هدية
PRESENT

جامعة الكويت
كلية الآداب والتربية

جامعة البحرين
المكتبة
LIBRARY
University of Bahrain
٧٤/٩/٥
كلية البحرين الجامعية
المكتبة
LIBRARY
University College of Bahrain

برمجة موضوع فيزياء بالمرحلة الثانوية

ودراسة أثر إستخدامه فى مستوى تحصيل الطلبة

بإشراف
الدكتور فتحى عبد المقصود الديب
أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس العلوم بجامعة الكويت

مقدم من
مصباح محمد الحاج عيسى
بكالوريوس علوم فيزيائية جامعة دمشق - ١٩٦٠
ودبلوم عامة فى التربية جامعة دمشق - ١٩٦١
ودبلوم خاصة فى التربية جامعة الكويت - ١٩٧١

مقدم إلى
كلية الآداب والتربية - جامعة الكويت
للحصول على درجة الماجستير فى التربية

الكويت ١٩٧٤

دكتور
محمود عبد الرزاق شفشق

(بســـم الله الرحمن الرحيم)

((تمهيد وشكـــر))

في الوقت الذى تعيش فيه امتنا العربية ظروفاً قاسية من الضعف والتخلف والانحلال ، نرى القوى المعادية تكشـــر عن انيابهـــا فتحتل اجزاء من اراضيها وتطمع بأجزاء أخرى وتقف حجر عثرة فـــي سبيل كل تقدم يخرجها من الظلمات الى النور ومن التخلف الـــى مواكبة ركب التقدم العلمي والتكنولوجي في كافة المجالات .

وفي الوقت نفســه نرى شعوباً ، وقد انطلقت متقدمة في كـــل مجال ، وسعت في تقدمها لحل الكثير من مشكلاتها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية ، وحولت العملية التربوية بصورة خاصة من صورة خدمات الى صورة استثمار ، مما ابرز دور التربية واثرها في كافـــة امكانيات الشعوب ومقدراتها .

ونرى المواطن العربي ازاء ذلك يقف حائراً ، لا يدرى ما يفعـــل فالحيرة وعدم وضوح الطريق هذه ، توجهه تربية غير متكاملة لا تعـرف سبيلاً للتخطيـــط .

فما علينا الا أن نسعى لاصلاح تربية اجيالنا ، فنخلق فيهـــم روح الجد والمثابرة والاعتماد على النفس ونزودهم بالمقدرة علـــى التفكيـــر العلمي الناقـــد ، بحيث نوجه كلاً منهم في الطـــريق المتفق مع رغباته ومع حاجة الوطن . ولن يكون هذا الامر ميســـوراً وحجر الزاوية في عملية التربية مرهق في تلقين وتحفيظ طلابه اموراً بعيدة في معظمها عن مستلزمات وتطورات العصر الذى نعيشـه .

وقد اختار الباحث المشكلة ، موضوع الدراسة ، لانه مقتنـــع بضرورة اصلاح تربية اجيالنا عن طريق افساح المجال امـــام المربين والمدرسين حتى يعطوا اهتماماً اكبر لعملية التربيـــة بحيث تحقق اهدافها .

والتعليم المبرمج كطريقة تعليمية حديثة ، يحمل في طياته املا بذلك ، كما دلت على ذلك نتائج كثير من الابحاث التربوية .

ولا يسعني في هذا المجال الا أن اتقدم بجزيل شكرى وامتناني الى استاذى الفاضل الدكتور / فتحي عبد المقصود الديب الذى اعطاني من وقته وعلمه الكثير ، كما أني اكتسبت منه صفات مسلكية في المثابرة والدقة وسعة الصدر .

واتوجه بشكرى الى جميع اساتذتي في كلية الاداب والتربية واخص بالذكر الاستاذ الدكتور عميد الكلية ، والاستاذ الدكتور رئيس قسم التربية والاستاذ الدكتور رئيس قسم علم النفس .

واشكر الاخ الاستاذ / انور النورى الامين العام لجامعة الكويت ، والاخ الاستاذ / احمد الجاسر — مراقب المناهج والكتب المدرسية في وزارة التربية لما قدماه من مساعدة كان لها الاثر في ظهور هذا البحث .

واتوجه بشكرى الى جميع المسئولين في وزارة التربية لما قدموه من مساعدة لي في الحصول على بعض المراجع والوثائق ، والسماح لي باجراء التجربة في بعض المدارس الثانوية في الكويت وأخص بالذكر الاستاذ / محمد الصانع — الوكيل المساعد للشئون الفنية .

كما اتقدم شكرى الى جميع ناظرات وناظار ومدرسات ومدرسي وطلبة المدارس الثانوية التالية : المرقاب وصلاح الدين والنزهة وعبد الله السالم وقرطبة والجزائر والعديلية وحولي لما قدموا من مساعدات كبيرة وتعاون فعال في سبيل تيسير اجراءات التجربة بصورة طبيعية ولما أبدوا من تفهم لمستلزمات البحث مما ساعد في نجاح التجربة .

واشكر كل من ساهم من اهلي واصدقائي وزملائي في سبيل اخراج هذه الرسالة على صورتها الحالية .

واشكر جميع المسئولين في المركز الالكتروني التابع لمجلس التخطيط على الجهد الطيب الذى بذلوه في اخراج نتائج هذا البحث واخص بالذكر الاخ السيد حسين كرم •

ولا انسى تقديرى الكبير ، لزوجتي روضة ، التي عاشت معي بكل احساساتها ، وكانت لي مرجعاً اثناء البحث ، في كل مشكلة اعترضتني •

مسباح الحاج عيسى

الكويت في : ١٩٧٤/١/١٥

المحتـــــويات

الفصـــل الاول :

صفحة

المشـــكلة

ـــ اهمية المشكلة ٢
ـــ تحديد المشكلة ٥
ـــ اسئلة يجيب عليها البحث ٦
ـــ الافتراضـــات ٧
ـــ حدود البحـــث ٨
ـــ تعريف بالمصطلحات التي استخدمت في البحث ٨
ـــ خطوات البحـــث ٩

الفصـــل الثاني :

البحوث والدراسات السابقة

ـــ دراسات سابقة تتعلق بمقارنة اسلوب التعليم المبرمج ١٥
بالاساليب التقليدية المختلفة .
ـــ دراسات سابقة تتعلق بمقارنة الزمنين اللازمين لتدريس ٢٧
موضوع معين بالطريقتين المبرمجة والتقليدية .
ـــ دراسات سابقة تتعلق بتحصيل الطلبة المتفوقين والطلبة ٢٨
المتخلفين .
ـــ استفتاءات بعض الدراسات السابقة ٢٩
ـــ تعليق الباحث على البحوث والدراسات السابقة ٣٠

الفصـــل الثالث :

أولاً : بناء البرنامج :

١ـــ اختيار مستوى الموضوع ٣٤
٢ـــ توصيف المتعلم (الدارس الذى سيعد له البرنامج) . ٣٥
٣ـــ تحديد الموضوع المراد برمجته ٣٥
٤ـــ تحديد الاهداف الخاصة للموضوع المبرمج ٣٥
٥ـــ تحديد النقاط التعليمية ٣٧
٦ـــ اختيار اسلوب البرمجة ٤٣
٧ـــ كتابة الاطارات ٤٣

صفحة

ثانياً : بناء الاختبار الأولي / النهائي ٦٤

ثالثاً : اعداد استفتاء مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية ٧٤

رابعاً : اعداد استفتاء طلبة المجموعة التجريبية ٧٥

الفصل الرابع :

خطوات التجربة (التقويم الخارجي للبرنامج)

١ــ اختيار العينة ووصفها ٧٨

ا ــ الطلاب والطالبات .

ب ــ المدرسون والمدرسات .

٢ــ الاجتماع بمدرسي ومدرسات المجموعتين التجريبية والضابطة ٨٨

٣ــ تطبيق الاختبار الاولي ٩٠

٤ــ دراسة الموضوع من قبل طلبة عينة البحث ٩٠

٥ــ تطبيق الاختبار النهائي بعد انتهاء دراسة الموضوع مباشرة ٩٣

٦ــ استفتاء طلبة المجموعة التجريبية باطارات البرنامج الصعبة ٩٣

٧ــ استفتاء مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية حول الطريقة والاجراءات التجريبية والبرنامج ٩٥

الفصل الخامس :

تحليل النتائج وتلخيصها

١ــ تجميع النتائج وتحليلها احصائياً :

ــ المقارنة بين طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة ٩٧

ــ المقارنة بين طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة ١٠٢

ــ المقارنة بين طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة ١٠٥

ــ المقارنة بين الطلبة صغار السن في المجموعتين التجريبية والضابطة. ١٠٨

ــ المقارنة بين الطلبة كبار السن في المجموعتين التجريبية والضابطة. ١١٠

ــ المقارنة بين الطلبة دون الوسط (في فيزياء العام الماضي) ١١٢

صفحة

ـ المقارنة بين الطلبة د ون الوسط (في فيزياء العام الماضي) للمجموعتين التجريبية والضابطة • ١١٤
ـ المقارنة بين الطلبة د ون الوسط (في المجموع الكلي للعام الماضي) للمجموعتين التجريبية والضابطة • ١١٦
ـ المقارنة بين الطلبة فوق الوسط (في المجموع الكلي للعام الماضي) للمجموعتين التجريبية والضابطة • ١١٨
ـ المقارنة بين الطلبة الكويتيين في المجموعتين التجريبية والضابطة• ١٢١
ـ المقارنة بين الطلبة غير الكويتيين في المجموعتين التجريبية والضابطة • ١٢٢
ـ المقارنة بين الزمنين اللازمين لانهاء د راسة الموضوع من قبل المجموعتين التجريبية والضابطة • ١٢٤
ـ انطباعات وآراء مد رسي ومد رسات المجموعة التجريبية ١٢٦
ـ انطباعات وآراء طلبة المجموعة التجريبية • ١٣٢
٢ـ خلاصة نتائج البحث ١٣٦

الفصل السادس :

الخلاصة والتوصيات :

١ـ خلاصة البحث • ١٤٠
٢ـ النتائج العامة للبحث • ١٥١
٣ـ التوصيات • ١٥٣
٤ـ مقترحات لبحوث اخرى • ١٥٣
٥ـ مراجع البحث :
ا ـ مراجع عربية • ١٥٤
ب ـ مراجع اجنبية • ١٦٤
* الملاحق (أنظر قائمة الملاحق) •

قائمة الجداول

	الصفحة
جدول رقم (١) : اللوحة الانسيابية .	٥٠
جدول رقم (٢) : نتائج الاختبار النهائي عند التجريب الصفي للبرنامج طبقاً لارقام بنود الاختبار .	٥٩
جدول رقم (٣) : الاطارات الصعبة أو التي اخطأفيها الطلبة .	٦١
جدول رقم (٤) : اسئلة الاختبار والمفاهيم المرتبطة بها .	٦٧
جدول رقم (٥) : نتائج الاختبار الاولي المجرب على صف واحد .	٦٨
جدول رقم (٦) : نتائج الاختبار النهائي المجرب على صف واحد .	٧٠
جدول رقم (٧) : علاقة الاهداف الخاصة للبرنامج باسئلة الاختبار .	٧٢
جدول رقم (٨) : مدارس وفصول وعدد طلبة وجنس المجموعتين التجريبية والضابطة (قبل البدء بالتجربة) .	٨٠
جدول رقم (٩) : توزيع طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة حسب الجنسية (قبل البدء بالتجربة) .	٨١
جدول رقم (١٠) تكافوء المجموعتين التجريبية والضابطة (قبل البدء بالتجربة) .	٨٣
جدول رقم (١١) مدارس وفصول وعدد طلبة وجنس المجموعتين التجريبية والضابطة (في نهاية التجربة) .	٨٤
جدول رقم (١٢) : توزيع طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة حسب الجنسية (في نهاية التجربة) .	٨٥
جدول رقم (١٣) : تكافوء المجموعتين التجريبية والضابطة (في نهاية التجربة) .	٨٧
جدول رقم (١٤) : عدد الحصص الاسبوعية طبقاً لتوزيعها اليومي لكل من المجموعتين .	٩١
جدول رقم (١٥) عدد الحصص التي درس بها الموضوع حسب صفوف العينة .	٩٢
جدول رقم (١٦) : اطارات البرنامج الصعبة وعدد الطلبة الذين وجدوا صعوبة فيها .	٩٤
جدول رقم (١٧) : اطارات البرنامج السهلة جداً وعدد الطلبة الذين اشاروا لذلك .	٩٥
جدول رقم (١٨) : المقارنة بين طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة .	٩٦

صفحة

جدول رقم (١٩) : توزع درجات الاختبار النهائي لطلبة المجموعتين التجريبية والضابطة . ١٠١

جدول رقم (٢٠) : المقارنة بين طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة . ١٠٢

جدول رقم (٢١) : توزع درجات الاختبار النهائي لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة . ١٠٥

جدول رقم (٢٢) : المقارنة بين طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة . ١٠٦

جدول رقم (٢٣) : توزع درجات الاختبار النهائي لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة . ١٠٨

جدول رقم (٢٤) : المقارنة بين الطلبة صغار السن في المجموعتين التجريبية والضابطة . ١٠٩

جدول رقم (٢٥) : المقارنة بين الطلبة كبار السن في المجموعتين التجريبية والضابطة . ١١١

جدول رقم (٢٦) : المقارنة بين الطلبة دون الوسط (في فيزياء العام الماضي) للمجموعتين التجريبية والضابطة . ١١٤

جدول رقم (٢٧) : المقارنة بين الطلبة فوق الوسط (في فيزياء العام الماضي) للمجموعتين التجريبية والضابطة . ١١٥

جدول رقم (٢٨) : المقارنة بين الطلبة دون الوسط (في المجموع الكلي للعام الماضي) للمجموعتين التجريبية والضابطة . ١١٨

جدول رقم (٢٩) : المقارنة بين الطلبة فوق الوسط (في المجموع الكلي للعام الماضي) للمجموعتين التجريبية والضابطة . ١٢٠

جدول رقم (٣٠) : المقارنة بين الطلبة الكويتيين في المجموعتين التجريبية والضابطة . ١٢٢

جدول رقم (٣١) المقارنة بين الطلبة غير الكويتيين في المجموعتين التجريبية والضابطة . ١٢٤

جدول رقم (٣٢) : نتائج استفتاء مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية حول اعداد البرنامج . ١٢٧

جدول رقم (٣٣) : نتائج استفتاء مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية حول اجراءات التجربة . ١٢٨

جدول رقم (٣٤) : نتائج استفتاء مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية حول اسلوب التعليم المبرمج . ١٣٠

صفحة

جدول رقم (٣٥) : نتائج استفتاء طلبـــة المجموعة التجريبية حول اعداد البرنامج • ١٣٣

جدول رقم (٣٦) : نتائج استفتاء طلبـــة المجموعة التجريبية حول اجراءات التجربة • ١٣٤

جدول رقم (٣٧) : نتائج استفتاء طلبـــة المجموعة التجريبية حول اسلوب التعليم المبرمج • ١٣٥

جدول رقم (٣٨) : اجابة الاســـئلة التي طرحت للبحث • ١٣٧

قائمـــة الاشـــكال

	صفحـــة
شكل رقم (١) : صفوفة النقاط التعليمية •	٤١
شكل رقم (٢) : خريطة الكويت وتظهر عليها مدارس العينة •	٧٩ ــ ٨٠

((قائمـــــة المـــلاحق))

	صفحة
ملحق رقم (١) : البرنامج (الموضوع المبرمج الذى استخدم من قبل المجموعة التجريبية) •	١ م
ملحق رقم (٢) : اختبار الفيزياء (الذى استخدم في الاختبـــارين الاولي والنهائي مع عينة البحث) •	٤٣ م
ملحق رقم (٣ أ) : اختبار الفيزياء المكافىء الاول •	٤٨ م
ملحق رقم (٣ ب) :اختبار الفيزياء المكافىء الثاني •	٥٣ م
ملحق رقم (٤) : حساب معامل الثبات لاختبار الفيزياء	٥٨ م
ملحق رقم (٥) : استمارة استفتاء رقم (١) خاصة بمدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية •	٦٠ م
ملحق رقم (٦) : استمارة استفتاء رقم (٢) خاصة بطلبة المجموعة التجريبية •	٦٤ م
ملحق رقم (٧) : استمارة استفتاء الطلبة بالاطارات التي اخطأوا فيها او وجدوا صعوبة فيها او وجدوها سهلة جدا •	٦٧ م
ملحق رقم (٨) : نتائج الاختبار النهائي للمجموعة التجريبية طبقا لارقام استجابات الاختبار •	٦٩م
ملحق رقم (٩) : البيانات المقدمة للحاسب الالكتروني (الكمبيوتر) عن جميع افراد العينة •	٧٢ م
ملحق رقم (١٠) : موافقة وزارة التربية في الكويت على اجراء البحث في بعض مدارسها الثانوية •	٩٠ م

