة :

مدى الفروق بين المفردات = أعلى وزن نسبى - أقل وزن نسبى

٢- ثم تم تعين مدى الرتبة الواحـدة من المعادلة التاليـــة :

$$\text{مدى الرتبة الواحدة} = \frac{\text{مدى الفروق بين مفردات الاستبيان}}{٣}$$

$$= \frac{\text{أعلى وزن نسبى - أقل وزن نسبى}}{٣}$$

$$= \frac{٩ر١٧٩ - ٩ر٣٠}{٣}$$

$$= ٤٩ر٧$$

∴ مدى الرتبة الأولى للصعوبات= أعلى وزن نسبى للرتبة الأولى- أقل وزن نسبى للرتبة الثانية

٤٩ر٧ = ٩ر١٧٩ - ؟

ومنها نحصل على :

أقل وزن نسبى للرتبة الأولى = ٢ر١٣٠

لذا ينحصر مدى الرتبة الأولى للصعوبات من الوزن النسبى ٩ر١٧٩ إلى الوزن النسبى ٢ر١٣٠ وكذلك ينحصر مدى الرتبة الثانية للصعوبات من الوزن النسبى ١ر١٣٠ إلى الوزن النسبى ٤ر٨٠ . وكذلك الرتبة الثالثة للصعوبات أقل من الوزن النسبى ٤ر٨٠ .

والجدول التالى رقم (١٢) يوضح ترتيب مفردات كل رتبه حسب وزنها النسبى .

---

١) رشدى أحمد طعيمة : " الكفايات التربوية اللازمة لمعلم العربية كلغة ثانية بالمستوى الجامعى". مرجـع سابـق ، ص ٣٢.

جـــدول (١٢)

ترتيـب مفردات كـل رتبـه حسـب وزنهـــا النســـبى

الرتبـــــة	المفـردة	الوزن النسبى
الأولى	٢٢	١٧٩ر٩
	٢٥	١٧٨ر١
	١٣	١٧٢ر٨
	٢٨	١٧١
	٣٠	١٦٧ر٣
	٣٣	١٦٣ر٥
	٢٩	١٦٠
	٣١	١٥٩ر٩
	٣٢	١٥٨ر٢
	٩	١٥٦ر٤
	٢٠	١٥٤ر٦
	٢٤	١٥٤ر٥
	٢٦	١٤٧ر٣
	١٥	١٤٧ر٢
	٢٧	١٤٥ر٤
	١٢	١٤٥ر٣
	٢٣	١٣٨ر٢
	١١	١٣٨ر١
	١٧	١٣٦ر٣
	٨	١٣٤ر٦
	١٩	١٣٤ر٦
	٢١	١٣٢ر٧
	٤	١٣٠ر٩
الثانية	١٨	١٢٩ر٢
	١٦	١٢٩ر١
	٥	١٢٧ر٣
	٧	١١٨ر٢
	٦	١١٨ر١
	١٠	١١٦ر٣
	٣	٩٦ر٤
	١٤	٨١ر٩
الثالثة	٢	٥٠ر٨
	١	٣٠ر٩

يتضح من الجدول السابق أن :

صعوبات الرتبة الأولـــى :

المفردة(٢٢) تمثل صعوبة لدى الطلاب حيث بلغ وزنها النسبى ٩ر١٧٩. إذ يسبب احتواء المسألة على بيانات إضافية لافائدة منها فى حل المسألة على تشتيت تفكير الطالب. حيـــث لايستطع الطالب إدراك أن هذه البيانات لاتستخدم فى الحل، ويعتقد أنه طالما تتضمن مثـــل هذه البيانات، فلابد من قانون يعوض فيه بهذه البيانات. وهذا ماتوضحة مسألة رقم (٤) فـــى الاختبار التشخيصى الثالث والمفردة (٢٥) تمثل صعوبة لدى الطلاب حيث بلغ وزنها النســـبى ١ر١٧٨ ، إذ لم يتدرب الطالب على حل مسائل على نفس النمط ، فيتوقف كثير من الطـــلاب عن حل مثل هذه المسائل . على الرغم من سهولتها فى بعض الأحيان . مثـــل :

مسألة رقم (٣) فى الاختبار التشخيصى الأول.

مسألة رقم(٦) فى الاختبار التشخيصى الثالث.

مسألة رقم(٨) فى الاختبار التشخيصى الرابع.

والمفردة (١٣) وزنها النسبى ٨ر١٧٢ وهذا يشير إلى أن طريقة تعلم الطلاب للمفاهـــيم والقوانين مفككة وغير مترابطة ، وتحتاج إلى عمليات عقلية عُليا لإدراك العلاقات؛ للتوصل إلـــى علاقة جديدة،وكذلك المفردتين (٢٨)، (٢٩) تشيران إلى تدنى مهارات الرسم البيانى لـــدى الطلاب ، وأن المسألة التى تحتوى على رسم بيانى لايستطيع كثير من الطلاب استخلاص بعـــض العلاقات والبيانات من الرسم البيانى. وهذا ماتؤكده نتائج الاختبارات التشخيصية مثل :

مسألة(١) فى الاختبار التشخيصى الأول .

مسألة (٦) فى الاختبار التشخيصى الثانى .

مسألة (٧) فى الاختبار التشخيصى الثالث .

كما تشير المفردة(٣٠) إلى صعوبة المسائل التى تحتاج لحلها أكثر من علاقة أو قانون . وكذلك تشير المفردة(٣٣) إلى تدنى المهارات الرياضية لدى كثير من الطلاب؛ مما يتسبـــب عنه كثيرا من الصعوبات عند دراسة علم الفيزياء.

والمفردة (٣١) توضح صعوبة المسائل التى تربط بين أكثر من باب من الكتاب المقرر أو قانون سبق دراسته فى الأعوام السابقة . كما توضح المفردة (٣٢) صعوبة المسائل التى تحتاج إلى قوانين ثانوية أو قانون غير متبوع بِعِدَّة مسائل تطبيقية عليه فى الكتاب المدرسى . فلا يُشير إليها المعلم ، وبالتالى يهملها وينساها الطالب ولايحل عليها مسائل . كما توضح المفردة (٩) صعوبة تذكر القوانين نظرا لكثرتها وتشابهها والحفظ الآلى لها . وهذا يرجع إلى أن المعلم لم يشرك الطالب فى التوصل للقانون ولم يتبع المعلم استراتيجية معينه لتبسيط تعلم قانون الفيزياء لتسهيل عملية استرجاع القانون .

كماتشير المفردة (٢٠) إلى صعوبة المسائل الطويلة لكثرة بياناتها ؛ فقد يرجع ذلك إلى اعتقاد بعض الطلاب بصعوبتها ، وقد يرجع إلى عدم تذكر الطالب لما قرأه من رأس المسألة عندما يصل لنهايايتها .

وتشير المفردة (٢٤) إلى صعوبة المسائل التى تتطلب أكثر من خطوة لحلها . وأن أداء الطلاب عند حل المسائل ذات الخطوة الواحدة أفضل من أداء الطلاب عند حل المسائل التى تحتاج لحلها أكثر من خطوة وهذا يتفق مع دراسة نياز[1] (

كما تشير المفردة (٢٦) إلى صعوبة المسائل المصاغة فى صورة رسم تخطيطى فقط موضح عليه المعطيات، ثم يطلب من الطالب تحديد المعطيات والمطلوب وحل هذه المسائل مثل :

مسألة (١) فى الاختبار التشخيصى الثانى، والمسألة رقم (٣) فى الاختبار التشخيصى الثالث

وكذلك تشير المفردة (١٥) إلى تدنى المعالجات الرياضية لدى كثير من الطلاب مثل المفردة (٣٣) وكذلك المفردة (٢٣) توضح أن المسائل التى بها أكثر من مجهول يصعب حلها عن المسائل التى تتضمن مجهول واحد فقط. وتشير المفردة (١١) إلى صعوبة وضع القانون فى أكثر من صورة، فهناك كثير من المعلمين يحلون كل مسألة بقانون مما يجعل الطالب لم يتذكر القوانين نظرا لكثرتها وتشابهها ، ولكن المعلم الجيد هو الذى يستخدم قانون واحد فى حل جميع المسائل ويحاول تشكيل القانون حسب المسألة موضع الحل . وتوضح المفردة (١٩) أن صعوبة مسائل الفيزياء قد ترجع إلى انقرائية المسألة.

---

1)Niaz,M.: The Information- Processing Demand of Chemistry Problems and Its Relation to Pascual- Leone's Functional M - Capacity, Loc. Cit.

كما تشير المفردة (٢١) إلى صعوبة المسائل التى تتضمن رموز فيزيائية بدلاً من الأرقام مثل مسألة رقم (٤) فى الاختبار التشخيصى الأول. كما تشير المفردة(٤) صعوبة وضع رسم تخطيطى مبسط يوضح فكرة المسألة .

ومن صعوبات الرتبة الثانية :

المفردة (١٨) تشير إلى صعوبة تفسير الناتج الذى توصل إليه. كذلك المفردة(١٦) تشير إلى نقص المهارات الرياضية اللازمة للوصول إلى الناتج النهائى للمسألة. كذلك المفردة (٥) صعوبة تحويل وحدات القياس من صورة لأخرى وكذلك تشير المفردة(٦) إلى صعوبة تحديد المعنى الفيزيائى لمصطلحات المسألة،وكذلك المفردة(٣) توضح صعوبة ترجمة المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية فى بعض الأحيان . وتشير المفردة (١٤) إلى أن مهارة التعويض فى القانون تمثل صعوبة لبعض الطلاب .

ومن صعوبات الرتبة الثالثة :

المفردتين (٢)، (١) فهما تمثلان صعوبة لدى كثير من طلاب المرحلة الثانوية

ثالثا : نتائج الاختبارات التشخيصية :

تم تطبيق الاختبارات التشخيصية الأربعة على ٢٠٤ طالبا من طلاب الصف الثانى الثانوى وذلك لتحديد الصعوبات التى يواجهها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

وفيما يلى مناقشة نتائج هذه الاختبارات الأربعة .

(١) نتائج الاختبار التشخيصى الأول فى الانعكاس فى الضوء

تكون هذا الاختبار من خمس مسائل على الانعكاس فى الضوء. وتكونت كل مسألة من مجموعة خطوات متتالية، إذا أداها الطالب توصل إلى حل للمسألة، وتم تطبيق هذا الاختبار على ٢٠٤ طالبا من طلاب الصف الثانى الثانوى بعد دراستهم لموضوع الانعكاس فى الضوء .

والجدول التالى رقم (١٣) يوضح تكرار الإجابات الصحيحة والنسبة المئوية للإجابات الصحيحة وكذلك النسبة المئوية للإجابات الخاطئة لكل خطوة من خطوات مسائل الاختبار التشخيصى الأول .

جـــــــدول (١٣)

تكرار الإجابات الصحيحةوالنسبةالمئوية للإجابات الصحيحة وكذلك النسبة المئوية للاجاباتالخاطئة لكل خطوة من خطوات مسائل الاختبار التشخيصى الأول .

المسألة	خطوات حل المسألة	تكرار الإجابات الصحيحة	تكرار الإجابات الخاطئة	نسبة تكرار الإجابات الصحيحة (٪)	نسبة تكرار الإجابات الخاطئة (٪)
الأولى	١	١٦٨	٣٦	٨٢ر٤	١٧ر٦
	٢	١٦٠	٤٤	٧٨ر٤	٢١ر٦
	٣	٩٦	١٠٨	٤٧ر٠	٥٣ر٠
	٤	٨٨	١١٦	٤٣ر١	٥٦ر٩
	٥	٤٥	١٥٩	٢٢ر٠	٧٨ر٠
الثانية	١	١١١	٩٣	٥٤ر٤	٤٥ر٦
	٢	١٣٤	٧٠	٦٥ر٧	٣٤ر٣
	٣	٥١	١٥٣	٢٥ر٠	٧٥ر٠
	٤	٤٩	١٥٥	٢٤ر٠	٧٦ر٠
الثالثة	١	٧٩	١٢٥	٣٨ر٧	٦١ر٣
	٢	٥٠	١٥٤	٢٤ر٥	٧٥ر٥
	٣	٤٧	١٥٧	٢٣ر٠	**٧٧ر٠**
الرابعة	١	١٧٥	٢٩	٨٥ر٨	١٤ر٢
	٢	٢٧	١٧٧	١٣ر٢	٨٦ر٨
	٣	٢٥	١٧٩	١٢ر٣	٨٧ر٧
	٤	٩٠	١١٤	٤٤ر١	٥٥ر٩
	٥	٥١	١٥٣	٢٥ر٠	٧٥ر٠
الخامسة	١	١٥٧	٤٧	٧٧ر٠	٢٣ر٠
	٢	١٤٤	٦٠	٧٠ر٦	٢٩ر٤
	٣	٧١	١٣٣	٣٤ر٨	٦٥ر٢
	٤	٢٩	١٧٥	١٤ر٢	٨٥ر٨
	٥	٨	١٩٦	٤ر٠	٩٦ر٠

من الجدول السابق يتضح أن :

بالنسبة للمسألة الأولى :

الخطـــوة الأولـــى : لرسم العلاقة البيانية بين زاوية السقوط ϕ ، وزاوية الانعكاس θ تبين أن ٨٢٫٤٪ من الطلاب استطاعو الإجابة عليها إجابة صحيحة، بينما لـــم يستطع ١٧٫٦٪ رسم هذه العلاقة؛ فقد يرجع هذا إلى سهولة تمثيل هـــذه العلاقة بيانيـــا .

الخطوة الثانيـــة : وأجاب عنها ٧٨٫٤٪ بينما أخفق فى حلها ٢١٫٦٪ ؛ لذا فهى لاتُمَثِّل صعوبة كبيرة لدى الطلاب ، حيث يتوافر لديهم القدرة على الوصف.

الخطوة الثالثـــة : وأجاب عنها ٤٧٪ بينما لم يجب عليها ٥٣٪ ؛ فهى تمثل صعوبة لـــــدى الطلاب حيث لم تتوافر مهارات الرسم البيانى لدى كثير من الطلاب. وهـــذا ماأشارت إليه دراسة حمدى أبو الفتوح (١).

الخطـــوة الرابعة: وأجاب عنها ٤٣٫١٪ بينما لم يجب عليها ٥٦٫٩٪ ؛ لـذا تمثـل صعوبة لـــدى كثير من الطـلاب . حيث تنقصهم مهـــارة الاستيفـاء .

الخطوة الخامسة: وأجاب عنها ٢٢٪ بينما لم يجب عليها ٧٨٪وهذا يرجع إلى تدنى مهـــارات الرســـم البيانى لدى الطـــلاب .

وبالنسبة للمسألـة الثانيـــة :

الخطوة الأولـــى : أجاب عنها ٥٤٫٤٪ من الطلاب بينما لم يُجِبْ عنها ٤٥٫٦٪ ، حيث أنهـــــم لم يستطيعوا ترجمة الشكل التخطيطى إلى معطيات ، وقد تبين أن ٤٣٪ مـــن الطلاب يخطئون عند تحديد قياس زاوية السقوط من الشكل، فحددوا زاويـــة السقوط بـ ٣٠° ، وهذا خطأ ولكن زاوية السقوط = ٦٠°

١) حمدى أبو الفتوح عطيفة :" تقويم مهارات الرسم البيانى لدى طلاب الشعب العلمية بكليـــتى التربية بالمنصورة ودمياط " ، مرجع سبق ذكره ، ص . ص ٢٥٦ – ٢٧٩.

الخطوة الثانيـــــة : وأجاب عنها ٦٥٫٧٪ من الطلاب إجابة صحيحة . بينما أخفق ٣٤٫٣٪؛ لذا فهى تمثل صعوبة لدى هؤلاء الطلاب. حيث لم يألفوا هذا النـــوع من المسائل .

الخطوة الثالثـــــة : وأجاب عنها ٢٥٪ من الطلاب ولم يجب عنها ٧٥٪ .

الخطوة الرابعـــة : وأجاب عنها ٢٤٪ فقط من الطلاب وذلك لتبرير إجابتهم على الخطوة الثالثة فى هذه المسألة .

وبالنسبة للمسألة الثالثـــــة :

الخطـــوة الأولـــى : وُجد أن ٣٨٫٧٪ من الطلاب أجابو عنها إجابة صحيحة ، ولكن ٦١٫٣٪ لم يتمكنـــوا مـن إجـابتهـــا .

الخطوة الثانيـــــة : وأجاب عليها ٢٤٫٥٪ من الطلاب بينما لم يُجب عليها ٧٥٫٥٪.

الخطوة الثالثـــــة: وأجاب عليها ٢٣٪ من الطلاب ؛ وهذا قد يرجـع إلى أن نمـط هـــــذه المسألة غـير مألوف .

٢- نتائج الاختبار التشخيصى الثانى فى الانكسار فى الضوء

تكون هذا الاختبار من سبع مسائل على الانكسار فى الضوء . وتكونت كل مسألة من مجموعة خطوات متتالية، إذا أداها الطالب توصل إلى حل المسألة، وطبّق هذا الاختبار على ٢٠٤ طالبا من طلاب الصف الثانى الثانوى بعد دراستهم لموضوع الانكسار فى الضوء .

والجدول التالى رقم (١٤) يوضح تكرار الإجابات الصحيحة والنسبة المئوية للإجابات الصحيحة وكذلك النسبة المئوية للاجابات الخاطئة لكل خطوة من خطوات مسائل الاختبار التشخيصى الثانى .

جـــــدول (١٤)

تكرار الإجابات الصحيحة والنسبة المئوية للاجابات الصحيحة، وكذلك النسبة المئوية للإجابات الخاطئة لكل خطوة من خطوات مسائل الاختبار التشخيصى الثانى .

المسألة	خطوات حل المسألة	تكرار الإجابات الصحيحة	تكرار الإجابات الخاطئة	نسبة تكرار الإجابات الصحيحة (٪)	نسبة تكرار الإجابات الخاطئة (٪)
الأولى	١	١٣٢	٧٢	٦٤ر٧	٣٥ر٣
	٢	١٣٠	٧٤	٦٣ر٧	٣٦ر٣
	٣	٧٣	١٣١	٣٥ر٨	٦٤ر٢
	٤	٤١	١٦٣	٢٠ر١	٧٩ر٩
	٥	٣٨	١٦٦	١٨ر٦	٨١ر٤
الثانية	١	٧٤	١٣٠	٣٦ر٣	٦٣ر٧
	٢	١٥٣	٥١	٧٥	٢٥
	٣	١٦٦	٣٨	٨١ر٤	١٨ر٦
	٤	١١٥	٨٩	٥٦ر٤	٤٣ر٦
	٥	٩٨	١٠٦	٤٨ر٠	٥٢
	٦	٩٤	١١٠	٤٦ر١	٥٣ر٩
الثالثة	١	١١٩	٨٥	٥٨ر٣	٤١ر٧
	٢	١٥٣	٥١	٧٥	٢٥
	٣	٧٥	١١٩	٤١ر٧	٤٨ر٣
	٤	٥٩	١٤٥	٢٩	٧١
	٥	١٣	١٩١	٦ر٤	٩٣ر٦
الرابعة	١	٤٧	١٥٧	٢٣	٧٧
	٢	٣٥	١٦٩	١٧ر٢	٨٢ر٨
الخامسة	١	١٠٣	١٠١	٥٠ر	٤٩ر
	٢	٩٦	١٠٨	٤٧ر١	٥٢ر٩
السادسة	١	١٠	١٩٤	٥	٩٥
	٢	٣١	١٧٣	١٥ر٢	٨٤ر٨
	٣	٨٢	١٢٢	٤٠ر٢	٥٩ر٨
	٤	٧٨	١٢٦	٣٨ر٢	٦١ر٨
	٥	٥	١٩٩	٢ر٥	٩٧ر٥
السابعة	١	١٥٠	٥٤	٧٣ر٥	٢٦ر٥
	٢	—	٢٠٤	صفر	١٠٠
	٣	—	٢٠٤	صفر	٠٠٠
	٤	٦	١٩٨	٣	٩٧

من الجدول السابق يتضح أن :

بالنسبة للمسألة الأولى :

الخطوة الأولى : لم يستطع ٣ر٣٥٪ من الطلاب تطبيق قوانين الانكسار فى تكملة الرسم .

الخطوة الثانية : لم يستطع ٣ر٣٦٪ من الطلاب تحديد المعطيات من الرسم التخطيطى ، لذا فهى تمثل صعوبة لدى كثير من الطلاب .

الخطوة الثالثة: لم يستطع ٢ر٦٤٪ من الطلاب استنتاج قانون سنل Snell's law من الرسم التخطيطى .

الخطوة الرابعة : ولم يجب عنها ٩ر٧٩٪ من الطلاب، حيث لديهم صعوبات فى إجراء بعض المعالجات الرياضية وهذا ماأشارت إليه كثير من الدراسات مثل دراسة عبد السلام مصطفى (١)

الخطوة الخامسة: لم يستطع ٤ر٨١٪ من الطلاب التوصل للناتج النهائى للمسألة .

وبالنسبة للمسألة الثانية :

الخطوة الأولى: لم يستطع ٧ر٦٣٪ من الطلاب ترجمة المسألة إلى رسم تخطيطى مبسط . حيث لم يستطيعوا التمييز بين السطح العاكس والسطح الفاصل، وكيف ينتقل الشعاع الضوئى من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية .

الخطوة الثانية : لم يستطع ٢٥٪ من الطلاب تحديد المعطيات، لعدم فهمهم بعض مصطلحات المسألة : مثل " يصنع شعاعا ضوئيا زاوية ٣٠° مع الرأسى".

الخطوه الثالثة: لم يجب عنها ٦ر١٨ من الطلاب ؛ لذا لايمثل تحديد المطلوب صعوبة لدى الطلاب.

الخطوة الرابعة : ولم يستطع ٦ر٤٣٪ من الطلاب استنتاج القانون المستخدم فى حل المسألة من الرسم التخطيطى الذى أدّاه الطلاب فى الخطوة الأولى .

الخطوة الخامسة: ولم يستطع ٢٥٪ من الطلاب التعويض فى القانون السابق نظرا لضعف الأسس والمبادئ الرياضية لدى كثير من الطلاب .

١) عبد السلام مصطفى : دراسة للمفاهيم والمهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية ، مرجع سابق ، ص ٥.

الخطوة السادسة : لم يتوصل ٩ر٥٣٪ من الطلاب إلى الناتج النهائى للمسألة. ويرجع هذا إلى التعويض الخاطئ فى القانون وضعف الخلفية الرياضية لدى كثير من الطلاب .

وبالنسبة للمسألة الثالثة :

الخطوه الأولى : لم يستطع ٧ر٤١٪ من الطلاب تحديد البيانات الضرورية للمسألة واستبعاد البيانات غير الضرورية (المشتتة) للحل .

الخطوة الثانية : لم يستطع ٢٥٪ من الطلاب تحديد المطلوب من المسألة ؛ وقد يرجع هذا إلى صعوبة انقرائية المسألة .

الخطوة الثالثة : ولم يستطع ٣ر٤٨٪ من الطلاب اختيار القانون المناسب للحل ؛ وذلك لعدم قدرتهم على الربط بين البيانات اللازمة لحل المسألة والمطلوب واستبعاد البيانات المشتتة .

الخطوة الرابعه: ولم يستطع ٧١٪ من الطلاب التعويض فى القانون المناسب للحل؛ ويرجع هذا إلى ضعف المهارات الرياضية لدى هؤلاء الطلاب .

الخطوة الخامسة: ولم يستطع ٦ر٩٣٪ من الطلاب إجراء عملية تغيير وحدة" الانجستروم " إلى " المتر "

وبالنسبة للمسألة الرابعة :

الخطوة الأولى : لم يستطع ٧٧٪ من الطلاب اختيار القانون المناسب للحل ؛ وذلك لعدم فهمهم للمسألة ، والحفظ الأصم للقوانين دون فهم .وعدم تشكيل القانون حسب المسألة المراد حلها .

الخطوة الثانية: لم يستطع ٨ر٨٢٪ من الطلاب التعويض فى القانون ؛ نظرا لعدم قدرتهم على إجراء بعض المعالجات الرياضية اللازمة للحل .

وبالنسبة للمسألة الخامسة :

الخطوة الأولى : لم يستطع ٤٩ر٥٪ من الطلاب اختيار القانون المناسب لتعيين الزاوية الحرجة .

الخطوة الثانية : ولم يستطع ٥٢ر٩٪ من الطلاب التعويض فى القانون والتوصل للناتج النهائى للمسألة، نظرا لضعف الأساس الرياضى لدى كثير من الطلاب .

وبالنسبة للمسألة السادسة :

الخطوة الأولى : لم يستطع ٩٥٪ من الطلاب تخطيط رسم مبسط لهذه المسألةنظرا لصعوبة انقرائية هذه المسألة، وعدم فهم كثير من مصطلحاتها.

الخطوة الثانية : لم يستطع ٨ر٨٤٪ مكن الطلاب تفسير المعنى الفيزيائى لمصطلحات المسألة

الخطوة الثالثة : ولم يستطع ٨ر٥٩٪ من الطلاب اختيار القانون المناسب لحل المسألة .

الخطوة الرابعة : ولم يستطع ٨ر٦١٪ من الطلاب التعويض فى القانون .

الخطوة الخامسة : لم يستطع ٥٠ر٩٧٪ من الطلاب التوصل للناتج النهائى للمسألة؛ ويرجع هذا إلى عدم رسم شكل تخطيطى مبسط للمسألة، والتطبيق الخاطئ للقانون المستخدم فى الحل .

وبالنسبة للمسألة السابعة :

الخطوة الأولى : لم يُجِب عليها ٥٠ر٢٦٪، ويرجع هذا إلى ضعف بعض الطلاب فى العمليات الحسابية البسيطة كالقسمةواعتمادهم علىالحاسبات الآلية.

الخطوة الثانية :لم يُجِب عليها أحد من طلاب عينةالدراسة؛وقديرجع هذا إلى عدمتدريبهم على هذا النوع من المسائل.

الخطوه الثالثة : ولم يُجِب عليها أحد من الطلاب؛ ويرجع هذا إلى عدم إجابتهم للخطوة السابقة .

الخطـــوة الرابعـــة : ولم يستطع ٩٧٪ من الطلاب ربط ماتعلموه مـن قـوانـين فيزيائيـــــة بالجـدول الإحصائـى فى هـذه المسألـــة. ومـن نتائـج خطـــوات هـذه المسألـة ، يتضـح تـدنـى مهـارات الرسـم البيـانى لـــــدى كثـير مـن الطـلاب ، كمـــا تشـير إلى صعوبـــة المسائـل التى تحتاج إلى رســـوم بيانيـــة لحلهـــا ، وهـذا يتفـق مع دراسة حمدى أبو الفتوح[١].

---

١) حمدى أبو الفتوح عطيفه : تقويم مهارات الرسم البيانى لدى طلاب الشعب العلميـــــــة بكليـتى التربيـة بالمنصورة ودميـاط ، مرجع سابق، ص ص ٢٦٩- ٢٧٦.

٣- نتائج الاختبار التشخيصى الثالث فى الانحراف فى المنشـــور

تكون هذا الاختبار من سبع مسائل على الانحراف فى المنشور، وتكونت كل مسألة من مجموعة خطوات متتالية ،اذا أداها الطالب توصل إلى حل المسألة. وطُبِّق هذا الاختبار على ٢٠٤ طالبا من طلاب الصف الثانى الثانوى بعد دراستهم موضوع الانحراف فى المنشور.

والجدول التالى رقم (٥) يوضح تكرار الإجابات الصحيحة والنسبة المئوية للإجابات الصحيحة، وكذلك النسبة المئوية للإجابات الخاطئة لكل خطوة من خطوات مسائل الاختبار التشخيصى الثالث.

جـــــدول (١٥)

تكرار الإجابات الصحيحة والنسبة المئوية للإجابات الصحيحة وكذلك النسبة المئوية للإجابات الخاطئة لكل خطوة من خطوات مسائل الاختبار التشخيصى الثالث.

المسألة	خطوات حل المسألة	تكرار الإجابات الصحيحة	تكرار الإجابات الخاطئة	نسبة تكرار الإجابات الصحيحة (٪)	نسبة تكرار الإجابات الخاطئة (٪)
الأولى	١	١١١	٩٣	٥٤ر٤	٥٥ر٦
	٢	١٦٤	٤٠	٨٠ر٤	١٩ر٦
	٣	٩٧	١٠٧	٤٧ر٥	٥٢ر٥
	٤	٩٢	١١٢	٤٥ر١	٥٤ر٩
الثانية	١	٧٢	١٣٢	٣٥ر٣	٦٤ر٧
	٢	٤٧	١٥٧	٢٣	٧٧
	٣	٤	١٥٠	٢	٩٨
الثالثة	١	٢٠	١٨٤	٩ر٨	٩٠ر٢
	٢	٣١	١٧٣	١٥ر٢	٨٤ر٨
	٣	٤٤	١٦٠	٢١ر٦	٧٨ر٤
	٤	٣٧	١٦٧	١٨ر١	٨١ر٩
	٥	٥٣	١٥١	٢٦	٧٤
	٦	٣٥	١٦٩	١٧ر٢	٨٢ر٨
	٧	٤	٢٠٠	٢	٩٨
الرابعة	١	٩٩	١٠٥	٤٨ر٥	٥١ر٥
	٢	٦٣	١٤١	٣٠ر٩	٦٩ر١
	٣	٥٦	١٤٨	٢٧ر٥	٧٢ر٥
الخامسة	١	١٣٨	٦٦	٦٧ر٦	٣٢ر٤
	٢	٨٨	١١٦	٣٤ر١	٦٥ر٩
	٣	٨٣	١٢١	٤٠ر٧	٥٩ر٣
السادسة	١	١١٣	٩١	٥٥ر٤	٤٤ر٦
	٢	٧٧	١٢٧	٣٦ر٧	٦٢ر٣
	٣	١٠٧	٩٧	٥٢ر٤	٤٧ر٦
	٤	١٠٨	٩٦	٥٢ر٩	٤٧ر١
السابعة	١	١٢٦	٧٨	٦١ر٨	٣٨ر٢
	٢	٢٨	١٧٦	١٣ر٧	٨٦ر٣
	٣	١٩	١٨٥	٩ر٣	٩٠ر٧

من الجدول السابق يتضح أن :

بالنسبة للمسألة الأولـــى :

الخطوة الأولـــى : لم يجب عليها ٥٥ر٦٪ من الطلاب، ويرجع هذا الفهم الخاطئ للمصطلحات الفيزيائية وعدم قدرتهم على تفسير المعنى الفيزيائى لمصطلحات المسألة.

الخطوة الثانيـــة : لم يجب عليها ١٩ر٦٪ ؛ لـذا لاتمثل صعوبة لدى الطلاب .

الخطوه الثالثـــة : لم يستطع التعويض فى القانون ٢٥ر٥٪ من الطلاب، نظرا لتدنى مستوى كثير من الطـلاب فى أسس حسـاب المثلثـات .

الخطوة الرابعـة : لم يتوصل إلى الناتج النهائى للمسألة ٥٤ر٩٪ من الطلاب، وذلك لضعـــف الأساس الرياضى لدى كثير من الطـلاب .

بالنسبة للمسألة الثانيـة:

الخطوة الأولـــى : لم يجب عنها ٦٤ر٧٪ ؛ ويرجع هذا إلى عدم فهم كثير من الطلاب لمصطلحات المسألة .

الخطوة الثانيـــة : وأخفق فيها ٧٧٪ ؛ نظرا للفهم الخاطئ لمصطلحات المسألة أيضـــا .

الخطوة الثالثـــة : كما أخـفق ٩٨٪ من الطلاب، ويرجع هذا إلى تدنى مستوى كثير من الطلاب فـى مهارات حل المسائل لدى كثير من الطـلاب .

بالنسبة للمسألة الثالثـــة :

الخطوة الأولـــى : لم يستطع ٩٠ر٢٪ من الطلاب تحديد معطيات المسألة من الشكل التخطيطـى الذى أمامهم ؛ ويرجع هذا إلى تدنى مستوى كثير من الطلاب فى مهـــارة انقرائية الأشكال والرسوم التخطيطية.

الخطوة الثانيـــة : وأخطأ فى الإجابة عليها ٨٤ر٨٪ ؛ ويرجع هذا إلى حفظ الطلاب لتعريفالمصطلحات الفيزيائية دون فهـــم .