الفصـــــــل الاول

المشـــــــــــكلـــــــــة

========== ==

- اهمية المشـــــكلة •
- تحديد المشـــــكلة •
- اســـئلة يجيب عليها البحث •
- الافتراضـــات •
- حدود البحـــــث •
- تعريف بالمصطلحات التي استخدمت في البحث •
- خطوات البحـــــث •

الفصـــــــل الاول

المشـــــــــكلة

أهمية المشـــــكلة :

لو نظرنا فى واقع مجتمعاتنا العربية ، وقارنا هذا الواقع بالواقع الـــذى تعيشه جميع الدول المتقدمة ، لرأينا وادركنا الهوة السحيقة التى نعيش فيها ، ففـــى الوقت الذى شمل فيه البحث العلمى والتطور التكنولوجى ، جميع جوانب حياة تلـــك الدول ، نرى أننا مازلنا نعانى من تخلف شديد فى كثير من أمور حياتنا وأعمالنـــا وخصوصا فى مجال التربية ، وقد يكون من أهم عوامل هذا التخلف ، عدم وجود تشـجيع كاف للبحث العلمى فى مختلف المجالات ، كما لا يوجد تخطيط سـليم لذلك •

وحتى نسـير فى اثر تلك الدول المتقدمة ، ونسعى للالحاق بها ، يـرى المربون ضرورة الاستفادة من الافكار التربوية المتطورة والتى تسعى لحل الكثـير من مشـكلاتنا التربوية التى تتفاقم يوما بعد يوم نتيجة المشاكل والصعوبات الكثـيرة الناشئة من زيادة عدد الراغبين فى التعلـم ، والنقص الشـديد فى عدد المدرسين الممتازين والمختصين فى مختلف فروع المعرفة ، أضف الى ذلك زيادة المعلومـــات والحقائق العلمية المراد نقلها الى كل طالب علم •

وقد أدركت الشـعوب النامية أهمية العلم والثقافة فى تحقيق المسـتوى الفكرى والمعاشى ، للتقارب مع ما وصلت اليه الدول المتقدمة ، بحيث يصبح الفـرد قادرًا على التفاعل مع مشـكلاته ساعيًا لحلها •

ولكن كيف نسعى للاستفادة من الافكار التربوية المتطورة ، والتى قد تضـع لنا حلولاً لبعض مشكلاتنا ، ونحن مكبلون بأصفاد العادة ، عادة الحفاظ على كـــل قديـــم ؟

" ان الانسان رغم حاجته البينة الى التغير ، تتحكم فيه بالفعل ظـروف العادة فهو يستسهل اتباع الطرق القديمة والسير على الدروب المطروقة ، ومن هنـا تنشـأ المقاومة الشديدة للتغيير ، وقد تستمر المجتمعات التى تقاوم التغيـير فـترة ما من الزمن : لكنها سـرعان ما تقع عاجلاً أو آجلاً فى مصاعب •"(١)

وقـد جاء فى تقرير خبير اليونسكو سنغ (Singh) ، حول وضـع التربية فى دولة الكويت قوله :

---

1 - Jaswant Singh , " Education Policy for Kuwait" , Kuwait planning Board, May , 1970 , P.1.

" اذا أردنا مسايرة الحاضر ، علينا ان نستحدث له الطرق والوسائل الجديدة المضمونة والموثوقة ، وذلك بالاستفادة مما اتخذه الاخرون لمعالجة المشاكل المماثلة التي نعاني منها والانتفاع بشطر تجاربهم ، كما يستلزم معرفة أمثل الطرق بالتجربة الذاتية "٠(٢)

وكان قوله هذا نابعًا من اطلاعه على طرق التدريس المستخدمة حاليا في الكويت ، وهو يؤكد ان الابحاث التربوية التي اجريت وتجرى الان في جميع أنحاء العالم ، لا يمكن نقلها وتطبيقها في الكويت ، لأنها قد لا تتناسب مع أوضاعنا وظروفنا الخاصة من اقتصادية واجتماعية وثقافية ٠

ونرى سنج يوصي في مكان آخر من تقريره ، باتباع اسلوب التعليم الذاتي في التدريس ، باستخدام الحوار السقراطي القائم على السؤال والجواب ، بحيث يكون التعليم مشوقاً بالنسبة للتلميذ يجد فيه نفعًا لا مفروضًا عليه فرضًا ، بحيث يتلاءم التعليم مع ميوله ورغباته ، وان يناسب الدور الذي سيؤديه في حياته المستقبلة كفرد راشد ٠ ويعتبر سنج فشل الطلاب في دراستهم دليلاً على فشل المربين ٠ (٣)

وقد جاء في تقرير المؤتمر الرابع لوزراء التربية العرب ، الذي عقد في صنعاء في ديسمبر عام ١٩٧٢ توصية تدعو جميع الدول العربية الى العناية بتطوير الاساليب الحديثة في تقنيات التربية عامة ، وفي مجال تدريس العلوم الطبيعية بشكل خاص ، وذلك بهدف تحديث المجتمع العربي بتحقيق التقدم العلمي والتقني ، بما يمكنه من مواجهة التحديات العلمية والتقنية في الحياة المعاصرة ٠ واشارت توصية أخرى ، الى دعوة وزارات التربية والتعليم لتشكيل لجان فنية تتولى التخطيط لتطوير تدريس العلوم بحيث تمثل فيها الجهات المختصة بهذه الميادين ، وان تتولى هذه اللجان متابعة التطور العلمي واحدث الاساليب في تدريس العلوم ، وان تقوم بالابحاث والدراسات العلمية والتربوية المتصلة بهذه الموضوعات وفق الظروف الخاصة بكل قطر(٤)٠

كما جاء في بيان الشيخ جابر الاحمد ، ولي العهد ورئيس مجلس الوزراء حول السياسة الداخلية في الكويت قوله : " اني أدرك أهمية التعليم كركن أساسي لتقدم مجتمعنا ، وعلى الدولة أن تكفله وترعاه ، وأدرك كيف أنه حق للشباب وفرض عليه ، ولكن هل يجوز أن نظل في اواخر القرن العشرين ، نعلم أبناءنا كيف نثبت بديهيات باتت أمراً مسلماً ؟ وندرس لهم نظريات أصبحت في ذمة التاريخ ؟ ونرهق عقولهم بمعطيات وأمور أصبحت الآلة تقوم بها ٠ ان من واجبنا أن نساير التطور الحديث في جميع مجالات التعليم ومستوياته ، فنعيد النظر في برامجه وأساليبه ونضع له الخطط الكفيلة بتوجيه الشباب الى حقيقة استعدادهم

٢- نفس المرجع ص(١-٢)

٣- نفس المرجع ص(١٦ - ١٧)

٤- وزارة التربية - " قرارات وتوصيات المؤتمر الرابع لوزراء التربية العرب " ، الكويت ، اصدار مراقبة البحث والتنسيق الفني (قسم التخطيط) ، ١٩٧٣ ٠

وتخصصهم فى اطار من حاجة الامة ومتطلباتها " .(٥)

وقد دعا أفراد الدورة التدريبية التى عقدتها اليونسكو فى القاهرة عام ١٩٦٥، (٦) وكذلك الدورتين السابقتين اللتين عقدتا فى عامى ١٩٦٣ ، ١٩٦٤، (٧) ثم دورة التقنيات الجديدة فى التربية عام ١٩٧١، (٨) الى الاستفادة من الطرق والاساليب الحديثة فى التدريس ومن هذه الطرق طريقة التعليم المبرمج التى تساعد " فى دفع البلدان السائرة فى طريقة النمو والبلدان العربية منها واستجابة لمطالب التعليم المتزايدة والاعداد المتكاثرة من المتعلمين ، تلك الاعداد التى لا يقابلها تكاثر مماثل فى المعلمين والابنية والتجهيزات وسواها " . (٩)

بالاضافة الى أن طريقة التعليم المبرمج كطريقة حديثة ، قامت على أسس من البحث والتجريب ، اذ كان مولده الحقيقى معامل علم النفس وغذاؤه النظريات العلمية . (١٠)

وقد بينت أبحاث عديدة ، استخدمت التعليم المبرمج أنه يعلم ، (١١) حتى أن البرنامج الضعيف معلم جيد الى حد ما . هذا وقد استطاعت المواد المبرمجة بنجاح على جميع المستويات التعليمية وعلى جميع مستويات القدرات ، ابتداء من الطلاب المتخلفين وحتى الطلاب الموهوبين ، وكذلك لتدريس جميع المواد الدراسية والمهارات اللغوية واليدوية . (١٢)

---

(٥) الوثائق العربية ـ " بيان الشيخ جابر الاحمد ـ ولى العهد ورئيس مجلس الوزراء الكويتى حول السياسة الداخلية فى الكويت يوم ١٩٧٠/٦/٢٤ . " اصدار الجامعة الامريكية ، بيروت ، الناشر مكتبة نعمة يافثا التذكارية ـ ١٩٧٠ ، ص(٤٣٦) .

(6) Unesco " Final report on the Unesco Arabic Regional Workshop on Programmed Instruction " Cairo , 1965 P.P.(16- 17) .

(7) Unesco" Final report on Unesco / Unrwa Ramallah Work shop on Programmed Instruction " Ramallah , Jordan 1963 PP.(12-13).

(٨) المركز الاقليمى ـ صحيفة التخطيط التربوى فى البلاد العربية ـ بيروت ـ ابريل ١٩٧٢ ، ص(٨) وغيرها .

* كما ورد فى توصيات مكتب التربية الدولى ـ يونسكو ـ باريس ـ نوفمبر ١٩٦٦، ص (٢) .

(٩) عبدالله الدائم ـ التربية التجريبية والبحث التربوى ، بيروت ، دار العلم للملايين ـ ١٩٦٨، ص(٢٥٤) .

(١٠) ولبرشرام ـ التعليم المبرمج اليوم وغداً ـ القاهرة ـ ترجمة عثمان لبيب فراج ـ مراجعة محمد سليمان شملان ـ مكتبة نهضة مصر ـ طرس ١٩٦٦ ص(١٢) .

(١١) فتحى الديب وابراهيم بسيونى ، " تدريس العلوم والتربية العلمية ، الطبعة الثانية ، القاهرة ، دار المعارف بمصر ١٩٧٠ ، ص(٢٥٠ ـ ٢٥١) .

(١٢) ولبرشرام ، " التعليم المبرمج اليوم وغداً ـ ترجمة عثمان فراج ـ القاهرة ـ ١٩٦٦ ـ ص (١٢) .

هذا وقد اطلع الباحث على نتائج عدد من الابحاث التي اجريت في عدد من دول اوروبا وامريكا وبعض الدول العربية *، والتي شملت استخدام طريقة التعليم المبرمج في مجالات متعددة وباساليب متنوعة وقد بينت بعض الابحاث تناقضاً في نتائجها في حين بينت معظم الابحاث التي اجريت على اسلوب التعليم المبرمج، انه يعلم بشكل واضح في جميع مستويات القدرات ولجميع المستويات التعليمية •

وبما ان الابحاث التي نجحت او اخفقت في بلد ما ليس من الضروري ان تنجح او تخفق في بلد آخر • وبما ان الابحاث التي اجريت في البلاد العربية على التعليم المبرمج محدودة في عددها ومجالاتها ومستوياتها ، وحيث لم تقم حتى الان في دولة الكويت بحوث تربوية تتناول هذه الطريقة التعليمية كما لم يقم حتى الآن في البلاد العربية بحوث تتناول استخدام التعليم المبرمج في مادة الفيزياء ، لذلك رأى الباحث اجراء بحثه هذا في مجال مادة الفيزياء وعلى المرحلة الثانوية وفي نطاق ظروف الكويت الخاصة آخذاً المادة العلمية من واقع المنهج المدرسي المقرر ومقارناً هذه الطريقة بطرق التدريس المعمول بها حالياً • فان ثبتت فاعلية هذه الطريقة وقد يرى رجال التربية في الكويت تجريب هذه الطريقة على نطاق اوسع علّ فيها حلاً لبعض مشكلاتنا التربوية مثل ازدياد عدد الراغبين في التعلم ونقص عدد المدرسين وعدم كفاية اعدادهم واهمال الفروق الفردية في التعليم •

تحديد المشكلة :

وهكذا فقد اختار الباحث موضوعاً فيزيائياً مقرراً على الفرقة الثالثة الثانوية (علمي) في الكويت وهو " القانون العام وقانون التكبير العرضي الخطي للمرايا الكروية والعدسات وتطبيقاتهما الحسابية " •

ويرجع اختيار هذا الموضوع بالذات الى ان الباحث كان يلاحظ على طلابه خلال عدة سنوات مضت انهم يعانون من صعوبة في فهم هذا الموضوع بالطريقة التقليدية ، كما ان هذا الموضوع يتناول نتائج تجريبية واستنتاجات رياضية ونظرية ، حتى لا يتدخل عامل جديد قد ينشأ عن اختلاف الاستعدادات المخبرية في جميع مدارس العينة •

وقام الباحث ببرمجة هذا الموضوع واستخدمه مع مجموعة تجريبية في حين جعلت مجموعة ضابطة مكافئة للأولى تدرس الموضوع من الكتاب المدرسي المقرر بالطريقة العادية بهدف التعرف على اثر استخدام الموضوع المبرمج في مستوى تحصيل الطلبة بالمقارنة بالطرق المتبعة • كما استهدف البحث استطلاع انطباعات كل من مدرسي

ومدرسات وطلبة المجموعة التجريبية فيما يتعلق باستخدام طريقة التعليم المبرمج في دراسة الموضوع المقترح ، وهل من عقبات تحول دون الاستخدام الفعال لهذه الطريقة في مدارس المجموعة التجريبية ؟

اسئلة يجيب عليها البحث :

يهتم هذا البحث اساساً بالتعرف على اثر استخدام طريقة التعليم المبرمج في تحصيل الطلبة في المادة موضوع الدراسة وهي " القانون العام وقانون التكبير الخطي العرضي للمرايا الكروية والعدسات واستخدامهما في تطبيقات حسابية " .
وعلى هذا الاساس فان تعبير " التحصيل الدراسي " الذى سيرد في الاسئلة التالية : والتي سيحاول البحث الاجابة عليها يقصد به تحصيل الطلبة في هذا الموضوع بالذات وعند نهاية التجربة ، وفيما يلي الاسئلة :

١ـ هل هناك فرق بين طلبة المجموعة التجريبية وطلبة المجموعة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهم في موضوع الدراسة بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟
٢ـ هل هناك فرق بين طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهن في موضوع الدراسة بعد انتهائهن من دراسته مباشرة ؟
٣ـ هل هناك فرق بين طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهم في موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟
٤ـ هل هناك فرق بين الطلبة صغار السن في المجموعة التجريبية والطلبة صغار السن في المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم في موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟
٥ـ هل هناك فرق بين الطلبة كبار السن في المجموعة التجريبية والطلبة كبار السن في المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم في موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟
٦ـ هل هناك فرق بين الطلبة دون الوسط (في فيزياء العام الماضي) من المجموعة التجريبية والطلبة دون الوسط (في فيزياء العام الماضي) من المجموعة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهم في موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟
٧ـ هل هناك فرق بين الطلبة فوق الوسط (في فيزياء العام الماضي) من المجموعة التجريبية والطلبة فوق الوسط (في فيزياء العام الماضي) من المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم في موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم

٨- هل هناك فرق بين الطلبة دون الوسط (في المجموع الكلي للعام الماضي) من المجموعة التجريبية والطلبة دون الوسط (في المجموع الكلي للعام الماضي) من المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم في موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟

٩- هل هناك فرق بين الطلبة فوق الوسط (في المجموع الكلي للعام الماضي) من المجموعة التجريبية والطلبة فوق الوسط (في المجموع الكلي للعام الماضي) من المجموعة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهم في موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟

١٠- هل هناك فرق بين الطلبة الكويتيين في المجموعة التجريبية والطلبة الكويتيين في المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم في موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟

١١- هل هناك فرق بين الطلبة غير الكويتيين في المجموعة التجريبية والطلبة غير الكويتيين في المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم في موضوع الدراسة بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟

١٢- هل هناك فرق بين صفوف المجموعة التجريبية وصفوف المجموعة الضابطة من حيث الزمن اللازم لانهاء طلبتها لموضوع الدراسة ؟

١٣- ما انطباعات وآراء مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية حول البرنامج المعد ، واجراءات التجربة وطريقة التعليم المبرمج ؟

١٤- ما انطباعات وآراء طلبة المجموعة التجريبية حول البرنامج المعد واجراءات التجربة وطريقة التعليم المبرمج ؟

الافتراضات :

١- افترض الباحث ان المجموعتين التجريبية والضابطة تعودان لمستويين اجتماعيين متكافئين على اساس ان المدارس التجريبية والمدارس الضابطة ، توجد في مناطق متشابهة من حيث مستواها الاجتماعي .