الخطوة الثالثـة: كذلك أخطأ ٧٨ر٤٪ من الطلاب فى الإجابة عليها ؛ ويرجع هذا إلى الفهـــــم الخاطئ للمصطلحات الفيزيائية لدى كثير من الطلاب .

الخطوة الرابعـــة : كما أخطأ فيها ٩ر٨١٪ ويرجع هذا إلى عدم مقدرة الطلاب على تحديد زاوية انحراف المنشور على الرســـم .

الخطوة الخامسة : وأخطأ ٧٤٪ من الطلاب عليها ، ويرجع هذا إلى الفهم الخاطئ لـــدى الطلاب عن المقصود بزاوية الخروج فى المنشـــور .

الخطوة السادسة : وأخطأ ٨ر٨ ٨٢٪ من الطلاب عليها ، ويرجع هذا إلى الفهم الخاطـــئ لدى الطلاب عن المقصود بالزاوية الحرجة لمادة المنشور .

الخطوة السابعـــة : لم يستطع ٩٨٪ من الطلاب تعيين معامل انكسار مادة المنشور وذلك مـــن خلال معرفتهم الزاوية الحرجة لمادة المنشور . وادراك العلاقة بين معامـــل الانكسار والزاويـــة الحـرجـــة .

وبالنسبة للمسألة الرابعـــة :

الخطوة الاولـــى : لم يستطع ٥١ر٥٪ من الطلاب تمثيل العلاقة بيانيـــا .

الخطوة الثانيـــة : ولم يستطع ١ر٦٩٪ من الطلاب قراءة العلاقة البيانية وترجمتها .

الخطوة الثالثـة : كما لم يستطع ٥ر٧٢٪ من الطلاب ربط القوانين الفيزيائية التى تعلمهـــا بالجدول الإحصائى فى هذه المسألة ، لإدراك العلاقة وتكملة الجدول الموجود فى هذه الخطـوة .

وبالنسبة للمسألة الخامســـة :

الخطوة الاولـــى : لم يستطع ٤ر٣٢٪ من الطلاب اختيار القانون المناسب لتعيين زاويـــة رأس المنشور الرقيق حيث لديهم خلط فى قانون تعيين زاوية رأس المنشور الرقيق بقانون تعيين زاوية رأس المنشور الثلاثى .

الخطوة الثانيـــة : لم يستطع ٩ر٦٥٪ من الطلاب التعويض فى القانون الذى اختاروه ، ويرجـــع هذا إلى عدم قدرتهم على التطبيق وتدنى المهارات الرياضية لدى كثـــير من الطـــلاب .

وبالنسبة للمسألة السادسة :

الخطوة الأولى : لم يستطع ٦ر٤٤٪ من الطلاب اختيار القانون المناسب لتعيين زاوية الانحراف في المنشور الرقيق .

الخطوة الثانية : وكذلك لم يستطع ٣ر٦٢٪ من الطلاب التعويض فى القانون والتوصل للناتج النهائى ؛ ويرجع هذا إلى تدنى المهارات الرياضية لدى كثير من الطلاب .

الخطوة الثالثة : ولم يستطع ٦ر٤٧ ٪ من الطلاب اختيار القانون المناسب لتعيين الانفراج الزاوى فى المنشور ، ويرجع هذا إلى الفهم الخاطئ للقوانين الفيزيائية .

الخطوة الرابعة : كما لم يتوصل إلى الناتج النهائى لهذه المسألة ١ر٤٧ من الطلاب ؛ ويرجع هذا إلى تدنى المعالجات الرياضية لدى كثير من الطلاب.

وبالنسبة للمسألة السابعة :

الخطوة الاولى : لم يستطع ٢ر٣٨٪ من الطلاب ترجمة المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية .

الخطوة الثانية : ولم يستطع ٣ر٨٦٪ من الطلاب حلها على الرغم من معرفتهم للقانون المستخدم فى الحل ، وهذا يوضح تدنى الأداءات (المهارات) اللازمة لحل مسائل الفيزياء لدى كثير من الطلاب، لذا ينبغى اتباع استراتيجية معينة لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب .

الخطوة الثالثة : كما لم يتوصلوا إلى إجابتها ٧ر٩٠٪ ، ويرجع هذا إلى عدم قدرتهم للتوصل إلى الناتج النهائى للمسألة .

٤- نتائج الاختبار التشخيصى الرابع فى القانون العام للمرايا والعدسات

تكون هذا الاختبار من ست مسائل على القانون العام للمرايا والعدسات. وتكونت كل مسألة من مجموعه خطوات متتالية، إذا أداها الطالب توصل إلى حل المسألة. وطُبِّق هذاالاختبار على ٢٠٤ طالبا من طلاب الصف الثانى الثانوى بعد دراستهم لموضوع القانون العام فى المرايا والعدسات .

والجدول التالى رقم (١٦) يوضح تكرار الإجابات الصحيحه والنسبة المئوية للإجابات الصحيحة، وكذلك النسبة المئوية للإجابات الخاطئة لكل خطوة من خطوات مسائل الاختبار التشخيصى الرابع.

جدولا (١٦)

تكرار الإجابات الصحيحة والنسبة المئوية للإجابات الصحيحة وكذلك النسبة المئوية للإجابات الخاطئة لكل خطوة من خطوات مسائل الاختبار التشخيصى الرابع .

المسألة	خطوات حل المسألة	تكرار الإجابات الصحيحة	تكرار الإجابات الخاطئة	نسبة تكرار الإجابات الصحيحة (٪)	نسبة تكرار الإجابات الخاطئة (٪)
الأولى	١	١٤٦	٥٨	٧١ر١	٢٨ر٤
	٢	١٩٢	١٢	٩٤ر١	٥ر٩
	٣	٥٣	١٥١	٢٦	٧٤
	٤	٨٢	١٢٢	٤٠ر٢	٥٩ر٨
	٥	١١	١٩٣	٥ر٤	٩٤ر٦
الثانية	١	١٣٧	٦٧	٦٧ر٢	٣٢ر٨
	٢	٨٨	١١٦	٤٣ر١	٥٦ر٩
	٣	١٤٢	١١	٧٠ر١	٥ر٩
	٤	٨٤	١٢٠	٤١ر٢	٥٨ر٨
	٥	٧٢	١٣٢	٣٥ر٣	٦٤ر٧
العاشرة	١	١٤	١٩٠	٦ر٩	٩٣ر١
	٢	٧٩	١٢٥	٣٨ر٧	٦١ر٣
	٣	١٧	١٨٧	٨ر٣	٩١ر٧
	٤	٦٥	١٣٩	٣١ر٩	٦٨ر١
	٥	٦٠	١٤٤	٢٩ر٤	٧٠ر٦
الرابعة	١	١٤٥	٥٩	٧١ر١	٢٨ر٩
	٢	١٤٩	٥٥	٧٣	٢٧
	٣	١٢٢	٨٢	٥٩ر٨	٤٠ر٢
	٤	٢٢	١٨٢	١٠ر٨	٨٩ر٢
الخامسة	١	١٤٣	٦١	٧٠ر١	٢٩ر٩
	٢	١٠٦	٩٨	٥٢	٤٨
	٣	١٤٧	٥٧	٧٢ر١	٢٧ر٩
	٤	٢٣	١٨١	١١ر٣	٨٨ر٧
	٥	٨	١٩٦	٣ر٩	٩٦ر١
السادسة	١	١٠٤	١٠٠	٥١	٤٩
	٢	٣٧	١٦٧	١٨ر١	٨١ر٩
	٣	٦٦	١٣٨	٣٢ر٤	٦٧ر٦
	٤	٥٥	١٤٩	٢٧	٧٣
	٥	٣٢	١٧٢	١٥ر٧	٨٤ر٣

من الجدول السابق يتضح أن :

بالنسبة للمسألة الأولـــــى :

الخطوة الأولـــــى : لم يستطع ٢٨ر٤٪ من الطلاب ترجمة المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية. ويرجع هذا إلى الفهم الخاطئ لمصطلحات المسألة .

الخطوة الثانيـــــة : لاتمثل هذه المفردة صعوبة لدى الطلاب، نظرا لعدم تعدد القوانين .

الخطوة الثالثـــــة : لم يستطع ٧٩٪ من الطلاب التعويض فى القانون ولم يتوصلوا إلى الناتـــج النهائى للمسألة،ويرجع هذا إلى عدم تطبيق قاعدة الإشارات عند الحـــل وإلى تدنى كثير من المعالجات الرياضية لدى الطلاب.

الخطوة الرابعـــة : لم يستطع ٥٩ر٨٪ من الطلاب استنتاج وتفسير الناتج النهائى الذى توصلـــوا إليه .

الخطوة الخامســـة: ولم يستطع ٩٤ر٦٪ من الطلاب التحقق من صحة حل المسألـة عن طريـــق الرســـم .

بالنسبـــة للمسألة الثانيـــة :

الخطوة الأولـــــى : لم يستطع ٣٢ر٨٪ من الطلاب ترجمة هذه المسألة من صورة لفظية إلى صـــورة رمزية ؛ لصعوبة انقرائية مصطلح" مرآة مقعرة نصف قطر انحنائها ٨ سم".

الخطوة الثانيـــة: لم يستطع ٥٦ر٩٪ من الطلاب التعويض فى القانون وتعيين بعد صورة الجســـم عن المرأة ؛ ويرجع هذا إلى تدنى مهارات حل المسائل لدى كثير من الطلاب.

الخطوة الثالثـــة : لم يستطع ٢٩ر٩٪ من من الطلاب الربط بين بيانات المسألة والتكبير لاختيار أنسب القوانين للتكبير .

الخطوة الرابعـــة : وأخطأ ٥٨ر٨٪ من الطلاب فى التعويض فى قانـون التكبير .

الخطوة الخامســة : ولم يستطع ٦٤ر٧٪ من الطلاب استنتاج المعنى الفيزيائى للناتج النهائـــى للمسألـة .

بالنسبة للمسألـــة الثالثـــــة :

الخطوة الأولـــــى : لم يجب عليها ٩٣٪ من الطلاب ، ويرجع هذا إلى صعوبة اشتقـــاق حالات خاصة من القانون الرئيسى" القانون العام للمرايا والعدسات ".

الخطوة الثانيـــة : لم يستطع ٦١ر٣٪ من الطلاب حـل هذه المفردة.

الخطوة الثالثـــة : لم يستطع ٩١ر٧٪ من الطلاب إثبات ذلك من خلال بيانات المسألـــة والقانون العام للمرايـــا .

الخطوة الرابعـــة : ولم يستطع ٦٨ر١٪ من الطلاب من التحقق من صحة الحل من رسم مسار الأشعـة .

الخطوة الخامســة : كما لم يستطع ٧٠ر٦٪ من الطلاب استنتاج خصائص الصورة المتكونة مـــن خلال الرســم التخطيطى .

بالنسبة للمسألـــة الرابعـــة :

الخطوة الأولـــى : لم يستطع ٢٨ر٩٪ من الطلاب تحديد المعطيات فى هذه المسألة. حيث أخطأوا فى ترجمة المصطلحات الفيزيائية لهذه المسألة.

الخطوة الثانيـــة : ولم يستطع ٢٧٪ من الطلاب تحديد المطلوب فى هذه المسألة.

الخطوة الثالثـــة : ولم يستطع ٤٠ر٢٪ من الطلاب اختيار القانون المناسب لتعيين البعد البؤرى.

الخطوة الرابعـــة : ولم يستطع ٨٩ر٢٪ التعويض فى القانون. للتوصل للناتج النهائى للمسألـــة ، وذلك لأن هذه المسألة على قانون غير مباشر فى الكتاب المدرسى. ولـــم يحل الكتاب المدرسى مسائل على هذا القانون.

وبالنسبة للمسألة الخامســة :

الخطوة الأولـــى : وأجاب عنها ٢٩ر٩٪ إجابة خاطئة ، حيث كان لديهم خلط فى مصطلحـــات طول وقصر النظر .

الخطوة الثانيـــة : كما أجاب ٤٨٪ من الطلاب إجابة خاطئة على هذه الخطوة، نتيجة عـــدم الفهم الواضح لما يتعلمه .

الخطوة الثالثـــة : كما أخطأ ٩ر٢٧٪ من الطلاب فى هذه الخطوة. وهى اختيار القانـــون المناسب للحل .

الخطوة الرابعـــة : كما أخطأ ٧ر٨٨٪ من الطلاب فى إجابة هذه الخطوة . ويرجع هذا إلى عدم قدرتهم على تطبيق ماتعلموه فى الحياة العمليـــة.

الخطـــوة الخامسة: كمـا أخطأ ١ر٩٦٪ من الطلاب على هذه الخطوة نتيجة عدم تحديدهم الدقيق للنقطـــة القريبـــة والنقطة البعيدة من استخدام العدســـة.

وبالنسبـــة للمسألة السادســـة :

الخطـــوة الأولـــى : أخطأ ٤٩٪ من الطلاب على هذه الخطوة، وهذا يرجع إلى الفهم الخاطىء لمصطلحات المسألة .

الخطوة الثانيـــة : ولم يستطع ٩ر٨١٪ من الطلاب الإجابة على هذه الخطوة، نتيجة تدنـــى مهارات حل المسائل لدى كثير من الطلاب .

الخطـوه الثالثـة : ولم يستطع ٦ر٦٧٪ من الطلاب تفسير الناتج الذى توصلوا إليه عند حـــل الخطوة السابقـة .

الخطـوه الرابعة: كما أخطأ ٧٣٪ من الطلاب على هذه الخطوة حيث حدث خلط بين قوانـــى التكبير فى حالة العين المجهدة والتكبير فى حالة العين غير المُجهدة.

الخطوة الخامسة: كما لم يستطع ٣ر٨٤٪ من الطلاب رسم مسار الأشعة، وهذا قد يرجع إلى عـــدم تدريـب المعلم للطـلاب على رسم مسار الأشعة المكونة لصورة الجسم .

الخطوة السادسة: وأخطأ ٥ر٥٢٪ من الطلاب فى الإجابة على هذه الخطوه. نتيجة عدم تطبيـــق ماتعلمه الطـلاب فى الحياة العملية . وأن هناك بعض المسائل التى توضـــح تـركيـــب أجهزة علميـــة فى الحيـاة .

رابعا : نتائج اختبار المهام التى ينبغها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء :

تم تطبيق هذا الاختبار قبليا على مجموعة تجريبية(٤١ طالبة) ، ومجموعة ضابطة (٣٨ طالبة) ، ثم أعيد تطبيق اختبار المهام على المجموعتين بعديا (بعد تدريس البرنامج العلاجى للمجموعة التجريبية) . وتم معالجة درجات الطلاب فى الاختبار إحصائيا.* ويتضح ذلك فى الجدولين التاليين رقم (١٧) ، (١٨) :

جـــــدول (١٧)

الفروق بين المتوسطات فى التطبيق القبلى بين المجموعتين التجريبية والضابطة ودلالتها الإحصائيـــــة

المجموعـــــة	م	ع	ت	مستوى الدلالة
التجـريبيـــة (٤١ طالبة)	٨٫٠٤٨	٤٫١٢٥	٠٫٢٩٧	غير دال
ضابطـــــة (٣٨ طالبة)	٧٫٧٨٩	٣٫٥٤٠		

* استخدمت المعادلة التاليـة :

$$ت = \frac{م_1 - م_2}{\sqrt{\left(\frac{1}{ن_1} + \frac{1}{ن_2}\right)\frac{ن_1 ع_1^2 + ن_2 ع_2^2}{ن_1 + ن_2 - 2}}}$$

حيث :

$م_1$ = متوسط درجات الطالبات فى المجموعة التجريبيـــة.

$م_2$ = متوسط درجات الطالبات فى المجموعة الضابطـــة.

$ن_1$ = عدد طالبات المجموعة التجـريبيـــة.

$ن_2$ = عدد طالبات المجموعة الضابطـــة.

$ع_1$ = الانحراف المعيارى لدرجات طالبات المجموعة التجريبية فى اختبار المهام.

$ع_2$ = الانحراف المعيارى لدرجات طالبات المجموعة الضابطة فى اختبار المهام.

من الجدول السابق يتضح أنـه :

لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المهام في التطبيق القبلي. وهذا يوضح أن المجموعتين (التجريبية / الضابطة) متكافئتان قبليا .

جـــــدول (١٨)

الفروق بين المتوسطات في التطبيق البعدى بين المجموعتين التجريبية والضابطـــــة ودلالتها الإحصـائيـــــة

المجموعـــــة	م	ع	ت	مستوى الدلالـة
التجريبيـــــة (٤١ طالبـــة)	٢٥٫١٤٦	٣٫٢٩٤	٢١٫١٦٣	دال عند مستوى ٠١٫
الضابطـــــة (٣٨ طالبة)	٨٫٢٣٦	٣٫٧٧٢		

يتضح من هذا الجدول أنه :

توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى ٠١٫٠ بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبيـــة والضابطة في اختبار المهام في التطبيق البعدى لصالح المجموعة التجريبية. وهذا يُثبِت صحـــة فرض الدراسة وهو" توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى ٠١٫٠ بين متوسطات درجاتالمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المهام في التطبيق البعدى لصالح المجموعة التجريبية".

وهـذا يرجـع إلى البرنامج العلاجي الذي أعده الباحث حيث اعتمد في إعداده علـى محـورين أساسيـين همـا :

(أ) معالجـــة المعلومـات النظـريـــة :

وتعتمد على نشاط الطالب فى التنقيب عن المعلومات بمساعدة وتوجيه المعلم، كمـــا أعيدت صياغة وترتيب هذا الجزء بطريقة تسمح بفعالية الطالب فى عملية التعلم، وكيف يتوصل الطالب إلى قانون الفيزياء ، وكيف يستخدم الطالب هذا القانون والرسوم التخطيطية فـــى استنتاج التعريفـات دون حفـظ .

(ب) تنمية مهارات حل مسـائل الفيزيـاء :

واعتمد فى تنمية مهارات حل مسائل الفيزياء من خلال اتباع خطوات الاستراتيجيـــة المقترحة* وعلى تدريب الطلاب على استخدام خريطة التفكير فى حل مسائل الفيزياء** واستخدم الباحث مدخل تصحيح الأخطـاء فى أثناء تطبيق هذه الوحدة العلاجية، وتبـــين فى نهاية التطبيق أن هناك حاجة إلى مزيد من تدريب الطلاب على مهارات الرسم البيانـــى لـدى الطـــلاب .

---

* انظـــر كل من:

- فصل إجراءات الدراسة ص ص ١٠٠ -١٠١
- ملحـــق (٩)

** انظر فصل الإطار النظرى ص.ص ٤٧ -٥٠

تعقيب

تم فى هذا الفصل مناقشة النتائج التى توصلت إليها الدراسة، وفيما يلى أهم نتائج تطبيق أدوات البحث :

أولا : أهم نتائج تطبيق بطاقة الملاحظة :

١- كثير من معلمى الفيزياء لايتّبعون استراتيجية معينة فى حل مسائل الفيزياء .

٢- تدنى مهارات حل مسائل الفيزياء لدى كثير من معلمى الفيزياء .

٣- لايُشْرك كثير من معلمى الفيزياء الطلاب فى مراحل حل مسائل الفيزياء.

٤- يُكلف كثير من معلمى الفيزياء طلابهم بنقل حل المسائل من السبورة .

٥- المسائل التى يناقشها كثير من معلمى الفيزياء مباشرة ولاتغطى أجزاء المقرر.

٦- لايُنمّى كثير من معلمى الفيزياء مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب.

٧- لا يُنمّى كثير من معلمى الفيزياء خريطة التفكير لدى الطلاب عند حل مسائل الفيزياء.

٨- يُبالغ بعض معلمى الفيزياء فى الجانب الرياضى للمسألة.

٩- عدم اهتمام كثير من معلمى الفيزياء بتنمية المعالجات الرياضية لدى الطلاب من خلال خطوات حل المسائل .

١٠- لايُنمّى كثير من معلمى الفيزياء مهارات الرسم البيانى لدى الطلاب.

١١- بعض معلمى الفيزياء يكثرون من استخدام قوانين فيزيائية عديدة عند حل كل مسألة مما يجعل الطالب غير قادر على تذكر هذه القوانين،نظراً لتشابهها وكثرتها.

١٢- كثير من معلمى الفيزياء لايستخدمون الاختبارات التشخيصية الدورية.

١٣- كثير من معلمى الفيزياء ليسوا على دراية بأساليب تشخيص صعوبات التى تواجه الطلاب عند حل مسائل الفيزياء، وكيفية تحليل هذه الصعوبات.

١٥- لايتابع كثير من معلمى الفيزياء حلول الطلاب لمسائل الفيزياء فى الواجب المنزلى .

ثانيا : أهم نتائج تطبيق الاستبيان :

١- صعوبة حل مسائل الفيزياء التى تحتوى على بيانات أو معلومات مشتتة فى الحل .

٢- صعوبة حل أنماط معينة من المسائل التى لم يألفها الطالب من قبل .

٣- صعوبة حل مسائل الفيزياء التى تحتوى رسوما بيانية.

٤- صعوبة حل المسائل التى تحتاج إلى جداول احصائية.

٥- صعوبة حل المسائل التى تحتاج إلى كثير من المعالجات الرياضية.

٦- صعوبة حل المسائل على القوانين الفرعية .

٧- صعوبة حل المسائل التى تحتاج لحلها أكثر من خطوة للوصول لناتج المسألة .

ثالثا : أهم نتائج تطبيق الاختبارات التشخيصية :

تتفق نتائج الاختبارات التشخيصية مع نتائج الاستبيان فى هذه الدراسة بالاضافة إلى مايلى :

١- صعوبة ترجمة المسألة إلى رسم تخطيطى مُبَسط .

٢- صعوبة اختيار القانون المناسب للحل.

٣- صعوبة التعويض فى القانون .

٤- صعوبة إجراء بعض المعالجات الرياضية اللازمة لحل المسائل .

٥- صعوبة حل المسائل التى تحتوى رموزًا بدلاً من الأرقام .

٦- توجد كثير من المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب فى مادة الفيزياء .

رابعا : أهم نتائج تطبيق اختبار المهام :

صحة الفرض التالى :

" توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١ بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى اختبار المهام فى التطبيق البعدى لصالح المجموعة التجريبية ."

الفصـــــــل الســـــادس

مشـــروع البحـــــــث والتـــوصيـــــــــات

والأبحـــــاث المقـــترحـــة

- مشـــــــــروع البحـــــــث .
- تـــوصيـــــات البحـــــــث .
- أبحـــــــات مقـــــــترحـــة .

الفصـــــل الســـــادس

مشـــروع البحـــث والتوصيات والأبحاث المقترحـــة

أولا : مشـــروع البحـــث :

فى ضوء النتائج التى أسفرت عنها هذه الدراسة ، من تدنٍ واضح لمهارات حـل مسائل الفيزياء لدى الطلاب ، عدم اتباع المعلم لاستراتيجية معينة عند حل المسائل ، ونظرا لدور حل مسائل الفيزياء غير النمطية فى تنمية التفكير لدى الطلاب، يقـترح الباحـث المشـروع التالـى :

برنامج لتدريب طلاب شعبة طبيعة وكيمياء ومعلمى الفيزياء فى أثناء الخدمـــــة

علـــــــى

استخدام استراتيجية مقترحـــة لحل مسائل الفيزياء

أهداف المشروع :

يهدف هـذا المشروع إلى :

١ـ تدريب الطلاب والمعلمين على إعداد اختبارات تشخيصية فى مسائل الفيزياء، وذلك لتحديـد صعوبات حل مسائل الفيزياء.

٢ـ تدريب الطلاب والمعلمين على استخدام استراتيجية مقترحة لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء.

٣ـ تشجيع الطلاب والمعلمين على اقتراح استراتيجيات أخرى لحل مسائل الفيزياء.

٤ـ تبسيط تعلـم علـم الفيزيـاء .

الهيئات المسـؤولة عن تنفيذ المشروع :

التعاون والتنسيق بين كلٍّ مـن :

١ـ وزارة التربيـة والتعلـيم .

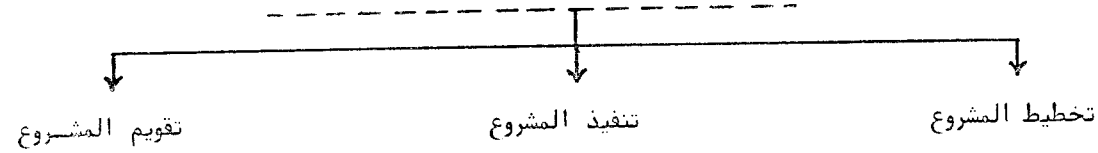
٢ـ كليـة التربية جامعه المنصـورة.

٣ـ كليه العلوم جامعة المنصـورة.

وذلك للاستفادة من الاختبارات التشخيصية والوحدة العلاجية والاستراتيجية المقترحة واختبـار المهام التى أعـدهـا الباحـث .

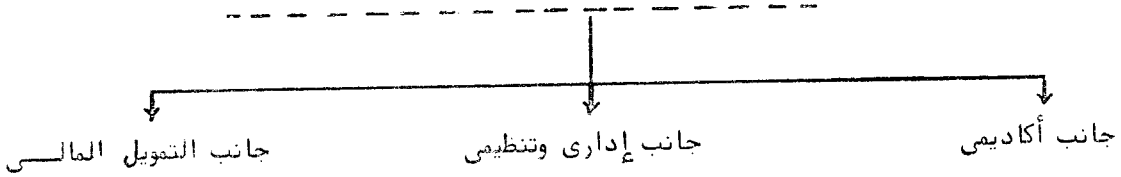
(١) إعـــداد المشـــــــروع :

يمر إعـداد هـذا المشروع بثلاث مراحل هـى :

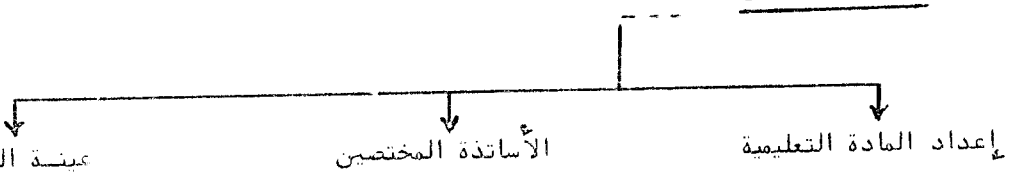


١- التخطيـط للمشـــــروع :

تتضمن عملية التخطيط لهذا المشروع الجوانب التالية:



أ - الجانب الأكاديمى : ويشمـل :



١- إعداد اختبارات تشخيصية فى مسائل الفيزياء.

٢- إعداد قائمة بالمتطلبـات المعرفية اللازمة لحل مسائـل الفيزياء.

٣- طبع الوحدة العلاجية التى أعدها الباحـــث.

٤- إعداد اختبار مهام فـــى مسائل الفيزياء.

٥- طبع محاضرات فى مناقشـــة الاستراتيجية المقترحة لحـــل المسـائل.

٦- طبع محاضرات فى تبسيط تعلم قوانين الفيزياء.

٧- طبع إعداد تجارب الفيزياء بطريقة بسيطة وغير مكلفة.

١- خبراء المناهج وطرق تدريس الفـــيزيـاء.

٢- أساتذة الفيزياء بكلية العلوم.

٣- موجهى الفـــــيزيـاء.

٤- مجموعة من معلمى الفيزيـــاء الأوَل.

١- طلاب الفرقة الرابعة شعبـــة طبيعة وكيميـــاء.

٢- معلمى الفيزياء بمحافظةالدقهلية.

ب ـ الجانب الإدارى والتنظيمـــى :

١ـ المسؤولون عن معامل المهارات بكلية التربية ـ جامعة المنصورة.

٢ـ المسؤولون عن تنظيم وتوزيع الطلاب على التربية العملية بالمدارس الثانوية.

٣ـ المسؤولون عن طباعة المحاضرات وتجهيز الأدوات والأجهزة.

وهذا الجانب لايقلُّ أهمية عن الجانب الأكاديمى حيث يشير حمدى أبو الفتوح(١) إلى أن للجهاز الإدارى دورًا لايقل عن دور المطور ودور المنفذين فى عمليات التجديد، كما أشار إلى أن التجديد المرغوب فيه لن يتم، إذا لم يكُنْ الجهاز الإدارى متضمنا بصورة فعَّالة فى استراتيجية إحداث التغيير .

ح ـ جانـب التحـويـل المالـــى :

ـ تتكلف وزارة التربية والتعليم وكلية التربية-جامعة المنصورة نفقات إعداد هذا المشروع.

(٢) تنفيـــذ المشـــــروع :

١ـ يوزع كل (١٥) طالبا على معمل من معامل المهارات بكلية التربية، وكذلك يتم توزيـــع المعلمين .

٢ـ توزع الوحدة العلاجية على طلاب شعبة الفيزياء ومعلمى الفيزياء .

٣ـ توزيع الاختبارات التشخيصية فى المسائل على الطلاب والمعلمين وتدريبهم على اعـــداد هذا النوع من الاختبارات ، وكيفية تصحيحه وتفسير نتائجة وكيفية الاستفادة من هـــذه الاختبارات فى اقتراح العلاج المناسب لأوجه القصور.

٤ـ تدريب المعلمين على إعداد وحدات علاجية مشابهة للوحدة العلاجية التى وزعت عليهـم من خلال محاضرات يحاضر فيها خبير المناهج وطرق تدريس فيزياء وأستاذ فيزياء بكليـــة العلـــوم .

---

١) حمدى أبو الفتوح عطيفه:" آليات تطوير المناهج وتصور لعملية إصلاح مناهج العلوم بالمرحلة الثانية بمصر"، مجلة كلية التربية ، جامعة المنصورة ، العدد الثالث، الجزء الثانى(٢) ، ١٩٨١ ، ص ٤١.

٥- مناقشة بعض المحاضرات فى تعلم قوانين الفيزياء .

٦- مناقشة بعض المحاضرات لتبسيط تعلم الفيزياء من خلال المعمل .

٧- تدريب المعلمين على الاستراتيجية المقترحة فى هذه الدراسة من خلال عدة محاضرات فى معامل المهارات .

٨- تكليف الطلاب والمعلمين من خلال التربية العملية من اتباع هذه الاستراتيجية عند حل المسائل وملاحظة أدائهم عند حل المسائل من خلال استخدام بطاقة الملاحظة التى أعدها الباحث .

٩- تدريب الطلاب والمعلمين على اعداد اختبار المهام فى مسائل الفيزياء من خلال عدة محاضرات وكيف يصحح هذا الاختبار .

(٣) تقويم المشروع :

يمكن التعرف على مدى نجاح المشروع من خلال مايلى :

١. نتائج عمليات المتابعة والتقويم من جانب المختصين بتطبيق هذا المشروع .

٢- تحليل وتفسير نتائج تطبيق الاختبارات التشخيصية لهذا المشروع .

٣- تقويم أداء الطلاب والمعلمين على استراتيجية حل مسائل الفيزياء المقترحة.

٤- عمل لقاءات مع الطلاب والمعلمين لبحث المشكلات التى واجهتهم فى أثناء تطبيق هذا المشروع ؛ وذلك لتعرُّف نواحى القوة والضعف فى هذا المشروع.

ثانيا : توصيات ومقترحات البحث :

فى ضوء ماأشارت إليه نتائج هذا البحث، يوصى الباحث بمايلى :

(أ) فيما يتعلق بالتوصيات المرتبطة بالمعلم :

١- يجب على المعلم اختيار وابتكار مسائل مرتبطة باهتمامات الطلاب، لتُزيد دافعيتهم نحو تعلم حل المشكلات .

٢- عقد دورات تدريبية لمعلمى الفيزياء لتبسيط تعلم قوانين الفيزياء .

٣- توظيف تعلم قوانين الفيزياء لتفسير الظواهر الطبيعية.

٤- ينبغى على المعلم تدريب الطلاب على كيفية التوصل إلى القانون من خلال المعمل.

٥- ينبغى على المعلم حث الطلاب على التحقق من القانون نظريا بعد التوصل إليه عمليا.

٦- ينبغى أن يهتم المعلم بتثقيف القانون .

٧- ينبغى ألاّ يُكثِر المعلم من استخدام القوانين عند حل مسائل الفيزياء، ولكن ينبغى أن يدرب الطلاب على تشكيل القانون الرئيسى حسب طبيعة المسألة المراد حلها.

٨- ينبغى على المعلم تنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب .

٩- ينبغى على معلم الفيزياء أن ينمى لدى الطلاب مهارة تحليل المعطيات فى المسألة واستخدامها فى حل المسألة . (إذا كان ..... فإن.....) موضحا أن مابعد أداة الشرط يُمثل المعطيات ، وأن جواب الشرط يمثل المطلوب إثباته.

١٠- ينبغى على المعلم تدريب الطلاب على استخلاص المعطيات من المسائل التى تتضمن شكل تخطيطى فقط .

١١- ينبغى على معلم الفيزياء التدرج فى مناقشة المسائل من السهل إلى الصعب ، وأن يساعد حل المسألة السابقة فى حل المسألة التالية.

١٢- ينبغى على المعلم تنمية مهارات الرسم البيانى لدى الطلاب من خلال التجارب العملية، ومن خلال حل المسائل التى تتطلب رسم بيانى .

١٣- ينبغى على المعلم اختيار المسائل على مستوى من الصعوبة يناسب الفروق الفردية بين الطلاب .

١٤- ينبغى على المعلم تبسيط لُغَة مسائل الفيزياء .

١٥- ينبغى على المعلم الاهتمام بمسائل العمليات لتنمية التفكير لدى الطلاب.

١٦- ينبغى على المعلم صياغة بعض المسائل التى تربط بين أكثر من باب من أبواب الكتاب المدرسى .

١٧- ينبغى أن تكون المسائل تطبيقاً على تجربة عملية أوإثباتاًنظرياً ، مع عدم المبالغة فى الجانب الرياضى للمسألة .

١٨- ينبغى على المعلم اختيار أرقام واقعية للمسائل الفيزيائيـــة .

١٩- ينبغى على المعلم الاطلاع على أحدث المراجع فى تبسيط تعلم علم الفيزياء.

٢٠- ينبغى على المعلم الاهتمام بتعريب أحدث الكتب والمراجع الأجنبية فى الفيزياء. وترجمة المسائل الحديثة ذات الأفكار التطبيقية والابتكارية الجديدة.

(ب) فيما يتعلق بالتوصيات المرتبطـــة بالطـالـب :

١- ينبغى تدريب الطلاب علىاتباع الاستراتيجية المقترحة فىحل مسائل الفيزياء .

٢- ينبغى على الطالب اتباع مايلى عند استذكار الفيزياء.

- استنتاج القانون من شكل توضيحى مبسط عدة مرات يساعد على عدم نسيان القانون.
- اشتقاق القانون أكثر من مرة من علاقة أو معادلة بسيطة.
- استنتاج القانون عند حل المسألة، فإن ذلك يعمل على تثبيت تعلم القانون فـــى الـذاكـرة.
- تسهيل تذكر القانون وذلك عن طريق كلمة معروفة أو جملة ذات معنى مثـل :

٣- ينبغى على الطلاب قراءة المسألة جيـــدا .

٤- ينبغى على الطلاب الاهتمام بالمعالجات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء .

٥- ينبغى على الطلاب حل أنماط مختلفة من المسائل التى تُنمّى التفكير لديهم .

٦- ينبغى على الطلاب تخطيط وتلخيص مايقرءونه فى كراسات خاصة لذلك ، أو فى هامش الكتاب ؛ فهذا يساعد على تذكر المعلومة حيث إن (١) :

الذاكرة = محصلة (التعلم × الاستبقاء × الاستعادة)

Memory = Σ Learning × Retaining × Recalling

٧- ينبغى على الطالب عند حل المسائل الصعبة اتباع مايلى :

- قراءة المسألة جيدا ، وبدون وهو يقرأ كل معطيات المسألة.
- ترجمة معطيات المسألة إلى رسم تخطيطى مبسط ، فهذا يساعده فى الحل .
- التفاعل مع المسألة ، وأن تكون لديه الرغبة والتشوق إلى التفكير فى حل هذه المسألة .
- تقسيم المسألة إلى مسائل بسيطة يسهل حلها .
- استرجاع حل مسائل مشابهة لهذه المسألة من الذاكرة سواء قام المعلم بمناقشتها ، أو حلها الطالب .

(ح) فيما يتعلق بالتوصيات المرتبطة بالكتاب المدرسى :

١- ينبغى التمهيد لمناقشة القانون بالكتاب .

٢- ينبغى الإشارة إلى مدلول رموز القانون ، ووحدات قياس الكميات الفيزيائية .

٣- ينبغى الإشارة إلى المعالجات الرياضية التى يتطلبها استنتاج القانون وحل المسائل .

٤- ينبغى أن يعالج الكتاب الموضوعات الفيزيائية بطريقة تنمى التفكير لدى الطالب.

٥- ينبغى أن يُشْرِك الكتاب الطلاب فى التوصل للمعلومة ، وترك فراغات يُدَوِّن فيها الطالب ملاحظاته .

٦- ينبغى أن يهتم الكتاب بالرسوم التخطيطية ، وتدريب الطالب على قراءاتها والاستفاده منها .

٧- ينبغى أن يهتم الكتاب بالجداول المقارنة ، كى يستخلص الطالب ماستوعبه فى هذه الجداول

---

١) أيمن أبو الروس : رسالة إلى كل طالب : أنت قادر على النجاح والتفوق إذا عرفت كيف تذاكر؟ القاهرة ، مكتبة ابن سينا " للنشر والتوزيع"، ١٩٩٠ ، ص ٧٩.

٨- ينبغى الاهتمام بعملية إخراج الكتاب (الورق - الطباعة - التنظيم .....).

٩- ينبغى الاهتمام بالجانب العملى فى تعلم قوانين الفيزياء فى ثنايا الكتاب. وليس بصورة مبتورة فى نهاية الكتاب .

١٠- ينبغى أن يناقش الكتاب الأمثلة ولايسرد حل الأمثلة . بمعنى أن الغرض من هذه الأمثلة تنمية طريقة التفكير فى حل المسائل .

١١- ينبغى أن تغطى مسائل الكتاب جميع أفكار المسائل .

١٢- ينبغى أن يعقب مناقشة كل قانون فيزيائى بالكتاب مجموعة من أنماط مختلفة من المسائل على هذا القانون .

١٣- ينبغى أن يتبع الكتاب استراتيجية معينة تنمى مهارات حل مسائل لدى الطلاب .

١٤- ينبغى اطلاع مؤلفى كتب الفيزياء بالوزارة على قائمة الصعوبات. وعلى الاختبارات التشخيصية وكذلك طريقة معالجة المادة العلمية فى الوحدة العلاجية. وكذلك الاستفادة من الاستراتيجية المقترحة التى أعدها الباحث .

١٥- ينبغى أن يشير كتاب الفيزياء إلى مجموعة من المراجع العربية فى تعلم الفيزياء كى يستفيد منها الطالب .

(د) فيما يتعلق بالتوصيات المرتبطة بأساليب التقويم :

١- ينبغى اختيار المسائل ذات الأفكار العملية الحديثة .

٢- ينبغى عدم المبالغة فى الجانب الرياضى فى مسألة الفيزياء .

٣- ينبغى التنويع فى أنماط المسائل المفتوحة Open Problems التى تُنمى الابتكار لدى الطلاب.

٤- ينبغى إعادة النظر فى بنود لوائح امتحانات الفيزياء، بحيث يكون هناك حد أدنى من الدرجات يجب أن يحصل عليه الطالب فى المسائل ، حتى يعتبر ناجحا .

٥- ينبغى أن توزع درجات المسألة على كل خطوة يؤديها الطالب. وليس على الناتج النهائى. كما ينبغى ألاّ يأخذ تذكر القانون الجانب الأكبر من الدرجة الكُلّية للمسألة.

ثالثا :أبحاث ودراسات مقترحة :

يقترح الباحث إجراء الأبحاث التالية:

١ - برنامج مقترح لتنمية مهارات التدريس التشخيصى العلاجى لدى طلاب شعبة طبيعة وكيمياء بكلية التربية.

٢ - برنامج لعلاج الصعوبات التى تواجه طلاب المرحلة الجامعية عند تعلم الفيزياء .

٣ - دراسة تحليلية لبعض القدرات العقلية المُسْهِمة فى تعلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية.

٤ - دراسة مقارنة بين أداء الخبير (المعلم) والمُبْتدئ (الطالب) عند حل مسائل الفيزياء

٥ - أثر القلق على أداء الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

٦ - أثر المتطلبات المعرفية لمسائل الفيزياء على أداء طلاب المرحلة الثانوية عند حل مسائل الفيزياء .

٧ - بناء معيار لتقويم مسائل كتاب الفيزياء بالصف الثالث الثانوى فى ضوء مواصفات المسألة الجيدة .

٨ - إعداد دليل المعلم لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٩ - إجراء دراسة مماثلة لتشخيص وعلاج الصعوبات التى تواجه طلاب المرحلة الثانوية عند حل مسائل الكيمياء .

١٠- إجراء دراسة مماثلة لتشخيص وعلاج الصعوبات التى تواجه طلاب المرحلة الثانوية عند حل مسائل الوراثة.

قـــائمـــــــة المـــراجـــــع

أولا : المـــراجـــــــع العـربيـــــــة

ثانيـا : المـــراجـــــــع الأجنبيـــــــة

قائمـــــــة المراجـــــع

أولا : المراجـــع العربيـــــة :

أ ـ الكـــــتب :

١ ـ أحمد شوقى عمـار : الضوء، لبنان ، بيروت، دار الراتب الجامعية ، ١٩٨٥.

٢ ـ السيد محمد خيرى : الإحصاء فى البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية، الطبعـــــة الرابعة، القاهرة ، دار النهضة العربية ، ١٩٧٠.

٣ـ المركز القومى للبحوث التربوية: بحث تجريبى مواصفات عرض مادة الفيزيقا فى كتب التعليم الثانوى فى مصر ، إعداد : فيليب اسكاروس ، تقديم : يوسف خليل يوسف، القاهـــرة، ب ـ ن ، ١٩٧٩.

٤ ـ المملكة العربية السعودية، وزارة المعارف : الفيزياء، للصف الثانى الثانوى العلمى، الطبعة الثامنة، الرياض ، دار العبيكان ، ١٩٩١ .

٥ ـ المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم : مشروع ريادى لتطوير تدريس علم الفيزياء فـــى المرحلة الثانوية ، (١) اجتماع الخبراء بالقاهرة، ابريل ١٩٨٦ .

٦ـ اليونسكو : اتجاهات حديثة فى تدريس الفيزياء ، ترجمة: عمر الفاروق بدوى، مراجعة : محمد النادى، القاهرة ، المجلد الأول ١٩٦٦، القاهرة، الهيئة المصرية للكتاب ١٩٧١ .

٧ ـ إدوارد . ر. بوشامب : التربية فى اليابان المعاصرة، ترجمة محمد عبد العليم موسى ، الرياض، مكتب التربية العربية لدول الخليج، ١٩٨٥.

٨ ـ أمجد عبد الرازق كرجيه، شاكر جابر شاكر : الفيزياء العامة ، وزارة التعليم العالـــى والبحث العلمى، جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٨.

٩ ـ أيمن أبو الروس : رسالة إلى كل طالب : أنت قادر على النجاح والتفوق إذا عرفـــت كيف تذاكر ؟ ، القاهرة ، مكتبة ابن سينا" للنشر والتوزيع" ، ١٩٩٠.

١٠ـ بنيامين س . بلوم ، ج. توماس هاستنجس، جورج ف. مادوس: تقييم تعلم الطالـــب التجميعى والتكوينى ، ترجمة : محمد أمين المفتى، زينب على النجار، أحمد ابراهيم شلبى ، تقديم : كوثر حسين كوجك ، دار ماكجروهيل للنشر ، ١٩٨٣.

١١- جابر عبد الحميد، فوزى زاهر، سليمان الخضرى: مهارات التدريس ، القاهرة، دار النهضه العربية ، ١٩٨٩.

١٢- جيمس جينز : الفيزياء والفلسفة، ترجمة : جعفر رجب ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٨١ .

١٣- حمدى أبو الفتوح عطيفه : تدريس الفيزياء فى مصر خلال مائة عام" دراسة وثائقية" ، المنصورة، دار الوفاء للطباعة والنشر ، ١٩٨٧ .

١٤- رجاء محمود أبو علام : قياس وتقويم التحصيل الدراسي.، الكويت ، دار القلم، ١٩٨٧.

١٥- عبد الفتاح أحمد الشاذلى، على ابراهيم حمودة ، محمود عبد الفتاح نصر: الفيزياء ، للصف الثانى الثانوى، مراجعة : كامل أحمد الدهيمى، جمهورية مصر العربية ، وزارة التربية والتعليم ، القاهرة ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، ١٩٩٢.

١٦- على حلمى موسى ، محمد عبد الهادى كامل، أسامة السكرى، كرم كامل : ملحق(الفيزياء) ، للصف الثالث الثانوى(علمى) ، مراجعة : عبد الفتاح أحمد الشاذلى ، جمهورية مصر العربية ، وزارة التربية والتعليم، القاهرة، دار غريب للطباعة ، ١٩٩٢.

١٧- على محمد عكاز : الفيزياء(٢) الكهرباء والمغناطيسية والبصريات، بيروت، الراتب، ١٩٨٢.

١٨- ف . بوسن : أساسيات الفيزياء ، ترجمة : سعيد الجزيرى، محمد أمين سليمان، مراجعة: محمد عبد اللطيف النادى، القاهرة، مؤسسة الاهرام ، ١٩٨٢ .

١٩- فردج شل، ف اليانور شل : التشخيص والعلاج فى تدريس الحساب ، ترجمة: يحيى هندام جابر عبد الحميد جابر ، القاهرة، دار النهضة العربية ، ١٩٦٢ .

٢٠- فريد هـ . إبيل : كتاب كيفية العلوم، ترجمة : هانى شكر الله ، القاهرة ، شركة ايتيكو ساينتيفيك ، ١٩٨٢.

٢١- فوزى مليجى عبد الكريم، محمد كمال أمين ، محمد خليل يوسف : الموجات والضوء، للصف الثانى الثانوى، الجماهيرية العربية الليبية الاشتراكية، أمانة التعليم ، بيروت، مؤسسة ناصر للثقافة ، ١٩٨٤.

٢٢- محمد أمين المفتى : تنمية مهارات صياغة وإلقاء الأسئلة لدى الطالب المعلم، القاهرة، مركز التنمية البشرية والمعلومات ، ١٩٨٨.

٢- محمد صابر سليم ، عادل أبو النجا : العلوم والتربية العلمية، القاهرة ، ب . ن ، ١٩٧٨.

٢٤- محمود الشربينى ، نايل بركات محمد ، بشارة عطا الله بشارة، عبد الفتاح الشاذلى : الفيزياء النظرية ، وزارة التربية والتعليم " برنامج تأهيل معلمى المرحلة الابتدائية للمستوى الجامعى "، الهلال للطباعة ، ١٩٨٥ .

٢٥- مكتب التربية العربى لدول الخليج : تعليم المواطن الأمريكى من أجل المستقبل مقتضيات القرن الحادى والعشرون ، إعداد لجنة التعليم قبل المرحلة الجامعية فى الرياضيات والعلوم والتقنية المجلس القومى للعلوم - الولايات المتحدة الأمريكية، ترجمة ونشره باللغة العربية : مكتب التربية العربى لدول الخليج، الرياض ، ١٩٨٧.

٢٦- ناجى ديسقورس ميخائيل : التدريس التشخيصى بين النظرية والتطبيق ، القاهرة دار الكتب ، ١٩٨٤.

٢٧- نورمان جرونلند : الأهداف التعليمية تحديدها السلوكى وتطبيقاته ، الطبعة العربية ترجمة : أحمد خيرى كاظم ، القاهرة ، دار النهضة العربية ، ب . ت .

٢٨- ف سيرفى : " التنسيق بين تدريس الرياضيات وتدريس الطبيعة على مستوى التعليم فى المرحلة الثانوية "، اتجاهات حديثة فى تدريس الرياضيات، اليونسكو- ترجمة: أحمد حماد، المجلد الأول ١٩٦٦ ، القاهرة ، الهيئة العامة للكتاب ، ١٩٧١، ص ١٧٢.

٢٩- يعقوب نشوان : الجديد فى تعليم العلوم، الأردن ، عمان ، دار الفرقان ، ١٩٨٤، ص ١٣٦ .

ب - الدوريات :

٣٠- إسعاد عبد العظيم البنا ، حمدى عبد العظيم البنا :" السعة العقلية وعلاقتها بأنماط التعلم والتفكير والتحصيل الدراسى لطلاب كلية التربية "، مجلة كلية التربية ، جامعة المنصورة، العدد الرابع عشر، الجزء الأول ، ١٩٩٠، ص . ص ١٣٣٠- ١٦٠.

٣١- جواد نظام :" مقاربات معرفية لحل المسائل الفيزيائية،" الباحث " مجلة فكرية"، السنة السادسة ، العددان الخامس والسادس أيلول - كانون الأول، ١٩٨٤، ص.ص ١١٥ - ١٢٩ .

٣٢- حمدى أبو الفتوح عطيفه : " آليات تطوير المناهج وتصور لعملية إصلاح مناهج العلوم بالمرحلة الثانية بمصر "، مجلة كلية التربية ، جامعة المنصورة، العدد الثالث، الجزء الثانى(٢)، ١٩٨١ ، ص . ص ٣٩-٧٤.

٣٣- حمدى أبو الفتوح عطيفه:" تقويم مهارات الرسم البيانى لدى طلاب الشعب العلمية بكليتى التربية بالمنصورة ودمياط "، دراسات تربوية ، القاهرة، المجلد الثانى الجزء التاسع ، ديسمبر، ١٩٨٧، ص ص ٢٥٦ - ٢٧٩.

٣٤- عبد الرحمن زعرب :" دور المختبرات فى تعليم الفيزياء"، مجلة اتحاد الجامعات العربية ، العدد ٢٥ ، يناير ، ص ص ١٣١- ١٣٨.

٣٥- محمد على العمر : " مسيرة الفيزياء على الحبل المشدود بين النظرية والتجربة " (من نيوتن إلى ابنشتاين ومابعد) ، عالم الفكر (١) ، المجلد العشرون، العدد الأول - أبريل - مايو - يونيو ، ١٩٨٩ ، ص ص ٢٩- ١٢٨.

٣٦- محمد مسعد نوح : " المقدرة على حل أربعة أنواع للمسائل الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع من التعليم الأساسى" " دراسة تقويمية "، دراسات تربوية ، القاهرة المجلد الأول ، الجزء الرابع، سبتمبر، ١٩٨٦ ، ص ص ٢٣٢ - ٢٧٣.

٣٧- مرزوق عبد المجيد مرزوق : " مستوى أداء المتعلم فى ضوء استخدام التغذية الراجعة ووضوح الأهداف " (دراسة تجريبية فى تعلم الانسان) ، مجلة اتحاد الجامعات العربية، العدد ٢٥، يناير، ١٩٩٠ ، ص ص ١٠٠ - ١١٣.

٣٨- ممدوح محمد سليمان : " أثر ادراك الطالب المعلم للحدود الفاصلة بين طرائق واستراتيجيات التدريس فى تنمية بيئة تعليمية فعالةداخل الصف"، رسالة الخليج العربى ، العدد الرابع والعشرون، السنة الثامنة، ١٩٩٨، ص ص ١١٩- ١٤٦ .

٣٩- نبيلة زكى ابراهيم :" أثر استخدام استراتيجية علاجية مقترحة على نمو قدرة التلاميذ فى حل تمارين ومسائل الهندسة بمقرر الصف السابع بمرحلة التعليم الأساسى"، مجلة كلية التربية ، جامعة المنوفية ، العدد الثالث ، الجزء الأول، ١٩٨٨، ص ص ٩-٤٧.

ح - الرسائل الجامعية :

٤٠ - ابراهيم أحمد بهلول : التراكيب اللغوية الشائعة فى الموضوعات العلمية المقررة بالتعليم الأساسى ومدى مناسبتها للتلاميذ ، رسالة دكتوراه " غير منشورة"، كلية التربية، جامعة المنصورة ، ١٩٨٩.

٤١- أحمد خليل حسن : تدريس الفيزياء بالتعليم الثانوى فى مصر فى ضوء الاتجاهات الحديثة"دراسة تجريبية"، رسالة دكتوراه"غير منشورة"، كلية التربية، جامعه الأزهر ، ١٩٧٨.

٤٢- سهير أنور محفوظ : دراسة تجريبية فى سلوك حل المشكلة ، رسالة دكتوراه" غير منشورة"، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٨٥ .

٤٣- عبد السلام مصطفى عبد السلام : دراسة للمفاهيم والمهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية، رسالة ماجستير " غير منشورة "، كلية التربية، جامعة المنصورة، ١٩٨٣.

٤٤- فوزى أحمد الحبشى : دور التعلم بالاكتشاف فى تحقيق هدف التفكير العلمى فى تدريس الفيزياء فى المرحلة الثانوية ، رسالة ماجستير" غير منشورة"،كلية التربية، جامعة الزقازيق ، ١٩٨٠ .

٤٥- محمد عبد الرءوف العطار : أثر التفكير الاستدلالى وبرنامج تدريبى فى حل المشكلة على استراتيجيات الأداء فى مشكلات الحساب الكيميائى ، رسالة دكتوراه" غير منشورة"، كلية التربية ببنها ، جامعة الزقازيق ، ١٩٩٢ .

٤٦- مصطفى أحمد بيومى : تقويم الأخطاء الشائعة فى بعض المفاهيم المتضمنة فى مادةالفيزياء لدى طلاب المرحلة الاعدادية ، رسالة ماجستير" غير منشورة "، كلية التربية ، جامعة المنيا ، ١٩٨١ .

٤٧- هناء عبده عباس : التفاعل بين بعض أساليب التدريس والسعة العقلية والأساليب المعرفية وأثره على التحصيل فى مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادى، رسالة ماجستير " غير منشورة " كلية التربية ، جامعة المنصورة ، ١٩٩١ .

٤٨- وديع مكسيموس : بحث الصعوبات الهامة التى تصادف تلاميذ الصف الثانى الإعدادى فى حل تمارين الهندسة النظرية ، ووضع مقترحات لعلاجها ، رسالة ماجستير" غير منشورة "، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٦٨ .

د- التقارير والمؤتمرات والندوات :

٤٩- رشدى أحمد طعيمة : " الكفايات التربوية اللازمة لمعلم العربية كلغة ثانية بالمستوى الجامعى" الكتاب السنوى فى التربية وعلم النفس ، القاهرة ، ١٩٨٦ .

٥٠- عايدة عبد الحميد سرور : " المستوى اللغوى العام فى كتب علوم الحلقة الثانية من التعليم الأساسى" " دراسة تقويمية"، دراسة مقدمة إلى " مؤتمر آفاق وصيغ غائبة فى إعداد المناهج وتطويرها" المنعقد فى الاسماعيلية فى الفترة ١٥-١٨ يناير ١٩٨٩.

٥١- عبد السلام مصطفى عبد السلام : " فعالية استراتيجية التدريس التشخيصية العلاجية فى تحصيل التلاميذ واتجاهاتهم نحو العلوم بالصف الثانى الإعدادى" ، المؤتمر العلمى الرابع نحو تعليم أساسى أفضل ، القاهرة ٣-٦ أغسطس ، ١٩٩٢ ، المجلد الأول ،ص.ص ١ - ٢٤.

٥٢- عبد اللطيف حسين حيدر : " أسباب عزوف الطلاب المتقدمين للدراسة بكلية التربية بتعز عن الالتحاق بقسم الفيزياء " ، المؤتمر العلمى الثالث رؤى مستقبلية للمناهج فى الوطن العربى ، الاسكندرية ٤ - ٨ أغسطس ١٩٩١ ، المجلد الثالث ، ص ص١١١-١٤٠.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

A- Books :

53- Anderson, H.O. : Reading in Science Educatien for The Secondary Schools, New York, The Macmillon Co., 1978.

54- Belikov , B.S.: General Methods for solving Physics Problems, Moscow, Mer Publishers, 1989.

5 - Blair, G.M.: Diagnostic and Remedial Teaching , 7 th Ed., New York, The Macmillan Company , 1966.

56 - Collete , A.T: Science Teaching in The Secondary School A Guide for Modernizing Instruction, Boston :Allyn and Bacan, Inc.1973.

57 - Cooper, J.: Measurement and Analysis of Behavioral Technigues, Columbus, Onio Charless Merill Pub ., 1974.

58 - Fraser, V.G.: Cognitive Psychology Memory, Language and Thought, New York: Macmillan Publishing Company, Inc.,1980.

59- Howard , D.V.: Cog nitive Psychology Memory, Langauage and Thought, New York : Mac Millan Publishing Company, Inc., 1980.

6o-Medley, D. and Mitzel,H.:Measuring Classrom Behavior by Systematic Observation, in (N.,Gage, Handbook of Reseatch on teaching, chicago, Rand McNally,I965).

6I- N.S.F,"Nuffield Advanced Physics Project": Science and Mathematics curricular Developments Internationally, (Washington : NSF),I977.

62- Nuffield Advanced Physics : Teacher's Handbook, London, Penguim,I971.

63-Ober,R:Systematic Observation of Teaching , New Jersy, Prentice-Hall, I971.

63- Reisman, F.K: Diagnostic Teaching of Elementary School Mathematics: Methods and content,U.S.A., Rand McNally College Publishing Company. Chicago, 1973.

65- Rigney, J. W.: Learning Strategies :A Theoritical Perspective, New York, 1978.

66- Sears , F.W.,Zemansky, M.W. and Young, H.D.: University Physics, 4 th Ed.,U.S.A., Addission - Wesley Publishing pany, Inc. Philippines Copyright, 1978.

67- Simon , D. and Simon,H.:Individual Differences in Solving Physics Problem. In R.Siegler (Ed.) ,Children's Thinking: What Develops? Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1978.

68-Stodela,Q. and Skerdahl,K.:Basic Educational Tests and Measurement, Science Research , U.S.A., Chicago, Asse Ciates INC,1967.

69- Watts, M.:The Science of Problem - Solving :A Practical Guide for Science Teachers , United States of American, Heinmann Educational Books, Inc., 1991.

B- Periodicals :

7o- Alderman,D.L.: The Searching and Student Problem Solving. Journal of Educational Psychology, Vol. 7o,No.2, 1978, P.P.208-217.

7I- Baranawski,T:Validity and Reliability of Self Report Measures of Physical Activity :An Infonmation- Processing Perspective . Research Quartery for Exercise and Sport, Vol. 59,No.4,1988, P.P.8-12 .

72- Buscone, J. and Novak,J. :Alternative Instructional Systems and The Development of Problem- Solving Skills in Physics. Journal of Science Education, Vol. 7,No. 3, 1988,P.P.258- 269.

73- Chi, M.T., Feltovich, P.J.and Glaser, R.: Categorization and Representation of Physics Problems by Experts and Novices. Cognitive Science, Vol. 5, No. 3, 1981,P.P.121- 152 .

74- De Jong, T.and Ferguson- Hssler, M.G.: Cognitive Structures of Good and Poor Novice Problem Solver. Journal of Educational Psychology, Vol. 78,No.4, 1986, P.P.279-288 .

75- Dijkstra,S.: Instructional Design Models and The Representation of Knowledge and Skills, Educational Technology, Vol. XXXI, No.6, 1991, P. 19.

76- Finegold,M.:Physics in Canadian Secondary Schools: Intentions, Perceptions, and Achievement. Journal of Research in Science Teaching , Vol. 25,No.4,1988,P.P.293- 315.

77 -Finegold,M. and Mass, R.: Differences in The Process of Solving Physics Problems between Good Physics Problem Solvers and Poor Physics Problem Solvers. Research in Science and Technological Education, Vol. 3, No. 1, 1985, P.P.59-67.

78- Finley, F.N., Stewart, J.and Yarroch, W.L: Teachers' Perceptions of Important and Difficult Science content, Science Education, vol. 66, No.4, 1982,P.P.531- 538.

79- Fisher, K. and Lipson ,J.:Twenty Questions about Student Error. Journal of Research in Science Teaching , Vol. 23,No.9,1986,P.783-803.

80- Fraser, M.J. and Sleet, R.J.: A Study of Student's Attempets to Solve Chemical Problems. European Journal of Science Education ,Vol. 6,No.2,1984, P.P. I5-22.

8I- Gelbert, E. : Systematic Observation, in (Harvard Education Review, Vol. 25,1955.

82- Gillard, H.c. : Factors Affecting The Ffficient Reading of Science Text- Books . " A Pilot Study". Journal of Biological Education,Vol. I2, 1979,P.P.114-118

83 - Goor, A and Sommerfeild,R.E: A Comparison of Problem- Solving Processes of Creative Students and Noncreative Students, Journal of Educational Psychology, Vol. 67,No.4,1975,P.P.495-505.

84- Gorodetsky, M.and Hoz,R.: Use of Concept Profile Analysis to Identify Difficulties in Solving Scienc Problems . Science Education, Vol. 64, No.5,1980, P.P. 671 -678.

85-Hudson'H.t,and McIntire,R.:Correlation Between Mathematical Skills and Success in Physics. Americam Journal of Physics, No.5,1977,P.P.470-471.

86-Hudson,H.,T. and Rottman ,R.m.:correlation Between : Performance in Physics and Prior Mathematics Knowledge,Journal of Research in Science Teaching ,Vol. 18, No,4,1981,P.P.291-294

87-Hunt,E. and Rottman,R. :Unifield Model of Attention and Problem Solving . Psychological Review,Vol. 93,No.4,1986,P.P.446-461.

88-Idar,J. and Ganiel,U.: Learning Difficulties in High School Physics: Development of Remedial Teaching Methods and Assesment of Its Impact on Acheivment . Journal of Recearch in Science Teaching,Vol.22,No.2, 1985,P.P.127-140.

89-Johnstone,A.H.: New Stars for The Teacher to Steer by?.Journal of Chemical Education,Vol.61,No.10,1984,P.P.847-849.

90-Johnstone,A.H. and El-Banna,H.: Capacities,Demands and Processes -A Predictive Model for Science Education.Educational in Chemistry,Vol. 23,No.3,1986,P.P.80-84.

91-Johnstone,A.H.and El-Banna,H.:Understanding Learning Difficulties - A Predictive Research Model.Studies in Higher Education,Vol.14,No.2, 1989,P.P.159-168.

92-Kramers-Pals,H.,Lambrechts,J.and Watff,P.J: Recurrent Difficulties Solving Quantitative Problems.Journal of Chemical Education,Vol.59,No. 4,1983,P.P.509-513.

93-Kramers-Pals,H.,Lambrechts,J. and Wotff,P.J.: The Transformation of Quantitative Problems to Standard Problems in General Chemistry. European Journal of Science Education, Vol.5,No.3,1983,P.P.275-287.

94-Kamers-Pals,H.and Pilot,A.:Solving Quantitative Probems:Guidlines for Teaching Derived from Research,Insternational Journal of Science Education,Vol.10,No.5,1988,P.P.511-521.

95-Labudde,P.,Reif,F. and Quinn,L.:Facilitation of Scientific Concept Learning by Interpretation Procedures and Diagnostic.International Journal of Science Education,Vol.10,No.1,1988,P.P.99-110.

96-Larkin,J.H.:Processing Information for Effective Problem Solving. Engineering Education,Vol.1,No.2,1979,P,P,285-288.

97- Larkin, J.K. and Reif F.: Understanding and Teaching Problem Solving in Physics. European Journal of Science Education, Vol. 1, No. 2, I979, P.P. 191-201.

98- Larkin ,J.H.,McDermott, J., Simon, D.P.and Simon, H.A.: Expert and Novice Performance in Solving Physics Problems. Science, Vol. 208,No. 4450,(I980a),P.P.1335-1342.

99- Larkin, J.,Mcdermott,J.,Simon,D. and Simon,H.: Models of Competence in Solving Physics Problems. Cogietive Science, Vol. 4. No.5,(1980_b), P.P.317-345.

100- Mc Dermott, L.C, Rosenquist, M.L.and Van zee, E.H.:Student Difficulties in Connecting Graphs and Physics .American of Journal of Physics, Vol. 55,No. 2, 1987,P.P.503- 513

101- McMillan III.C. and Swadner,M.:Novice Use of Quantitative Versus Quantitative Problem Solving in Electrostatics . Journal of Research in Science Teaching, Vol. 28, No. 8,1991, P.P.661- 670.

102- Menis, J.H.: Student Percepticns on The Concepts of Learning The Proportion Concept upper Secondary Science (Physics , Chemistry, Biology) Classes, Results from The Second International Science Study (S.I.S.S) in Canada, Journal of Research in Science Teaching ,Vol.25,No.3,1988, P.P.225-232

103- Mettes ,C.T., Pilot,A.,Rossing,H. and Kramers - Pals:Teaching and Learning Problem Solving in Science . Journal of Chemical Education,Vol. 57,No.12,1980,P.P. 882-885.

104- Nelsom, W.A.: Artificial Intellegence Knowledge Acquistion Techniques for Instructional Development, Educational Technology Research and Development , Vol. 37, No.3,1989,P.P.81-94 .

105- Niaz,M.: Relation between M'-Space of Students and M- Demand of Different Items of General Chemistry and Its Inter - Pretation Based upon The Neo- Piagetian Theory of Pascual- Leone. Journal of Chemical Education, Vol. 64,No.5,1987, P.P. 502-505.

106- Niaz, M.:Manipulation of M - Demand of chemistry Problems and Its Effect on Student Performance: A Neo- Piagetian Study. Journal of Research in Science Teaching,Vol. 25,No.8,(1988a) P.P.643-657.

107 - Niaz, M.:The Information -Processing Demand of Chmistry Problems and Its Relation to Pascual- Leon's Functional M- Capacity. International Journal of Science Education , Vol. 10, NO. 2,(1988_b),P.P. 231-238.

108-Peltzer,A.:The Intell ct al Factors Believed by Physicists to Be Most Important to Physics Students. Jaurnal of Research in Scince Teaching , Vol. 25,No. 9,I988, P.P.72I - 73I.

109- Salyachivin, S.,Schonherer , J.and Shankar, N.: Students' Conceptions on Force. Journal of Science and Mathematics Education in S.E.Asia, Vol. 8,No. I, 1985, p.p. 28-31.

110-Selvaratnam, M. : Problem- Solving -A Model Approach: A Model for Solving Quantitative Numerical Problems, Aimed at Undergraduates, Is Described.Education in Chemistry, Vol. 27,No.6,1990,P.P.163-165.

111- Shavelson, R.: Methods for Examing Representation of Subject- Matter Structure in A Students Memory. Journal of Research in Science Teaching , Vol.11, No.3,1974, P.P.231-249.

112- Sternglass,M.S.: The Relation of Task Demand to Cognitive Level. Educational Review, Vol. 38,No.2, 1986,P.P.161-168.

113- Tennyson , R.D, and Boutwell, R.C.: Methodology for Defining Instance Difficulty in Concept Teaching. Educational Technology,Vol.XIV, No.2, 1974, P.P.19-24.

114- Treagust, D.F.: Development and Use Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconcnept, in Science. International Journal of Science Education, Vol. I0, No.2.I988, P.P.I59-I69.

115- Winn,W.:Recall of The Pattern, Sequence, and Names of Concepts Presented Instructional Diagram. Journal of Research on Science Teaching, Vol. 25,No. 5,I988,P.P.375-386.

C-Theses end dissertations:

116- El- Banna , H.: The Development of A Predictive Theory of Science Education Based upon Information Processing Theory, Ph• D• Thesis, Glasgow University, 1987.

117- Berg,C.A.:An Investigation of The Relationship Between Logical Thinking Structures and The Ability to Construct and Interpert Line Graphs. Diss. Abs . Inter., Vol.50, No.I2, I990, P.3912- A.

118- Flank,s .:The Use by Mental Models in The Solving of Technical Science Problems by Adult Novices . Diss. Abs. Inter., Vol. 46, No. 12, 1985, P.3671 – A

119- Robertson ,W.C.:Measurement of Conceptual Understanding in Physics: Predicting Performance on Transfer Problems Involving Newton's Second Law, Diss. Abs. Inter., Vol. 47, No.9,I987,P.3386-A.

120- Saud,O.:The Effect of Using Diagnostic Prescriptive Teaching on Achievement in Science of Saudi Arabian High School Students. Diss• Abs. Inter., Vol . 46,No. 4,1984, P.941-A.

121- Walter, H.R.:Development of Basic Problem Solving Skills in Colculus Based Introductoty Physics. Diss.Abs. Inter., Vol. 41, No.1,I980, P. 188-A

D - Reports and Conference :

122- Brown, D and Clement ,J.: Misconceptions Concerning Newton's on Misconception in Physics. The International Seminar on Misconception in Science and Mathematics, June, Cornell University, Ithaca,Ny,USA, 1987, P.P.225-234.

123- Duferesne,R., Gerace, W., Hardiman, P.T. and Mestre, J.: Hierarchically Structured Problem Solving in Elementary Mechanics : Guiding Novices, Problem Analysis. Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. Proceeding of The Second International Seminar, Cornell University, Ithaca, NY,USA,Vol III, 1987,P.P. 116-130.

124- Duit,R. and Kesidou, S.: Students, Conceptions of Basic Ideas of The Second Law of Thermodynamics. Paper Presented at The Annual Meeting of The National Association for research in Science Teaching, (Atlanta, GA,April, 1990).

195- Hardiman , P.T.,Dufresne, R.and Mestre,J.:Physics Novices' Judgments of Solution Similarity: When Are Th Based on Principles ? Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. Proceeding of The Second International Seminar., Cornell University, Ithace, NY, USA,Vol.III,1987,P.P.194-202.

126- Mehl, M.C. and Volmink , J.D.: Influence of Cognitive Instruction on Misconceptions in Physics. The International Seminar on Misconception in Science and Mathmatics , June, Cornell University, Ithaca, NY,USA,1983,P.P. 225-234.

127- Neidderer,H.A.Teacher Strategy Based on Students' Alternative Framework - Theoretical Concept and Examples. Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. Proceeding of The Second International Seminar, Cornell University, Ithaca, NY,USA, Vol.II , 1987, P.P.360-367.

128- Reif, F.; How Can Chemists Teach Problems Solving, Suggestions Derived From Studies of Cognetive Process. Paper Pres- ented at The Meeting of The Meeting of The American Chemical Society (Las Vegas, NV, March 1982)For Related Documents.

129- Van Zee, E,H. and McDermott, L.C.: Investigation of Student Diffic- ulties with Graphical Representation in Physics. Misconceptions and Educatcenal Strategies in Science and Mathematics Proceedings of The Second International Seminar, Cornell University, Ithaca, NY, USA,Vol. III , 1987, P.P. 531-539.

E- Encyclopedias and Dictionaries :

130- Good , C.V.: Dictionary of Education , 3rd. Ed., New York, Mc Graw Hill, 1973.

مـــلاحـــق البحـــــث

ملحق (١) : أسمـاء السـادة المحكمـــين على أدوات البحـــــث .

ملحق (٢) : بطاقة ملاحظة أداء معلمى الفيزياء بالمرحلة الثانوية عند حل مسائل الفيزياء .

ملحق (٣) : استبيان خاص بالمعلم لتحديد صعوبات حل مسائل الفيزياء وأسبابها وعلاجها .

ملحق (٤) : الاختبار التشخيصى الأول فى مسائل انعكاس الضوء فى المرايا المستوية.

ملحق (٥) : الاختبار التشخيصى الثانى فى مسائل انكسار الضـوء .

ملحق (٦) : الاختبار التشخيصى الثالث فى مسائل الانحراف فى المنشـور .

ملحق (٧) : الاختبار التشخيصى الرابع فى مسائل القانون العام للمرايا الكرية والعدسات.

ملحق (٨) : قائمـة بالمتطلبات المعرفية اللازمـة لحل مسائل الفيزياء .

ملحق (٩) : البرنامج العلاجى المقترح على القانون العام للمرايا والعدسات .

ملحق (١٠) : قائمة بالمهام التى يجب أن يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

ملحق (١١) : اختبار المهام التى يتبعها الطلاب عنـد حل مسائل الفيزياء.

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة المنصورة
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم

ملحق (١)

أسماء السادة المحكمين على أدوات البحث

"قائمة بأسماء السادة المحكمين على أدوات البحث "

م	الاسم	الوظيفة
١	د. عايدة عبد الحميد سرور	أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد - كلية التربية جامعة المنصورة .
٢	د. محرز عبده يوسف	مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة المنصورة .
٣	د. ابراهيم شعير	مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة المنصورة
٤	أ.د. عبد الله الطوانسى	أستاذ الفيزياء - كلية العلوم - جامعة المنصورة .
٥	أ.د. على الفراش	أستاذ الفيزياء - كلية العلوم - جامعة المنصورة .
٦	د. أنور عبد الغنى مجاهد	أستاذ الفيزياء المساعد - كلية العلوم - جامعة المنصورة .
٧	د. محمد عنتر قابيل	أستاذ الفيزياء المساعد - كلية العلوم - جامعة المنصورة .
٨	أ. محمد كامل جبر	موجه عام الفيزياء سابقا .
٩	أ. محمد جلال	موجه أول فيزياء بإدارة المنصورة .
١٠	أ. فراج عبد الرحمن	موجه أول فيزياء بإدارد طلخا .
١١	أ. ضياء فوزى	موجه أول فيزياء بإدارة المنصورة .
١٢	أ. منير الجوهرى	موجه أول فيزياء بإدارة السنبلاوين .
١٣	أ. حلمى الليثى	موجة فيزياء بإدارة طلخا .
١٤	أ. حجازى غبور	موجه فيزياء بإدارة أجا .
١٥	أ. محمد عبد العزيز جاد	مدرس أول فيزياء بمدرسة الملك الكامل الثانوية للبنين .
١٦	أ. البيومى محمد توفيق	مدرس أول فيزياء بمدرسة الملك الكامل الثانوية للبنين .
١٧	أ. عمر أحمد حسن	مدرس أول فيزياء بمدرسة المنصورة الثانوية للبنات .
١٨	أ. محمد صيام	مدرس أول فيزياء بمدرسة المنصورة الثانوية للبنات .
١٩	أ. شلبى عنان	مدرس أول فيزياء بمدرسة المنصورة الثانوية للبنات .
٢٠	أ. عبد العزيز شحاته	مدرس أول فيزياء بمدرسة المنصورة الثانوية للبنين .
٢١	أ. عبد الرازق عمار	مدرس أول فيزياء بمدرسة المنصورة الثانوية للبنين .
٢٢	أ. محمد أسامة فتوح	مدرس فيزياء بمدرسة المنصورة الثانوية للبنين .
٢٣	أ. محمد أحمد الباز	مدرس أول الفيزياء بمدرسة الثانوية الجديدة .
٢٤	أ. عادل عبد الله	مدرس فيزياء بمدرسة الثانوية الجديدة .
٢٥	أ. تامر ناصيف	مدرس فيزياء بمدرسة الثانوية بنات الجديده

جامعة المنصـــورة
كليـــــــة التربيـــــــة
قسـم المناهـج وطـرق التـدريـــس
وتكنولوجيا التعليم

بسم الله الرحمن الرحـــم

ملحـــــــق (٢)

بطـاقـة ملاحظـة أداء مُعلمـى الفـيزيـاء
بالمرحلـة الثانوية عند حل مسائل الفيزيـاء

إعـــــداد

الطالب/ أحمد محمود عبدالغنى أبـــو العـــــز
معيـــد بقسم المناهج وطـــــرق التـدريـــس
وتكنولوجيـا التعلـــيم
كليـــة التربيـــة ـ جامعـــة المنصـــوره

إشـــــراف

أ.د. حمدى أبـو الفتـوح عطيفـــــه
أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعلـيم
كلية التربية ـ جامعة المنصـــــورة

د. عبد السلام مصطفى عبدالسلام
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
وتكنولوجيا التعليم
كليـــةالتربية ـ جامعة المنصـــورة

مدرسـة : .....

الاسـم : .....

الخـبرة : .....

زمن الملاحظة : .....

م	أداء المعلم	نعم	لا
	أولا : إعداد الدرس (دفتر التحضير) :		
١	يُعيد ترتيب وتنظيم محتوى الدرس بطريقةٍ يَسْهل على الطالب فهمه ، وحل المسائل عليه .		
٢	يستعين ببعض المراجع المتخصصة والحديثة فى تبسيط تعلُّم الفيزياء .		
٣	يختار مسائل متنوعة وغير نمطية وتغطى جميع أفكار المسائل على موضوع الدرس.		
٤	يختار مسائل واقعية ومرتبطة بالحياة العملية للطالب .		
	ثانيا : التهيئة للدرس :		
٥	يُثير دافعية الطلاب لدراسة علم الفيزياء .		
٦	يُناقش المفاهيم والقوانين التى سبق دراستها وتستخدم فى حل المسائل .		
	ثالثا : عرض الدرس :		
٧	يُشرك الطلاب فى استنتاج القانون .		
٨	يُركز على المدلول الفيزيائى لرموز القانون ووحدات قياسها .		
٩	يُوظف القانون إلى واقع ملموس فى الحياة العملية للطالب .		
١٠	يُنمى لدى الطلاب مهارة وضع القانون فى أكثر من صورة .		
١١	يُنمى لدى الطلاب مهارة استخلاص التعريف العلمى للكميات الفيزيائية من القانون الذى توصلوا إليه .		
١٢	يُشجع الطلاب على اشتقاق الحالات الخاصة من القانون الذى توصلوا إليه.		
١٣	يُعطى مسائل مباشرة كتطبيق على القانون ، لتساعد الطلاب على فهم وتثبيت القانون فى ذاكرتهم .		
١٤	يُناقش المسألة مع الطلاب، ثم يكلف كل طالب بحل المسألة بنفسه فى كراسته.		
١٥	يُوجه كل طالب توجيها فرديا إذا أخفق (تَعثَّر) فى حل المسألة .		
١٦	يحل المسألة ، ثم يكلف الطلاب بنقل الحل من السبورة .		
١٧	يُشجع الطلاب على ممارسة مهارة قراءة المسألة ، وفهم المدلول الفيزيائى لمصطلحات المسألة.		
١٨	يُشرك الطلاب فى ترجمة المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية .		

م	أداء المعلم	نعم	لا
١٩	يُدرِّب الطلاب على تحديد المعطيات والمطلوب فى المسألة.		
٢٠	يُشجع الطلاب على إعادة صياغة (التعبير عن) المسألة بلغتهم الخاصة.		
٢١	يُشجع الطلاب على رسم المسألة رسما تخطيطيا مبسطا يوضح فكرة المسألة.		
٢٢	يُنمى لدى الطلاب مهارة تحليل المسألة التى تحتاج لحلها دمج أكثر من علاقة للتوصل الى الحل .		
٢٣	ينمى لدى الطلاب مهارة تحويل وحدات القياس من صورة لأخرى.		
٢٤	يُوضح للطلاب كيفية الربط بين المعطيات والمطلوب لاستدعاء بعض المعلومات السابق دراستها .		
٢٥	يُوضح للطلاب كيفية الربط بين المعطيات والمطلوب لاستبعاد بعض البيانات غير الضرورية للحل .		
٢٦	يُوضح للطلاب كيفية الربط بين المعطيات والمطلوب لاختيار القانون المناسب لحل المسألة .		
٢٧	يُنمى لدى الطلاب مهارة التعويض فى القانون .		
٢٨	يختزل خطوات حل المسألة . (يدمج أكثر من خطوة).		
٢٩	يُنمى لدى الطلاب المهارات الرياضية اللازمة للتوصل للناتج النهائى للمسألة .		
٣٠	يُدرب الطلاب على التحقق من صحة حل المسألة .		
٣١	يُنمى لدى الطلاب مهارة تفسير الناتج النهائى للمسألة .		
٣٢	يُعزز الطلاب الذين توصلوا للحل الصحيح للمسألة .		
٣٣	يُنمى لدى الطلاب مهارات الرسم البيانى من خلال المسائل التى تحتاج إلى رسم بيانى .		
٣٤	يُبالغ فى الجانب الرياضى على حساب الجانب التطبيقى (الفيزيائى) للمسألة.		
٣٥	يتدرّج فى مناقشة المسائل من السهل إلى الصعب .		
	رابعا : التقويم :		
٣٦	يستخدم اختبارات تشخيصية دورية بعد انتهاء كل جزء من المقرر، للتعرف على مواطن القوة وتدعيمها، ومواطن الضعف للتغلب عليها .		
٣٧	يُناقش الأخطاء التى يقع فيها كثير من الطلاب عند حل المسائل، وكيفية التغلب عليها .		
٣٨	يُكلّف الطلاب بحل مسائل ذات أنماط متنوعة فى الواجب المدرسى .		
٣٩	يُتابع تصحيح الواجب المنزلى، للتعرف على الأخطاء التى يقع فيها الطلاب .		
٤٠	يُناقش مسائل الواجب التى أخفق (تعثر) كثير من الطلاب فى حلّها .		

جامعة المنصورة
كليـــة التربيـــــة
قسم المناهج وطرق التـــدريـــس
وتكنولوجيا التعليم

بسم الله الرحمن الرحيم

ملـــحـــق (٣)

استبيـان خاص بالمعلـــــم
لتحديد صعوبـات حل مسائـــل الفيزيـــــاء
وأسبـابهـــا وعـلاجهـــــا

إعـــــــداد

الطالب/ أحمد محمود عبد الغنى أبـــــو العـز
المعيد بقســـم المناهج وطـــرق التـــــدريـــس
وتكنولوجيا التعلـــيم
كليـة التربيـة ـ جامعة المنصـــــورة

إشـــــــــراف

أ.د. حمدى أبو الفتـوح عطيفـــــــه
أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعلـــيم
كلية التربية ـ جامعـــة المنصـــــورة

د. عبد السلام مصطفى عبد السلام
مـــدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
وتكنولوجيا التعلـــيم
كلية التربية ـ جامعة المنصـــــورة

بسم الله الرحمن الرحيم

الأستاذ العزيز / .....

سلام الله عليكم ورحمته وبركاته.... وبعد

يُجْرِى الباحث دراسة عن " الصعوبات التى تواجه طلاب المرحلة الثانوية فى حل مسائل الفيزياء " ؛ لذا يرجو من سيادتكم المعاونة فى التعرف على هذه الصعوبات وأسبابها وأساليب علاجها ، وذلك بوضع علامة (✓) فى الخانة التى تتفق مع وجهة نظركم فى كل مفردة من مفردات الاستبيان ، حيث يتكون هذا الاستبيان من ثلاثة محاور رئيسة :

المحور الأول : الكشف عن هذه الصعوبات التى تواجه الطلاب عند حل مسائل الفيزياء.

المحور الثاني : التعرف على أسباب هذه الصعوبات .

المحور الثالث : مقترحاتكم لعلاج هذه الصعوبات .

ويُقصد بالصعوبة: أنها كل عائق يعوق الطالب عن حل مسألة الفيزياء ، وسنعتبر أن هناك صعوبة إذا أخفق ٢٥٪ فأكثر من الطلاب فى كل مفردة من مفردات المحور الأول من هذا الاستبيان .

شكرا مقدما على حُسْن تعاونكم

الباحث
أحمد محمود عبد الغنى أبوالعز
معيد بقسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة المنصورة

الاسم (اختيارى) . .....

الوظيفة . .....

عدد سنوات الخبرة : .....

المحور الأول : الصعوبات التى تواجه الطلاب عند حل مسائل الفيزياء

م	الصعوبة	تمثل صعوبة بدرجة كبيرة	تمثل صعوبة بدرجة متوسطة	لاتمثل صعوبة
	أ ـ صعوبات خاصة بإجراءات حل المسألة :			
١	تحديد المعطيات فى المسألة .			
٢	تحديد المطلوب من المسألة .			
٣	ترجمة المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية .			
٤	ترجمة المسألة إلى رسم تخطيطى مُبسط .			
٥	تحويل وحدات القياس من صورة لأخرى .			
٦	تحديد المعنى الفيزيائى لكل ماتتضمنه المسألة من مصطلحات فيزيائية.			
٧	اختيار أنسب المعلومات الضرورية لحل المسألة .			
٨	اختيار القانون المناسب للمسألة .			
٩	تذكر القانون اللازم لحل المسألة .			
١٠	تذكر مدلول (المصطلح الفيزيائى) لكل رمز فى القانون .			
١١	وضع القانون فى أكثر من صورة .			
١٢	اشتقاق حالات خاصة من القانون .			
١٣	دمج أكثر من علاقة أو قانون للتوصل إلى علاقة جديدة .			
١٤	التعويض فى القانون .			
١٥	إجراء بعض المعالجات الرياضية لحل المسألة .			
١٦	الوصول إلى الناتج النهائى للمسألة .			
١٧	تحقق الطالب من صحة الناتج الذى توصل إليه .			
١٨	تفسير الناتج الذى توصل إليه.(أى المعنى الفيزيائى للناتج النهائى للمسألة).			
	ب ـ صعوبات خاصة بطبيعة المسألة :			
١٩	اللغة المستخدمة فى بناء رأس المسألة .			
٢٠	كثرة المعطيات بالمسألة (طول المسألة).			
٢١	احتواء المسألة على رموز للكميات الفيزيقية بدلا من الأرقام .			
٢٢	احتواء المسألة على بيانات أو معلومات مشتته.(لاتُستخدم فى الحل).			
٢٣	احتواء المسألة أكثر من مجهول . (مطلوب).			
٢٤	احتواء المسألة أكثر من فكرة ، واحتياجها إلى خطوات عديدة للوصول للناتج .			

م	الصعوبة	تمثل صعوبة بدرجة كبيرة	تمثل صعوبة بدرجة متوسطة	لاتمثل صعوبة
٢٥	احتواء بعض المسائل على أفكار جديدة لم يألفها الطالب من قبل.			
٢٦	احتواء بعض المسائل على شكل تخطيطى فقط بدلا من رأس المسألة.			
٢٧	احتواء بعض المسائل على جداول إحصائية .			
٢٨	احتواء بعض المسائل على رسوم بيانية.			
٢٩	احتياج بعض المسائل إلى رسوم بيانية، وقراءتها .			
٣٠	احتياج المسألة إلى أكثر من قانون أو علاقة .			
٣١	احتياج المسألة إلى قانون أو معلومة سبق دراستها .			
٣٢	احتياج بعض المسائل إلى قوانين فرعية (ثانوية) ." الحالات الخاصة للقانون ".			
٣٣	احتياج المسائل إلى كثيرٍ من المعالجات الرياضية.			
	صعوبات أخرى :			
	١-			
	٢-			
	٣-			

المحور الثاني : أسباب هذه الصعوبات

م	الأسباب	موافق بدرجة كبيرة	موافق بدرجة متوسطة	غير موافق
	أ - أسباب تتعلق بالمعلم			
١	البُعد عن التجريب والاعتماد على أسلوب التلقين فى شرح القانون الفيزيائى .			
٢	انفراد المعلم فى التوصل للقانون .			
٣	عرض العلاقات والقوانين بصورة غير مترابطة (مفككة) .			
٤	عرض تكرار الإشارة إلى المدلول اللفظى (الفيزيائى) للرموز المستخدمة فى القانون ، ووحدات قياسها ، مما يُعرِّض الطالب لنسيانها .			
٥	عرض توظيف القانون إلى واقع ملموس فى الحياة العملية للطالب .			
٦	عدم تدريب الطلاب على مهارة وضع القانون فى أكثر من صورة .			
٧	عدم تدريب الطلاب على اشتقاق الحالات الخاصة من القانون .			

م	الأسباب	موافق بدرجة كبيرة	موافق بدرجة متوسطة	غير موافق
٨	عدم تنمية القراءة المتأنية للمسألة لدى الطلاب .			
٩	انفراد المعلم بحل المسألة دون مشاركة الطلاب فى الحل .			
١٠	تكليف الطلاب بنقل حل المسألة من السبورة فى كراستهم .			
١١	إعادة حل الأمثلة المحلولة بالكتاب المدرسى فى الحصة.			
١٢	نمطية المسائل التى يختارها ، وعدم اشتمالها لكل الأفكار.			
١٣	عدم واقعية البيانات المتضمنة فى المسألة.(كأن يُعطَى الطالب" بالون يزيد ٥٠ ث.كجم" .			
١٤	مبالغة البعض فى الجانب الرياضى للمسألة على حساب الجانب التطبيقى (الفيزيائى).			
١٥	ميل البعض إلى تعقيد المسائل ، حتى يقبل الطلاب على الدروس الخصوصية .			
١٦	عدم تنمية مهارة ترجمة المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية لدى الطلاب.			
١٧	عدم تنمية مهارة تخطيط رسم مبسط للمسألة لدى الطلاب .			
١٨	عدم تنمية مهارة تغيير وحدات القياس من صورة لأخرى لدى الطلاب.			
١٩	عدم تنمية مهارة الربط بين المطلوب ومعطيات المسألة لدى الطلاب ؛ لاختيار القانون المناسب للحل .			
٢٠	عدم تنمية مهارة التعويض فى القانون لدى الطلاب .			
٢١	عدم تنمية مهارة التوصل للناتج النهائى لدى الطلاب .			
٢٢	عدم تنمية مهارة التحقق من صحة الناتج النهائى لدى الطلاب.			
٢٣	عدم تنمية مهارة تفسير الناتج لدى الطلاب .			
٢٤	عدم تدريب الطلاب على استراتيجية معينه لتبسيط حل المسائل .			
٢٥	نظرة البعض إلى مسألة الفيزياء أنها مجرد تمرين رياضى .			
٢٦	عدم تشجيع الطلاب على حل المسائل بأنفسهم .			
٢٧	عدم تكليف الطلاب بحل أنماط متعددة من المسائل فى الواجب المنزلى.			
٢٨	عدم متابعة حل الطلاب للمسائل فى الواجب المنزلى .			
٢٩	عدم الإشارة إلى الأخطاء التى يقع فيها معظم الطلاب عند حل المسائل.			
٣٠	عدم استخدام المعلم اختبارات تشخيصية دورية، للتنقيب عن مواطن القوة والضعف .			
	إضافات أخرى :			
	١-			
	٢-			
	٣-			

م	الأسباب	موافق بدرجة كبيرة	موافق بدرجة متوسطة	غير موافق
	ب - أسباب تتعلق بالطالب			
١	عدم اعتماد الطالب على نفسه فى استنتاج واشتقاق القانون الفيزيائى .			
٢	عدم اعتماد الطالب على نفسه فى وضع القانون فى أكثر من صورة .			
٣	عدم تذكر القوانين لكثرتها وتشابهها .			
٤	عدم تذكر مدلول رموز القانون ووحدات قياسها .			
٥	عدم قدرة الطالب على تشكيل القانون الفيزيائى ، لكى يناسب المسألة .			
٦	ضعف الأساسيات اللازمة لتعلم الفيزياء لدى كثير من الطلاب .			
٧	ضعف المهارات الرياضية لدى كثير من الطلاب .			
٨	اعتماد الطالب فى استذكاره لمادة الفيزياء على الحفظ دون الفهم .			
٩	احتياج بعض المسائل عمليات عقلية عُليا لدى الطلاب .			
١٠	تسرع بعض الطلاب فى قراءة المسألة دون فهم مصطلحات المسألة .			
١١	عدم قدرة الطالب على تخطيط رسم مبسط للمسألة .			
١٢	عدم قدرة الطالب على اختيار أنسب القوانين للحل .			
١٣	عدم اتباع استراتيجية معينة تساعده على تذكر القانون .			
١٤	عدم اتباع استراتيجية معينة تساعده فى التوصل الى حل المسألة .			
١٥	نقص مهارات الرسم البيانى وقراءة هذه الرسوم لدى الطلاب .			
١٦	نمطية المسائل التى يحلها الطالب ، والتى لاتثير تفكيره .			
١٧	عدم قدره الطالب على التخيل .			

إضافات أخرى:

١- .....

٢- .....

٣- .....

	ج - أسباب تتعلق بالكتاب المدرسى			
١	غموض بعض المفاهيم والعلاقات والقوانين بالكتاب .			
٢	طريقة عرض الكتاب للموضوعات تعتمد على سرد حقائق علمية صماء ،مما لايثير تفكير الطلاب .			
٣	عدم تنظيم وترتيب وترابط الموضوعات المقررة .			
٤	لايتبع الكتاب استراتيجية السؤال فى المحتوى أثناء عرض المقرر .			
٥	سطحية معالجة بعض الموضوعات الفيزيائية المقررة .			
٦	يسرد بعض القوانين دون التمهيد لها أو استنتاجها .			

م	الأسباب	موافق بدرجة كبيرة	موافق بدرجة متوسطة	غير موافق
٧	عدم تركيز الكتاب على مدلول الرموز الفيزيائية بالقانون .			
٨	عدم الاهتمام بالجانب التطبيقى للقانون فى الحياة العملية للطالب.			
٩	تشابه رموز بعض الكميات الفيزيقية فى الكتاب مثل : . السرعة V ، فرق الجهد V ، طاقة الجهد V . زاوية السقوط $\hat{\phi}$ ، الزاوية الحرجة $\hat{\phi}_c$. زاوية الانعكاس $\hat{\theta}$ ، زاوية الانكسار $\hat{\theta}$. كمية الحرارة Q ، كميه الماء المتدفق Q . معامل اللزوجة η ، كفاءة المحول η			
١٠	استعمال رموز عربية فى الصف الأول الثانوى، ثم لاتبنى فى الصف الثانى والثالث .			
١١	عدم استنتاج حالات خاصة من القانون الرئيسى .			
١٢	الرسوم التوضيحية معقدة وغير متوفرة فى الكتاب .			
١٣	عدم اهتمام الكتاب بوحدات قياس الكميات الفيزيائية ، وتحويلها من صورة لأخرى .			
١٤	عدم مخاطبة الكتاب للطالب عند عرض المادة العلمية .			
١٥	إهمال الكتاب للجانب العملى للمقرر ، وذلك يَبْشُر الجزء العملى فى نهاية الكتاب .			
١٦	الأمثلة المحلولة نمطية ولاتُعطى أفكار المسائل المختلفة .			
١٧	لايوضح الكتاب للطالب كيف يفكر فى حل المسألة .			
١٨	لايتبع الكتاب مهارات(خطوات) حل المسألة عند معالجته للأمثلة المحلولة .			
١٩	مسائل الكتاب لاتُغطى جميع قوانين المقرر .			
٢٠	مسائل الكتاب نمطية ولاتُغطى جميع أفكار المسائل المختلفة .			
٢١	صياغة بعض مسائل الكتاب غير جيده، ولاتُثير تفكير الطالب .			
٢٢	لايهتم الكتاب بتنمية مهارات الرسم البيانى لدى الطلاب .			
٢٣	لم يُشِرْ الكتاب إلى بعض المراجع المتخصصة فى تعلم وتبسيط الفيزياء .			

إضافات أخرى :

١- .....

٢- .....

٣- .....

م	الاسباب	موافق بدرجة كبيرة	موافق بدرجة متوسطة	غير موافق
	د ـ أسباب تتعلق بطبيعة مادة الفيزياء			
١	طبيعة مادة الفيزياء غير واضحة فى أذهان كثير من الطلاب .			
٢	لغة الفيزياء صعبة وجافة .			
٣	كثير من المفاهيم الفيزيائية مجردة، ويصعب توضيحها .			
٤	موضوعات الفيزياء متسلسلة ومرتبطة ببعضها البعض .			
٥	اعتماد مادة الفيزياء على كثير من المعالجات الرياضية .			
٦	يتطلب تعلم الفيزياء معلمين أكفاء وطلاب لديهم قدرات عالية على التخيل والتجريب .			

إضافات أخرى :

١- .....

٢- .....

٣- .....

	هـ ـ أسباب تتعلق بأساليب التقويم			
١	اعتماد نظام الامتحان الحالى على الحفظ واسترجاع المعلومات .			
٢	تركز الامتحانات على أنماط معينه من المسائل دون غيرها .			
٣	عدم اعطاء اختبارات تشخيصية للكشف عن مواطن القوة والضعف لدى الطلاب .			
٤	صغر الوزن النسبى للمسائل بالنسبة للجزء النظرى فى عملية التقويم .			
٥	توزع درجة المسألة على الأسئلة النظرية إذا أخفق الطلاب فى حلها .			

إضافات أخرى :

١- .....

٢- .....

٣- .....

" المحور الثالث: مقترحاتكم لعلاج هذه الصعوبات "

- .....

.....

.....