٢- كما افترض الباحث ان المجموع الكلي لدرجات الطلبة في العام الماضي وكذلك درجات الطلبة في مادة الفيزياء للعام الماضي ايضاً تعبر عن المستوى التحصيلي السابق لطلبة العينية .

حدود البحث :

لقد اجريت تجربة البحث في الحدود التالية :

١ــ البرنامج الذى اعد تناول جزءاً من وحدة الضوء ودرس خلال فترة اقصاها ثلاثة اسابيع (اربع حصص في الاسبوع) .

٢ــ مستوى التحصيل الدراسي للطلبة في موضوع الدراسة ، سواء قبل بدء التجربة ام في نهايتها ، كان المعيار الاساسي عند مقارنة طريقة التعليم المبرمج بالطرق العادية ، المأخوذ بها في مدارس الكويت .

٣ــ لم يصنف طلبة عينة البحث على اساس اختبارات الذكاء لعدم توفر اختبارات ذكاء مقننة خاصة بالكويت وتناسب عمر طلبة العينة .

٤ــ ان الدرجات السابقة (للعام الماضي) لجميع افراد العينة لم تحدد بمقاييس واحدة ، وذلك لاختلاف اساليب تقويم الطلبة من مدرسة لاخرى وقد اخذ بها الباحث لكبر عينة البحث حيث تتداخل القيم وتقل الفروق .

٥ــ الاستفتاءان المعدان للاطلاع على انطباعات كل من مدرسي ومدرسات وطلبة المجموعة التجريبية ، لم يحدد لهما الصدق والثبات ، حيث ان دورهما ثانوى في تجربة البحث ويستهدف منهما الوصول الى نظرة عامة عن انطباعات كل من اطلع على البرنامج واجراءات التجربة .

٦ــ اقتصرت المقارنة بين طريقة التعليم المبرمج والطرق المعتادة في التدريس في هذه الدراسة على معرفة اثر كل من الطريقتين في تحصيل معلومات الطلبة في موضوع الدراسة وهو " القانون العام وقانون التكبير الخطي العرضي للمرايا الكروية والعدسات وتطبيقات حسابية عليهما " . ولم يتعرض البحث لاثر الطرق المذكورة بالنسبة لاهداف تدريس العلوم الاخرى مثل تنمية المهارات والاتجاهات والميول والقيم وطرق التفكير حيث ان كل هدف من هذه الاهداف يحتاج لدراسات منفصلة .

تعريف بالمصطلحات التي استخدمت في البحث :

وردت في اجزاء مختلفة من هذه الرسالة ، العبارات التالية والمقصود بها ما يلي :

الطلبة : المقصود بهم طالبات وطلاب العينة .

المجموعة التجريبية : هي مجموعة الطلبة التي استخدمت البرنامج (الموضوع المبرمج) .

المعتادة في التدريس •

البرنامج : هو الموضوع المبرمج الذى استخدم من قبل المجموعة التجريبية وكان عنوانه " القانون العام وقانون التكبير الخطي العرضي للمرايا الكروية والعدسات وتطبيقات حسابية عليهما " وهو مقرر على طلبة الصف الثالث الثانوى (علمي) في مدارس الكويت للعام الدراسي ٧٢ــ ١٩٧٣ •

الاختبار الاولي : هو الاختبار المقدم للمجموعتين التجريبية والضابطة قبل البدء في دراسة الموضوع •

الاختبار النهائي : هو الاختبار المقدم للمجموعتين التجريبية والضابطة مع نهاية دراسة الموضوع مباشرة •

الطلبة صغار السن : هم الطلبة الذين تقع اعمارهم دون الست عشرة سنة من العمر •

الطلبة كبار السن : هم الطلبة الذين تقع اعمارهم ابتداء من ثماني عشرة سنة فأكثر •

الطلبة دون الوسط : (في فيزياء العام الماضي) هم الطلبة الذين حصلوا على درجات تقع بين (١٢ــ ١٣٪) درجة من الدرجة الكلية لمادة الفيزياء وهي ثلاثون درجة (النهاية العظمى) •

الطلبة فوق الوسط (في فيزياء العام الماضي) : هم الطلبة الذين حصلوا على درجات تقع بين (٢٤ ــ ٣٠) درجة من الدرجة الكلية لمادة الفيزياء وهي ثلاثون درجة (النهاية العظمى) •

الطلبة دون الوسط (في المجموع الكلي للعام الماضي) هم الطلبة الذين حصلوا على درجات تقع بين (١٣٠ــ ١٦٩٪) درجة من المجموع الكلي للدرجات والذى يبلغ (٣٤٠ درجة) •

الطلبة فوق الوسط (في المجموع الكلي للعام الماضي) : هم الطلبة الذين حصلوا على درجات تقع بين (٢٦٠ــ ٣٠٠ درجة) من المجموع الكلي للدرجات والذى يبلغ (٣٤٠ درجة) •

المجموعتان المتكافئتان : تكون المجموعتان متكافئتين في صفة ما اذا كان الفرق بين متوسطي الدرجات التي تقيس تلك الصفة ، ليس له دلالة احصائية عند مستوى المعنوية المحدد •

خطوات البحث :

بعد ان تم اختيار الموضوع المراد برمجته ، حددت الاهداف الخاصة المراد تحقيقها بعد تدريس الموضوع المبرمج وقد حولت مادته العلمية الى مجموعة من النقاط التعليمية متسلسلة تسلسلا منطقيا مترابطا (تم التأكد منه باستخدام مصفوفة القواعد) ثم كتبت الاطارات باسلوب البرمجة الخطية وبعد ذلك عرض البرنامج على

اختصاصي في البرمجة ، ثم على ثلاثة اختصاصيين في المادة العلمية ، وجرب على عدد من الطلاب ثم على طلاب صف واحد .

وقد عدل البرنامج بعد كل خطوة بحيث اصبح البرنامج جاهزاً ليطبق على المجموعة التجريبية من العينة .

وبعد الحصول على موافقة وزارة التربية باجراء البحث في ثماني مدارس ثانوية *، تمّ اختيار العينة بحيث كانت المجموعتان التجريبية والضابطة متكافئتين في السن والجنس والتحصيل الدراسي السابق (درجات الفيزياء والمجموع الكلي للعام الماضي)، والمستويين الاجتماعي والاقتصادي .

كما تمّ بناء اختبار اولي / نهائي ودرست فيه الموضوعية والصدق والثبات ، وقبل البدء في التجربة طبق على طلبة العينة الاختبار الاولي ثم درس طلبة المجموعة التجريبية البرنامج** في حين درس طلبة المجموعة الضابطة بالطرق المعتادة في التدريس مع استخدام الكتاب المدرسي المقرر . (١٣)

ثم طبق في نهاية التجربة اختبار نهائي (هو نفس الاختبار الاولي) على جميع طلبة العينة ، وقد مت البيانات الاولية للبحث الى الحاسب الالكتروني التابع لمجلس التخطيط في دولة الكويت ، ليخرج النتائج على اساس اختبار الدلالة (ت) t-test .

واخيرا وزع على كل من مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية استفتاء للاطلاع على آرائهم وانطباعاتهم حول البرنامج واجراءات البحث وطريقة التعليم المبرمج وفي نفس الوقت وزع على طلبة المجموعة التجريبية استفتاءان احدهما لتحديد الاطارات الصعبة من البرنامج أو التي اخطأبها الطلبة وتلك التي كانت سهلة جداً وذلك من واقع البرنامج المستخدم . أما الاستفتاء الثاني فكان بهدف استطلاع آراء وانطباعات الطلبة ازاء البرنامج والاجراءات التي تضمنتها التجربة وطريقة التعليم المبرمج .

وخطوات البحث هذه سيتم شرحها بالتفصيل في الفصلين الثالث والرابع .

وقد نظمت هذه الدراسة في ستة فصول ، تناول الفصل الاول المشكلة واهميتها مع تعريف بالمصطلحات التي استخدمت في البحث .

وتناول الفصل الثاني البحوث والدراسات السابقة من اجنبية وعربية كما تعرض للمؤتمرات والحلقات الدراسية التي اقيمت حول التعليم المبرمج .

---

* انظر ملحق رقم (١٠) موافقة وزارة التربية في الكويت على اجراء البحث في بعض مدارسها الثانوية .

** انظر ملحق رقم (١) .

اما الفصل الثالث فقد تناول الادوات التي استخدمت في البحث ، وكيف تمّ بناء واعداد هذه الادوات من برنامج ، لاختبار اولى / نهائي ، لاستفتاء خاص بالمدرسين والمدرسات ، ولاستفتاء خاص بالطلبة •

وتناول الفصل الرابع توضيحاً لخطوات تجربة البحث وما رافقها من توجيهات وقياسات •

اما الفصل الخامس فقد تناول عرضاً للنتائج وتحليلها احصائياً ، رابطاً ذلك بنتائج الابحاث والدراسات السابقة ثم ملخصاً لنتائج البحث •

وتناول الفصل السادس خلاصة للبحث وعرضاً للنتائج العامة وعلى ضوء كل ما تقدم ، قدم الباحث توصياته ومقترحاته لبحوث اخرى •

الفصل الثانى

البحوث والدراسات السابقة

- دراسات سابقة تتعلق بمقارنة أسلوب التعليم المبرمج بالاساليب التقليدية المختلفة .
- دراسات سابقة تتعلق بمقارنة الزمنين اللازمين لتدريس موضوع معين بالطريقتين المبرمجة والتقليدية .
- دراسات سابقة تتعلق بتحصيل الطلبة المتفوقين والطلبة المتخلفين .
- استفتاءات بعض الدراسات السابقة .
- تعليق الباحث على البحوث والدراسات السابقة .

الفصل الثاني
البحوث والدراسات السابقة

صحيح أن الشرارة الاولى التى فجرت حركة تربوية كبرى حول التعليم المبرمج ، قد انطلقت عام ١٩٥٤ عندما نشر ب ٠ ف ٠ سكنر (B. F. Skinner) ، الاستاذ فى جامعة هافارد الامريكية مقالا عنوانه " علم التعلم وفن التعليم " ، الا أن اساليب مشابهة لاسلوب التعليم المبرمج قد مورست فى وقت سابق ، فقد كان سقراط (Socrates) اليونانى منذ (٢٤٠٠) سنة تقريبا ، يستخدم اسلوب الحوار بينه وبين التلميذ المتعلم ، بحيث يبدأ سقراط من نقطة بدء معلومة المتعلم ، ثم يستمر معه حتى يصل به الى الهدف المنشود ٠

كما أن فكرة التعليم المبرمج ، واردة بصورة أو بأخرى فى نظريات التربية ، وبصورة خاصة فى نظرية كومينوس (Cominus) منذ (٥٠٠) سنة تقريبا ، التى تؤكد استخدام وسائل متنوعة لرفع فاعلية الدارس والمحافظة عليها وتوصى باتباع اسلوب تقديم المادة التعليمية على خطوات صغيرة متتابعة منطقيا ٠

وظهرت طريقة بريسى (Pressey) الاستاذ بجامعة أوهايو بأمريكا فى حوالى عام ١٩٢٥ ، حيث استخدمت اللوحة المثقبة التى ترفع من فاعلية المتعلم بتزويده بالمعرفة الفورية بنتائج عمله ، كما أن عدة طرق للتدريب العسكرى قد وضعت بمناسبة الحرب العالمية الثانية فى الولايات المتحدة الامريكية فى الاربعينات والخمسينات وأظهرت قيمة الاستجابات الظاهرة لسلسلة من المثيرات المرتبة ترتيبا منطقيا والمتبوعة بمعرفة النتائج أيضا ٠

وقد يتساءل المرء هنا قائلا : مادامت هناك طرق واساليب تربوية تعليمية قريبة من أسلوب التعليم المبرمج ، وقد مورست من قبل ، فلماذا كل هذه الضجة التى أثيرت حول مناداة سكنر باستخدام التعليم المبرمج كتقنية جديدة وكوسيلة ثورية قامت على البحث والتجريب ؟ ٠

الحقيقة أن سكنر لم يأت بجديد ، الا أنه وجه الاهتمام الى الطريقة بدلا من توجيهه الى المفاهيم الكبرى فى التربية والتعليم ٠

وقد ظهرت طريقة التعليم المبرمج بصورتها الحديثة أولا فى الولايات المتحدة الامريكية ويقال بأنها ظهرت كذلك فى الاتحاد السوفيتى فى نفس الوقت ، وأجرى عليها العديد من الابحاث والدراسات ٠ كما انتشرت بعد ذلك فى عدد من دول العالم وأعطيت اهتمامات مختلفة ٠

واهتمت اليونسكو بالتعليم المبرمج أيضا واصدر المؤتمر العام الحادى

ستحققه خلال السنوات المقبلة ، ستضع تحت تصرفنا وسائل جبارة للعمل في هـذا الميدان • ونتيجة لذلك فقد قرر المؤتمر العام الثاني عشر لليونسكو عام ١٩٦٢ أن تقام حلقة للتعليم المبرمج في رام الله بالمملكة الاردنية الهاشمية ، في صيف عام ١٩٦٣ ، وحلقة أخرى لمتابعة الحلقة الاولى في بيروت عام ١٩٦٤ ، بالاشتراك مع هيئة الاونروا (غوث اللاجئين) وبالاضافة الى هاتين الحلقتين ، حلقة في أبادان (نيجيريا) عام ١٩٦٣ واخرى في أكرا (غانا) عام ١٩٦٤ •

وفي المؤتمر العام الثالث عشر لليونسكو سنة ١٩٦٤ تقرر عقد حلقتين عن التعليم المبرمج احداهما للعالم العربي باللغة العربية وتعقد بالقاهرة والاخرى باللغة الفرنسية للدول الافريقية •

وقد حدد موعد اقامة الحلقة الاولى في الفترة ما بين (١٧ يوليو — ٢٦ أغسطس) عام ١٩٦٥ في القاهرة ودعيت للاشتراك بها كل الدول العربية •

وابتدأت الحلقة بفكرة أساسية وهي " أن صلاحية استعمال التعليم المبرمج في الوطن العربي يتأتى من اتباع برامج باللغة العربية مطابقة لمناهج التعليم للبلاد المختلفة الممثلة في الحلقة وليس بترجمة برامج أجنبية • "

وامتازت هذه الحلقة باشتراك عدد كبير من الدول العربية فيها ، كما كانت اللغة الرسمية في الحلقة العربية ، وقد حضرها عدد من كبار رجال التربية ، كما أعدّ الدارسون لوحات وبرامج تبرز خصائص التعليم المبرمج (١) ، وألقيت محاضرات تناولت جميع جوانب وخصائص التعليم المبرمج ، وقد خرجت هذه الحلقة بالتوصيات التالية :

"

١ــ تشكيل لجنة عليا في وزارة التربية والتعليم في البلدان العربية لتجريب ودراسة ومتابعة كل جهد يبذل في ميدان التعليم المبرمج ، وان يستفاد بالخبراء العرب الذين دربوا في هذه الحلقة •

٢ــ جعل موضوع التعليم المبرمج جزءا أساسيا في كل برنامج تدريبي تنظمه ادارات التدريب في وزارات التربية والتعليم العربية •

٣ــ تضمين مناهج دور المعلمين والمعلمات موضوع التعليم المبرمج (أسسه العلمية وتطبيقاته التربوية) •

٤ــ تزويد المكتبات الاساسية والفرعية بكتب ونشرات عن التعليم المبرمج .

٥ــ تخصيص بعثات دراسية لزيارة مراكز التعليم المبرمج الملحقة بالجامعات واجراء دراسات حولها •

٦ــ انشاء وحدة بحوث علمية في التعليم المبرمج لتطوير هذا الاسلوب بحيث يتلاءم مع مجتمعنا العربي واحتياجاته •

٧ــ ارسال احد المختصين في التعليم المبرمج من هيئة اليونسكو لزيارة الدول العربية المشتركة ليكون مرجعا ومشجعا •

٨ــ اقامة ندوات وحلقات لشرح أسس وأساليب وامكانيات التعليم المبرمج .

٩ــ الاستفادة من الدارسين في وضع برامج في كل بلد من بلادهم .

---

1. Unesco , " Final Report on the Unesco Arabic Regional workshop on Programmed Instruction " U.A.R. , Cairo , 1965.

١٠— قيام الدارسين ببث فكرة التعليم المبرمج فى بلدانهم بالمحاضرات والندوات الكتابيـــة " .(٢)

ومع انه قد مضى على هذه التوصيات اكثر من ثمانى سنوات ، الا ان معظم هذه التوصيات لم تنفذ بعد كما ان عدد الابحاث التى اجريت خلال تلك الفترة كان محدودا .

وقد اطلع الباحث على عدد من البحوث والدراسات السابقة التى اجريت فى الفترة ما بين عام ١٩٦٣ وعام ١٩٧٣ ، والتى قارنت اسلوب التعليم المبرمج بالاساليب التقليدية المختلفة ، بحيث تحرت هذه الابحاث اى الطريقتين اعطت تحصيلا فى المادة الدراسية اكثر ؟واى الطريقتين امكنها انهاء موضوع معين فى زمن اقل او مساو للطريقة الاخرى ؟ وهل استطاعت احدى الطريقتين الاهتمام اكثر بالطلبة المتفوقين فى التحصيل او الطلبة ضعاف التحصيل وهل افادت احد الجنسين اكثر من الاخر ؟ وما هى الآراء التى اعطيت حول طريقة التعليم المبرمج بالمقارنة بالطرق القائمـــة اثناء تطبيقها ؟ وما التوصيات والمقترحات التى قدمت فى هذا الشأن ؟

وقبل البدء باستعراض هذه النقاط ، يجب الا يغيب عن بالنا ان عمليـــة المقارنة هنا تكون دائما على درجة من الصعوبة والشك ، ومبعث الشك هذا قـــد ينشأ من اثر هوثورن (Howbhrone effect) ، والمقصود باثر هوثورن ، تأثر نتائـــج التجربة التى تجرى على طريقة جديدة ، بجدة هذه الطريقة او بالاهتمام الزائد بها .(٣)

دراسات سابقة تتعلق بمقارنة اسلوب التعليم المبرمج بالاساليب التقليدية المختلفة :

اجريت ابحاث كثيرة جدا ومتنوعة بهدف المقارنة بين اسلوب التعليم المبرمـــج ومختلف الاساليب التقليدية من حيث التحصيل الدراسى فى موضوعات دراسية مختلفة ، وقد اختلفت التصميمات التجريبية لها ، كما اختلفت الظروف التى رافقت واحاطت كـل بحث من تلك البحوث ، وهذا لا يعفينا من استعراض بعضها و خصوصا تلك التى اقامت مثل هذه المقارنات :

فقد اجرى جرل (L. A. Grell) عام ١٩٦٣ دراسة تجريبية للمقارنة بين طريقة التعليم المبرمج والطرق التقليدية فى تعليم الهجاء ، وكانت تشير نتائج البحث بصورة عامة ، الى تفوق طريقة التعليم المبرمج على الطرق التقليدية فى تعليم الهجاء .(٤)

---

(٢) نفس المرجع ص (١٦ — ١٧) .

(٣) ولبرشرام ، التعليم المبرمج اليوم وغدا ، القاهرة ترجمة عثمان فراج مكتبة نهضة مصر ١٩٦٦ ص ٥٣ وكذلك المرجع التالى (وهو ترجمة اخرى للمرجع الاول) .
(* ولبرشرام ، التعليم المبرمج حاضره ومستقبله بيروت ، ترجمة داود عطية ، مطبعة ســـليم ١٩٦٣ ، ص ٣٩ .

4. Lewis A. Grell- " Comparative effectiviness and effeciency of the

وقد اجرى هاريزون (J. E. Harison) عام ١٩٦٤ دراسة تجريبية للمقارنة بين استخدام المواد المبرمجة والمواد غير المبرمجة ، بهدف انجاز أنواع مختارة من الاهداف التعليمية ، واشارت نتائج البحث بصورة عامة الى تفوق التعليم المبرمج على التعليم التقليدى فى انجاز أنواع مختارة من الاهداف التعليمية • (٥)

وقد اشارت نتائج مجموعة من الابحاث اجريت فى مجالات الجيش والصناعة والاعمال ان من استخدموا الموضوعات المبرمجة كانوا يفوقون فى تحصيلهم من اعتمدوا فى دراستهم على نظام المحاضرات وذلك فى كل الحالات • (٦)

كما أجرى هاريس (P.L.Harris) دراسة تجريبية عام ١٩٦٦ للمقارنة بين اثر التدريس المبرمج والتدريس بالطرق المباشرة العادية ، حيث اختار افراد العينة بصورة عشوائية وفصلت المجموعتان التجريبية والضابطة لعدم تأثر احداهما بالاخرى ، ودلت نتائج الاختبار النهائى ان التدريس المبرمج قد أعطى كسبا أكثر فى التحصيل الدراسى وكان للفرق دلالة احصائية عند مستوى ٥٪ • (٧)

وقام شابل (D. E. Chapel) بدراسة تجريبية عام ١٩٦٦ ، بهدف المقارنة بين أثر التعليمين المبرمج والتقليدى فى دراسة موضوع اللغة والحساب ، فأخذ لذلك ثلاث مجموعات ، الاولى استخدمت الكتاب المبرمج والثانية استخدمت الكتاب المدرسى العادى والثالثة لم تحدد لها طريقة معينة فى التدريس • واشارت نتائج الدراسة الى تفوق المجموعة الاولى على كل من المجموعتين الاخريين بفرق له دلالة احصائية ، كما بينت الدراسة أيضا أن استخدام التعليم المبرمج ، قد أعطى فى اللغة تحصيلا اكثر

---

5. Joseph Ernest Harrison,
" Achievement of selected types of Educational objectives through use of programmed materials and the relationship between this achievementand selected aptitudes for learning." University of Pittsburg from Dissertation abstracts International , Vol. 26, No. 1. 1965. P. 127

6. Jac. D. Meacham,
Programmed Instruction (Training Manual),
Second Edition, California, J. Ravin ;
Publication at La Mesa, 1964 - 1965, P. 155.

7. Philip Lee Harris,
" Experimental comparison of two methods of Tutoring programed versus directed " Indiana University From Dissertation abstracts International , Vol. 28 No. 8, 1967- 1968, P.3072A.

مما حصـــل فى مادة الحساب ٠ (٨)

كما أن شـــارون (J.B. Sharon) اجرى عام ١٩٦٨ بحثا تجريبيًا لدراسة موضوع فى الكيمياء عنوانه " تصنيف وحل القاعدة الحمضية ومسائل التعادل الكيميائى ٠" وذلك باستخدام التعليم المبرمج ومقارنة ذلك بالطرق التقليدية فى التدريس ، وقد دلت نتائج البحث على تفوق من استخدموا المواد المبرمجة على الذين استخدموا الطـــرق التقليدية بفرق له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ، وكان التفوق واضحًا فى حل المسائل الكيميائية ٠ (٩)

واجرت بارنز (M.R.P. Barnes) عام ١٩٦٩ دراسة تجريبية حول استخدام التعليم المبرمج فى مختبر العلوم الفيزيائية فى الجامعة ، بالمقارنة بالطرق التقليدية فى التدريس ، بموضوع " الثوابت والارقام والطرق المخبرية " ، ودلت نتائـــج البحث ، الى عدم وجود فروق لها دلالة احصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة ٠ (١٠)

واثبتت الدراسة التى قام بها هوتش (E. H. Hoch) عام ١٩٦٩ ، التفـوق الملحوظ فى التحصيل الدراسى للمجموعات التى استخدمت المادة المبرمجة ، عنـــد مقارنتها بالمجموعات الثابتة التى استخدمت الطرق التقليدية ٠ (١١)

---

8. Dewey Elbert Chapel,
" The relationship of a programmed study skills unit to the Academic Achievement of a selected group of Eighth grade students "، North Texas State University, from Bissertation abstracts International , Vol. 26, No.7 , 1966, P.3694.

9. Jared Bear Sharon,
" An experimental evaluation of programed instruction as oneof two review techniques for two- year college students concerned with solving Acid- Base chemical equilbrium problems ".
University of South California , from Dissertation abstracts International . Vol. 32, No.5, 1971, P. 2508A.

10. Marjorie Ruth Petersen Barnes,
" An experimental study of the use of programmed instruction in a University Physical Science laboratory. "
The University of Michigan , from Dissertation abstracts International , Vol. 30, No.5, 1969, P. 1907-A

11. Emil H. Hoch,
" An Eexperimental study comparing two methods of administering a programmed text ".
University of Maryland , from Dissertation abstracts International , Vol31, No. 1, 1970 P.292A.

وعندما اجرى فانينغ (R.J. Fanning) عام ١٩٦٩ بحثا لمقارنة ثلاثة طريقتين احداهما استخدمت كتابا مبرمجا والاخرى استخدمت الكتاب المبرمج مع دليل المعلم التجريبي ، دلّت نتائج البحث على أن استعمال المادة المبرمجة مدعمة بنشاطات منظمة من المدرس يعطي نتائج ذات مستوى أعلى كثيرا من التحصيل عند مقارنتها باستعمال طريقة البرنامج وحده .(١٢)

وفي الدراسة التي اجراها ريد (J.F. Reed) عام ١٩٧٠ بعنوان :

" العلاقة بين أثر التعليم المبرمج والتعليم التقليدي بالنسبة لتدريس مادة الرياضيات الحديثة ."

دلت الدراسة على عدم وجود فروق لها دلالة احصائية بين الفصول التي استخدمت المواد المبرمجة وتلك الفصول التي استخدمت الطرق التقليدية في التدريس .(١٣)

وفي البحث الذي أجراه أورفايس (D. S. Orefice) عام ١٩٧١ ، بهدف التعرف على اثر استخدام التعليم المبرمج في تدريس مادة المحاسبة الاولية بالمقارنة مع الطرق التقليدية في التدريس ، بيّنت النتائج ان استخدام التعليم المبرمج يعطي اثرا واضحا تماما عند مقارنته بالطرق التقليدية في تدريس المحاسبة الاولية ، الا ان الاثر هذا لا يكون واضحا في المراحل العليا .(١٤)

واجرى ستركلاند (W.R. Strickland) عام ١٩٧١ بحثا تجريبيا ، بهدف المقارنة بين طريقة التعليم المبرمج وطريقة المحاضرات في تدريس موضوع "الاحياء العام" ،

---

12. Robert John Fanning,
" A study of the efficiency of programed instruction under two conditions of use." St. John's University From Dissertation abstracts International , Vol.31, No.6, 1970 P. 2788.

13. Jerry Franklin Reed,
" The relative effectiveness of programmed and conventional Textbooks as supplements to classroom Lecture in the teaching of elementary Modern Mathematics ". Mississippi State University from Dissertation abstracts International , Vol. 32 No.4, 1971, P. 1989 A .

14. Dominik Salvatore Orefice,
" An Experiment to determine the eefectiveness of programed instruction in Elementary Accounting". University of New Jersey , from Dissertation abstracts International Vol. 32, No. 6, 1971, P. 3160 A .

ندلت نتائج البحث على أن استخدام المادة المبرمجة قد اعطى تحصيلا اعلى له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ اذا ما قورن بطريقة المحاضرات . (١٥)

وفى الدراسة التى قام بها صايغ (W. A.Sayegh) عام ١٩٧١ فى كاليفورنيا (النيويز) ، للمقارنة بين اثر التعليم المبرمج والتعليم التقليدى فى تدريس موضوع من منطقة الشرق الاوسط ، تبين ان استخدام التعليم المبرمج قد اعطى فرقا له دلالة احصائية فى بعض الحالات ، ولم يكن للفرق دلالة احصائية فى حالات أخرى . (١٦)

وفى دراسة أجراها وليمز (H.H. Williams) عام ١٩٧٢ على ثلاث مجموعات من التلاميذ ، بهدف قياس تحصيلهم باستخدام ثلاث طرق مختلفة لدراسة موضوع معين واحد :

١ـ المجموعة الضابطة : اتبعت الطريقة التقليدية .

٢ـ المجموعة التجريبية الاولى : اتبعت طريقة التعليم المبرمج الخطى .

٣ـ المجموعة التجريبية الثانية : اتبعت طريقة العرض للمادة المبرمجة بواسطة الشرائح ومساعدة المدرس .

وقد اخذت كل مجموعة نفس الوقت ومرّت بنفس الاجراءات ، وبينت نتائج هذه الدراسة ان المجموعتين التجريبيتين قد تعلمتا اكثر من المجموعة الضابطة ، كما ان المجموعة التجريبية الثانية التى استخدمت الوسيلة البصرية للمادة المبرمجة مع مساعدة المدرس ، سجلت تقدما اكبر من المجموعة التجريبية الاولى التى استخدمت طريقة البرمجة الخطية فقط . (١٧)

واجرى روجر (H. Roger) عام ١٩٧٢ بحثاً لدراسة اثر اختلاف شخصية المتعلم على طرق التدريس ، وقد استخدمت لذلك طريقة التعليم المبرمج مقابل طريقة المحاضرة التقليدية ، ندلت نتائج البحث على ان التعليم المبرمج يتلاءم مع اولئك الذين يميلون الى ان

---

15. Winfred Randoph Strickland,
" A comparison of a programed course and a traditional lecture course in general Biology. "
University of Southern Mississippi , from Dissertation abstract International , Vol. 32, No5 , 1971, P.2510A.

16. W. A. Sayegh ,
" The relative effectiveness and efficiency of linear programmed materials and conventional Textbooks. From Journal of Modern Education, Second Edition, December 1972, Forth- **Sixth** Year,
P. (148- 155)

17. Harold Henry Williams,
" An experiment in programmed instruction"
Colorado State University , from Dissertation abstracts International , Vol.33, No.6, 1972, P.2700 A.

يكونوا بطيئين وضعيفي الفاعلية في حين وجد ان الاشخاص الذين يمكن أن نصفهم بقلة الود والميل الى العدوان قد ناسبتهم الطريقة التقليدية (المحاضرات) (١٨).

وفي بحث بولا — لوبن — فيوريكا (Paula - Lupin - Viorica) عام ١٩٧٢ ، حول تدريس موضوع من مادة الكيمياء باستخدام التعليم المبرمج ومقارنة ذلك بالطرق التقليدية ، دلّت نتائج البحث على تفوق التعليم المبرمج ، كما اظهر البحث ضرورة التدعيم مباشرة للمحافظة على الدافعية القوية . (١٩)

كما ان بوريير (W.H. Puryear) اجرى بحثا عام ١٩٧٢ ، لمقارنة اثر استخدام كلٍ من اسلوب التعليم المبرمج على صورة كتاب مدرسي ، وطريقة شريط الفيديو في تعليم الكبار ، فدلّت نتائج البحث على أن استخدام التعليم المبرمج في كتاب مدرسي قد فاق بأثره استخدام شريط الفيديو بفرق ذي دلالة احصائية . (٢٠)

وفي البلاد العربية قام مصطفى بدران وفتحي الديب بدراسة استطلاعية تجريبية عام ١٩٦٦ بهدف التأكد من امكانية تطبيق طريقة التعليم المبرمج في تدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية في جمهورية مصر العربية ، وسعت الدراسة للاجابة عن السؤالين التاليين :

١ــ هل يتعلم التلاميذ بطريقة التعليم المبرمج ؟

٢ــ هل هناك فرق في تحصيل التلاميذ بالطريقة المعتادة وتحصيلهم بطريقة التعليم المبرمج ؟

واختيرت العينة من طلاب مدرسة واحدة لتوافر شرط تجانس المستوى الاجتماعي لهم

---

18. Haskell Roger,
" Effect of Certain Individual Learner personality differnces on instructional methods". From Psychological abstracts. Copyright (c) by the American Psychological Association Inc., Vol. 47 No.4, 1972, P.851

19. Paula - Lupin - Viorica,
" Chemistry instruction evaluation of programmed instruction " . From Psychological abstracts Vol.47, No. 2, 1972, P. 412

20. William H. Puryear,
" A comparative effectiveness study of the programed instruction Textbook Mode and the Video-taped case method Mode on adult learning and retention of information ."
The Catholic University of America, from Dissertation abstracts International Vol. 33, No.7, 1973, P.3246 A.

وكان عدد افراد العينة ثمانية وعشرين طالبا موزعين على فصلين وعشرين مجموعتين احداهما تجريبية استخدمت التعليم المبرمج في دراستها والاخرى ضابطة استخدمت الطريقة التقليدية في دراستها ، وكان موضوع الدراسة هو " الذباب " وقد اجريت على المادة المبرمجة (البرنامج) تعديلات وتنقيحات بحيث اصبح يتفق مع ظروف التجربة وسلامة الاعداد ، وكان معامل ثبات الاختبار الموضوعي المستخدم ٧١و٠ بطريقة الشطر الى نصفين ٠ واشارت نتائج البحث الى :

١ـ ان تلاميذ المجموعة التجريبية قد تعلموا بدرجة يقينية احصائياً ، لدى مقارنة متوسطي تحصيلهم في الاختبارين الاولى والنهائي عند مستوى ٥٪.