جامعة المنصورة
كليـــة التربيـــــة
قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم

بسم الله الرحمن الرحـــيم

ملحـــــق (٤)

الاختبـــار التشخيصـــــــى الأول

فـــى

مســائل انعكاس الضـــوء فى المرايـــا المستويـــة

إعـــداد

الطالـــب / أحمد محمود عبد الغنى أبـو العـــز

معيـد بقسم المناهـج وطرق التـدريـــس

وتكنولوجيا التعلـيم

كليـة التربيـة ـ جامعة المنصـــــورة

إشـــراف

أ.د. حمدى أبو الفتوح عطيفـــه
أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية ـ جامعة المنصـــــورة

د. عبد السلام مصطفى عبدالسلام
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربيـة ـ جامعة المنصـــورة

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزى الطالب .....

يهدف هذا الاختبار إلى تحديد الأُسلوب الذى تستخدمه عند حل المسائل على قانونى الانعكاس فى الضوء ؛ لذا يُرجى منك :

أ - قراءة المسألة بدقة قبل الإجابة .

ب - وضع رسم مبسط يوضح فكرة المسألة.

جـ - حل جميع المسائل فى هذا الاختبار .

د - عند الإخفاق فى حل مسألة ما وضح الأسباب التى جعلتك لاتستطيع حلها أوإكمال حلها .

شكرا على تعاونكم

الباحث

أحمد محمود عبد الغنى أبوالعز

معيد بقسم المناهج وطرق التدريس

وتكنولوجيا التعليم

كلية التربية - جامعة المنصورة

أكمل البيانات التالية :

الاسم : .....

المدرسة : .....

الفصل : .....

(١) فى إحدى التجارب المعملية لتحقيق قانونى الانعكاس : كانت قيم زاوية السقوط والانعكاس على مرآة مستوية كالتالى :

زاوية سقوط " $\hat{\Phi}$ "	٢٠°	٣٠°	٤٠°	٥٠°	٦٠°
زاوية انعكاس " $\hat{\theta}$ "	٢٠°	٣٠°	٤٠°	٥٠°	٦٠°

١- ارسم العلاقة البيانية بين زاوية السقوط " $\hat{\Phi}$ " وزاوية الانعكاس " $\hat{\theta}$ " .

٢- ماشكل الخط البيانى الناتج ؟

.....

٣- هل يمر الخط البيانى بنقطة الأصل ؟

.....

٤- أوجد قيمة " $\hat{\theta}$ " المناظرة عندما تكون " $\hat{\Phi}$ " = ٤٥° . على الرسم البيانى السابق ؟

.....

.....

.....

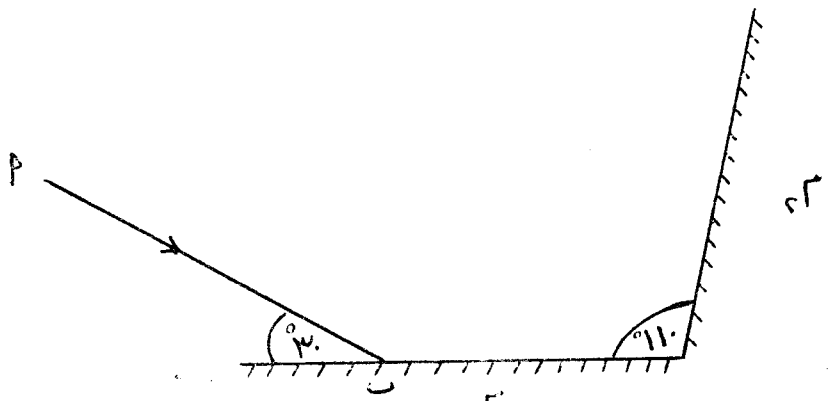
٥- احسب ميل الخط البيانى ؟

.....

.....

.....

(٢) افحص الشكل التالى ، ثم أجب عن الأسئلة التى تليه :



١- حدد معطيات المسألة من الرسم $م_1$ الذى أمامك ؟

.....

.....

٢- تتبع بالرسم مسار الشعاع الضوئى $\overleftarrow{أ ب}$ بدءً من نقطة "أ" حتى انعكاسه من المرآة "$م_2$" ؟

.....

.....

٣- أى من الإجابات التالية مساوٍ قيمة زاوية الانعكاس للشعاع $\overleftarrow{أ ب}$ على المرآة "$م_2$" :

(أ) ٣٠°

(ب) ٤٠°

(جـ) ٥٠°

(د) ٦٠°

٤- وضح سبب اختيارك الإجابة السابقة ؟

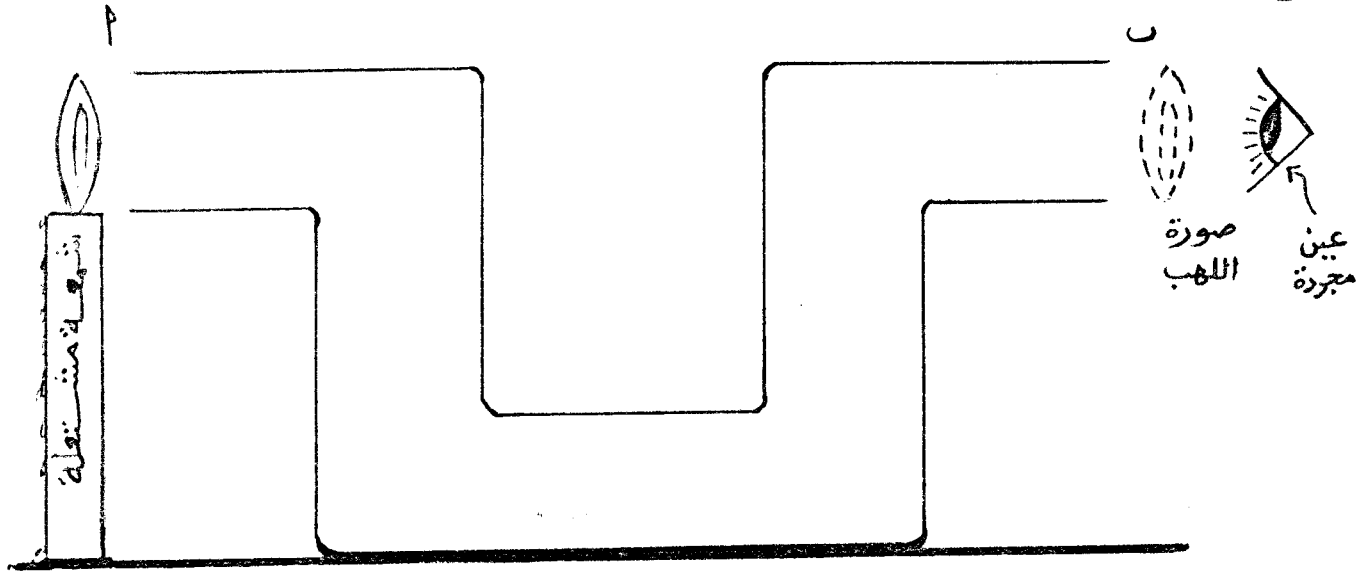
.....

.....

.....

.....

(٣)



أمامك أنبوبة مصنوعة من مادة غير شفافة مثل الورق المقوى أو الخشب، فإذا وضعت شمعة مشتعلة عند الطرف " أ " ونظرت بالعين المجردة عند الطرف " ب " للأنبوبة .

فى ضوء دراستك لقانونى الانعكاس فى الضوء ، أجب عن الأسئلة الأتية :

١- أى المرايا التالية يجب استخدامها لرؤية صورة مساوية للهب الشمعة المشتعلة عند الطرف " ب "

(أ) ٤ مرايا مستوية .
(ب) ٤ مرايا مقعرة .
(جـ) ٤ مرايا محدبة .
(د) ٢ مرآة مقعرة + ٢ مرآة محدبة

٢ - حدد أوضاع وأماكن تواجد المرايا فى الأنبوبة؟ " على الرسم "

.....

.....

.....

.....

٣- تتبع بالرسم مسار شعاع ضوئى منبعث من الشعة إلى المرايا الموجودة بالأنبوبة إلى العين المجردة ؟

.....

.....

.....

(٤) جسم طوله " L " سم ، وضع على بعد " S " سم من السطح العاكس لمرآة مستوية فتكوّن له صورة " L' " سم على بعد " S' " سم .

أجب عن الأسئلة الآتية :

١- حدد المعطيات فى هذه المسألة ؟

.....

.....

.....

٢- ارسم مسار الأشعة التى تتكون بواسطتها صورة للجسم ؟

.....

.....

.....

.....

.....

٣- من الرسم الذى قمت به اثبت أن :

أولا : $L = L'$

ثانيا : $S = S'$

٤- احسب التكبير الخطى للمرآة المستوية ؟

.....

.....

٥- استنتج من القيمة التى حصلت عليها للتكبير الخطى للمرآة ، خصائص الصورة المتكونة باستخدام المرآة المستوية ؟

.....

.....

.....

(٥) وقف رجل أمام مرآة مستوية على بعد ٥ متر ، ثم حُرِّكت المرآة نحو الرجل بمقدار ٢ متر . كم المسافة التى تحركتها صورة الرجل .

١- حدد المعطيات فى هذه المسألة ؟

.....

.....

٢- حدد المطلوب فى هذه المسألة ؟

.....

.....

٣- ارسم رسما تخطيطيا مبسطا يوضح فكرة المسألة ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٤- اكتب القانون المستخدم فى حل هذه المسألة ؟

.....

.....

٥- من الرسم الذى قمت به احسب المسافة التى تحركتها صورة الرجل من الوضع الأول إلى الوضع الثانى ؟

.....

.....

جامعة المنصـــورة
كليـــة التربيـــــــة
قسم المناهج وطرق التدريـــــس
وتكنولوجيا التعليم

بسم الله الرحمن الرحـيم

ملحـــق (٥)

الاختبـــار التشخيصـــى الثـانى
فـى
مســائـــل انكســـار الضـــوء

إعـــداد

الطالب/ أحمد محمود عبد الغنىأبو العـز
معيد بقسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم

إشـــراف

أ.د. حمدى أبو الفتوح عطيفـــه
أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرقالتدريس
وتكنولوجيا التعليم
كليه التربية ـ جامعة المنصـــورة

د. عبد السلام مصطفى عبد السلام
مدرس بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربيـة ـ جامعة المنصـــوره

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزى الطالب .....

يهدف هذا الاختبار إلى تحديد الأسلوب الذى تستخدمه عند حل المسائل على قوانين الانكسار فى الضوء .

لذا يُرجى منك :-

أ - قراءة المسألة بدقة قبل الإجابة .

ب- وضع رسم تخطيطى مبسط يوضح فكرة المسألة .

ج - حل جميع المسائل فى هذا الاختبار .

د - عند الإخفاق فى حل مسألة ما وَضِّح الأسباب التى جعلتك لاتستطيع حلها أو إكمال حلها .

شكرًا على تعاونكم

الباحث

أحمد محمود عبد الغنى أبو العز

معيد بقسم المناهج وطرق التدريس

وتكنولوجيا التعليم

كلية التربية - جامعة المنصورة

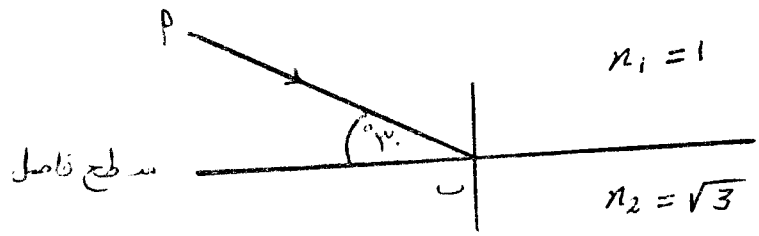
أكمل البيانات التالية :

الاسم : .....

المدرسة : .....

الفصل : .....

(١) افحص الشكل التالى ، ثم أجب عن الأسئلة التى تليه :



١- أكمل الرسم السابق ؟

.....

.....

٢- حدد المعطيات فى المسألة ؟

.....

.....

.....

٣- من الرسم السابق : استنتج القانون الملائم لتعيين زاوية انكسار الشعاع $\overleftarrow{أ ب}$ ؟

.....

.....

.....

.....

٤- عوض فى القانون السابق ؟

.....

.....

.....

٥- زاوية انكسار الشعاع $\overleftarrow{أ ب}$ تساوى:

(أ) 90°

(ب) 60°

(حـ) 45°

(د) 30°

(٢)

يقـوم غـواص تحت سطح المحيط بتوجيـه نور كشاف إلى أعلى بزاوية تبلغ ٣٠° مع الـرأس. احسب الزاويـــة التى يخـــرج بها الضوء إلى الهـــواء ؟

علمـــا بـــأن :

$n_{ماء} = \sqrt{3}$

$n_{هواء} = 1$

١- ارســـم رسمـــا تخطيطيـــا مبسطـا للمسألـــة ؟

.....

.....

.....

.....

٢- حـــدد المعطيـات فى هـذه المسألـــة ؟

.....

.....

٣- حـــدد المطلوب فـى المســألـــــــة ؟

.....

.....

٤- من الرسم اكتب القانون المناسب لتعيين المطلوب ؟

.....

.....

٥- عـــوض فى القانون باستخدام البيانات المعطاه فى المسألة ؟

.....

.....

٦- زاوية انكسار الشعاع الضوئى فى الهـــواء تســاوى :

(أ) ٩٠°

(ب) ٦٠°

(جـ) ٤٥°

(د) صفر

(٣) شعاع ضوئى طوله الموجى ٥×١٠$^{-١٠}$ أنجستروم داخل الزجاج ، فإذا كان معامل انكسار مادة الزجاج ١٫٥ . فما هى سرعة هذا الشعاع فى الزجـاج .

حيـــث : C = ٣×١٠^{٨} م / ث

$n_{هواء}$ = ١

١- حدد البيانات الضرورية لحـل المسألـــة ؟

.....

.....

.....

٢- حـــدد المطلـــوب ؟

.....

٣- فى ضوء بيانات المسألة، اختر القانون المناسب لتعيين المطلـــــوب :

(أ) $\frac{C_{(هواء)}}{V_{(زجاج)}} = \frac{n_{هـواء}}{n_{زجاج}}$

(ب) $\frac{V_{(زجاج)}}{C_{(هـواء)}} = \frac{n_{هـواء}}{n_{زجـاج}}$

(حـ) $n_{هواء}^{زجاج} = \frac{n_{هـواء}}{n_{زجاج}}$

(د) $\frac{\sin \Phi}{\sin \theta} = \frac{n_{هواء}}{n_{زجاج}}$

٤- عـوض فى القانون الذى اخترته لإيجاد المطلوب فى المسـألـة ؟

.....

.....

.....

٥- ١ أنجســتروم = ... مـــتر

.....

.....

(٤) سطح فاصل بين وسطين (١) ، (٢) . سرعة الضوء فـــى الـــوسـط الأول " V_1 " ٢٫٢٥ × 10^8 م/ث ، وفى الوسط الثانى " V_2 " ٢×10^8م/ث ، وسرعة الضوء فـــى الهواء " C " ٣×10^8 م/ث .

أجب عـن الأسئلة الأتيـــة :

١- فى ضوء بيانات المسألة اختر القانون الملائم لتعيين n_1 :

(أ) $n_1 = \frac{C}{V_1}$

(ب) $n_1 = \frac{V_1}{C}$

(جـ) $n_1 = \frac{V_1}{V_2}$

(د) $n_1 = \frac{V_2}{V_1}$

٢- بالتعويض فى القانون الذى اخترته ، أوجد قيمة n_1 ؟

.....

.....

---

(٥) إذا كان معامل انكسار وسط شفاف من البلاستيك (n) = ١٫٤٨

١- فإن أنسب قانون لتعيين الزاوية الحرجة " $\hat{\Phi}_C$ " هـو :

(أ) $\sin \hat{\Phi}_c = n$

(ب) $\sin \hat{\Phi}_c = \frac{1}{n}$

(جـ) $\sin \hat{\Phi}_c = n \sin \theta$

(د) $\sin \hat{\Phi}_c = \frac{n_2}{n_1}$

٢- عـــوض فـى القانون الـــذى اخترتـــه، وأوجـــد قيمـــة $\hat{\Phi}_C$ ؟

.....

.....

.....

(٦) حوض مملوء بالماء به مصباح صغير على بعد ٦ سم من سطح الماء ، فإذا كان معامل انكساره $\sqrt{٢}$. احسب نصف قطر أصغر قرص من الورق السميك يوضع على السطح يكفي لحجب ضوء هـذا المصباح عند النظر إليه من أعلـى .

١- ارسم رسما تخطيطيا مبسطا يوضح فكرة المسألة ؟

.....

.....

.....

.....

.....

٢- متى لاينفذ ضوء المصباح إلى خارج الماء ؟

.....

.....

٣- اختر القانون المناسب لتعيين " $\hat{\Phi}_c$ " للماء :

(أ) $\sin \Phi_c = \frac{n_{هواء}}{n_{زجاج}}$

(ب) $\sin \Phi_c = \frac{n_{ماء}}{n_{زجاج}}$

(جـ) $\sin \Phi_c = n_{زجاج} \cdot n_{ماء}$

(د) $\sin \Phi_c = \frac{١}{n_{ماء}}$

٤- بالتعويض في القانون الذي اخترته نجد قيمة " $\hat{\Phi}_c$ " تساوى :

(أ) ٩٠°

(ب) ٦٠°

(جـ) ٤٥°

(د) ٣٠°

٥- من الرسم الذي أجريته ، وفي ضوء قيمة " $\hat{\Phi}_c$ " نستنتج أن نصف قطر أصغر قرص يساوى:

(أ) $٦\sqrt{٢}$ سم

(ب) ٦ سم

(جـ) $٣\sqrt{٣}$ سم

(د) ٣ سم

(٧) فى إحدى التجارب المعملية لتعيين معامل انكسار الزجاج فى متوازى المستطيلات دُوِّنت النتائج التاليـــة :

زاويـة السقـوط " $\hat{\Phi}$ "	١٠	٢٠	٣٠	٣٥	٤٠
زاوية الانكســـار " $\hat{\theta}$ "	١٥	٣٢	٥١	٦٣	٩٠

١- أكمل الجدول التالى بالقيم المناظرة للجـدول الســابق :

مقلوب زاوية السقوط "$\frac{١}{\Phi}$"					
مقلوب زاوية الانكسار "$\frac{١}{\theta}$"					

٢- ارسم العلاقـــة البيانية بـــين $\frac{١}{\Phi}$ ، $\frac{١}{\theta}$ ؟

٣- ماشكل الخط البيـانـــى ؟

.....

.....

٤- افحص بيانات الجدول الأول ثم عين قيمة الزاوية الحرجـــة ؟

.....

.....

.....

.....

جامعة المنصـــورة
كليـــــــة التربيـــــــة
قسم المناهـــج وطـرق التدريـــس
وتكنولوجيا التعليم

بسم الله الرحمن الرحـيم

ملحـــق (٦)

الاختبار التشخيصـى الـثـالـث

فـــى

مسـائـل الانحـــراف فـى المنشـــور

إعـــداد

الطـالب/ أحمد محمود عبدالغنى أبوالعز
معيد بقسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم
كليـة التربية ـ جامعة المنصـورة

إشـــراف

أ.د. حمدى أبو الفتوح عطيفـــه
أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية ـ جامعة المنصـــــورة

د. عبد السلام مصطفى عبدالسلام
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربيـة ـ جامعة المنصـــورة

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزى الطالب .....

يهدف هذا الاختبار إلى تحديد الأسلوب الذى تستخدمه عند حل المسائل على قوانين المنشور .

لذا يُرجى منك :

أ ـ قراءة المسألة بدقه قبل الإجابة .
ب ـ وضع رسم تخطيطى، مبسط يوضح فكرة المسألة .
جـ ـ حل جميع المسائل فى هذا الاختبار .
د ـ عند الإخفاق فى حل مسألة ما وضح الأسباب التى جعلتك لاتستطيع حلها أو إكمال حلها .

شُكرا على تعاونكم

الباحث
أحمد محمود عبد الغنى أبو العز
معيد بقسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية ـ جامعة المنصورة

أكمل البيانات التالية :

الاسم : .....

المدرسة : _____

الفصل : .....

(١)

سقط شعاع ضوئى $\overleftarrow{أ ب}$ بزاوية ٤٥° على أحد أوجه منشور ثلاثى زاوية رأسه ٦٠° ، فخرج منحرفا عن مساره الأصلى بزاوية مقدارها ٣٠°.

فأجب عن الاسئلة التالية :

١- معنى عبارة " خرج شعاع ضوئى منحرفا عن مساره الأصلى بزاوية مقدارها ٣٠° "أن :

(أ) زاوية الخروج = ٣٠°

(ب) زاوية الخروج = ٦٠°

(جـ) زاوية الانحراف = ٣٠°

(د) زاوية الانحراف = ٦٠°

٢- فى ضوء بيانات المسألة : اختر القانون المناسب لتعيين معامل انكسار المنشور :

(أ) $n = \frac{\sin \Phi}{\sin \theta}$

(ب) $n = \frac{\sin \frac{A+\alpha}{2}}{\sin A/2}$

(جـ) $n = \frac{1}{\sin \Phi_{c_c}}$

(د) $\alpha = A\,(n-1)$

٣- عوض فى القانون الذى اخترته، واحسب قيمة معامل انكسار المنشور ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٤- معامل انكسار مادة المنشور يساوى :

(أ) ٢

(ب) ١٫٦

(جـ) ٣

(د) ١٫٨

(٢) يميـــل شعـاع ضوئى على أحـد أوجـه منشور بزاوية ٣٠° ، فخـــرج متعامـــدا علـى الوجـه المقـابـل ، فإذا علمـت أن :

فأجـب عن الأسئلة التـاليـــــة :

١- ارســـم شكـــلا تخطيطيـا مبسطـا للمســألـــة ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٢- زاوية خُـــروج هـذا الشعـاع تسـاوى :

(أ) ٩٠°

(ب) ٦٠°

(جـ) ٣٠°

(د) صفـر

٣- وضـح الخطوات التى يمكنـك اتبـاعهـــا لإثبـات أن :

زاويـــة رأس المنشـــور = ٣٠°

.....

.....

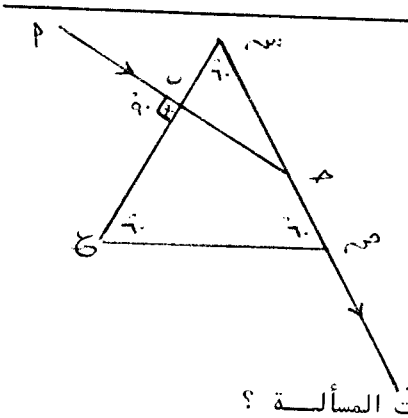
.....

.....

.....

.....

(٣) افحص الشكل التالى ، ثم أجب عن الأسئلة التى تليه :-



١- استنتج من الرسم معطيات المسألة ؟

.....

.....

.....

٢- زاوية سقوط الشعاع $\overleftarrow{م ب}$ على الوجه س ع تساوى :

(أ) ٩٠° (ب) ٦٠° (جـ) ٣٠° (د) صفر

٣- زاوية سقوط الشعاع $\overleftarrow{م ح}$ على الوجه س ص تساوى :

(أ) ٩٠° (ب) ٦٠° (جـ) ٣٠° (د) صفر

٤- زاوية انحراف المنشور تساوى :

(أ) ٩٠° (ب) ٦٠° (جـ) ٣٠° (د) صفر

٥- زاوية خروج الشعاع $\overleftarrow{م ب}$ تساوى :

(أ) ١٨٠° (ب) ١٢٠° (جـ) ٩٠° (د) صفر

٦- الزاوية الحرجه " $\hat{\Phi}_c$ " لمادة المنشور تساوى :

(أ) ٩٠° (ب) ٦٠° (جـ) ٣٠° (د) صفر

٧- أوجد معامل انكسار مادة المنشور ؟

.....

.....

.....

(٤) أثناء قيامك بتجربة معملية لاستنتاج العلاقة بين زاويه السقوط " Φ_1 " ، وزاوية الخروج " Φ_2 " فى منشور زجاجى زاوية رأسة ٦٠° : حصلت على النتائج المدونة بالجدول التالى :

زاوية السقوط " Φ_i "	٣٠°	٣٥°	٤٠°	٤٥°	٥٠°
زاوية الخروج " Φ_2 "	٧٠°	٦٢°	٥٦°	٥٠°	٤٥°

١- ارسم هذه العلاقة البيانية ؟

٢- ماذا تستنتج من الرسم البيانى الذى أجريته ؟

.....

.....

٣- فى ضوء بيانات هذه المسألة، أكمل الجدول التالى :

زاوية السقوط " Φ "	٣٠°	٣٥°	٤٠°	٤٥°	٥٠°
زاوية الانحراف " α "					

(٥) منشـور رقيق يحرف الأشعة الضوئية الساقطة بمقدار ٤° ، فإذا كان معامل انكسـار المنشور ١٫٥ . احسب زاوية رأس المنشـور .

فـأجب عن الاسئلة التاليـة :

١- فى ضوء البيانات السابقة ، اختر القانون المناسب لتعيين زاوية رأس المنشـور .

(أ) $\alpha = A (n - 1)$

(ب) $\alpha = n (A - 1)$

(جـ) $\alpha = \Phi_1 + \Phi_2 - A$

(د) $n = \frac{\sin \frac{A + \alpha}{2}}{\sin A/2}$

٢- عـوض فى القانون الذى اخترته لتعين قيمة زاوية رأس المنشـور ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٣- زاوية رأس المنشـور تسـاوى :-

(أ) ٨°

(ب) ٧٫٧°

(جـ) ٥°

(د) ٤٫٥°

(٦) سقطت حزمة ضوئية أحادية اللون على أوجه منشور رقيق زاوية رأسة ١٠° ، معامل انكسار مادته للضوء الأحمر ١٫٥٤ ، وللون الأزرق ١٫٧٢

فأجب عن الأسئلة التالية :

١ - تتعين زاوية انحراف المنشور الرقيق من القانون :-

(أ) $\alpha C = A (n - 1)$

(ب) $\alpha C = A (n + 1)$

(جـ) $\alpha C = n (A - 1)$

(د) $\alpha C = \Phi_1 + \Phi_2 + - A$

٢- عوض فى القانون واستنتج قيمة زاوية انحراف اللون الاحمر فى المنشور ؟

٣- يتعين الانفراج الزاوى فى المنشور الرقيق من القانون التالى :

(أ) $A(n_b - 1) (n_r - 1)$

(ب) $\alpha C_b + \alpha C_r$

(جـ) $\frac{\alpha C_b + \alpha C_r}{2}$

(د) $A (n_b - n_r)$

٤- بالتعويض فى القانون الذى اخترته ، نستنتج أن الانفراج الزاوى للشعاعين الأزرق والأحمر يساوى :

(أ) ٥٤ر٠°

(ب) ٢٦ر٠°

(جـ) ٨ر١°

(د) ٩ر١°

(٧) منشـــوران أ ، ب يحرف أولهما اللونين الأحمر والأزرق بمقدار ١٠°، ١٦° على الترتيب ويحرف الثانى نفس اللونين بمقدار ١٢° ، ١٨° على الترتيـــب .

فـأجـب عـن الاسئلـة التاليـــــة :

١- ترجـــم المسألة من صـــورة لفظيـــة إلـى صـــورة رمـــزيـــة ؟

٢- إذا علمت أن قانون تعيين قوة تشتيت المنشور هو :

$$w = \frac{\alpha_b - \alpha_r}{\alpha_y}$$

حيـــث w = قوة تشتيت المنشـــــور .

α_b = زاوية انحراف المنشور للون الأزرق .

α_r = زاوية انحراف المنشور للون الأحمـر .

α_y = زاوية انحراف المنشـور للون الأصفر .

فاكتـــب الخطوات اللازمـــة لإيجـاد قـوة تشتيت كـل من المنشـورين ؟

٣- أيُّهما له قـــوة تشتيت أكـــــبر ؟

جامعة المنصورة
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم

بسم الله الرحمن الرحيم

ملحق (٧)

الاختبار التشخيصي الرابع

في

مسائل القانون العام للمرايا الكرية والعدسات

إعداد

الطالب/ أحمد محمود عبد الغنى أبو العز
معيد بقسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربيه ـ جامعة المنصورة

إشراف

أ.د. حمدى أبو الفتوح عطيفه
أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربيه ـ جامعة المنصورة

د. عبد السلام مصطفى عبد السلام
مدرس بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية ـ جامعة المنصورة

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزى الطالب .....

يهدف هذا الاختبار إلى تجديد الأسلوب الذى تستخدمه عند حل المسائل على القانون العام للمرايا الكرية والعدسات .

لذا يُرجى منك :-

أ- قراءة المسألة بدقة قبل الإجابة.
ب - وضع رسم مبسط يوضح فكرة المسألة .
جـ - حل جميع المسائل فى هذا الاختبار .
د - عند الإخفاق فى حل مسألة ما، وضح الأسباب التى جعلتك لاتستطيع حلها أو إكمال حلها .

شكرا على تعاونكم

الباحث

أحمد محمود عبد الغنى أبو العز
معيد بقسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة المنصورة

أكمل البيانات التالية :

الاسم : .....

المدرسة : .....

الفصل : .....

(١) وضع جسم طوله ٥ سم أمام مرآة محدبة بعدها البؤرى ١٠ سم ، فإذا كان بعد الجسم عن قطب المرآة ٤٠ سم .

فأجب عن الأسئلة التالية :

١- ترجم المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية ؟

.....
.....
.....
.....

٢- فى ضوء بيانات المسألة ، اختر القانون المناسب لتعيين بعد الصورة عن المرآة :

(أ) $f = u + v$

(ب) $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} \quad \frac{1}{v}$

(جـ) $M = \frac{u}{v}$

(د) $M = \frac{v}{u}$

٣- عوض فى القانون الذى اخترته ؛ لإيجاد بعد الصورة عن المرآة ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

٤- فى ضوء إجابتك للسؤال السابق : نستنتج أن صورة الجسم :

(أ) حقيقية
(ب) حقيقية مقلوبة.
(جـ) تقديرية.
(د) تقديرية معتدلة.

٥- تحقق من صحة إجابتك: (برسم مسار الأشعة على المرآة)؟

.....
.....
.....

(٢) وُضِع جسم ارتفاعه ٢ سم عموديا على المحور الأصلى أمام مرآة مقعرة نصف قطر انحنائها ٨ سم ، وعلى بعد ٢٠ سم منها .

فأجب عن الأسئلة التالية :

١- ترجم هذه المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية ؟

.....

.....

.....

٢- عين موضع صورة الجسم ؟ (اكتب القانون ثم عوض فيه)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٣- فى ضوء بيانات هذه المسألة ، فان أنسب قانون لتعيين تكبير المرآة هو :

أ $M = -\frac{L'}{L}$

ب $M = -\frac{L}{L'}$

جـ $M = -\frac{U}{V}$

د $M = -\frac{V}{U}$

٤- بالتعويض فى القانون الذى اخترته نجد أن تكبير هذه المرآة يساوى :

(أ) $\frac{١}{٤}$

(ب) ٤

(جـ) $\frac{١}{٥}$

(د) ٥

٥- فى ضوء إجابتك للسؤالين (٢، ٤) ، استنتج طبيعة الصورة المتكونة لهذا الجسم ؟

.....

.....

(٣) تُستخدم مرآة مقعرة بعدها البؤري x سم ، لتكوين صورة حقيقية لجسم ما .

فأجب عن الأسئلة التالية :-

١- أين يجب وضع الجسم حتى يكون بعد الجسم يساوى بعد الصورة ؟

.....

.....

.....

.....

.....

٢- هل الصورة منطبقة على الجسم ؟

.....

.....

٣- قارن بين حجمى الصورة والجسم ؟

.....

.....

.....

٤- تحقق من صحة إجابتك برسم مسار الأشعة ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٥- استنتج من الرسم السابق خصائص الصورة المتكونة ؟

.....

.....

(٤) عدسة محدبة الوجهين معامل انكسار مادتها ١٫٥ ، فإذا كان البعد البؤرى للوجه الأول ٢٫٥ سم ، والبعد البؤرى لوجهها الثانى ٥ سم .
احسب البعد البؤرى للعدسة .

فأجب عن الأسئلة التالية :

١- حدد المعطيات فى المسألة ؟

.....

.....

٢- حدد المطلوب فى المسألة ؟

.....

.....

.....