٢ـ تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية الذين استخدموا البرنامج فاق تحصيل تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية عند مستوى ٥٪ ٠ (٢١)

واجرى عثمان فراج عام ١٩٦٩ بحثاً تجريبياً بعنوان " اعداد وقياس فاعلية المواد المبرمجة في تدريس الصحة العقلية ، بمقارنتها بطريقة التدريس التقليدية " ٠ وكان هدف البحث اعداد الوحدة المبرمجة (البرنامج) ثم تطبيقها وتحديد فاعليتها ، وقد اعد البرنامج وجرب وعدل وقوم تقويماً داخلياً وخارجياً وكان عدد افراد المجموعة التجريبية اثنين وثلاثين طالباً وكذلك كان عدد افراد المجموعة الضابطة ، اختيروا متكافئين في السن والجنس والذكاء واستخدام اللغة والسرعة والدقة الكتابية واستخدمت المواد المبرمجة داخل الصف وكواجب منزلي واعطيت الواجبات المنزلية التقليدية للمجموعة الضابطة وعرض على المجموعتين ثلاثة اشرطة تسجيل وفيلمان لهما علاقة بالموضوع ٠

وطبق اختبار قياس ثباته بطريقة الشطر الى نصفين وكانت قيمة معامل سبيرمان تتراوح ما بين (٦و٠ ـ ٩١و٠) ، واشارت نتائج البحث الى فروق ذات دلالة احصائية بين درجات المجموعتين في الاختبار الاولي والاختبار النهائي لكل منهما لصالح المجموعة التجريبية ، مما جعل الباحث يقرر ان طريقة التعليم المبرمج يمكن ان تستخدم بنجاح في تدريس سيكولوجية التكيف الشخصي وانها اكثر فاعلية من طريقة المحاضرة في تدريس سيكولوجية التكيف الشخصي ٠ (٢٢)

---

(٢١) مصطفى بدران وفتحي الديب " بحوث في تدريس العلوم " القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٦٦ ، ص ٢٦٩ ٠

(٢٢) عثمان لبيب فراج " اعداد وقياس فاعلية المواد المبرمجة في تدريس الصحة العقلية بمقارنتها بطريقة التدريس التقليدية " القاهرة ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الثاني ١٩٦٩ ، ص (١٤٧ ـ ١٥٠) ٠

واجرى فخر الدين القلا عام ١٩٦٩ بحثاً لدراسة اثر استخدام التعليم المبرمج في التدريب على الاجهزة البصرية ، ودراسة مقدار التعلم بالبرنامج واثره على اتجاهات الدارسين ،ابتدأ بتحديد الاهداف الخاصة لبرنامجه واعدّ البرنامج وقوّمه داخلياً واصبح جاهزا للتطبيق ، ثم وضع اختباراً اولياً / نهائياً ، وكان عدد افراد العينة (١٢٦) طالباً جامعياً وقد استبعد الطلاب الذين اثروا على ضبط التجربة وقد دلّت نتائج المقارنة بين الاختبارين الاولى والنهائي للمجموعة التجريبية أن التعليم المبرمج يعلم بشكل واضح اذ كان متوسط الربح العام ٤و٧١٪ . (٢٣)

كما اجرى فخر الدين القلا عام ١٩٦٩ بحثا اخر تضمنته رسالته سابقة الذكر وذلك للمقارنة بين التعليم المبرمج والتعليم التقليدي في تدريس مادة النحو للصف الخامس الابتدائي . اعدّ الباحث البرنامج وجربه ثم عدّله عدة مرات ، واختيرت عينة مؤلفة من صفين حوى الصف الاول ستة وخمسين طالباً وحوى الصف الثاني خمسة وخمسين طالباً وقد اعتبر التماثل قائماً في الجنس والعمر والتحصيل الدراسي في مقرر النحو والاملاء ، وافترض الباحث تماثل المجموعتين بحيث يمكن اعتبارهما مجموعتين متكافئتين قبل اجراء التجربة ، ثم طبق الاختبار الاولى / النهائي قبل تدريس الموضوع وبعده ومع ان النتائج كانت تميل لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت المادة المبرمجة الا ان الباحث اكدّ عدم امكانية تعميم نتائج هذه التجربة لانها ليست تجربة كاملة الضبط بل هي محاولة تجريب . (٢٤)

وقام كمال اسكندر عام ١٩٧٢ باجراء بحث بهدف دراسة فاعلية التعليم المبرمج بمقارنته بطريقة التعليم المعتاد . واختار لذلك ست مجموعات من بعض تلاميذ اربع مدارس اعدادية للبنين ودرس تجانس المجموعات بالسن ونسبة الذكاء والمستوى الاجتماعي والمستوى التعليمي وبلغ عدد افراد العينة (١٨٠) تلميذاً ، واستخدم الباحث اختبار ذكاء مصور واختبارين تحصيليين (مقال ، موضوعي) وكان معامل الموضوعية لاختبار المقال مساوياً ٨٢و٠ ومعامل ثباته بالشطر الى نصفين ٥٢و٠ ، وسعى الباحث لضمان صدق الاختبارين ، بعرضهما على بعض الخبراء للحكم على مدى تمثيل كل بند من بنودهما للاهداف التعليمية التي يقيسها . واعدّ الباحث كتيباً بموضوع " النار والوقاية منها " عرضه على خبراء باعداد الكتب المدرسية واعدّ البرنامج بالطريقة الخطية ، كما اعدّ استفتاء لقياس انطباعات التلاميذ وارائهم تجاه البرنامج وعند البدء بالتجربة جعل فصلان كمجموعة ضابطة استخدمت الكتيب المدرسي وفصلان اخران استخدما الكتيب المبرمج اما الفصلان الاخران فقد استخدما الكتيبين معاً ،

---

(٢٣) فخر الدين القلا " الاسس النفسية في التدريب والتعليم المبرمج " دمشق رسالة ماجستير في التربية — جامعة دمشق كلية التربية ،١٩٦٩ .

وقام الباحث واحد زملائه المعيدين بالاشراف والتدريس كما ان التجربة احتاجت الى تسع حصص فقط ودلت النتائج على ما يلي :ـ

١ـ ان التلاميذ قادرون على التعلم بواسطة التعليم المبرمج بصورة كتاب مبرمج بطريقة خطية بنفس الفاعلية والكفاية عند ما يتعلمون بالطريقة المعتادة في التدريس ان لم تكن اعلى منها في بعض الحالات .

٢ـ ان النسبة المئوية للكسب المعدل في تحصيل تلاميذ بعض المجموعات التي درست بطريقة التعليم المبرمج بمفردها يفوق تحصيل اقرانهم الذين درسوا بالطريقة المعتادة فرقاً اكيداً احصائياً وفق الظروف التي تمّ فيها البحث .

٣ـ ليس هناك فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط درجات التلاميذ الذين درسوا بطريقة التعليم المبرمج وطريقة التعليم المبرمج والمعتاد معا وذلك في معظم الحالات فيما يتعلق بالنسبة المئوية للكسب المعدل في التحصيل وان كان هناك فروق في بعض الحالات فانه كان لصالح التعليم المبرمج بمفرده .

٤ـ ليس هناك فرق ذو دلالة احصائية في معظم الحالات بين متوسط درجات التلاميذ الذين درسوا بطريقة التعليم المعتاد وطريقة التعليم المبرمج والمعتاد معاً ، وذلك فيما يتعلق بالنسبة المئوية للكسب المعدل في التحصيل ، وكان هناك حالة واحدة لصالح الطريقة المعتادة في اختبار المقال وحالة اخرى لصالح الطريقتين في الاختبار الموضوعي . (٢٥)

تعليق :

يتبيّن من البحوث والدراسات السابقة (والمرتبطة بصورة عامة بالمقارنات بين اسلوب التعليم المبرمج والاساليب الاخرى التقليدية (*)) ان النتائج كانت متباينة في بعضها ومتفقة في بعضها الاخر .

وقد يعود اختلاف النتائج هذه لاختلاف الظروف والعوامل التي رافقت تلك البحوث .

---

(٢٥) كمال اسكندر " فاعلية التعليم المبرمج عن طريق التعليم المبرمج والتعليم المعتاد ـ دراسة مقارنة لتدريس وحدة في العلوم العامة بالتعليم الاعدادي " القاهرة ـ ملخص لرسالة ماجستير في التربية ـ جامعة عين شمس ـ ١٩٧٢ .

(*) الطرق التقليدية (الاعتيادية) هي مجموعة الاساليب المختلفة التي يسعى

فقد تناولت الابحاث والدراسات السابقة ، الكثير من المجالات ، حيث استخدم التعليم المبرمج في مجال الصناعة والاعمال والجيش بالاضافة الى مجال التربية ، كما انه استخدم بهدف التعليم والتدريب ولكل المستويات الفكرية من متخلفين عقلياً الى متخلفين دراسياً الى طلبة متوسطين الى متفوقين ، واستخدم كذلك في كل المستويات التعليمية ، حيث استخدم في المدارس الابتدائية والمتوسطة والثانوية والجامعية ، وكذلك لتدريس مواد مختلفة كاللغات والكيمياء والفيزياء والرياضيات الحديثة والاحصاء والحساب .

وبما ان الابحاث الاجنبية قد اجريت في بيئات تختلف كثيراً عن بيئاتنا العربية بصورة عامة وبيئة الكويت بصورة خاصة ، وبما ان نتائج الابحاث تتوقف على عوامل عدة ، لذلك ليس من الضرورى ان تكون نتائج بحث معين في مكان مامطابقاً تماماً لنتائج بحث مماثل اجرى في مكان اخر ، وذلك لاختلاف العوامل الاساسية والفرعية المؤثرة في مجريات البحث .

ولو القينا الآن نظرة شاملة على البحوث والدراسات العربية بهدف استعراض النواقص التي اقيمت على اساسها بهدف السعي لاستكمالها ، وكذلك الدراسات الاجنبية بهدف الاطلاع على تباين نتائجها فاننا نجد :—

ا— حجم العينة :

كان عدد افراد العينة التي اختارها مصطفى بدران وفتحي الديب ثمانية وعشرين طالباً (٢٦) والتي اختارها عثمان فراج اربعة وستين طالباً (٢٧) ، والتي اختارها فخرى الدين القلا تتراوح بين (١١١) و (١٢٦) طالباً (٢٨) واختار كمال اسكندر (١٨٠) طالباً (٢٩) ، وقد اوصى بعض هؤلاء الباحثين بزيادة عدد افراد العينة في ابحاث اخرى مقترحة ، حتى نستطيع تعميم النتائج بصورة ابر ولهذا فقد اختار الباحث عينة البحث بحيث كان عدد افرادها (٥٠٠) طالب وطالبة .

ب— جنس العينة :

كل الدراسات العربية في مجال التعليم المبرمج اخذت طلاباً فقط ، في حين اشرك الباحث الطالبات وكان عدد من حوالي نصف عينة البحث في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة .

---

(٢٦) المرجع السابق مصطفى بدران وفتحي الديب بحوث في تدريس العلوم ص ٢٦٩.

(٢٧) المرجع السابق عثمان فراج ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الثاني ، ١٩٦٩ ص (١٤٧— ١٥٠) .

(٢٨) المرجع السابق فخر الدين القلا رسالة ماجستير في التربية ، ١٩٦٩ .

(٢٩) المرجع السابق كمال اسكندر ملخص رسالة ماجستير في التربية ١٩٧٢ .

علما بأن الدراسة التجريبية التي قام بها ريد (Reed) عام ١٩٧٠ لم تشر الى فروق لها دلالات احصائية بين فصول الطالبات وفصول الطلاب في كل من المجموعتين التجريبية (التي استخدمت المواد المبرمجة) والضابطة (التي استخدمت المواد غير المبرمجة) (٣٠) .

كما ان دراسة (هوتش Hoch) التي اجراها عام ١٩٦٩ لم تشر الى فروق لها دلالات احصائية عند مقارنة الطلاب والطالبات في دراسة نصين مبرمجين متطابقين . (٣١)

وكذلك فان بحث فانغ (Fanning) الذى اجراه عام ١٩٦٩ بيّن انه لم يكن هناك تأثير للجنس (طلاب وطالبات) على نتائج الاختبارين الاولي والنهائي عند دراسة موضوعين مبرمجين احدهما في صورة برنامج والاخر بدليل المعلم التجريبي بالاضافة للبرنامج . (٣٢)

جـ ـ توزيع عينة البحث :

اختار مصطفى بدران وفتحى الديب عينة بحثهما من فصلين فى مدرسة واحدة (٣٣) ، واختار عثمان فراج عينة بحثه من فصلين فى الجامعة (٣٤) ، فى حين اختار فخر الدين القلا عينة بحثه اما من فصل جامعى أو من فصلين فى مدرسة واحدة (٣٥) . واختار كمال اسكندر عينة بحثه من ستة فصول فى مدرستين . (٣٦)

ولهذا فقد اختار الباحث عينة بحثه من عشرين فصلاً موزعين على ثمانى مدارس ، تقع فى مناطق مختلفة من الكويت داخل الطريق الدائرى الرابع .

د ـ العمر :

ان اختيار عينة البحث كان عشوائياً ، بحيث احتوت العينة طلبة صغار السن ومتوسطى السن وكبار السن وقد صممت الدراسة على اساس دراسة مقدار التحصيل الذى يكتسبه كل من صغار السن وكبار السن فى كلا المجموعتين التجريبية والضابطة ، وأى التحصيلين اكبر . ولم تتعرض الدراسات العربية لمثل هذه المقارنات .

---

(٣٠) المرجع السابق . Reed

(٣١) المرجع السابق . Hoch

(٣٢) المرجع السابق . Fanning

(٣٣) المرجع السابق (مصطفى بدران وفتحى الديب ، بحوث فى تدريس العلوم ص ٢٦٩) .

(٣٤) المرجع السابق عثمان فراج ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الثانى ، ١٩٦٩ ، ص (١٤٧ ـ ١٥٠) .

(٣٥) المرجع السابق (فخر الدين القلا ، رسالة ماجستير فى التربية ، ١٩٦٩) .

هـ — مستوى التحصيل السابق :

قسم الباحث طلبة العينة في هذه الدراسة الى ثلاثة مستويات تحصيلية: دون الوسط ، وسط ، وفوق الوسط ، ثم اجريت مقارنات بين كل من الطلبة دون الوسط وفوق الوسط (في فيزياء العام الماضي) في المجموعتين التجريبية والضابطة ، كما اجريت مقارنات بين كل من الطلبة دون الوسط وفوق الوسط (في المجموع الكلي للعام الماضي) في المجموعتين التجريبية والضابطة ايضاً • ولم تتعرض الدراسات العربية لمثل هذه المقارنات •

و — جنسية العينة :

لما كانت نتائج الامتحانات العامة (كما تشير اليها التقارير السنوية التي تصدرها وزارة التربية) تظهر فرقاً في مستوى التحصيل الدراسي بين الطلبة الكويتيين والطلبة غير الكويتيين ، لذلك ادخل الباحث في تصميم تجربة البحث هذه المقارنة ، وهي خاصة بظروف الكويت ، ليرى اثرها •

ز — نتائج الابحاث السابقة :

اشارت بعض الابحاث السابقة الى عدم وجود فرق له دلالة احصائية ، بين مستوى التحصيل الدراسي الحاصل من طريقتي التعليم المبرمج والتعليم التقليدي المعتاد ، كالبحث الذي قام به ريد (Reed) والبحث الذي قام به (بارنز Barnes) وبعض الحالات من ابحاث (هاريزون Harrison) و(جرل Grell) • ، الا ان البعض الاخر من الابحاث اشار الى تفوق التعليم المبرمج على التعليم المعتاد بفروق ذات دلالات احصائية ، كالابحاث التي قام بها : جرل (Grell) وشارون (Sharon) وهاريس (Harris) واوفايس (Orefice) وشابل (Chapel) وستركلاند (Strickland) وبولا — لوبن — فيوريكا (Paula - Lupin - Viorica) — وهوتش (Hoch) وبوريير (Puryear) ، ومصطفى بدران — فتحي الديب وفخر الدين القلا وعثمان فراج وكمال اسكندر ، كما ان هناك حالات في بحث هاريزون (Harrison) وفي بحث صايغ (Sayegh) كان الفرق فيها له دلالة احصائية ولصالح التعليم المبرمج •

وهذه النتائج المختلفة في التحصيل الدراسي نتيجة استخدام طريقتي التعليم المبرمج والتعليم المعتاد خلقت لدى الباحث دافعا لتجريب هذه الطريقة في الكويت في ظل ظروفها الخاصة •

دراسات سابقة تتعلق بمقارنة الزمنين اللازمين لتدريس موضوع معين بالطريقتين المبرمجة والتقليدية :

اشارت كثير من الابحاث والدراسات وحتى المقالات ، فى فجر ظهور التعليم المبرمج وانتشار الالات التعليمية الى ان موضوعا معينا يمكن دراسته واستيعابه بزمن اقل مما يحتاجه نفس الموضوع اذا درس بالطرق المعتادة التقليدية ، وجاءت بعد ذلك ابحاث عديدة بعضها بين ان تدريس موضوع معين بطريقتى التعليم المبرمج والتعليم المعتاد يحتاج الى نفس الزمن او ان الفرق فى الزمن اللازم لاستخدامها ليس له دلالة احصائية ، كالبحث الذى قام به كمال اسكندر عام ١٩٧٢ ، اذ وجد عدم وجود فرق ذى دلالة احصائية على مستوى ٥٪ بين متوسط زمن الدراسة للمجموعات التى درست بطريقة التعليم المبرمج والمجموعات التى درست بطريقة التعليم المعتاد او بالطريقتين معا (اى التعليم المبرمج والتعليم المعتاد مقابل التعليم المبرمج)(٣٧) .

فى حين دلت ابحاث اخرى ان تدريس موضوع معين بطريقتى التعليم المبرمج والتعليم المعتاد يحتاج الى زمنين مختلفين ، او ان الفرق فى الزمن اللازم لاستخدامها كانت له دلالة احصائية عند مستوى معين ، فقد اشارت نتائج البحث الذى اجراه جرل (Grell) عام ١٩٦٣ الى ان المجموعة التجريبية (التى استخدمت المادة المبرمجة) قد انتهت من الموضوع المقرر دراسته فى زمن اقل مما احتاجته المجموعة الضابطة بفرق له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (٣٨) .

كما ان نتائج البحث الذى اجرى على آمرية التدريب الجوى للقوات الامريكية باستخدام المواد المبرمجة وغير المبرمجة فى موضوع " الوضع المتطور فى العمليات التطبيقية " ، قد بين ان استخدام المواد المبرمجة قد وفر من زمن التطبيق المعتاد بقدر يتراوح (٣٣ــ٤٠٪) من الزمن الكلى للتطبيق (٣٩) . واشارت نتائج البحث الذى اجرى فى مجال الصناعة والمرتبط موضوعه " بطبيعة العمل والعمال " قد وفر من وقت التدريس زمنا قدره ٢٥٪ من الوقت المعتاد ، علما بأن طلاب الورشتين قد ظهروا بقابليات متساوية فى انجاز وضبط اعمالهم (٤٠) . واظهرت كذلك الدراسة التى قام بها عثمان فراج عام ١٩٦٩ ، ان المجموعة التجريبية (التى استخدمت المواد المبرمجة) قد انهت الوحدة المقررة (البرنامج) قبل حوالى اسبوعين من المجموعة الضابطة (التى استخدمت المواد غير المبرمجة (٤١) .

---

(٣٧) المرجع السابق (كمال اسكندر ، ملخص رسالة ماجستير فى التربية ، ١٩٧٢) .
(٣٨) المرجع السابق Grell .
(٣٩) المرجع السابق Meacham ص (١٥٥) .
(٤٠) نفس المرجع ص (١٥٨) .
(٤١) المرجع السابق ، عثمان فراج ، مجلة التربية الحديثة ــ العدد الثانى ١٩٦٩

علماً بـأن فترة التجربة استغرقت سبعة اسابيع .

يتبين لنا مما تقدم ان موضوعاً معيناً يدرس بالطريقتين التقليدية والمبرمجة اما فى زمنين متقاربين ليس للفرق بينهما دلالة احصائية واما بزمنين متباعدين يكون للفرق بينهما لصالح المبرمجة دلالة احصائية بمستوى دلالة معين يختلف باختلاف البحث وظروفه .

وعلى هذا الاساس فقد اراد الباحث التأكد من ذلك فى نطاق تصميم بحثه والعوامل المحيطة به .

ابحاث سابقة تتعلق بتحصيل الطلبة المتفوقين والطلبة المتخلفين :

تستخدم الان بعض المعاهد الخاصة فى كل من أمريكا وبعض الدول الاوروبية التعليم المبرمج كوسيلة تعليمية او وسيلة علاجية لبطيئى التعليم ، وكان هذا الاستخدام مبنياً على ضوء نتائج بعض الابحاث التى بينت ان التعليم المبرمج يستطيع ان يخدم الطلبة المتخلفين عقلياً وبطيئى التعلم بصورة أكبر نسبياً مما يستطيعه مع الطلبة المتفوقين .

ومع ذلك ، فاننا نجد ان نتائج بعض الابحاث تشير الى عكس هذه النتائج فقد دلت نتائج دراسة بارنز (Barnes) التى اجراها عام ١٩٦٩ الى ان الطلاب المتفوقين كان نصيبهم فى التحصيل الدراسى اكبر من الطلاب المتخلفين . (٤٢)

كما اشارت دراسة صايغ عام ١٩٧١ الى تفوق الطلبة ذوى التحصيل المرتفع او ذوى الذكاء المرتفع فى المجموعة التجريبية على ما يقابلهم فى المجموعة الضابطة ، الا ان الطلبة ذوى التحصيل المنخفض او ذوى الذكاء المنخفض من المجموعة التجريبية تعادلوا مع ما يقابلهم من المجموعة الضابطة . (٤٣)

وان نتائج دراسة هوتش (Hoch) عام ١٩٦٩ تشير الى عدم وجود فروق تذكر فى التحصيل الدراسى بين الطلبة ذوى المقدرة العالية والطلبة ذوى المقدرة المنخفضة بعد دراستهم لنصين مبرمجين متطابقين . (٤٤)

فى حين دلت دراسة شابل (Chapel) التى اجريت عام ١٩٦٦ ، الى ان التحصيل الدراسى للطلبة ذوى التحصيل المنخفض هو اكبر من التحصيل الدراسى للطلبة ذوى التحصيل المرتفع . (٤٥)

وهذه النتائج المتباينة اوجدت لدى الباحث رغبة للتأكد من سلامة هذا الاتجاه على طلبة الكويت .

---

(٤٢) المرجع السابق Barnes

(٤٣) المرجع السابق صايغ Sayegh

(٤٤) المرجع السابق Hoch

استفتاءات الدراسات السابقة :

ان جميع الاستفتاءات التى استخدمت فى دراسات وابحاث سابقة استهدفت استطلاع رأى الطلبة والمدرسين حول طريقة التعليم المبرمج واسلوب استخدامها والعيوب والحسنات البارزة فيها بغية دراستها ، والسعى الى تلافى عيوبها .

فقد أشارت دراسة جرل (Grell) الى ان الكتب المبرمجة خلقت عند الطلبة فاعلية وتشويقاً ، كما انها كانت اكثر ملاءمة ، واستطاعت طريقة التعليم المبرمج ان تراعى الفروق الفردية بين طلاب الدراسة .(٤٦)

كما بينت الدراسة التى اجريت فى مجال الصناعة ان استخدام المواد المبرمجة اتاح الفرصة امام المدرس لكى يتصل بكل طالب ويعطيه الوقت والمعلومات الافضل ، كما جعل الطالب يفكر فى دقائق الموضوع الذى يدرسه مما جعله يكتسب مفاهيم جديدة وخبرة ، بالاضافة الى ان البرنامج قد حدد الاهداف الخاصة بصورة دقيقة كما ان هذه الدراسة خلقت انصاراً متحمسين للتعليم المبرمج .(٤٧)

وبينت دراسة هاريس (Harris) ان استخدام مدرسين جدد (ليس لديهم خبرة فى التدريس) عند استخدام التعليم المبرمج ، كان ممكناً واقتصادياً فى نفس الوقت ، واظهر قيمة الاهتمام بالفرد ، ومراعاة الفروق الفردية بين الطلاب .(٤٨)

وفى دراسة بارنز (Barnes) ، تبيّن لدى استطلاع آراء طلاب المجموعة التجريبية الذين استخدموا المواد المبرمجة ، ان حوالى ثلاثة ارباعهم يفضلون المواد المبرمجة للتحضير فى المختبر ، وان حوالى ثلثيهم قالوا بان المواد المبرمجة اسهل للادراك والفهم . وقال مدرسو المختبرات ان طلاب المجموعة التجريبية (الذين استخدموا المواد المبرمجة) كانوا أفضل استعداداً لنشاطات المختبرات من طلاب المجموعة الضابطة ، كما ان كل المدرسين والطلبة قد فضلوا المواد المبرمجة على المواد التقليدية .(٤٩)

وفى بحث فانغ (Fanning) ، تبيّن ان المدرسين الذين القوا على البرنامج المسئولية الكاملة لتعليم الموضوع المبرمج ، صارت لهم نظرة أقل اعجاباً بالتعليم المبرمج مما كان لديهم عند البداية ، فى حين حافظ المدرسون الذين كان لهم دور نشيط فى دعم التعليم المبرمج ، بنفس النظرة للتعليم المبرمج(٥٠)

---

(٤٦) المرجع السابق Grell
(٤٧) المرجع السابق Meacham
(٤٨) المرجع السابق Harris
(٤٩) المرجع السابق Barnes
عن (١٥٦)

اما دراسة بولا — لوبن — فيوريكا (Paula- Lupin - Viorica)، فقد اشارت الى ان استخدام التعليم المبرمج فى تدريس مادة الكيمياء ، قد جعل المادة سهلة ومشوقة .(٥١)

وقد اشار الاستفتاء الذى استخدم فى بحث فخر الدين القلا ، الى ان حوالى ٨٧٪ من الطلاب ، طالبوا باستخدام التعليم المبرمج فى دراستهم المقبلة ، وقد عارض ذلك ٩٪ فى حين وقف ٤٪ منهم موقف اللامبالاة تجاه تطبيق الطريقة .(٥٢)

واشارت نتائج الاستفتاء الذى استخدمه كمال اسكندر فى بحثه الى ان معظم التلاميذ لم يرغبوا فى ان تحل الكتب المبرمجة محل المدرسين بل فضلوا الكتب المبرمجة على الكتب غير المبرمجة ، مع ضرورة وجود المدرس ، وان غالبية التلاميذ الذين درسوا بطريقة التعليم المبرمج كانوا راضين كل الرضى من هذه الطريقة الجديدة فى التعليم ، وانهم يميلون اليها ويتحمسون لها ويشعرون بثقة اكبر فى العمل والدراسة بمفردهم دون الاعتماد على مدرسيهم . واستطاعت هذه الطريقة مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ من ناحية التحصيل ، فقد ثبت انها تستطيع جعل كل تلميذ يسير فى دراسته وفق سرعته وقدراته الخاصة.(٥٣)

تعليق على البحوث والدراسات السابقة :

يتبين من البحوث والدراسات السابقة التى امكن استعراض بعض جوانبها ان هذه الطريقة التعليمية الجديدة ، قد انتشرت فى جميع انحاء العالم واهتمت بها اليونسكو ، وعقدت لها عدة حلقات ومؤتمرات فى اماكن مختلفة من العالم ، واجريت عليها مئات الابحاث ، التى تناولت الكثير من المجالات ولكل المستويات الفكرية والتعليمية ، واستخدمت مع الكثير من المواد التعليمية ، كما اختلفت التصميمات لها وبالطبع تباينت الظروف المحيطة بكل بحث ، فكان هناك اختلاف فى حجم العينة وجنس وعمر ودرجة ذكاء أفرادها .

ولما كانت ملخصات نتائج الابحاث الاجنبية لم تشر فى كل منها الى جوانب متقابلة،مما يوجد صعوبة المقارنة فى نتائجها التفصيلية ، فقد استعرض الباحث الدراسات الاجنبية تقريباً على اساس نتائجها العامة .

الا ان البحوث العربية اتصفت تقريباً بصغر عينتها وقد طالب بعض الباحثين العرب القيام ببحوث تتناول عدداً اكبر من الطلاب فكان أن حدد

Paula- Lupin - Viorica

(٥١) المرجع السابق

(٥٢) المرجع السابق (فخر الدين القلا — رسالة ماجستير فى التربية — ١٩٦٦)

الباحث عينة بحثه بـ (٥٠٠) طالب وطالبة .

كما لاحظ الباحث ان البحوث العربية ، اقتصرت على الطلاب دون الطالبات لذلك فقد اشرك الطالبات في البحث وكانوا يمثلون حوالى نصف عدد افراد العينة .

كذلك لاحظ الباحث ان اختيار العينات السابقة ، اقتصر على عدد محدود من الصفوف والمناطق ، لذلك اختار الباحث افراد عينة البحث من عشرين فصلاً موزعين على ثماني مدارس ثانوية تقع في مناطق مختلفة من الكويت .

وبما ان بعض الابحاث قد اشارت الى ان تدريس موضوع معين بطريقتي التعليم المبرمج والتعليم المعتاد ، يتم بزمنين ، الفرق بينهما ذو دلالة احصائية احياناً ، وليس له دلالة احصائية في احيان اخرى ، فان هذا ، جعل الباحث يتناول المقارنة بين الزمنين اللازمين لتدريس الموضوع المقرر باستخدام الطريقتين .

ولما كانت بعض الابحاث قد اشارت الى ان الطلاب المتفوقين كان تحصيلهم في التحصيل الدراسي اكبر من الطلاب المتخلفين ، فان ابحاثاً اخرى قد اشارت الى عكس هذا مما جعل الباحث يتناول المقارنة بين تحصيل الطلبة فوق الوسط (المتفوقين) ودون الوسط (المتخلفين) في التحصيل الدراسي السابق عند استخدامها لطريقتي التعليم المذكورتين .

وادى استعراض نتائج الاستفتاءات في الدراسات والابحاث السابقة ، يتبين ان هناك اتجاهاً عاماً الى ان التعليم المبرمج قد راعى الفروق الفردية ، وجعل الطلاب يفكرون في دقائق الموضوع ، وان المادة المبرمجة كانت اكثر ملاءمة وتشويقاً واقرب للفهم والادراك من قبل الطلبة ، كما ان استخدامها كان اقتصادياً لانه وفر في الوقت ، واستطاع المدرس الاشراف على عدد اكبر من التلاميذ ، كما ان المدرسين قليلي الخبرة امكنهم الاشراف على تدريس المواد المبرمجة ، وان المدرسين الذين القوا على البرنامج المسئولية الكاملة صار لهم نظرة أقل اعجابا مما كان لديهم عند البداية في حين حافظ المدرسون الذين كان لهم دور نشيط في دعم البرنامج بنفس النظرة للتعليم المبرمج ، وكان معظم الطلاب يطالبون باستخدام التعليم المبرمج في دراساتهم المقبلة ، انما دون الاستغناء عن المدرس ، وكان أغلبية الطلاب راضين عن هذه الطريقة ويتحمسون لها ويشعرون بثقة اكبر في العمل والدراسة بمفردهم .

ولهذا كله قرر الباحث اجراء استفتاءين لاستطلاع آراء كل من مدرسي ومدرسات وطلبة المجموعة التجريبية ، حول الطريقة والبرنامج واجراءات التطبيق .

وحاول الباحث كذلك ، تنفيذ بعض ما اوصى به او اقترحه باحثون سابقون مثل ضرورة توضيح كيفية دراسة المادة المبرمجة قبل البدء في تدريسها ،

ودراسة مختلف مستويات وقابليات الدراسة [٥٤] واستخدام التعليم المبرمج عندما تصبح المسائل والمفاهيم صعبة الفهم ، [٥٥] واجراء بحوث فى التعليم المبرمج فى مجال مواد مختلفة ، [٥٦] واجراء دراسات مماثلة على عدد كبير من الطلاب ثم استطلاع آراء الطلاب بالنسبة لانطباعاتهم الشخصية عن البرامج والطريقة [٥٧] وحيث ان التعليم المبرمج طاقة هائلة فعلينا الاستفادة منها فى اسراع خطانا فى طريق التقدم والنمو على ان تكون الابحاث المعدة على درجة كبيرة من الضبط فى تصميمها واعداد برامجها • (٥٨)

وعلى ضوء كل ما تقدم ونتيجة رغبة ملحة فى تجريب هذه الطريقة فى نطاق الكويت وفى ظل سياستها التربوية واوضاعها الاجتماعية والاقتصادية ، فقد رأى الباحث تجريب هذه الطريقة فى تدريس موضوع فيزيائى مقرر على المرحلة الثانوية فى دولة الكويت حيث ان هذه الطريقة لم تستخدم من قبل فى الكويت ، كما انها لم تستخدم فى اى بحث سابق فى مجال مادة الفيزياء فى العالم العربى •

---

(٥٤) المرجع السابق Chapel

(٥٥) المرجع السابق Sharon Strickland

(٥٦) المرجع السابق

(٥٧) المرجع السابق (مصطفى بدران وفتحى الديب ، بحوث فى تدريس العلوم ص ٢٦٩) •

(٥٨) المرجع السابق (فخر الدين القلا ، رسالة ماجستير فى التربية ١٩٦٩) •

الفصل الثالث

أدوات البحث

أولاً : بناء البرنامج :

١ــ اختيار مستوى الموضوع .