٣- فى ضوء بيانات المسألة ، اختر أنسب قانون لتعيين البعد البؤرى لهذه العدسة :

(أ) $\frac{١}{ف} = \frac{١}{ع} + \frac{١}{ع'}$

(ب) $\frac{١}{ف_١} = (ن+١)(\frac{١}{ر_١} + \frac{١}{ر_٢})$

(جـ) $\frac{١}{ف_١} = (ن-١)(\frac{١}{ر_١} + \frac{١}{ر_٢})$

(د) $\frac{ف_١}{ف} = (ن-١)(\frac{١}{ر_١} - \frac{١}{ر_٢})$

٤- عوض فى القانون الذى اخترته ، ثم أوجد البعد البؤرى للعدسة ؟

.....

.....

.....

.....

.....

(٥) إذا علمت أن مدى الرؤية لشخص ١٢٠ سم ، ٢٠ سم .

أجب عن الأسئلة التالية :

١- هل هذا الشخص مصاب بقصر نظر أم طول نظر ؟

.....

.....

٢- مانوع العدسة التى يستخدمها هذا الشخص ؟

.....

.....

٣- فى ضوء بيانات المسألة ، اختر القانون المناسب لتعيين البعد البؤرى للعدسة المستخدمة فى تصحيح نظر هذا الشخص :

(أ) $f = u + v$

(ب) $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$

(جـ) $M = \frac{v}{f} - 1$

(د) $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$

٤- عوض فى القانون الذى اخترته ؛ لإيجاد قيمة البعد البؤرى لهذه العدسة اللازمة لتصحيح نظر هذا الشخص ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٥- أوجد بعد النقطة القريبة بعد استخدام هذه العدسة ؟

.....

.....

.....

(٦) فَحصْتَ حشرة بواسطة زجاجة تكبير بعدها البؤرى ١٠ سم . فإذا تكونت لها صورة معتدلة على بعد ٣٠ سم من زجاجة التكبير .

فأجب عن الأسئلة التالية :

١- مالمقصود بمصطلح " زجاجة تكبير بعدها البؤرى ١٠ سم " ؟

.....

٢- احسب المسافة بين الحشرة والمركز البصرى لزجاجة التكبير ؟

(اكتب القانون ثم عوض فيه)

.....

.....

.....

٣- من إجابتك للسؤال (٢) نستنتج أن : بُعد الجسم عن زجاجة التكبير :

(أ) أقل من البعد البؤرى لزجاجة التكبير .
(ب) يساوى البعد البؤرى لزجاجة التكبير .
(جـ) يساوى ضعف البعد البؤرى لزجاجة التكبير .
(د) أكبر من ضعف البعد البؤرى لزجاجة التكبير .

٤- احسب قوة تكبير زجاجة التكبير : إذا كانت العين غير مُجْهَدَة ؟

(اكتب القانون ثم عوض فيه)

.....

.....

٥- ارسم مسار أشعة تكون صورة الحشرة بواسطة زجاجة التكبير ؟

.....

.....

٦- هذه المسألة هى فكرة عمل :

(أ) الكاميرا .
(ب) الميكروسكوب البسيط .
(جـ) الميكروسكوب المركب
(د) التليسكوب .

جامعة المنصورة
كليـــة التربيـــــة
قسم المناهج وطـــرق التـــدريـــس
وتكنولوجيا التعليم

بسم الله الرحمن الرحـيم

ملحـــق (٨)

قائمة بالمتطلبات المعرفيـــة الـــلازمـــــة
لحـل مسائل الفـيزيـا ء

إعـــداد

الطالـب / أحمد محمود عبد الغنى أبو العـز
معيد بقســم المناهج وطـرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربيـــة ـ جامعة المنصـورة

إشـــراف

أ.د. حمدى أبو الفتوح عطيفـــــه
أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم
كليـة التربية ـ جامعة المنصـــورة

د. عبد السلام مصطفى عبدالسلام
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربيـة ـ جامعة المنصـــورة

تتمثل المتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء فيما يلي :

١ - فهم ماتعنيه المصطلحات الفيزيائية بالمسألة .
٢ - تحديد كل من المعطيات والمطلوب فى المسألة .
٣ - معرفة واستدعاء رموز المصطلحات الفيزيائية من الذاكرة .
٤ - تغيير وحدات قياس الكميات الفيزيائية إلى الوحدات الدولية عند الحاجة .
٥ - تصميم رسم تخطيطى مبسط للمسألة ، ويتضمن بيانات المسألة عليه .
٦ - إدراك العلاقة بين معطيات المسألة والمطلوب لتحديد مسار (اتجاه) التفكير فى الحل حتى يتم الوصول للناتج النهائى للمسألة .
٧ - تحديد النقاط والمفاتيح الرئيسية للحل ، وذلك بتجزئة المسألة الرئيسية إلى مسائل بسيطة يسهل حلها .
٨ - تحديد واستبعاد بعض البيانات غير الضرورية (المشتتة) فى المسألة .
٩ - استدعاء أنسب القوانين لحل المسألة من الذاكرة .
١٠- استدعاء قوانين فرعية مساعدة إذا كان بالقانون الرئيسى أكثر من متغير مجهول .
١١- إجراء بعض المعالجات الرياضية فى القانون الفيزيائى ، للوصول للناتج النهائى .
١٢- تفسير المعنى الفيزيائى للناتج النهائى للمسألة .

جامعة المنصورة
كليـــة التربيـــــة
قسم المناهج وطرق التـدريـــس
وتكنولوجيا التعليم

بسم الله الرحمن الرحـيم

ملحـــــق (٩)

البرنـامـــج العـــلاجـــى

فـــى

القـــانـــون العـــام للســـرايـــا والعـدســـات

إعـــداد

الطـالب / أحمد محمود عبد الغنى أبوالعز
معيد بقسـم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربيـة ـجامعـة المنصورة

إشـــراف

أ.د. حمـدى أبـو الفتـوح عطيفـــه
أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التـدريـس
وتكنولوجيا التعليم
كليـــة التربيـه ـ جامعـة المنصـــورة

د.عبدالسلام مصطفى عبدالسلام
مدرس بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم
وتكنولوجيا التعليم
كليـة التربيـة ـ جامعة المنصـــورة

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزى الطالب .....

نضع بين يديك هذا الجهد المتواضع فى تبسيط تعلم قوانين الفيزياء ، وكيف تتوصل بنفسك إلى القانون ، من خلال تجربة تُجريها فى معمل الفيزياء وبهذا تتوصل إلى أن :

أ ـ قانون الفيزياء ماهو إلاَّ نِتَاج تجربة عملية .

ب ـ مسألة الفيزياء ماهى إلاَّ تجربة عملية بأرقام مختلفة .

ولقد اقترحنا استراتيجية مُبَسَّطة لتبسيط حل مسائل الفيزياء . ص .ص ، ونأمل أن تساعدك فى حل مسائل الفيزياء وفى تذليل صعوباتها ، وأن تُزيد حماسك لحل مزيد من أفكار عديدة من مسائل الفيزياء ، ودراسة عِلم الفيزياء . حيث يُقاس تقدم الأمم بتقدمها فى هذا العِلْم .....

والله ولى التوفيق ..

الباحث

أحمد محمود عبد الغنى أبو العز

معيد بقسم المناهج وطرق التدريس

وتكنولوجيا التعليم

كلية التربية ـ جامعة المنصورة

الـــــــــدرس الأول

الانعكاس فـــى المـــــرايـــا الكـــريـــة

أهـداف الـدرس :

يجب في نهاية الحصة أن تكون قـادرًا علـى أن :

(١) تُحدد التطبيقات العملية للمرايا الكرية فى الحياة اليوميـــة .

(٢) تُميز بالرسم بين المحور الأصلى والمحـور الثانـــوى .

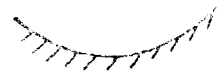
(٣) تُوضح بالتجربة المعملية الفرق بين البؤ رة الأصلية والبؤ رة الثانوية .

(٤) تُفسر المدلول الفيزيقى لـ $f = +10\ Cm$

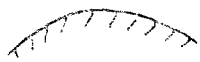
عـرض الـــدرس :

أمـامـك ثـلاث مـرايـا فـى الشكـل التـالـى :

شكل (١)



شكل (٢)



شكل (٣)

تعـرف على نـوع كل مـرآه مـن المرايـا السـابقـة :

شكل (١) : مـــرآه .....

شكل (٢) : مـرآه .....

شكل (٣) : مـرآه .....

صنـف هـذه المـرايـا مـن حيـث الشكـل :

.....

.....

.....

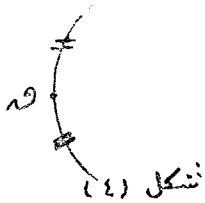
للمرايا الكرية استخدامات عديدة فى حياتنا اليومية نذكر منهـــا :

١- إضاءة الميادين الكبرى والأندية الرياضية ليـــلاً .
٢- إضاءة غـرفـة العمليا ت الجراحية .
٣- إضاءة المســـارح والسينمـــــــا .
٤- إضاءة مصابيح السيارات ليلا على مسافات بعيدة .
٥- يستعين سائق السيارة بالمرآة المحدبة فى رؤية الشارع خلفـــه .

عـزيزى الطالب : هذه بعض التطبيقات العملية للمرايا الكرية فى الحياة اليومية ، ونـــرجـــو منك إلقاء مزيد من الضوء على استخدامات أخـــرى .

٦- .....
٧- .....
٨- .....
٩- .....
١٠- .....

لديك مرآه مقعرة (شكل "٤") ، ق نقطة تتوسط سطح المرآة وتسمى قطب المرآة مـــن ذلـك نستنتـــج أن :

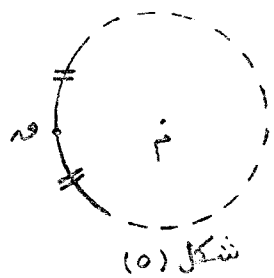


شكل (٤)

قطـــب المرآة (ق) : هـــو

.....

افحص الشكل (٥) : يتضح منه أن المرآة المقعرة جزء من الكرة الـــتى أُخِـذَت منهـا : ثم استنتج منه تعريف "م" (مركز تكور المرآة)



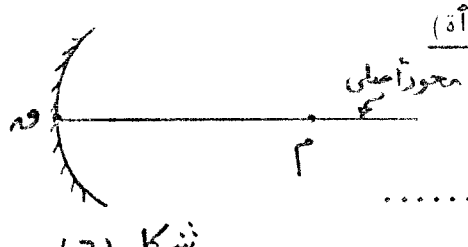
شكل (٥)

مركز تكور المرآة (م) : هـــو

.....

افحـص الشكل (٦) :

ثم استنتج منه تعريف (المحور الأصلى للمرآة)



شكل (٦)

المحور الأصلى للمرآة : هـــو

.....

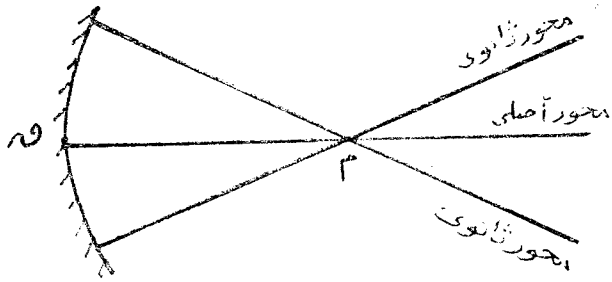
.....

الشكل الذى أمامك يوضح الفـــــرق بين المحور الأصلـى والمحور الثانوى للمرأة . فما هـو الفرق بينهمـــا ؟

.....

.....

.....



شكل (٦)

ضع علامـة (✓) أمام الاجابة الصحيحة فيما يلى :

من الرسم السابق يتضح أن :

المرآة الكرية (محدبة ـ مقعرة) لها :

(أ) محور أصلى واحد ومحور ثانوى واحـد .

(ب) محور أصلى واحد وأكثر من محور ثانوى .

(جـ) محورين أصليين ومحور ثانوى واحـــد .

(د) محورين أصليين وأكثر من محور ثانوى .

" تجـربـــــة "

الغرض من التجـربـــة :

- توضيح الفرق بين البؤرة الأصلية والبؤ رة الثانويـــة .
- إثبات أن للمرآة الكرية بؤرة أصلية واحدة ولها أكثر من بؤرة ثانوية.

أدوات التجربـــــة :

- عزيزى الطالب هَيَّا بنا نُفكر فى التوصل إلى أدوات هذه التجربـــة تعلم أن الغرض من هذه التجربة ، توضيح الفرق بين البؤرة الأصليـــة والبؤ رة الثانوية لمرآة كـريـــة .

∴ يلزمنا : مرآة كرية ← مقعرة / محدبة

ولكى نعين بؤرة المرآة يلزمنا أشعة ضوئية

∴ يلزمنا : مصدر ضوئى (شمعـــة)

ومـــن دراستنـا للباب السابق فى الضوء يمكـــن استخـــدام جهـــــاز هـــارتـــــل .

خلاصـــة ماسبـــق أن :

أدوات التجربة هـــى :

١- ..... ٣- .....

٢- ..... ٤- .....

خطوات التجربة :

١- ثبت مرآة مقعرة على جهاز هارتـــل .

٢- اسقط حزمة ضوئية متوازية وموازيـــة للمحور الأصلى فى المرآة .

مـــاذا تـــلاحـــظ ؟

.....

وتسمى هذه النقطة بـ " البؤ رة الأصلية "

٣- استبدل المرآة المقعرة بمرآة محدبـــة وكـــرر ماسبـــق .

مـــاذا تـــلاحـــظ ؟

.....

أرسم شكلاً تخطيطياً لجهاز هارتل

مما سبق نستنتج أن :

البـــؤ رة الأصلية للمرآة الكرية هـــى :

.....

.....

٤- أعد هذه التجربة وثبت مرآة مقعرة على جهاز هارتل وأسقط حزمة ضوئية متوازيـــــــة وغـــير موازيـــة للمحـــور الأصلـــى .

دون مـــلاحظتـــك :

.....

وتسمى هـــذه النقطـــة " البؤ رة الثانويـــة "

والآن يُمكنك صياغة تعريفا للبؤرة الثانوية للمرآة الكرية :

.....

.....

.....

.....

التقـــويـــم :

ضع علامة (✓) أمام الإجابة الصحيحة فيما يلي :

١- المرآة المستوية لهـا :

أ - بـــؤرة أصليـــة واحـــدة .

ب - بؤرتان أصليتـــــــان .

جـ - بـــؤرة أصلية وأخرى ثانويـــة .

د - ليس لهـــا بـــؤرة .

٢- المرآة الكـــريـــة لهـــا :

أ - بـــؤرة أصلية واحـــــــدة .

ب - بؤرة أصلية واحدة وبؤرة ثانوية واحدة .

جـ - بؤرة أصلية واحدة وأكثر من بؤرة ثانوية .

د - لها بؤرتين أصليتين وبؤرتين ثانويتـين .

٣- أ - مامعنى أن :

البعـــد البـــؤري لمـرآة = + ١٥ ســـم ؟

.....

.....

.....

ب - اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يلـــي :

١- نقطة تتوسط سطـــح المـرآة .

(.....)

٢- المسافة بين مركز تكور المرآة وأى نقطة على سطحها .

(.....)

٣- الخط المار بمركز تكور المرآة وقطب المرآة .

(.....)

الـــدرس الثـــانـــى

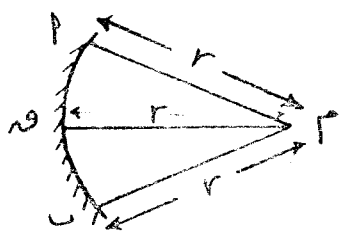
العلاقة بين البعـد البؤرى ونصف قطـر التكـــــور فى المرايـا الكريـــة

أهـداف الـــدرس :

يجـب فى نهاية الحصة أن تكون قـادراً على أن :

١) تحدد أسباب اختيارك مرآة مقعرة لإيجاد العلاقة بين البعد البؤرى ونصف قطـر التكـــور .
٢) تستخدم أدوات التجـربـة بطـريقـة صحيحـة .
٣) تتعاون مع زملائك فـى أخـذ النتائـج .
٤) تنظم نتائـج التجـربـة فى جـدول .
٥) تستنتج العلاقة بين البعد البؤرى ونصف قطر التكور للمرآة .

عـرض الـدرس :



من دراستك للدرس الأول يمكنك تعريـف :

نصـف قطـر التكـور (ر) :

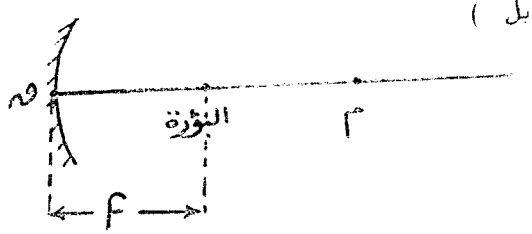
(استعن بالرسم المقابل)

.....

.....

البُعـد البـؤرى (ف) :

(استعن بالرسم المقابل)



.....

.....

.. عـزيزى الطالب : هل هناك علاقة بين ف و ر ؟

حيث : ر = نصف قطـر التكـور

ف = البعـد البـؤرى

.....

.....

قـــد تجيـــب بـ :

لا أو نعـــــم .

وللتأكد من صحة إجابتك ، هيّا بنا نُجـري هـــذه التجربـــة :

ماهي أدوات هـذه التجـــربـــة :

دعنا نفكر سويّاً في التوصل إلى أدوات هذه التجربـــة :

ماذا نريد من هـذه التجـربـة ؟

(إيجاد العلاقة بين $\mathcal{P}$ و $\mathcal{P}'$ المرآة الكـربـــة)

∴ نحتاج إلى مرآة كـربـة . مانوعهـــا ؟

- قد تجيب " مـرآة محـدبة "

تعالى معي نناقش ذلـك :

لعلك درست سابقا أن من خصائص الصورة المتكونه باستخدام مرآة محدبة أنها تقديرية .

مامعنى أن الصورة تقديريـــة ؟

.....

فهل يُمكنك تحـديد بُعد الصـورة التقديرية عـن المرآة عمليـاً ؟

أ) نعـــــم

ب) لا

لمـــــاذا ؟

.....

•• لذا فإننا لن نستخدم " المرآة المحدبة " في تعيين البعد البؤ ري، ولكن سنستخدم المرآة اللامـــة . (المقعـــرة)

- ولكي نحصل على صورة يلزمنا مصدر ضـوئي (شمعـة)
- ومن تعريفك لـ $\mathcal{P}'$ نحتاج " مسطرة مـدرجـــة "
- ولكي نثبت المرآة فإننا يلزمنـــا .....

مـن هـذا العرض السابق نستنتج أن :

أدوات التجـــربـــة هـــي :

١- ..... ٢- .....

٣- ..... ٤- .....

٥- .....

خطـــوات التجربـــة :

(يُقسَّم الفصل إلى ٥ مجمـوعـــات)

١- يُعطى كل مجموعة مرآة مقعرة ذات بعد بؤرى معـــين .

٢- يُعين كل مجموعة " البعد البؤرى " f " للمرآة كما بالدرس السابق .

f = ... Cm

نـلاحـــظ هنا أن :

وحـدة قياس البعد البـؤرى هى " سـم "

٣- هيا بنا نفكر كيف نعين " ر " (نصف قطر تكور المرآة) عمليًا ؟

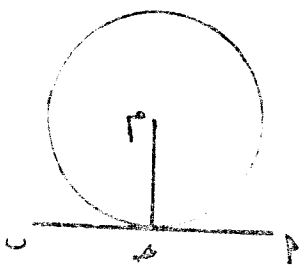
من خلال دراستك لقانونى الانعكاس فى الضوء (الباب السابق)

أجب عـن الســؤال التالـــى :

. متى ينعكس الشعاع الضـوئـــى علـــى نفســـه ؟

.....

ومن دراستك السابقة فى الرياضيات تعلم أن : (فى الشكل المقابل)



∵ م ح = نق ،

∵ أ ح مماس للدائرة فى نقطة ح

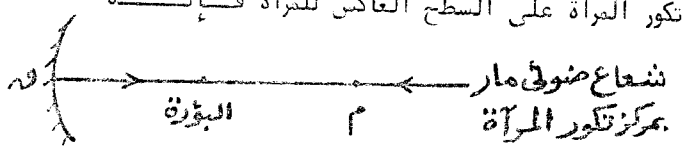
∴ م ح ⊥ أ ح

أى أن :

م ح ⊥ سطـح الدائرة

حيث : م ح نصف قطـر الدائرة

لـــذا إذا مـر شعاع ضـوئى مـارًا بمركز تكور المرآة على السطح العاكس للمرآة فـإنـــه ينعكـــس .....



فى ضـــوء دراستك السابقة :

إذا نظرت فى مرآة مقعـرة : فمـــتى ترى صـورة مسـاوية لوجهـــــك ؟

.....

من العرض السابق يتضـــح لنا :

إمكانية تعيين نصف قطر التكور (٣) بطريقة انطباق الصورة على الجسم .

٤- ضع المرآة على حاملها أمام ثقب مضئ .

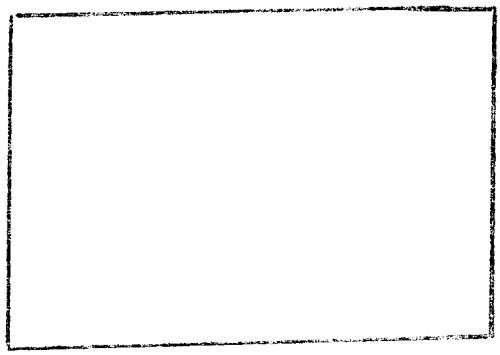
٥- حرك المرآة قُربا أو بُعدا حتى تحصل على صورة منطبقة ، ومساوية للثقب

ماذا تستنتج مـن ذلك ؟

.....

.....

.....



(ارسم رسما مبسطا للتجربة)

٦- قس المسافة بين الثقب المضئ والمرآة .

هـذه المسافة تسـاوى .....

∴ ٣ = ... cm

حيـث "٣" نصف قطر تكور المـرآة

لاحظ أن : وحـدة قياس "٣" هى " سـم "

٧- يتبادل المجموعات النتائج مع بعضهم البعض وتدون بالجدول التالى :

المجمـوعـة	ف " سم "	٣ " سـم "	ملاحظـات
الأولـــى			
الثانيـــة			
الثالثـــة			
الرابعـــة			
الخامســـة			

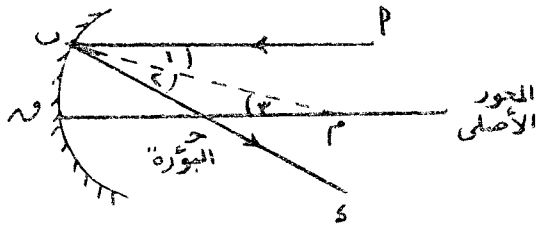
٨- ماذا تستنتج من النتائج المدونة بالجدول ؟

نصف قطـر التكور = ...

أى أن : .... = ٣

∴ ف = ---/---

ويُمكنك التأكد من صحة العلاقة السابقة رياضيا " كما يلى " :



" مهارة رياضية"

. إذا تخيلنا شعاع ضوئى $\overleftarrow{أب}$ سقط
على مرآة مقعرة // المحور الأصلى
ماذا يحدث له ؟

.....

∴ م ب = نصف قطر تكور المرآة
∴ م ب ⊥ سطح المرآة
∴ $\overleftarrow{أب}$ شعاع ساقط
، ∴ ب د شعاع منعكس
، ∴ م ب ⊥ سطح المرآة

∴ $\hat{١}$ = ... ← (١)

∴ $\overleftarrow{أ ب}$ // المحور الأصلى للمرآة

∴ $\hat{١}$ = ... ← (٢)

من المعادلة (١) ، (٢) نستنتج أن :

∴ $\hat{٢}$ = ... ← (٣)

من المعادلة (٣) ماذا تستنتج ؟ :

نستنتج أن:

م حـ = ... ← (٤)

افحص الشكل السابق :

ثم حدد متى ب حـ = ء حـ ؟

∴ ب حـ = ء حـ ← (٥)

نستنتج من المعادلة (٤) ، (٥) أن :

م حـ = ... ← (٦)

من الرسم يتضح أن : البعد البؤرى = ... ← (٧)

نصف قطر التكور = ... + ... ← (٨)

من المعادلة (٦) ، (٧)، (٨) نستنتج أن :

.....

.....

.....

.....

.....

التقويم :

١- برهن على أنه اذا سقطت حزمة ضوئية $\overleftarrow{AB}$ على مرآة مقعرة موازية للمحور الأصلي فإنها تنعكس مارة بالبؤرة .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٢- ناقش مع مُعلمك طريقة أخرى لتعيين البعد البؤري (f) لمرآة مقعرة .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٢- ضع المرآة المقعرة (لامة) على حامل وضع أمام سطحها العاكس شمعا ضوئيا (شمعة مضيئة) على بعد مناسب منها وليكن أكبر من نصف قطر التكور (ر)

عيّن : u حيث " u " بعد الجسم عن المرآة

v حيث " v " بعد الصورة عن المرآة

٣- دن مجموعة تتبادل النتائج مع بعضها وتدون في الجدول التالي :

المجموعة	بُعد الصورة عن المرآة v	بُعد الجسم عن المرآة u	البُعد البؤري للمرآة f
الأولى			
الثانية			
الثالثة			
الرابعة			
الخامسة			

هل هناك علاقة بين v و u و f ؟

.....

.....

الـدرس الثـــالـــث

العلاقة بين بعد الجسم (u) وبعد الصـــورة (v) ،
والبعد البؤ رى (f) للمرايا الكـريـة

أهـداف الـدرس :
يجب في نهاية الحصة أن تكون قادرا علـى أن :-

١) تتعاون مع زملائك في إجراء التجـربـــة .
٢) تنظم النتائج التى حصلت عليها مع زملائك .
٣) تكتشف العلاقة التى تربط " f " بكل من " u " ، " v " .
٤) تستنتج بعض التطبيقات العملية للقانون العام للمرايا فى الحياة .
٥) تتوصل إلى أن القانون فى الفيزياء نتاج تجربـة عمليـة .

عـرض الـــدرس :

هـل يمكن التوصل إلى علاقة تربط بين بعد الجسم (u) وبعد الصـورة (v) والبعـد البـــؤرى (f) .
قـد تجيـب بـ :-

- نعـــم أو
- لا

وللتأكد من صحة إجابتك ، هيا بنـا نُجْـرى ذلك عمليـا :

من خلال الدرسين السابقين تستطيع تحديد أدوات هـذه التجربة .
فما أدوات التجـربـــة :

١- ..... ٢- .....
٣- ..... ٤- .....
٥- .....

خطـوات التجـربـــة :

(يُقسَّم الفصل إلى ٥ مجموعـــات)

١- تُعطى كل مجموعة مرآة مقعرة ذات بُعد بؤ رى معين ويطلب منهما تعيين البعد البؤرى للمـــرآة (f) :

f = ... Cm

من الجدول السابق أكمـــل الجـــدول التـالـــــى :

المجمـــوعة	$\frac{1}{f}$	$\frac{1}{u}+\frac{1}{v}$	$\frac{1}{v}$	$\frac{1}{u}$
الأولـــــى				
الثـانيـــــة				
الثـالثـــــة				
الرابعـــــة				
الخـامســـة				

قارن بين قيمة كل من $\frac{1}{f}$ & $(\frac{1}{u}+\frac{1}{v})$

نستنتج من ذلك أن :

.....

وهذه العلاقة تُعرف بالقانون العام للمرايا الكريـة .

حيـــث :

f = البعد البؤرى للمرآة ، ويُقاس " سم "

u = بعد الجسم عن المرآة، ويُقاس " سـم "

v = بعد الصورة عن المرآة، ويُقاس " سـم "

عـزيـــزى الطـالـــب : لقد توصلت فى هذه الحصة إلى القانون العام للمرايا عملياوهو :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} \quad \frac{1}{v}$$

فكيـــف يمكنك إثبات صحة هـذه العلاقة رياضيـــا ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

التقـــويـــم :

فى ضـــوء دراستك للقانون العام للمرايا اثبت أن :-

$$f = r/2$$

حيـــث :

" r " نصف قطر التكور للمرآة ، " f " البعد البـؤرى للمرآة

.....

.....

الـدرس الرابـــــع

تطبيقات علـى القـانون العام للمرايـا

أهداف الـدرس :

يجب في نهاية الحصة أن تكون قـادراً على أن :

١) تستنتج خصائص الصورة من القانون العام عندما يكون الجسم فى ص .
٢) تستنتج خصائص الصورة من القانون العام عندما يكون الجسم فى البؤرة.
٣) تستخدم قاعدة الإشارات عند حل مسائل القانون العام .
٤) تستخدم الاستراتيجية المقترحة عند حل مسائل القانون العام .
٥) تستنبط أن مسألة الفـيزياء تجـربـة عمليـة .

عـــرض الـدرس :

توصلنا فى الدرس السابق إلى القانون العام للمرايا وهـو :

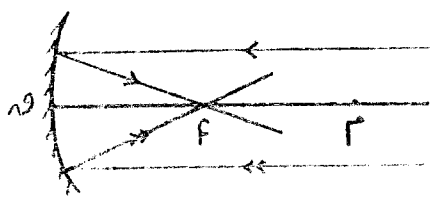
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

حيـث :

" f " هو ..... وتقـاس بـ .....
" u " هو ..... وتقاس بـ .....
" v " هو ..... وتقاس بـ .....

الحالة الخاصة الأولى :

فـإذا فرضنا أن الجسم فى ص فإن :



u = ...

وبنـاءً عليه فإن القانون العام يصبـــــح :

.....
.....

برهن على أنه إذا سقطت حزمة ضوئية متوازية على مرآة لامستة (مقعرة) تكونت صورتها عند البؤرة

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الحالة الخاصة الثانية :

إذا فرضنا أن جسم موضوع عند بؤرة المرآة :

فإن : $u = \infty$

ويصبح القانون العام على الصورة :

.....

.....

.....

.....

.....

في ضوء دراستك للقانون العام للمرايا اثبت أن :

أ ـ الشعاع الضوئى المار بالبؤرة ينعكس موازيًا المحور الأصلى .

ب ـ الشعاع الضوئى الموازى المحور الأصلى ينعكس مارًا بالبؤرة .

.....

.....

.....

قاعدة الإشارات :

اتُّفق عند تطبيق القانون العام إتباع قاعدة الإشارات التالية :

البُعـــــد	موجـــب (+)	سالب (-)
بعـــد الجسم (u)	إذا كان الجسم حقيقـــــى	إذا كان الجسم تقديـرى
بعـــد الصورة (v)	إذا كانت الصورة حقيقية (ناتجـة من تلاقى الأشعة - يمكن استقبالها على حائل - مقلوبة - توجد أمام المـــرآة)	إذا كانت الصورة تقديرية (ناتجة من تلاقى امتدادات الاشعـة لايمكن استقبالها على حائـل - معتدلة - خلف المرآة)
البعـــد البـــؤرى (f)	إذا كانت المرآة مقعرة (لامـه - مجمعـــة) .	إذا كانت المرآة محدبـــة (مفـــرقـــة) .

..والآن أيها الطالب العزيز :

بعد الحوار السابق وتأكدك من أن القانون ماهو إلاّ نتاج تجربة عملية ، فمسألة الفيزياء ماهى إلاّ تجربة بأرقام مختلفـــة .....

وسنعرض عليك استراتيجية مبسطة لتبسيط حل مسائل الفيزياء :-

أولا : قـــراءة المسألـــة بـــدقـــة .

ثانيا : وصف فيزيائى للمسألة : ويتضمـــن

١- فهم ماتعنيه المصطلحات الفيزيائية بالمسألة .

٢- إعادة صياغة المسألة بلغتك الخاصـــــة .

ثالثا : وصف جديد للمسألة : ويتضمـــن :

١- تخطيط (تصميم) رسم مبسط للمسألة يتضمن بيانات المسألة .

٢- ترجمة المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزيـــة .

مـــع مـراعـاة الآتـــــى :-

أ - تحـديد معطيات المسألة ، مع ملاحظة تغيير وحدات القياس عنـد الضرورة .
(فالمعطيات مفتاح التوصل للحل)

ب - تحـديد المطلـــوب بـــدقـــة من المسألة .

رابعا : طريقة التفكير في الحل :

١- الربط بين معطيات المسألة والمطلوب لتحديد (لانتقاء) طريقة الحل (التفكير) المناسبة.
٢- تحديد النقاط والمفاتيح الرئيسية للحل. (تجزئة المسألة إلى مسائل صغيرة سهلة الحل).
٣- استبعاد بعض البيانات غير الضرورية (المشتتة) في المسألة .
٤- اختيار القانون الرئيسي المناسب للحل .
٥- التأكد من إمكانية إيجاد كل الكميات الفيزيائية (المتغيرات) في القانون الرئيسي.
٦- تطبيق قوانين فرعية مساعدة عند الضرورة. (إذا كان هناك أكثر من مجهول في القانون الرئيسي فعليك باستدعاء قانون فرعي أو أكثر لإيجادها).

خامسا : إجراءات الحل :

١- وصف رياضي للمعادلات السابقة . (التعويض في القانون).
٢- معالجة رياضية للمعادلات السابقة للتوصل إلى الناتج النهائي للمسألة .
(مع ملاحظة كتابة وحدة قياس الناتج النهائي للمسألة).
٣- التحقق من صحة الحل السابق ، باتباع مايلي :-
أ- قراءة المسألة مرة ثانية بدقة وتمعن .
ب - إعادة التفكير في طريقة حل المسألة .
جـ - مراجعة خطوات حل المسألة وخاصة المعالجات الرياضية.
د - التحقق من صحة الحل برسم شكل تخطيطي للحل إذا أمكن ذلك.
٤- تفسير وتوضيح المعنى الفيزيائي للناتج النهائي للمسألة .
وبعد فهمنا لهذه الاستراتيجية السابقة سنحاول تطبيقها في المسائل التالية.

أمثلة

مثال ١ :

وُضع جسم متعامدا على المحور الأصلي لمرآة مقعرة على بُعد ١٠ سم ، فإذا كان البُعد البؤري للمرآة ١٥ سم . عيّن موضع صورة الجسم .

الحل

١- اقرأ المسألة بدقة :
٢- حاول فهم المصطلحات الفيزيائية بالمسألة : (مثل)

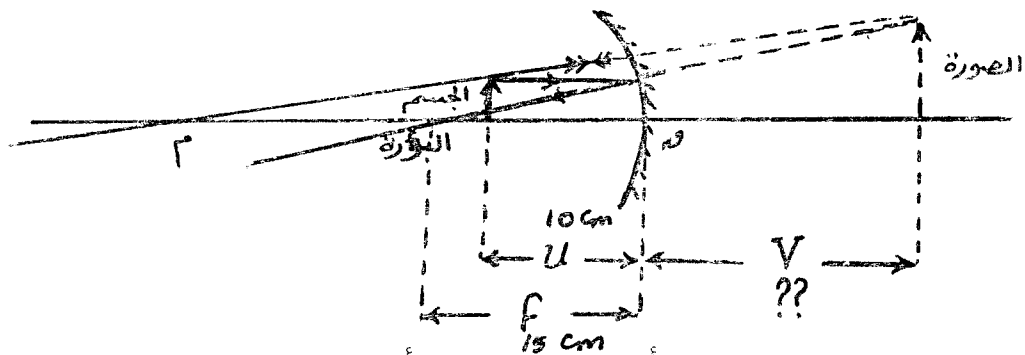
- مرآة مقعرة : تعني (لامة - بعدها البؤري موجب " + ")
- المحور الأصلي : ماذا نقصد به ؟

- البعد البؤري : ماذا نقصد به ؟

٣- أعد صياغة المسألة بلغتك الخاصة :

جسم موضوع على بعد ١٠ سم من مرآة مقعرة (مُجمعة) ، فإذا كانت المسافة بين البؤرة وقطب المرآة = ١٥ سم . احسب بُعد الصورة عن المرآة .

٤- ارسم رسما تخطيطيا مبسطا للمسألة : (يلخص المسألة)



(وهنا تلاحظ أن جميع بيانات المسألة متضمنة على الرسم)

٥- ترجم المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية :

(مع تحديد المعطيات والمطلوب)

المعطيات ←
$u = +10\,Cm$ (لأن الجسم حقيقي)
$f = +15\,Cm$ (لأن المرآة مقعرة " لامة ")

المطلوب

$V = ??$

تُلاحظ عند ترجمة المسألة :-

أ - كتابة الوحدات بجوار الكميات الفيزيقية .

ب - تغيير وحدات القياس إلى وحداتها الدولية الأصلية

(حتى لاتنس ذلك أثناء التعويض فى القانون)

٦- الربط بين معطيات المسألة والمطلوب :

$\therefore V = ??$ مجهول

ولتعيين V يلزم معرفة u ، f (معطيات المسألة)

فهل هناك علاقة تربط بين كل من : V ، u ، f .

وهنا يتم استدعاء هذه العلاقة من الذاكرة .

٧ ـ اختيـــار القانـــون المـلائـــم :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{U} + \frac{1}{V}$$

٨ـ التأكد من إمكانية إيجاد كل المتغيرات في القانون السابق :

f	معلـوم	✓
U	معلـوم	✓
V	مجهول	??

٩ـ وصف رياضي للمعادلة (قانون) السابق : (التعويض في القانون)

$$\frac{1}{15} = \frac{1}{10} + \frac{1}{V}$$

١٠ـ معالجة رياضية للمعادلة السابقة للتوصل إلى حل المسألة

(ترحيل $\frac{1}{10}$ إلى الطرف الأيسر " مع تغيير إشارته ")

$$\frac{1}{15} - \frac{1}{10} = \frac{1}{V}$$

بتوحيـد المقامات :

$$\frac{1}{V} \qquad \frac{2-3}{30}$$

$$\boxed{\frac{1}{V} = \frac{-1}{30}} \longrightarrow (1)$$

من معلوماتك السابقة في الرياضيات تعلم أن :

$$\boxed{\text{إذا كان: } \frac{\text{أ}}{\text{ب}} = \frac{\text{ح}}{\text{ح}} \quad \text{فإن : ب} = \text{ح}} \qquad (2)$$

من المعادلة (١) ، (٢) نستنتج أن :

$$\boxed{V = -30 \text{ Cm}}$$

١١ـ تحقق من صحة حلك :ـ وذلك باتباع مـايلـي :ـ

أ ـ قراءة المسألة بدقة مرة ثانية بعـد الحـــل .

ب ـ مراجعة خطوات الحل بدقة (مع مراعاة قاعدة الإشارات) .

حـ ـ يمكنك التأكد من حلك من الرسم التوضيحي السابق .

١٢- تفسير الناتج النهائي للمسألة :

الإشارة (-) تعنى أن : الصورة تقديرية ← الصورة معتدلة

مثال ٢ :

وُضع جسم طوله ٥ سم أمام مرآة كرية على بعد ٥٠ سم منها ، فتكونت له صورة على بعد ١٠ سم خلف المرآة .

أ - عيّن نوع المرآة .

ب - احسب " ٣ " .

الحل

١- اقرأ المسألة بدقة :

٢- حاول فهم المصطلحات الفيزيائية بالمسألة : (مثل)

- مرآة كرية : (مقعرة - محدبة)

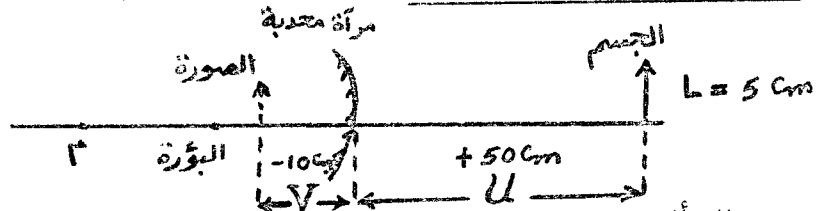
- تكونت للجسم صورة خلف المرآة : تعنى أن الصورة تقديرية (ve -)

- " ٣ " : نصف قطر انحناء المرآة (وهو المسافة بين مركز تكور المرآة وقطبها)

٣- أعد صياغة المسألة بلغتك الخاصة :

جسم طوله ٥ سم موضوع أمام مرآة كرية ، المسافة بين الجسم وقطب المرآة = ٥٠ سم ، المسافة بين الصورة والمرآة = ١٠ سم ، فهل المرآة مقعرة أم محدبة وما نصف قطرها .

٤- ارسم رسماً تخطيطياً مُبسطاً للمسألة : (يلخص المسألة)



٥- ترجم المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية :

$L = 5\ Cm$

$U = +50\ Cm$

$V = -10\ Cm$

لماذا إشارة "V" بالسالب ؟ .....

نوع المرآة ← ؟؟

٣ ← ؟؟

نُلاحظ عند ترجمة المسألة :

أ ـ كتابة الوحدات بجوار الكميات الفيزيقية .

ب ـ تغيير وحدات القياس إلى وحداتها الدولية .

(حتى لاتنسَ ذلك أثناء التعويض فى القانون)

٦ـ الربط بين معطيات المسألة والمطلوب :ـ

لدينا فى المسألة :

نوع المرآة	←	مجهول ؟
٣	←	مجهول ؟

فمـــاذا نفعـــل ؟

.. نُحلِّل المسألة إلى مسألتين صغيرتين وهمـا :

أولاً : نوع المـرآة ؟

ثانياً : " ٣ " ؟

وهُنا نُفكر فى حل المسألة الأولى وهى " مانـوع المرآة " .

وهُنا نُفكر من خلال المطلوب والمعطيات كيف نحدد نوع المرآة ؟

فلكى نحدد نوع المرآة يلزمنا معرفة إشارة " f " " البعد البؤرى للمرآة " .

فإذا كانت " f " ← (−) ← مرآة محدبه

(+) ← مرآة مقعرة

فكيف نعين " f " ؟

وهُنا نجد فى معطيات المسألة قيم كل من u ، V معلومـة .

فهل يُمكن تعيين " f " من خلال معرفة قيمـة u ، V ؟

٧ـ اختيار (تحديد) القانون المـلائـــم :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{V}$$

٨ـ التأكد من إمكانية إيجاد كل المتغيرات فى القانون السابق :

فكل من V و u معلومة مـاعـــدا f .

٩ـ وصف رياضى للمعادلة (قانون) السابق : (التعويض فى القانون)

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{50} - \frac{1}{10}$$

١٠ـ معالجة رياضية للمعادلة السابقة للتوصل إلى حل المسألة :

$$\frac{1}{f} = \frac{1-5}{50}$$

$$\frac{1}{f} = -\frac{4}{50}$$

وسبق لك دراسة أن : | مقلوب النسبة الأولى = مقلوب النسبة الثانية |

∴ نستنتج من ذلك أن : f = ...

∴ f = ... Cm

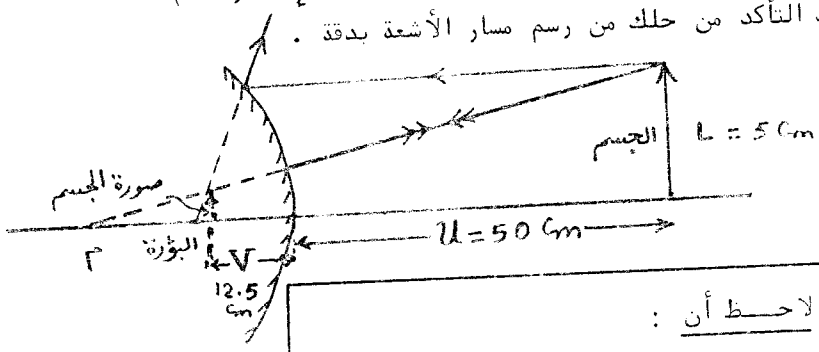
(لاتنس وحدة قياس الناتج النهائى للمسألة)

١١- تحقق من صحة حلك :-

أ - قراءة المسألة بدقة مرة ثانية بعد الحل .

ب - مراجعة خطوات الحل بدقة . (مع مراعاة قاعدة الإشارات)

حـ - يمكنك التأكد من حلك من رسم مسار الأشعة بدقة .



عزيزى الطالب : لاحظ أن :

البعد البؤرى للمرآة المحدبة خلف السطح العاكس

١٢ - تفسير الناتج النهائى للمسألة :

∴ إشارة البعد البؤرى " f " .....

لذا نستنتج أن : المرآة مفرقة

∴ المرآة محدبة (وهو المطلوب أولا)

ثانيا : كى نعين " r " نصف قطر انحناء المرآة :

هل هناك علاقة بين r وكل من L ، V ، U ؟

.....

وهل هناك علاقة بين r و f ؟

..... ماهى ؟ .....

* تحديد القانون المناسب : $r = 2f$ ✓

* التأكد من إمكانية إيجاد كل متغيرات القانون : ؟؟

∴ f = ...

وعرفنا أن : إشارة " f " تفيد فقط فى معرفة .....

* وصف رياضى للقانون : $r = 2$ (.....)

* معالجـــة رياضيـــة للمعـادلـــة السابقـــة :

٣ = ...

* تحقـق مـن صحـــة الحـل : (بمراجعة خطوات الحـل بـدقـة)

* تفســـير النـاتـــج النهـائـى للمسـألة :

ما معنى أن : ٣ = 25 Cm ؟

.....

الـدرس الخـامـــس

التكبـــير فى المرايا الكـــريـة

أهـداف الـدرس :

يجب فى نهاية الحصة أن تكون قادرا على أن :-

١) تُصنِّف التكبير فى المرايا الكرية إلى تكبير عرضى وتكبير طولى .
٢) تستنتج التطبيقات العملية للتكبير فى الحياة اليومية .
٣) تستنتج قانون التكبير فى المرايا الكرية نظريا .
٤) تَتَنَبَّأ بخصائص صـــورة الجســـم .
٥) تُعَمِّم القانون العام والتكبير على المرايا والعدسات .
٦) تربط بين قاعدة الإشارات فى المرايا وفى العدسات .

عـــرض الـدرس :

- لعلك نظرت فى مرآة الحلاقة فوجدت صورة وجهك مكبرة .
- أو رأيت إحدى الخدع السينمائية أو التليفزيونية .....
- أو دخلت إحدى الفنادق وشاهدت صورتك مكبرة أو مصغرة.....

لـــذا سنتنـاول اليـــوم :

مفهـــوم التكبـــــير

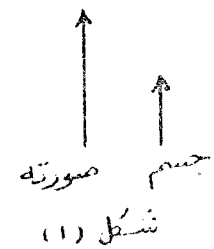
افحص شكـــل (١) :

فإذا كان طـول الصـــورة ضعف طـــول الجســـم

فإن صـورة الجسم تكون :

مكـبرة أم مصغرة ؟

.....



شكل (١)

ويكون مقـدار التكبير يسـاوى .....

من هـذا نستنتج أن :

.....

أى أن التكبـــير = $\frac{\text{.....}}{\text{.....}}$

ويـرمـــز للتكـبير بالـرمـز " M "

وينقسم التكبير إلى نوعين : هما

تكبير عرضي

متى؟

عندما يكون الجسم متعامدًا على

المحور الأصلي للمرآة

(اذكر أمثلة)

. . . . . .

تكبير طولي

متى ؟

عندما يكون الجسم منطبقًا على

المحور الأصلي للمرآة

(اذكر أمثلة)

. . . . . .

افحص الشكل المقابل :

ثم ترجمه :

. . . . . .

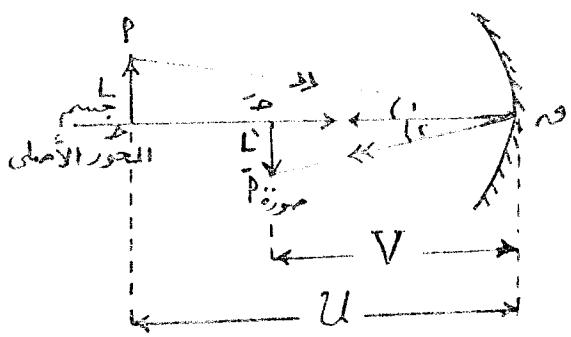
. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .



شكل (٢)

∴ $\overleftarrow{م ه}$ شعاع ضوئي ساقط انعكس في الاتجاه .....

∴ ح ه ⊥ سطح المرآة . لماذا ؟

. . . . = ...

(١) ←

حيث : $\hat{١}$ هي .....

$\hat{٢}$ هي .....

من المعادلة (١) نستنتج أن :-

ط‌ا $\hat{١}$ = ط‌ا $\hat{٢}$ ← (٢)

من المعادلة (٢) والشكل (٢) نستنتج أن :

$$\frac{\text{م ح}}{\text{ه ح}} = \frac{\text{. . . .}}{\text{. . . .}}$$ ← (٣)

عـزيـــزى الطالب :

هل يمكنـك إثبات المعادلة (٣) بطـريقـــة أخـــرى ؟

..... ماهـــى ؟ .....

من الشكل السابق يتضـــح أن :

ح ف = ... ← (٤)

ح' ف' = ... ← (٥)

بالتعويض بالمعادلتين (٤) ، (٥) فى المعادلة (٣) نستنتج أن :

$$\frac{\text{م ح}}{\text{م ح}'} = \frac{\text{ف}}{\text{ف}'} \quad \leftarrow (٦)$$

وسبق أن درسنا فى الرياضيات أنـه :

إذا كـان :

$$\frac{\text{م}}{\text{ن}} = \frac{\text{ح}}{\text{د}}$$

فإن :

$$= \frac{\text{ح}}{\text{م}} = \frac{\text{د}}{\text{ن}}$$

من ذلك تصبح المعادلة (٦) على الصورة التاليـــة :-

$$\frac{\text{م ح}}{\text{م ح}'} = \frac{\text{.....}}{\text{...}} \quad \leftarrow (٧)$$

من الشكل السابق يتضح أن :

م ح' = ...

م ح = ...

من ذلك تصبح المعادلة (٧) على الصورة التاليـة :

$$\frac{\text{ل}}{\text{ل}'} = \frac{\text{ص}}{\text{ص}'} \quad \leftarrow (٨)$$

ولعلك تتذكر أننا توصلنا فى بداية هذا الدرس إلى أن :

$$\text{التكبير (M)} = \frac{\text{طول الصـــورة}}{\text{طـول الجســـم}} \quad \leftarrow (٩)$$

من المعادلة (٨)، (٩) نستنتج أن :-

$$M = \frac{V}{u} = \frac{L'}{L}$$

وهذا هو قانون التكبير فى المرايا الكـــريـــة .

لاحظ أن :-

M هو تكبير المـرآة

V هو بعد الصورة عن المرآة ، L' هو طول الصورة.

u هو بعد الجسم عن المرآة. ، L هو طول الجسم.

في ضوء ماسبق يمكنك استنتاج خصائص الصورة لأى جسم بمعرفة :

إشارة بعد الصورة " V "

إشارة التكبير " M "

القيمة العددية للتكبير

(والجدول التالى يوضح ذلك)

١	إشارة بعد الصورة عن المرآة (V)	فإذا كان (V) بـ (+) فإذا كان (V) بـ (−)	فإن الصورة ..... فإن الصورة .....
٢	إشارة التكبـــــــير (M)	فإذا كان (M) بـ (+) فإذا كان (M) بـ (−)	فإن الصورة ..... فإن الصورة.....
٣	القيمـة العددية للتكبير (M)	فإذا كان (M) < ١ فإذا كان (M) = ١ فإذا كان (M) > ١	فإن الصورة..... فإن الصورة ..... فإن الصورة .....

عـزيزي الطالب : تذكر جيدا أن :

١- القانون العام للمرايا السابق ينطبق تماما على العدسات ويمكنك إثبات ذلك عمليا ونظريا (كمـــا سبـق دراستـــه) .

$$\frac{١}{f} = \frac{١}{u} + \frac{١}{V}$$

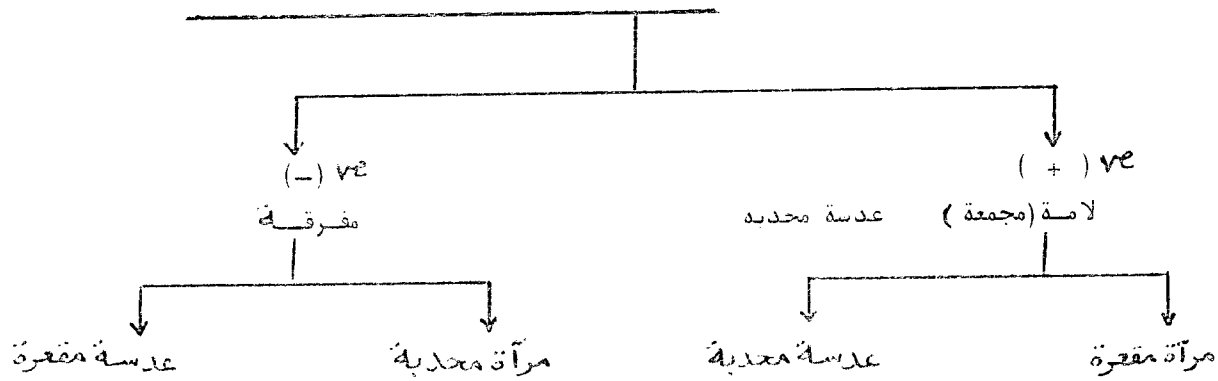
لـــذا يسمـى بالقانـــون العام للمرايـا والعـدســات .

٢- كـذلـك التكبـــير (M) فى المرآة ينطبق تمـاما على العدســات :

$$M = \frac{V}{U} = \frac{L'}{L}$$

حيـث (M) هـــو التكبـــير فى المرآة أو العـدســـة .

٣- قـاعـدة الإشـــارات فى المـرايـا هى نفسهـا قـاعـدة الإشـارات فى العدسـات ولكـــن الاختـــلاف الـوحيـد بينهما فى إشـــارة البُعـــد البؤرى " f " فإذا كان بـ :-



الدرس السادس

مسائل على القانون العام والتكبير
فى
المرايا والعدسات

أهداف الدرس :

يجب فى نهاية الحصة أن تكون قادرا على أن :

١- تُعبر المصطلحات الفيزيائية فى المسألة بلغتك .
٢- تجزىء المسألة إلى مسائل صغيرة يسهل حلها .
٣- تترجم المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية .
٤- تختار القانون المناسب لحل المسألة .
٥- ترسم رسما تخطيطيا مبسطا يلخص المسألة .
٦- تتوصل إلى الناتج النهائى .
٧- تفسر المعنى الفيزيائى لناتج المسألة .

عرض الدرس :

عزيزى الطالب :

يحتل نشاط " حل المسائل " مكانة بارزة بين النشاطات التى يقوم بها الطالب فى دراسته لمادة الفيزياء . فحل المسائل له دَوْران :

أ - مساعدة الطلاب على استيعاب واستعمال المعلومات والقوانين الجديدة .
ب - تقييم اكتساب الطلاب لهذه المعلومات .

وبعد عرضنا السابق وتأكدك من أن القانون ماهو إلا نتاج تجربة عملية ، فمسألة الفيزياء ماهى إلا تجربة بأرقام مختلفة .....

وبعد استيعابك للاستراتيجية المقترحة لتبسيط حل مسائل الفيزياء ص .

هيا بنا نناقش مجموعة من أفكار المسائل على القانون العام والتكبير فى المرايا والعدسات.

تذكر أن :

القانون العام للمرايا والعدسات هو :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

التكبير فى المرايا والعدسات هو :

$$M = \frac{v}{u} = \frac{L'}{L}$$

أمثلـــــــة

مثـال١ :

وُضع جسم طوله ٥ سم أمام مرآة كرية على بُعد ٥٠ سم منها . فتكونت له صورة على بعد ١٠ سم خلف المرآة .

أ ـ عين نـوع المرآة .

ب ـ احسب نصف قطر تكور المرآة .

حـ ـ استنتج خصائص الصورة المتكونة.

الحـــــل

١ـ اقـرأ المسألة بـدقـة :

٢ـ حاول فهم المصطلحات الفيزيائية بالمسألة : مثـل

ـ مرآة كـريـة .....

ـ تكونت للجسم صورة خلف المرآة أى أن الصورة .....

ـ نصف قطر تكور المرآة هو .....

٣ـ أعد صياغة المسألة بلغتك الخاصة : (لخصها)

.....

.....

.....

٤ـ ارسم رسما تخطيطيا مبسطا للمسألة : (مع كتابة بيانات المسألة عليه)

٥ـ ترجم المسألة من صورة لفظية إلى صـورة رمزية :

(مع تحديد المعطيات والمطلـوب)

لاحظ عند ترجمة المسألة : يجـب اتبـاع مـايلـى :

أ ـ كتابة الوحدات بجوار الكميات الفيزيقية .

ب ـ تغيير وحدات القياس إلى وحداتها الدولية الأصليـة .

٦- اربط بين معطيات المسألة والمطلوب :

نـــوع المـــرآة ـــــــ مجهول ؟ (أولاً)

ولكي نَعَيِّنَهُ يلزمنا معرفة .....

والآن حاول الربط بين المطلوب P ومعطيات المسألة U ، V لتصل إلى قانون يشتمل عليهـــم .

٧- اختـر القانون الملائـــم لتحديد المطلـــوب :

.....

٨- تأكد من إمكانية إيجاد كل المتغيرات في القانون السـابق :

.....

.....

٩ - أعْطِ وصفا رياضيا للقانون السابق :

.....

١٠- قُم بمعالجة المعادلة السابقة رياضيا للتوصل إلى حل المسألة :

.....

.....

.....

.....

.....

١١- تحقق من صحـة حـلـك : باتبـاع مايلـــى :

أ - قراءة المسألة بدقة مرة ثانية بعد الحـل .

ب - مراجعة خطوات الحل بدقة (مع مراعاة قاعدة الإشارات)

١٢- فسر الناتج النهائي للمسألة :

∴ إشارة البعد البؤري "f" .....

∴ المرآة تكـون ..... (وهو المطلوب أولا)

---

٥٥ عـزيزي الطالب :

ولإيجـــاد المطلوب ثانيا وهو " r " نصف قطر تكور المرآة ،

نكرر الخطوات من (٦ - ١٢) كمـــا يلـــى :

٦- اربط بين معطيات المسألة والمطلوب :

• هل هناك علاقة بين r ، L ؟

.....

• هل هناك علاقة مباشرة بين r ، V ، u ؟

.....

• هل هناك علاقة بين r ، f ؟ ....

.....

٧- اختر القانون الملائم : ..... = r

٨- تأكد من إمكانية ايجاد كل المتغيرات في القانون :

٩- أعط وصفا رياضيا للقانون ..... = r

١٠- قم بمعالجة المعادلة السابقة رياضيا للتوصل للناتج ..... = r

١١- تحقق من صحة حلك :

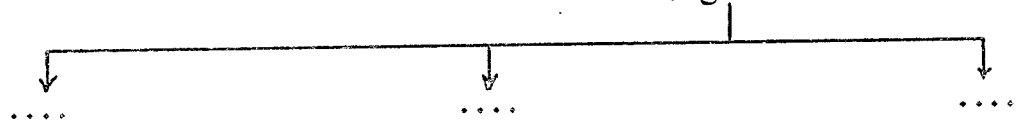
١٢- فسر الناتج النهائي للمسألة :

.....

.....

.. أيها الطالب : كيف يمكنك اثبات المطلوب الثالث ؟ (استنتاج خصائص الصورة)

سبق أن عرفت أنه يمكنك استنتاج خصائص صورة الجسم من خلال معرفة ثلاثة أشياء هي :-



فكيف نعين التكبير " M " ؟

لذا سنكرر خطوات الاستراتيجية من (٦ - ١٢) كما يلي :

٦- الربط بين معطيات المسألة والمطلوب :

• هل هناك علاقة بين M ، L ؟ ..... ماهي ؟ .....

وفي ضوء بيانات المسألة هل يمكنك تعيين "M"؟ .....

• وهل هناك علاقة بين M ، V ، u ؟ .... ماهي ؟ .....

وفي ضوء بيانات المسألة هل يمكنك تعيين M ؟ .....

٧- استبعاد بعض البيانات غير الضرورية بالمسألة : مثل .....

٨- اختر القانون الملائم لتحديد المطلوب : .....

٩ - تأكد من إمكانية إيجاد كل المتغيرات في القانون : .....

١٠- اعط وصفا رياضيا للقانون : .....

١١- قم بمعالجة المعادلة السابقة رياضيا للتوصل للناتج : .....

١٢- تحقق من صحة حلك : .....

١٣- فسر الناتج النهائي للمسألة : استنتج خصائص الصورة المتكونة : .....

مثال ٢:

مصباح يبعد ٤ متر عن جدار .
أ - أوجد البعد البؤ رى لمرآة تسقط صورة مكبرة خمس مرات للمصباح على الجدار.
ب - مانوع المرآة ؟
حـ - أوجد بعد الصورة عن المرآة ؟ أو (البعد بين المرآة والجدار)

الحل

١- اقرأ المسألة بدقة :

٢- حاول فهم المصطلحات الفيزيائية : مثل :

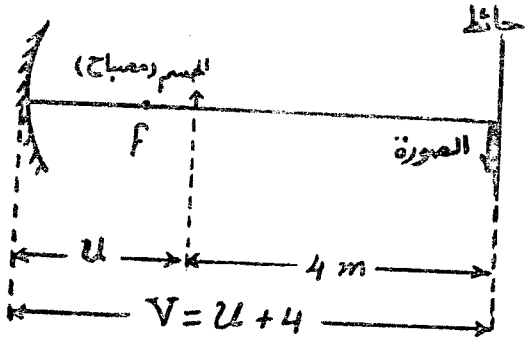
- البعد البؤ رى (f) : .....
- صورة مكبرة خمس مرات للمصباح : .....

٣- أعد صياغة المسألة بلغتك الخاصة : (لخصها)

.....

.....

٤- ارسم رسما تخطيطيا مبسطا للمسألة : (يلخص المسألة)



٥- ترجم المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية:

.....

٦- اربط بين المعطيات والمطلوب فى المسألـــة :

تجزئة المسألة إلى مسائل صغيره سهله الحل .

نبدأ فى التفكير فى حل المسألة من المطلـوب وحيث أن المطلوب هو تعيين " f " لذا يجب معرفة كل من .....، ..... ولكن كل منهما مجهول لذا يجب التفكير فى علاقة التعيين V ، u مثل :

.....

٧- اختيار القانون الرئيسـي الملائـــم للحـــل :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} \quad \frac{1}{V}$$

? ? ?

تأكـــد مـن إمكـانيـــة إيجـاد كـل متغيرات هـذا القـانـــون .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

لـــذا يجـــب تطبيـق قانـون فرعى يساعد فـى الحـل

٨- تطبيق مبادئ وقوانين فرعية تساعد في الحل :

$\because M = \frac{V}{u}$ ؟

- تأكد من إيجاد كل الكميات الفيزيائية في القانون :

- وصف رياضي للقانون : $5 = \frac{u+4}{u}$

- معالجة رياضية للتوصل للناتج: (بضرب الطرفين × الوسطين)

وأثبتنا سابقا أن :

$\because V = u + 4$

$\therefore V = \ldots + 4 = \ldots\ m$

٩ - اعْطِ وصفا رياضيا للقانون الرئيسي :

$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{u} + \frac{1}{V}$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{\ldots} + \frac{1}{\ldots}$

١٠- قم بمعالجة المعادلة السابقة رياضيا للتوصل إلى حل المسألة :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(وهو المطلوب أولا)

١١- تحقق من صحة حلك :

.....

١٢- فسر الناتج النهائي للمسألة :

.....

.....

∵ إشارة البعد البؤري (f) موجبة

∴ هذه المرآة ..... (وهو المطلوب ثانيا)

ومـــن الرســـم الســابـــق الـذى أجريتـــه يتضـــح أن :

$$V = u + \cdots\cdots$$

$$\because \quad u = 1\ m$$

$$\therefore \quad V = 1 + \cdots\cdots = \cdots\cdots\ m$$ (وهو المطلوب ثالثا)

حيـــث «V» بعد الصـــورة عـــن المرآة أو بعد المرآة عن الحـائـط .

مثـــال ٣ :

فُحصت حشرة بواسطة زجاجة تكبير بعدها البؤرى ١٠ سم . فإذا تكونت لها صورة معتدلة على بعد ٤٠ سم من زجاجة التكبير .

أ ـ احسب بعد الحشرة عن المركز البصرى لزجاجة التكبير .

ب ـ أوجد تكبير زجـاجـة التكبير .

الحـــــــل

١ـ اقـرأ المسألة بـدقـــة :

٢ـ حاول فهم المصطلحات الفيزيائية بالمسألة : (مثـــل)

ـ زجـاجـة تكبير .....

ـ صورة معتدلة .....

ـ المركز البصرى للعدسة .....

٣ـ أعد صياغة المسألة بلغتك الخاصة : (لخصهـــا)

.....

.....

.....