٢ــ توصيف المتعلم (الدارس الذى سيعد له البرنامج) .

٣ــ تحديد الموضوع المراد برمجته .

٤ــ تحديد الاهداف الخاصة للموضوع المبرمج .

٥ــ تحديد النقاط التعليمية .

٦ــ اختيار اسلوب الرمجة .

٧ــ كتابة الاطارات .

٨ــ التقويم الداخلى للبرنامج .

ثانياً : بناء الاختبار الاولى / النهائى .

ثالثاً : اعداد استفتاء مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية .

رابعاً : اعداد استفتاء طلبة المجموعة التجريبية .

=======

الفصل الثالث

أدوات البحث

تطلب اجراء هذا البحث بناء برنامج في موضوع " القانون العام وقانون التكبير العرضي الخطي للمرايا الكروية والعدسات واستخدامها في تطبيقات حسابية " . كما تطلب بناء اختبار اولي / نهائي لقياس تحصيل الطلبة في موضوع الدراسة قبل دراسة الموضوع وعند نهايته مباشرة . واعدّ استفتاءان احدهما لمدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية والآخر لطلبة المجموعة التجريبية وذلك لاستطلاع انطباعات وآراء مدرسي ومدرسات وطلبة المجموعة التجريبية حول اعداد البرنامج واجراءات التجربة واسلوب التعليم المبرمج .

وفيما يلي شرح مفصل لهذه الادوات التي استخدمت في البحث :

اولا : بناء البرنامج

لقد كثرت المذاهب الفكرية ، وتعددت الاراء التربوية حول الخطوات الواجب اتباعها في اعداد البرامج التعليمية ، الا ان هناك شبه تقارب واتفاق حول العوامل والمتغيرات التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند اعداد مثل هذه البرامج ، وقد اتبع الباحث الخطوات التالية :

١ــ اختيار مستوى الموضوع :

تعتمد اهم نقطة اساسية في اختيار الموضوع المراد برمجته على تناسب هذا الموضوع مع المستوى التحصيلي العام للمتعلم ، [1] او بتعبير أدق " يتوقع المبرمج ان مستوى الموضوع سيتناسب مع مستوى المتعلم " . [2]

والذي جعل الباحث متوقعاً تناسب هذا الموضوع مع طلبة هذه الفرقة أن الطلاب قد تناولوا بعضاً من الجزء النظري لهذا الموضوع في السنوات السابقة ، ولدى اطلاع الباحث على ملف نقد المنهج

---

1. Jac. D. Meachan , programmed instruction (Training Manual) second Edition, California , J. Ravin : Publication at la Mesa, 1964- 1965, P.96 .

(٢) عثمان لبيب فراج ــ التعليم المبرمج ، بيروت ، صحيفة التخطيط التربوي في البلاد العربية ــ العدد ١٩ ــ السنة السابعة ، كانون ثاني ــ نيسان ١٩٦٩ ــ ص ١٣ وكذلك المرجع :

عثمان لبيب فراج ــ التعليم المبرمج وتكنولوجيا التعليم اتجاه ثوري للتطوير الجذري ــ القاهرة ــ مجلة التربية الحديثة ــ العدد الثالث ــ السنة الرابعة والاربعون ــ فبراير ١٩٧١ ــ ص (٢٠٦) .

وكتاب العلوم العامة للصف الرابع المتوسط[٣]، والذى تضمن بعضاً من الجزء النظرى لموضوع الدراسة تبيّن عدم وجود اى ملاحظات تشير الى صعوبة ذلك الجزء ، بل على العكس من ذلك نقد طالب بعض المدرسين باضافة اجزاء اخرى من نفس المستوى . كما ان معظم الطلاب السابقين (اى طلاب العام الدراسى الماضى والاعوام الاخرى السابقة) قد وجدوا صعوبات فى فهم بعض اجزاء هذا الموضوع ، عندما قدم لهم بالطريقة التقليدية ، وقد توصل الباحث لهذا من خبرته الشخصية فى تدريس هذا الموضوع فى الكويت على مدى عشر سنوات مضت . بالاضافة الى اطلاعه على ملف نقد المنهج وكتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوى (علمى)[٤] حيث تبين وجود عدة انتقادات لهذا الموضوع بالذات .

ومن ناحية اخرى ، فقد اختار الباحث الموضوع من المنهج المقرر ، وذلك تلافياً للصعوبات التى قد تنشأ من اختيار موضوع غير مقرر ، يطبق على مدة طويلة نسبياً وعلى عدد كبير من الطلاب ، فقد توجد بعض المعقبات نتيجة ان هذه التجربة ستؤخر من انجاز المنهج المقرر .

٢- توصيف المتعلم (الدارس الذى سيعد له البرنامج) :

والمقصود من توصيف المتعلم تحديد ووصف نوع الطالب الذى سيعد له البرنامج من حيث قدراته واستعداداته ومستواه التعليمى ومستوى تحصيله الدراسى ومهاراته اللغوية وخبراته السابقة . والمتعلم الذى استخدم معه الموضوع المبرمج قد تمّ اختياره من طلبة الفرقة الثالثة الثانوية (علمى) من مدارس الكويت ، وذلك طبقا لشروط اختيار عينة البحث.(*)

٣- تحديد الموضوع المراد برمجته :

ان الموضوع الذى اختاره الباحث كان " القانون العام وقانون التكبير العرضى الخطى للمرايا الكروية والعدسات واستخدامها فى تطبيقات حسابية " . وان النقاط التعليمية التى تضمنها هذا الموضوع ، متفقة تماماً مع ما هو وارد فى الكتاب المدرسى المقرر .[٥]

٤- تحديد الاهداف الخاصة للموضوع المبرمج :

ان اى عمل يقوم به الانسان ، ان لم يحدد هدفاً يريد بلوغه ، كان كمن ركب مركباً فى عرض البحر ، لا يملك بوصلة تدله الى شاطئ الامان .

وكذلك الامر بالنسبة لواضع البرنامج ، فوضعه أو تحديده للاهداف التعليمية الخاصة

---

(٣) وزارة التربية ، ملف منهج وكتاب العلوم العامة للصف الرابع المتوسط ، الكويت ، مراقبة المناهج والكتب المدرسية ، فبراير - ١٩٧٢ .

(٤) وزارة التربية ، ملف منهج وكتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوى (علمى) ، الكويت ، مراقبة المناهج والكتب المدرسية ، فبراير - ١٩٧٢ .

(*) انظر الفصل الرابع - اختيار العينة ووصفها .

بالبرنامج ، يسير بخطه على هدى ويقين بحيث يصل الى مراده بسهولة ويسر .

" فالاهداف التعليمية اذاً هي المحور الاساس ، الذي يعتمد عليه واضع البرنامج في اختيار المادة العلمية والاسس والطرق والوسائل والاساليب التي ستستخدم في عرضها كما انها تضع المستويات التي عن طريقها يمكن تقويم البرنامج ، ولهذا فان صياغة الاهداف التعليمية هي اول واهم خطوة من خطوات اعداد البرنامج ، هذا فضلا عن ان تحديد الاهداف يمكننا من قياس الدرجة او المستوى الذي يصل اليه المتعلم في اداء السلوك المعين المطلوب الذي تحدده الاهداف وبدون وضوح الاهداف في ذهن واضع البرنامج فانه لن يتمكن من اختيار اسئلة الاختبار التي تقيس قدرة التلميذ على اداء المهارات المطلوبة او التعبير عما استوعبه من معلومات " (٦)

ولكي نجعل الاهداف الخاصة بالبرنامج اقرب الى الواقع واقل تجريداً يجب أن نجعلها اهدافاً عملية اجرائية توضح ما يمكن ان يقوم به الطالب بعد انهائه الموضوع مبتعدين عن الكلمات غير المحددة مثل يعرف ، يفهم ، يتذوق ، يدرك ، يعتقد ، ... ومستعملين كلمات يمكن قياس مدلولها مثل يكتب ، يرسم ، يحل مسائل ، يقارن ، يصف ، يختار ، يفرق ، يعرّف ، يستنبط ، يذكر ، يستنتج ... (٧)

ان تحديد الاهداف بوضوح مهمة صعبة على واضع البرنامج ، ولتحقيق ذلك " علينا ان نحدد بدقة كما ذكرنا ، المستوى النهائي لسلوك المتعلم ، ويتم تحديد هذا المستوى بكلمات يمكن قياسها ولا تدع مجالا للشك في امكانية تحديدها " . (٨)

فقد كانت الاهداف الخاصة للموضوع الذي قام الباحث ببرمجته هي ان يكون الطالب بعد دراسته للبرنامج قادرا على القيام بالاعمال التالية :

١ـ أن يذكر القواعد العامة والنتائج الخاصة لحالات تكون الصور في المرايا الكروية والمحدبة .

٢ـ أن يعرّف الزاوية ووحدات قياسها بصورة عامة والتقدير الدائري ووحدته الاساسية والفرعية بصورة خاصة .

٣ـ أن يعرّف الزاوية الضوئية .

---

(٦) المرجع السابق ، ولبرشلم ، التعليم المبرمج اليوم وغداً ، ص ٩٤ .

(٧) المرجع السابق ، Meacham ، ص ٦٠ .

وكذلك الموجهين :

(*) فتحي عبدالمقصود الديب ومحمد صلاح الدين علي مجاور ـ "المنهج المدرسي اسسه وتطبيقاته التربوية " الكويت ، دار القلم ، ١٩٧٣ ، ص(٥٣ـ٥٧) .

(*) فخر الدين القلا ـ " كيف نصوغ اهداف الدرس " دمشق ، مجلة المعلم العربي ـ العدد الثاني ـ السنة ١٩ ـ ١٩٦٩ ـ ص(٥٩ـ٦٠) .

8. Jerry Pocztar, The theory and practive of programmed instruction , Paris Unesco - printed by Impierie Polychrome , 1972, P P.(80- 81).

٤- أن يصرّف تطيل الاشعة الضوئية ٠

٥- أن يذكر انواع التطيل للاشعة الضوئية: الاصلى (سَ)، النهائى (سَ)، قوة القطعة الضوئية (عَ) ويصرّف كلا منها ٠

٦- أن يستنبط القانون العام للمرايا الكروية والمدسات بدلالة التطيل الاصلى (سَ) والتطيل النهائى (سَ) وقوة القطعة الضوئية (عَ) أو بدلالة بعد الجسم (*) (س) وبعد الصورة (ص) والبعد البؤرى للقطعة الضوئية (ع) ٠

٧- أن يستنتج قانون التكبير العرضى الخطى بدلالة كل من س، ص أو سَ، سَ ٠

٨- أن يبيّن صفات الصورة المتكونة لجسم فى قطعة ضوئية نتيجة الحسابات باستخدام القانون العام للقطع الضوئية وكذلك قانون التكبير من حيث :

أ - بعد الصورة (ص) عن القطعة الضوئية ٠

ب - نوع الصورة المتكونة (حقيقية أو تقديرية) ٠

جـ - وضع الصورة المتكونة (معتدلة أو مقلوبة) ٠

د - طول الصورة المتكونة (مكبرة او مصغرة أو مساوية) ٠

٥- تحديد النقاط التعليمية :

" النقطة التعليمية هى الوحدة الاساسية فى تحليل المادة العلمية، وتتألف من مثير واستجابة " ٠(٩)

" وقد تكون النقطة التعليمية على شكل قاعدة أو قانون أو معادلة أو تعريف ٠٠٠ الخ ٠(١٠)

والمهم ان تشكل كل نقطة تعليمية فكرة واحدة، وان ترتب بحيث تتدرج نحو تحقيق الهدف النهائى من الموضوع ٠

ولقد حددت النقاط التعليمية للموضوع المبرمج، من واقع الاهداف الخاصة كما يلى :-

١- القواعد العامة والنتائج الخاصة لحالات تكوّن الصور فى القطع الضوئية :

أ) القواعد العامة لحالات تكون الصور فى القطع الضوئية :

* كل جسم يوضع امام اى قطعة ضوئية تتشكل له صورة بها ٠ (١)

* الصور المتكونة فى القطع الضوئية تكون اما حقيقية أو تقديرية ٠ (٢)

* الصور الحقيقية تكون دائماً مقلوبة ٠ (٣)

* الصور التقديرية تكون دائماً معتدلة ٠ (٤)

(*) المقصود ببعد جسم أو بعد صورة أو البعد البؤرى (كلما وردت) بعد كل منها عن القطعة الضوئية ٠

(٩) جيمس ل ٠ بيكر - "المرشد المبرمج لكتابة البرامج التعليمية الذاتية" دمشق، ترجمة فخر الدين القلا، جامعة دمشق، كلية التربية ١٩٦٥ - ص ١٤ ٠

* الصور الحقيقية تنشأ من تلاقي نفس الاشعة الضوئية بعد انعكاسها أو نفوذها (على أو في القطع الضوئية) . (٥)

* الصور التقديرية تنشأ من تلاقي ممددات الاشعة الضوئية بعد انعكاسها اونفوذها (على أو في القطع الضوئية) . (٦)

* الجسم الموضوع امام قطعة ضوئية مفرقة تتشكل له صورة تقديرية مصغرة وواقعة بين البؤرة الاصلية والقطب . (٧)

ب ـ النتائج العامة لحالات تكوّن الصور في القطع الضوئية :

* الجسم الموجود في اللانهاية (أي اللانهاية) تتكون له صورة حقيقية مقلوبة وصغيرة جداً في بؤرة القطعة الضوئية اللامة . (٨)

* الجسم الموجود في اللانهاية تتكوّن له صورة تقديرية معتدلة وصغيرة جداً في بؤرة القطعة الضوئية المفرقة . (٩)

* الجسم الموجود بين بؤرة وقطب القطعة الضوئية اللامة تتكون له صورة تقديرية مكبرة تقع خلف المرآة . (١٠)

* الجسم الموجود بين نقطة تبعد مسافة ضعف البعد البؤري عن القطعة الضوئية اللامة واللانهاية ،تتكون له صورة حقيقية مصغرة ومقلوبة . (١١)

* الجسم الموجود بين نقطة تبعد مسافة ضعف البعد البؤري ،وبؤرة القطعة الضوئية اللامة ،تتكون له صورة حقيقية مكبرة ومقلوبة . (١٢)

* الجسم الموجود في بؤرة قطعة ضوئية لامة ،تتشكل له صورة في اللانهاية ، مكبرة جداً وحقيقية ومقلوبة . (١٣)

* الجسم الموجود عند نقطة تبعد ضعف البعد البؤري عن قطعة ضوئية لامة تتشكل له صورة واقعة عندها مساوية للجسم وحقيقية ومقلوبة . (١٤)

٢ ـ تعريف الزاوية بصورة عامة : (١٥)

تعريف الزاوية بالتقدير الدائري . (١٦)

تعريف الزاوية نصف القطرية (وحدة التقدير الدائري الاساسية) . (١٧)

تعريف الديوبتر Δ (وحدة التقدير الدائري الفرعية) . (١٨)

٣ ـ تعريف الزاوية الضوئية . (١٩)

٤ ـ تعريف تطيل الاشعة الضوئية . (٢٠)

٥ ـ ذكر اشارات التطيل للاشعة الضوئية :

---

* اتخذ الباحث مصطلح اللانهاية للدلالة على مكان بعيد جداً عن القطعة الضوئية ،علماً بأن بعض المراجع تصطلح لذلك اللانهاية ،وقد اتبع الباحث ذلك لان الكتاب المدرسي

ا ـ اشعة متجمعة (+) . (٢١)

ب ـ اشعة متفرقة (ـ) . (٢٢)

جـ ـ اشعة متوازية (صفـــر) . (٢٣)

٦ ـ اذكر انواع التماثيل للاشعة الضوئية وتعريف كل منها ؟ (٢٤)

ا ـ الاصلي (ص) . (٢٥)

ب ـ النهائي (ص') . (٢٦)

جـ ـ قوة القطعة الضوئية (ع') . (٢٧)

٧ ـ تعريف قوة القطعة الضوئية . (٢٨)

٨ ـ استنباط القانون العام للقطع الضوئية :

ا ـ في حالة مرآة كروية لامة . (٢٩)

ب ـ في حالة عدسة لامة . (٣٠)

٩ ـ استنتاج قانون التكبير الخطي الخلي :

ا ـ في حالة مرآة كروية لامة . (٣١)

ب ـ في حالة عدسة لامة . (٣٢)

١٠ ـ تعيين صفات الصور المتكونة بالحساب :

ا ـ حساب قيمة بعد الصورة (ص) باستخدام القانون العام عندما تعطى قيمة كل من س ، ع أو س' ، ع' أو بالعكس . (٣٣)

ب ـ استنتاج نوع الصورة بالحساب من القانون العام :

* اذا كانت اشارة ص' موجبة فالصورة حقيقية . (٣٤)

* اذا كانت اشارة ص' سالبة فالصورة تقديرية . (٣٥)

جـ ـ استنتاج وضع الصورة :

* اذا كانت الصورة حقيقية فهي مقلوبة . (٣٦)

* اذا كانت الصورة تقديرية فهي معتدلة . (٣٧)

د ـ تعيين التكبير :

* اذا كان : التكبير > ١ ، فالصورة مكبرة . (٣٨)

* اذا كان : التكبير < ١ ، فالصورة مصغرة . (٣٩)

* اذا كان التكبير = ١ ، فالصورة مساوية للجسم . (٤٠)

وهكذا نجد أن النقاط التعليمية التي اشتمل عليها البرنامج قد بلغ عددها (٤٠) نقطة .