٤ـ ارسم رسمـا تخطيطيا مبسطا للمسألة : (مع كتابة بيانات المسألة عليه)

٥- ترجم المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزيـــة :

(مع تحديد المعطيات والمطلوب)

.....

.....

.....

٦- اربط بين المعطيات والمطلوب في المسألة :

نبـدأ نفكر في الحل من خلال المطلوب وهو " u " (بُعد الحشرة عن العدسة)

فهل هناك علاقة بين المطلوب "u" ومعطيات المسألة V ، f ؟

..... ماهـــي ؟ .....

٧- اخـــتر القـــانـــون المـلائـــم لتحـديد المطلـــوب :

.....

٨- تـأكد من إمكانية إيجاد كل المتغيرات في القانون الســابق :

f = ✓ V = ✓ u = ??

٩- أعْطِ وصفا رياضيا للقانون السابق :

.....

.....

١٠- قُـم بمعالجة المعادلة السابقة رياضيا للتوصل إلى حل المسألة :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

١١- تحقق من صحة حلك :

.....

.....

١٢- تفسير الناتج النهائى للمسألة :

.....

.....

(وهو المطلوب أولا)

أيُّها الطالب : لإيجاد المطلوب الثانى هيا بنا نكرر خطوات الاستراتيجية من (٦-١٢)

٦- اربط بين المعطيات والمطلوب فى المسألة :

وحيث أن المطلوب تعيين التكبير للعدسة " M "

لابد أن يكون معلوم ، V ، u حيث أن هناك علاقة تربط بين M ، u ، V .

٧- اختر القانون الملائم لتحديد المطلوب :

$$M = \frac{\cdots\cdots}{\cdots\cdots}$$

٨- تأكد من إمكانية إيجاد كل المتغيرات فى القانون السابق :

.....

٩- أعْطِ وصفا رياضيا للقانون السابق :

.....

١٠- قُم بمعالجة المعادلة السابقة رياضيا للتوصل إلى حل المسألة :

.....

١١- تحقق من صحة حلك :

.....

١٢- فسر الناتج النهائى للمسألة :

.....

.....

.. عـزيزى الطالـب :

اتّبع خطوات الاستراتيجية السابقة في حل المسائل التالية في كراســـة الواجب المنزلى وسنناقشها الحصة القادمـة :

١ـ تستخدم مرآة لامـة نصف قطر انحناؤ ها ٢٠٠ سم لتكوين صورة حقيقية لجسم مـا .

أ ـ أين يجب وضع الجسم حتى يكون بعد الجسم يساوى بعد الصـورة .

ب ـ هل الصورة منطبقة على الجســـم .

حـ ـ قارن بين حجمى الصورة والجسم .

٢ـ جسم يقع أمام مرآة كرية وعلى بعد منها يساوى ٢٠ سم ، فتكونت له صورة معتدله علـــى بُعد ١٥ سم من المرأة .

أ ـ احسب البعد البؤرى للمـرآة .

ب ـ مـانـوعهـــا .

حـ ـ استنتج خصائص صورة الجسم .

٣ـ فى إحدى التجارب العملية لتحقيق القانون العام للمرايا حصلت على النتائج المُدّونـــــه بالجـدول التالـــى :

بعد الجسم عن المرآة (u) سم	٦٠	٥٠	٤٠	٣٠
بعد الصورة عن المرآة (v) سم	٣٠	٣٣	٤٠	٦٠

أ ـ افحص الجدول السابق ثم عَيِّن " ب " مباشرة بدون قانون ؟ مع التعليل .

ب ـ ارسم العلاقة البيانية بين $\frac{1}{u}$ ، $\frac{1}{v}$.

حـ ـ اوصـف العـلاقـة البيـانيـــة .

د ـ عـين " ف " على الرســم البيانـــى .

٤ـ وضـع جسم طوله ١٠ سم على بعد ٦٠ سم من عدسة بعدها البؤ رى ٢٠ سـم .

أوجـد كل خواص الصورة المتكونه .

أ ـ إذا كانت العـدســة محـدبـــة .

ب ـ إذا كانت العـدســة مقعـــــرة .

جامعة المنصـورة
كليـــة التربيـــــــة
قسم المناهج وطرق التدريـــس
وتكنولوجيا التعليم

بسم الله الرحمن الرحيم

ملحـــــق (١٠)

قائمة بالمهام التى يجب أن يتبعهـــا الطـــلاب
عنـــــد
حـل مسـائـل الفيزيـــاء

إعـــــداد

الطالب/ أحمد محمود عبد الغنى أبو العز
معيد بقسم المناهج وطرق التدريـس
وتكنولوجيا التعليم
كليـة التربية ـ جامعة المنصـورة

إشـــراف

أ.د. حمدى أبو الفتـوح عطيفـــــــه
أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريـــس
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربيـــة ـ جامعـة المنصـــورة

د. عبد السلام مصطفى عبدالسلام
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربيـة ـ جامعة المنصورة

المهام التي يجب أن يتّبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزيـــاء :

١ ـ تحـديد المعطيات فـي المسألـــة .
٢ ـ تحديد المطلـــوب في المسألـــة .
٣ ـ تحويل وحدات قياس الكميات الفيزيائية إلى وحدات دولية عند الضـرورة .
٤ ـ تخطيط رسم مبسط للمسألة بحيث يلخص بيانات المسألة .
٥ ـ الربط بين المعطيات والمطلوب في المسألة ، لتحديد النقاط والمفاتيح الرئيسيةللحل واختيـار القانون المناسب للحـل .
٦ ـ التعـــويـض فـــي القانـــون .
٧ ـ استخدام قوانين فرعية (ثانوية) مساعدة ، إذا كان بالقانون الرئيسي أكثرمن مجهول .
٨ ـ تحديد واستبعاد بعض البيانات غير الضرورية (المشتته) في المسألة .
٩ ـ إجراء بعض المعالجات الرياضية في القانون الفيزيائي .
١٠ـ التوصل للناتج النهائي للمسـألة .
١١ـ التحقق من صحة الحل (القراءة الدقيقة للمسألة ، ومراجعة خطوات الحل) .
١٢ـ تفسير المعنى الفيزيائي للناتج النهائي للمسألة .

المهام التي يجب أن يتبعها الطلاب عند حل مسائل الرسم البياني في الفيزياء :

١ـ تحديد المعطيات في المسألـــة .
٢ـ تحديد المطلوب في المســألـــة .
٣ـ تحويل وحدات قياس الكميات الفيزيائية إلى وحدات دولية عند الضرورة .
٤ـ تحديد مقياس الرســـم المناســـب .
٥ـ تمثيل المتغيرات على الإحداثيات (X, Y) .
٦ـ تمثيل البيانات بيانياً .
٧ـ قراءة وتفسير البيانات من الرسم البياني .
٨ـ استخلاص النتائج من الرسم البياني .
٩ـ معالجة النتائج المستخلصة من الرسم البياني رياضياً .

جامعة المنصورة
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم

بسم الله الرحمن الرحيم

ملحق (١٤)

اختبار المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء

إعداد

الطالب / أحمد محمود عبد الغنى أبو العز
معيد بقسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية ـ جامعة المنصورة

إشراف

أ.د. حمدى أبو الفتوح عطيفه
أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية ـ جامعة المنصورة

د. عبد السلام مصطفى عبدالسلام
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية ـ جامعة المنصورة

اختبار لتحديد المهام التى يتبعها الطلاب
لحل مسائل الفيزياء

عزيزى الطالب :

وضح لنا الخطوات التى ستتبعها لحل هذه المسائل :

١- وُضِعَت شمعة مشتعلة طولها ١٠ سم أمام مرأة كرية نصف قطر انحنائها ٦٠ سم ، فتكونت لها صورة مكبرة مرتين .

أ - أوجد بعد الجسم عن المرأة .

ب - أوجد بعد الصورة عن المرأة .

حـ - ما نوع المرأة .

٢- فى إحدى التجارب العملية لتحقيق القانون العام للعدسات حصلت على النتائج المدونة بالجدول التالى :

بعد الجسم عن العدسة (u) بالسم	١٢٠	٩٠	٦٠	٥٠	٤٠
بعد الصورة عن العدسة (v) بالسم	٤٠	٤٥	٦٠	٧٥	١٢٠

أ - افحص الجدول السابق، ثم عيّن قيمة " ر " مباشرة بدون قانون ؟ مع التعليل .

ب - ارسم العلاقة البيانية بين $\frac{١}{u}$ ، $\frac{١}{v}$ ؟

حـ - اوصف العلاقة البيانية ؟

د - عين " f " على الرسم البيانى ؟

٣- وُضِع جسم على بعد ٦ سم من عدسة محدبه رقيقه A بعدها البؤرى ٥ سم ، فإذا وُضِعت عدسة محدبة رقيقة B بعدها البؤرى ١٥ سم على بُعد ٢٠ سم من العدسة A ، وعلى نفس المحور بحيث يقع الجسم أمام العدسة A .

أ - أوجد بعد الصورة لهاتين العدستين .

ب - مقدار تكبير العدستين .

حـ - استنتج خصائص الصورة المتكونة .

ملخـــــص البحـــــــث

أولا : ملخـــص البحـــث باللغـــــة العـربيـــــــــة

ثانيا : ملخـص البحـــث باللغـــــة الإنجلـــــــيزيـــة

" ملخص البحـــــــث "

أولا : ملخص البحـث باللغـة العربيـــة ·

الصعوبات التى تواجه طلاب المرحلة الثانـويـــة
فـــى
حل مسائل الفيزيـــــاء
" دراسـة تقـويميـــــة"

الإحسـاس بالمشكلـــة :

لقد تحددت مشكلة البحث من خلال الخمسة مصادر الرئيسية التاليـــة :

١ـ ملاحظة الباحث أثناء إشرافة على طلاب التربية العملية شعبة طبيعة وكيمياء فى المدارس الثانوية العامة ، شكوى طلاب المرحلة الثانوية من صعوبة مادة الفيزياء وصعوبة حل مسائل الفيزياء.

٢ـ الدراسات التى أشارت إلى صعوبة علم الفيزياء ، وعدم إقبال كثير من الطلاب لدراسة هـذا العلم ، نظرا لصعوبة مسائل الفيزياء التى تحتاج قدرات عالية من التجريد وإدراك العلاقات.

٣ـ نتائج مقابلة مجموعة من موجهى ومعلمى الفيزياء ، حيث أشاروا إلى أن هناك العديد مـــن الصعوبات التى تواجه الطلاب فى حل مسائل الفيزياء .

٤ـ نتائج اختبار الفيزياء فى الثانويـــة العـامـة .

٥ـ نتائج الدراسة الاستطلاعية أشارت إلى وجود كثير من الصعوبات التى تواجه طلاب المرحلـــة الثانوية فى حل مسائل الفيزياء .

مشكلـــة البحـــــث :

بالرغم من أهمية علم الفيزياء فى حياتنا اليومية فى ازدهار وتقدم الأمم ، فإن كثـيراً من الطلاب لايُقبِلُون على دراسة هذا العِلْـم ، نظـراً لما يتضمنـه هـذا العِلْـم علـــى كثـير من المسائـل التطبيقيـة ، وتمثـل هـذه المسائـل صعـوبـة لـدى كثير من الطـلاب حيث تتطلب مسائل الفيزياء نوعية خـاصـة مـن المعلمـين والطـلاب ذوى مهـارات عـاليـــة على حـل المشكـلات ؛ لـذا تحـددت مشكلة البحث فى التسـاؤ ل الرئيسى التالى :

كيـف يمكـن التغلـب علـى الصعـوبـات الـتى تواجـه طـلاب الصـف الثانى الثانـوى فـى حـل مسـائـل الفـيزيـاء ؟

وتفرغ من هذا التساؤل الرئيسى الأسئلة الفرعية التالية :

١- ما الصعوبات التى تواجه طلاب الصف الثانى الثانوى فى حل مسائل الفيزياء ؟

٢- ما أسباب هذه الصعوبات ؟

٣- ما المتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء ؟

٤- ما التصور المقترح لعلاج الصعوبات التى تواجه طلاب الصف الثانى الثانوى عند حل مسائل الفيزياء ؟

٥- ما فعالية وحدة من التصور المقترح فى علاج بعض هذه الصعوبات ؟

أهداف البحث :

استهدف البحث الحالى ما يلى :

١- تشخيص الصعوبات التى تواجه طلاب الصف الثانى الثانوى عند حل مسائل الفيزياء .

٢- تحديد أسباب هذه الصعوبات .

٣- تحديد المتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء .

٤- وضع استراتيجية مقترحة لتنمية مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب .

٥- وضع برنامج علاجى للتغلب على هذه الصعوبات .

٦- معرفة فعالية البرنامج العلاجى المقترح فى التغلب على هذه الصعوبات .

٧- تحديد المهام التى يجب أن يتبعها الطلاب فى حل مسائل الفيزياء .

حدود البحث :

اقتصر هذا البحث على ما يلى :

١- طلاب الصف الثانى الثانوى ببعض مدارس محافظة الدقهلية .

٢- مقرر الضوء فى كتاب الفيزياء للصف الثانى الثانوى لعام (١٩٩٢/٩١م).

إجـراءات البحـــث :

أولا : للإجابة عن السؤالين الأول والثانى : (تحديد الصعوبات وأسبابها)

اتبـع الباحث الخطـوات التاليـــة :

١ ـ الإطلاع على العديد من الدراسات السابقة والكتابات وآراء التربويين التى اهتمـت بدراسة الصعوبات التى تواجه الطلاب عند حل مسائل الفيزياء وأسبابها .

٢ ـ مقابلة مجموعة من المهتمين بتدريس علم الفيزياء (معلمين ـ موجهين ـ أساتذة تعليم الفيزياء ـ أساتذة الفيزياء بكلية العلوم ، للتعرف على الصعوبات الـــتى تواجه الطلاب فى حل مسائل الفيزياء وأسبابهـــا .

٣ ـ حضور بعض حصص الفيزياء فى المدارس الثانوية ، لملاحظة أداء معلمى الفيزيـاء عـند مناقشة مسائل الفـيزيـاء .

٤ ـ ثم طلب من مجموعة من طلاب المدارس الثانوية الاجابة فى ورقة عن السؤال المفتوح التـالـــى :

ما الصعوبات التى تواجهك فى حل مسائل الفيزياء ؟ وما أسبابها ؟

٥ ـ تحليل عينه من اجابات الطلاب على بعض مسائل الفيزياء الواردة بكتاب الفـيزيـاء وكتـاب النمـاذج .

٦ ـ ثم حلل إجابات الطلاب على المسائل فى الاختبارات الشهرية . ونصف العام وآخـــر العام فى مـادة الفـــيزيـــاء .

٧ ـ وفى ضوء الخطوات السابقة ، تم إعداد استبيان لمعلمى الفيزياء يتكون من ثلاثـة محاور رئيسة وهـــى :

المحـور الأول : قائمـة بالصعـوبـــات.
المحـور الثانى : قائمـة بأسبـاب هـذه الصعـوبـات .
المحـور الثالث : مقترحات المعلمين لعلاج هذه الصعوبات .

٨ ـ ثم عرض هذا الاستبيان على مجموعة من الخبراء ، للتعرف على مدى صدق الاستبيان ، ومـدى مـلاءمـة صياغـة بنـوده .

٩ ـ عـدّل الاستبيان فى ضـوء آراء الخـبراء .

١٠ـ ثم طبـق الاستبيان على عينة من معلمى الفيزياء بالمرحلة الثانوية ، للتعـرف علـى الصعوبات وأسبابها من وجهة نظرهـم .

١١ـ تم تفريغ بيانات الاستبيـان ، وحساب النسبـة المئوية للصعوبة لكل مفـرده مـن مفـردات الاستبيـان .

١٢ـ فـى ضـوء ماسبق : تم بناء أربعـة اختبارات تشخيصية فى مسائل الضوء للصـف الثانـى الثانوى ، للكشف عن الصعوبات التى تواجه الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .

١٣- ثم عُرضت هذه الاختبارات التشخيصية الأربعة على مجموعة من الخبراء ، للتأكد من صدق وملاءمة مفردات هـذه الاختبارات .

١٤- وتم تعديل هذه الاختبارات التشخيصية فى ضوء آراء الخـبراء .

١٥- كما تم حساب زمن كل اختبار تشخيصى من خلال تجربة استطلاعية على ٤٠ طالبا بالصف الثانى الثانوى ، علاوة على ذلك تم حساب معامل ثبات كل اختبار من هذه الاختبـارات التشخيصية .

١٦- ثم اختـار عينة من طلاب الصف الثانى الثانوى بمـدارس :

- الملـك الكامل الثانويـة للبنـين .
- الثانوية بنـات الجـديـدة
- شُهـا الثانوية المشـتركـة.

١٧- ثم طبق الاختبارات التشخيصية على بعد ٢٠٤ طالب وطالبة بالصف الثانى الثانوى.

١٨- ثم حلل نتائج الاختبارات التشخيصية ، وحساب النسبة المئوية لكل خطوة من خطوات هـذه الاختبـارات .

ثانيا: وللإجابة عن السؤال الثالث : (تحديد المتطلبات المعرفية اللازمة لحل المسائل)

اتبع الباحث الخطـوات التاليـة :

١- اطلع على الدراسات السابقة المرتبطة بالمتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء .

٢- ثم حل جميع مسائل كتاب الفيزياء للصف الثانى الثانوى وكتاب نماذج الوزارة ، وبعـض مراجع الفيزياء ، وتم تسجيل متطلبات حل كل مسألة على حـدة .

٣- ثم جمع هذه المتطلبات فى قائمة وحـذف المكـرر منهـا .

٤- وبعد ذلك عرض هذه القائمة على مجموعة من الخبراء ، للتعرف على مدى صدق وملاءمـة هـذه القائمـة .

٥- ثم عـدل هـذه القائمـة فى صـورتها النهائية فى ضـوء أراء الخبراء .

ثالثا: وللإجابـة عن السؤالين الرابع والخامس : (التصور المقترح فعاليته)

اتبـع الباحث الخطـوات التاليـة :

١- من خلال ماأسفر عنه نتائج السؤال الأول والثانى والثالث ، ومن خلال الاطلاع علـى المراجع والدراسات المختصة بتبسيط علم الفـيزياء، وتنميـة مهـارات حل مسائـل الفيزياء ، ثم اعداد برنامج علاجى لتعلم القانون العام للمرايـا والعدسـات .

٢- ثم أعد اختبار فى المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .
٣ - وأعد قائمة بالمهام التى يجب أن يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء.
٤ - وتم عرض كل من البرنامج العلاجى المقترح واختبار المهام وقائمة المهام على مجموعة من خبراء الفيزياء .
٥ - وتم تعديل كل من البرنامج العلاجى واختبار المهام وقائمة المهام فى ضوء أراء الخبراء
٦ - كما تم تطبيق اختبار المهام فى تجربة استطلاعية على ٤١ طالبا بالصف الثانى الثانوى، وذلك لحساب زمن الاختبار ولحساب معامل ثباته .
٧ - وبعد ذلك تم تطبيق اختبار المهام قبليا على فصلى :

* ٢/٥ بمدرسة الثانوية بنات الجديده (مجموعه تجريبية)

* ٢/٢ بمدرسة شُهـا الثانوية (مجموعة ضابطة)

٨ - ثم طبق البرنامج العلاجى على المجموعة التجريبية (٢/٥ بمدرسة الثانوية بنات الجديدة) وقام الباحث بالتدريس لها ، بينما درس معلم الفصل للمجموعة الضابطة (٢/٢ بمدرسة شها الثانوية).
٩ - وبعد الانتهاء من تدريس البرنامج العلاجى ، طبق اختبار المهام بعديا على المجموعتين.
١٠- ثم حلل نتائج اختبار المهام قبليا وبعديا .
١١- ثم فسر هذه النتائج .
١٢- وفى ضوء ماأسفرت عنه نتائج هذه الدراسة ، قدم الباحث بعض التوصيات والبحوث المقترحة .

أدوات البحث :

تمثلت أدوات البحث فيما يلى :

١- بطاقة لملاحظة أداء معلمى الفيزياء عند حل المسائل .
٢- استبيان للتعرف على الصعوبات وأسبابها .
٣- أربعة اختبارات تشخيصية فى مسائل الضوء للصف الثانى الثانوى .
٤- قائمة بالمتطلبات المعرفية اللازمة لحل مسائل الفيزياء .
٥- قائمة بالمهام التى يجب أن يتبعها طلاب عند حل مسائل الفيزياء.
٦- اختيار المهام التى يتبعها الطلاب عند حل مسائل الفيزياء.

نتائج البحـــث :

أسفر تطبيق أدوات البحث من أهم النتائج التاليـــة :

١ - كثير من معلمى الفيزياء لايتبعون استراتيجية معينة فى حل مسائل الفيزيـــاء .
٢ - تدنى مهارات حل مسائل الفيزياء لدى كثير من معلمى الفيزياء .
٣ - لايُشرك كثير من معلمى الفيزياء الطلاب فى مراحل حل مسائل الفيزياء .
٤ - يُكلِّف كثير من معلمى الفيزياء طلابهم بنقل حل المسائل من السبورة .
٥ - المسائل التى يُناقشها كثير من معلمى الفيزياء مباشرة ولاتُغطى أجزاء المقرر .
٦ - لم يُنَمِّ كثير من معلمى الفيزياء مهارات حل مسائل الفيزياء لدى الطلاب .
٧ - لم يُنَمِّ كثير من معلمى الفيزياء خريطة التفكير لدى الطلاب عند حل مسائل الفيزياء .
٨ - يُبالغ بعض معلمى الفيزياء فى الجانب الرياضى للمسألة .
٩ - عدم اهتمام كثير من معلمى الفيزياء بتنمية المعالجات الرياضية لدى الطلاب مـــن خلال خطوات حـل المسائـــل .
١٠- لايُنَمّ كثير من معلمى الفيزياء مهارات الرسم البيانى لدى الطلاب .
١١- بعض معلمى الفيزياء يكثرون من استخدام قوانين فيزيائية عديدة عند حل كل مسألة، مما يجعل الطالب غير قادر على تذكر هـذه القوانين .
١٢- كثير من معلمى الفيزياء لايستخدمون الاختبارات التشخيصية الدورية .
١٣- كثير من معلمى الفيزياء ليسوا على دراية بأساليب تشخيص الصعوبات التى تواجـــه الطلاب عند حل مسائل الفيزياء، وكيفية تحليل هذه الصعوبات .
١٤- لايُتابع كثير من معلمى الفيزياء حلول الطلاب لمسائل الفيزياء فى الواجب المنزلى .

ثانيا: أهـــم نتائـــج تطبيـــق الاستبيـــــان :

١- صعوبـة حل مسائل الفيزياء التى تحتوى على بيانات أو معلومات مشتته فى الحـــل .
٢- صعوبة حل أنماط معينه من المسائل التى لم يألفها الطالب من قبـل .
٣- صعوبة حل مسائل الفيزياء التى تحتوى رسـومـا بيانيـــة .
٤- صعوبة حل المسائل التى تحتاج إلى جداول إحصائيـة .
٥- صعـوبـة حل المسائل التى تحتاج إلى كثير من المعالجـات الرياضيـــة .
٦- صعـوبـــة حـل المسـائـــل علـى القوانين الفرعيـــــة .
٧- صعـــوبـــة حل المسائل التى تحتاج لحلها أكثر من خطوة للوصول لناتج المسألة .

ثالثا : أهـــم نتائـــج تطبيـــق الاختبارات التشخيصيـــة :

تتفـق نتائج الاختبارات التشخيصية مع نتائج الاستبيان فى هـذه الدراســـة بالإضافة إلى مـايلـــى :

١ـ صعـــوبـــة ترجمـــة المسألـة إلى رســـم تخطيطى مبســـط .

٢ـ صعـــوبـــة اختيار القانـون المناسب للحـــل .

٣ـ صعـوبـة التعـويـض فـى القانـــون .

٤ـ صعوبة إجراء بعض المعالجات الرياضية اللازمة لحل المسائل .

٥ـ صعوبة حل المسائل التى تحتوى رموزا بدلاً من الأرقـام .

٦ـ توجـد كثير من المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب فى مادة الفيزياء .

رابعا : أهم نتائـــج تطبيق اختبـــار المهام :

صحـــه الفـــرض التـالـــى :

" توجد فروق دالـه إحصائيـــا عند مستـوى دلالة ٠,٠١ بين متوسطات درجات المجموعتين التجـريبية والضابطة فى اختبار المهام فى التطبيق البعـدى لصالح المجموعة التجريبية "

ثانيا : ملخص البحث باللغة الإنجليزيـــة :

Summary

Problem :

In Spite of tne importance or physics in our daiiy iifes and in the development of nations, Yet many students are not interested in tne subject because of the many problems that they have to solve and wnich cause a difficulty for many of them. Solving the problems of Physics needs Special teachers and Students who Possess skills of problem solving.

The Problem of the Present study is determined in the following main Question :

How can we overcome the difficulties that face the second year secondary school students in solving Physics problems ?

The following subquestions branch from the main question :

I- What are the difficulties that the second year secondary school students face in solving the physics problems ?

2- What are the causes of these difficulties ?

3- What are the cognitive demands necessary for solving the physics problems?

4- What is a suggested remedial programme for the second Year secondary school students in solving physics second year secondary school students in solving physics problems ?

5- What is the effectiveness of a unit for solving these problem ?

Aims :

The Present research aimed at the following :

I- Diagnosing the difficulties that face the second year secondary school students when solving physics problems.

2- Determining the reasons of these difficulties .

3- Determination of the cognitive demands for solving physics problems.

4- Planning a suggested strategy for improving students skills of solving physics problems .

5- Designing a remedial programe to overcome these difficulties.

6- Detecting the effectiveness of the suggested remedial programe in overcaming these difficulties.

7- Determining the tasks that the students should follow when solving the Physics problems.

Limitation :

This research is limited to :

I- Second year sec ndary school students in some schools in Dakahlia

2- The content of the " Unit Optics" in the second year secondary school physics for the year 1991 - 1992.

Instruments:

The following are the research instruments :

I- An observation checklist for physics teacher, when solving the problems of physics .

2- Aquestiannaire to detect the difficulties and its reasans .

3- Four diagnostic tests dealing with the problems in the unit of "Optics"

4- A list of the cognitive demands necessary for solving the problems of physics .

5-A list of tasks that the students should follow when solving the problems of physics .

6- A test for determining the tasks that the students follow when solving the problems of physics.

Procedures :

Frist : To answer the first and second questions dealing with the (Difficulties and its causes) the researcher followed these steps :

1- Reviewing the literature, related writings and points of view of specialists in the field of education cancerning the difficulties that face the students when solving physics problems.

2- Interviewing physics teachers, supervisors and professors in the Faculty of science to determin the difficulties that face the students in solving the physics problems.

3- Attending some physics periods in the secondary schools to observe physics teachers while solving problems in plysics .

4- Some secondary school students were asked the following open ended question :

What are the problems that you face when solving physics problems and what causes them ?

5- Analysing the students solutions of some physics problems .

6- Analysing the students solutions of the problems in the monthly, midyear and final examinations .

7- In light of the previous steps , a questionnaire for the teachers of physics was constructed .

The questionnaire has three main axcis :

The first axcis is about the list of difficulties

The second axcis is the list of causes of these difficulties

The third a is teachers' suggestions to remedy these difficulties.

8- The questionnaire was given to a group of specialists to determine its reliability .

9- In light of the opinions of the experts the questionnaire was modified.

Io- The questionnaire was applied on a sample of sec ndary school physics teachers to determine its difficulty and their causes .

II- The presentage of the difficulty of each item of the questionnaire was calculated .

I2- In light of the prevceres, four diagnostic tests in the problems in " Optics" for the secend year secondary school students were constructed to detect the difficulties that face the students when solving the physics problems

I3- The diagnostic tests were submitted to a group of specialists to insure its reliability and suitability of lest items.

I4- The diag ostic tests were modefied in light of the opinions of the specialists.

I5- The timing of each diagnostic test was calculated through a pilot study conducted on fourty second year secondary school students .The reliability of each of the diagnostic tests were calculated

I6- A sample of second year secondary school students were selected from: El- Malek El-Kamil Secondary school for boys , he new secandary school for irls and Shoha secandary school.

I7- The diagnostic tests were applied on a sample of 204 males and females second year secondary school students.

18- The results of the diagnostic tests were analyzed.

Second: To answer the third question about the Cognitive requirements necessary for solving the Problems the researcher did the following :

1- Reviewed the literature related to the cognitive demands for solving the Physics Problems.

2- Solved all the Physics Problems in the second Year Secondary school textbook and references of Physics , to determine the list of cognitive demands which are necessary to solve Physics Problems.

3- The demands for each Problem was compilled a list and give to specialists the field to determine its reliability.

4- The list of cognitive demands was modified in final form.

Third : To answer the fourth and fifth Questions (Remedial Programme and its effectiveness) The researcher did the following :

1-The researcher Prepared a remedial Programme for teaching the general law of mirrors and lenses.

2- Prepared a task-test that the Students Follow When solving the Physics problems.

3- A list of tasks that the students have to follow when solving the Physics Problems .

4- The suggested diagnostic Programme, the task- test and the list of required tasks were submitted to a group of specialists in Physics.

5- In light of the Opinion of the specialist the remedial Programme, task-test and list of tasks were modified.

6- The task-test was applied in a pilot study on a (41) Second Year Secondary school students to determine its time and reliability.

7- The task test was Pre-tested on too classes: Mansoura Secondary School for girls as on experimental group and Shoha Secondary School as a control group.

8- The researcher taught the experimental group and applied the Remedial Programme. The class room teacher taught the control group.

9- After teaching the remedial Programmes the task-test was post APPlied on both groups.

10-The results of the task-test were Pre and Post analysed.

11- The result were interpreted.

12- In light of the results of the study, the researcher propossed recommendations and Suggestions for further research.

Results

First : Results of the application of the observation checklist.

1-Many Physics teachers do not follow a Specific Strategy when Solving the Physics Problems.

2- Low level of skills of solving the Physics problems.

3- Teachers do not involve students in solving physics problems.

4- Teachers ask their students to copy the problems on the board.

5- The problems that the teachers discuss are direct and does not cover the syllabus.

6- Teachers do not develop students' Skills of solving Physics problems.

7- Teachers do not develop students' thinking when solving the Problems.

8- Many teachers over emphasize the mathematical Part of the Problem and neglect developing the mathematical manipulations necessary for Solving Problems.

9- Many teachers do not develop students' skills of drawing graphs.

10- Some teachers very often use many laws in physics which distracts the students.

11- Many Physics teacher's do not use periodic diagnostic tests and are unaware of Ways of detecting the difficulties that face the students and overcaming them.

12- Many Physics teachers do not keep track of Students homework.

Second: Results Related to application of the questionnaire.

1-Difficulty of solving some physics problems that contain confusing information in its solution.

2- Difficulty of solving some problems that the students are not accustomed to and that have graphs,statistical tables and mathematical manipulations.

3- Difficulty of solving probloms that need more than on step to reach a solution .

Third : results related to the application - of the diagnostic test.

The results of the diagnostic tests are in accordance with the results of the questionnaire in addition to the following:

The students face difficulties in converting the problem to a simple graph , choosing the correct suitable laws and manipulating then and solving problems that have symbols instead of numbers.

Fourth : results related to the application of the task-test proved the hypothes is that

There are statistical differences at the 0.01 level between the average grades of the control and experimental group in the task-test in favor of the experimental group .

Mansoura University
Faculty of Education
Depart. of Curriculum , Instruction
and Educational Technology

DIFFICULTIES FACING SECONDARY SCHOOL STUDENTS IN SOLVING PHYSICS PROBLEMS

" AN EVALUATIVE STUDY "

BY

AHMED MAHMOUD ABD EL - GHANY ABU EL - EZ

A Demonstrator in The Department of Curriculum ,

Instruction and Educational Technology
Faculty of Education - Mansoura University

A Thesis

for Master's Degree

in

Education

(Curriculum & Science Instruction)

SUPERVISORS

Prof . Dr.
HAMDY ABUL FETOUH OTEIFA
Head of The Department of Curriculum, Instruction
and Educational Technology
Faculty of Education - Mansoura University

CO. SUPERVISOR

Dr.
ABD EL - SALAM MOSTAFA ABD EL - SALAM
Assistant Professor of Curriculum, Science
Instruction and Educational Technology
Faculty of Education - Mansoura University

1992