المصفوفة البيانية للنقاط التعليمية (Metrics) :

المصفوفة هي اسلوب بياني يستخدم في دراسة درجة العلاقة بين قيم عددية أو مفاهيم محددة .

وقد استخدمت في مجال التعليم المبرمج ، وعند اعداد البرامج ، وذلك بهدف الحصول على صورة بيانية للنقاط التعليمية ،تفيد في اعطاء نظرة عامة لتسلسل النقاط التعليمية وعلاقاتها مع بعضها البعض .

ويهتم بعض المبرمجين استخدام نظام المصفوفة يقتصرون على صياغة النقط التعليمية لفظياً بالتسلسل المطلوب ، وبما أن نظام المصفوفات يتلاءم مع نظام البرمجة (الذي يتعرف فيه المتدرب في كل خطوة يخطوها على نتيجة عمله ويعدل عمله في ضوء تلك النتيجة) .(١١)

فقد قرر الباحث استخدام هذا النظام لدراسة درجة ترابط النقاط التعليمية بعد أن رتبت بالصورة آنفة الذكر ،وكان عددها (٤٠) أربعين نقطة .

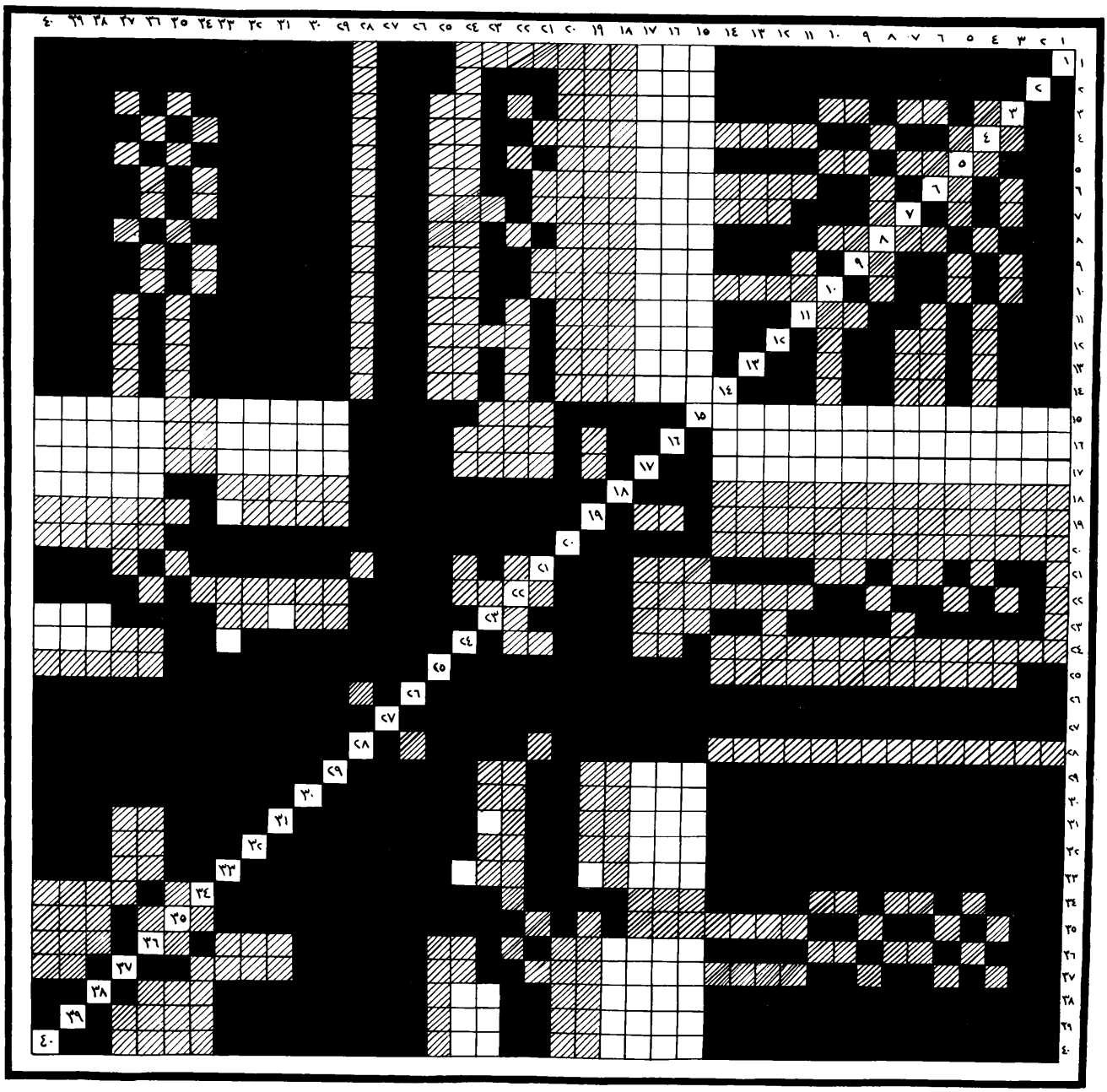
لذلك فقد انشأ الباحث جدولاً مربع الشكل يحتوي افقياً ورأسياً على (٤٠) اربعين صفة انظر شكل رقم (١) ، واعتبر الصف الافقي الاول ممثلاً للنقطة رقم (١) ثم درس العلاقة بين هذه النقطة (١) وبقية النقاط الاخرى ال (٣٩) التسع والثلاثين .

إن النقطة التعليمية الاولى نصت على ما يلي : " كل جسم يوضع امام اى قطعة ضوئية تتشكل له صورة بها " . في حين نصت النقطة التعليمية الثانية على ما يلي : " الصور المتكونة في القطع الضوئية تكون إما حقيقية أو تقديرية " . وواضح هنا أن هناك علاقة ترابطية قوية بين هاتين النقطتين التعليميتين ، لذلك سود المربع الواقع عند تقاطع السطر الافقي الاول مع العمود الثاني ، ثم درست العلاقة بين نفس النقطة التعليمية الاولى هذه والنقطة التعليمية الثالثة والتي نصت على ما يلي : " الصور الحقيقية تكون دائما مقلوبة " وواضح أيضاً أن بين هاتين النقطتين التعليميتين علاقة ترابط ،لذلك فقد سود المربع الواقع عند تقاطع السطر الافقي الاول مع العمود الثالث ،وباستمرار دراسة علاقة النقطة التعليمية الاولى (١) مع النقاط التعليمية (٤) ، (٥) ، (٦) ، (٧) ..... (١٤) وجد الباحث ان بينها علاقات ترابط ،لذلك سودت كل المربعات المقابلة لذلك ،وعند دراسة علاقة النقطة التعليمية الاولى مع النقطة التعليمية الخامسة عشرة والتي تنص على ما يلي : " تضيء الزاوية بصورة عامة " فقد وجد الباحث كما هو واضح انه لا توجد علاقة بين النقطتين التعليميتين ،لذلك فقد ترك المربع المقابل فارغاً ،وتم الانتقال لدراسة العلاقة بين النقطة التعليمية الاولى والنقطتين التعليميتين السادسة عشرة والسابعة عشرة فوجد نفس الشيء ،حتى اذا ما درست العلاقة

---

(١١) نفس المرجع من ص (١٠٦ ـ ١٠٩)

شكل رقم "١" : مصفوفة النقاط التعليمية



بين النقطة التعليمية الاولى والنقطة التعليمية الثامنة عشرة والتى تنص على ما يلى :
" تعريف الديوبتر Δ (وحدة التقدير الدائرى الفرعية) " لاحظ الباحث وجود علاقة اختلاف ، باعتبار ان الديوبتر يستعمل فى تعيين تمايل الاشعة الضوئية فهناك علاقة ، الا ان مفهوم الديوبتر يختلف عن مفهوم تكوين الصور للاجسام لذلك اعتبر أن هناك علاقة اختلاف أو تمايز مما يجعله يظلل المربع المقابل لذلك واستمر على نفس المنوال يدرس علاقة النقطة التعليمية الاولى مع النقاط التعليمية (١٩) ، (٢٠)، ٠٠٠ حتى (٤٠) .

وعند الانتهاء من مربعات الصف الاول ، تحرك الباحث للصف الثانى وعندما تابع البحث عن العلاقات ٢ــ٣ (اى النقطة التعليمية الثانية مع النقطة التعليمية الثالثة) ، ٢ــ٤، ٢ــ٥ ٠٠٠ وهكذا حتى ٢ــ٤٠ .

وبعدها انتقل الى الصف الثالث ودرس العلاقات ٣ــ٤ ، ٣ــ٥ ٠٠٠ وهكذا حتى العلاقة ٣ــ٤٠ .

ثم استمر بالانتقال من صفالى آخر حتى وصل الى الصف التاسع والثلاثين فقط ودرس العلاقة ٣٩ــ٤٠ .

وبذلك تمّ فحص كل المربعات الواقعة جهة اليسار من القطر من حيث الارتباط أو الاختلاف أو انعدام العلاقة ، وعليه فقد سوّدت او ظلّلت أو تركت فارغة .

والخطوة التالية من العملية تعتمد على التأكد من النتائج الاولى ويكون ذلك باعادة الطريقة السابقة انما بالعكس وبنفس خطة العمل فقد تمّت دراسة العلاقات ٤٠ــ٣٩، ٤٠ــ٣٨، ٤٠ــ٣٧ ٠٠٠ حتى ٤٠ــ١ . فى الصف الاخير ثم درست العلاقات ٣٩ــ٣٨ ، ٣٩ــ٣٧، ٣٩ــ٣٦ ٠٠٠ حتى ٣٩ــ١ فى الصف ما قبل الاخير وهكذا استمر العمل فى الصفوف الاخرى ومن اسفل الى اعلى حتى تمّ الوصول الى الصف ٢ــ١ .

وبانتهاء هذا العمل بعناية ودقة ، تمّ الحصول على شكل رقم (١) ، وبالنظر اليه بتمعن يلاحظ التماثل والتطابق الكامل على جانبى القطر ، وبتعبير آخر تكون المربعات على جانبى القطر متناظرة تماماً فى شكلها .

" وحتى هذه النقطة فان العمل لم ينته بعد ، فحتى تكون القواعد مترابطة متسلسلة تسلسلاً منطقياً سليماً يجب أن تكون مجموعتا المربعات الواقعة على جانبى القطر سوداء بقدر الامكان " .(١٢)

وقد حاول الباحث تغيير ترتيب النقاط التعليمية ، لتصبح اكثر منطقية فى التسلسل ، فلم يصل الى أفضل مما هو واضح فى الشكل (١) .

---

(١٢) Poorter

٦ـ اختيار اســـلوب البرمجة :

لقد اتبع الباحث فى اعداد البرنامج ،اسلوب البرمجة الخطيـــة (Linear) مستبعداً اسلوب البرمجة التفريعية (Branching) أو أى أسلوب آخر وذلك لان المستوى التحصيلى للطلبة الذين سيدرسون البرنامـج هو مستوى محدد ومعروف (طلبة الفرقة الثالثة الثانوية ـ الفرع العلمى) بالاضافة الى أن أسلوب البرمجة الخطية هو الاسلوب الشائع حاليا ، (١٣) (٩٥٪ تقريبًا مـــن البرامج المعدة خطيًا) (١٤) ،كما أن " معظم الدراسات المقارنة التى اجريت بتطبيق اسلوبى البرمجة الخطية والتفريعية لم تعط فرقًا ذا دلالة احصائية "! (١٥)

وبما أن طلبة المجموعة التجريبية ، ستطبق عليهم المواد المبرمجـــة لاول مرة ،لذلك فقد رأى الباحث أن يكون أسلوب تتابع المادة العلمية قريبًا مـــن الاسلوب الذى عهدوه فى كتبهم التقليدية واقرب تنظيم لذلك هو اسلوب البرمجة الخطيـــة .

٧ـ كتابة الاطارات :

وبعد ان اعد الباحث النقاط التعليمية ، بتسلسل منطقى متتابـــع مستعينًا بمصفوفة النقاط التعليمية ومختارًا أسلوب البرمجة ، بدأ فى كتابة الاطارات آخذًا بعين الاعتبار النقاط التالية :ـ

ســـلامة الجملة لغويًا ـ الترقيم (استعمال الفواصل والنقط ...)ـ تهجى الكلمات ـ الاسلوب المتناسب مع مستوى المتعلمين ـ الدقة الترابط ـ التتابع ـ الاستمرارية ـ التأكيد على النقط الاساسية ... (١٦) ،كما يجب ان نوضح أن الاطار (Frame) هو الوحدة الاساسية فى بناء البرنامج ، ويتكون من العناصر الاساسية الثلاثة (مثير ـ استجابة ـ تغذية رجعية) ويضيف البعض لعناصر الاطار عنصرًا رابعًا يسمى بالوسيط يقع بين المثير والاستجابة .

وقد تكوّن البرنامج من ثلاثة فصول ، تناول الفصل الاول " مراجعـــة لنتائج حالات تكون الصور فى المرايا الكروية والعدسات " وحوى سبعين اطـــارًا ، رقمت الاطارات بعددين يفصل بينهما شرطة ، بحيث يدل العدد الايمن على الرقم المسلسل فى الفصل الواحد فى حين يدل العدد الثانى الايسر على رقم الفصل

---

13. D. Mackenzie Davey and P Mc Donnell . " Programmed instruction " Third Edition, London , Lawrence Bros , Institute of personal managment, 1969. PP. 12- 13

(١٤) المرجع السابق ،ولبر شرام " التعليم المبرمج اليوم وغدًا " ص ٢ .

(١٥) المرجع السابق ، Meacham ، ص ٩٦ .

فعند ما نقول الاطار ١٧ــ٢ فالمقصود الاطار رقم ١٧ ، من الفصل الثانى وهكذا ...

اما الفصل الثانى فقد تناول " الزوايا ووحدات قياسها - التقدير الدائرى ووحدتى قياسيه ــ تمايل الاشعة الضوئية وانواعه " وحوى (١٤٧) اطاراً ، اما الفصل الثالث والاخير فقد تناول " القانون العام للمرايا الكروية والعدسات ــ قانون التكبير العرضى والخطى ــ واستخدامهما فى عمليات حسابية "، وحوى مائة اطار ، وبذلك فان عدد اطارات البرنامج اصبحت ٣١٧ اطاراً .

وعند كتابة الاطارات استلزم استخدام انواع منها نعرضها فيما يلى :

١ــ اطارات تمهيدية (Lead in Frames) : " وهى اطارات تقدم الموضوع للدارس وتمهد له وتعرفه بالمشكلة ، وتعده لاكتساب معرفة جديدة " .(١٧)

فالاطارات من رقم ١ــ٢ الى رقم ٢٦ــ٢ عالجت مفهوم الزاوية بصورة عامة ووحدات قياسها بالتقديرين الستينى والدائرى وذلك تمهيداً للوصول الى وحدة قياس تمايل الاشعة الضوئية وهى " الديوبتر " (انظر الملحق رقم ١) .

٢ــ اطارات تنمية المعلومات (Augmenting Frames) :

" وهى اطارات تزود الطالب بمعلومات ومعرفة جديدة ولكنها لا تتطلب منه استجابة معينة " (١٨) .

مثل الاطار رقم ٤٧ــ٣ ونصه :

" وقد استنتج القانون العام فى حالة المرايا الكروية المفرقة والعدسات المفرقة فكان له نفس الشكل الذى استنتج فى الحالتين السابقتين وهو الشكل مَ = سَ + عَ وقد اكتفينا باستنتاج القانون العام فى حالة القطع الضوئية اللامسة .

والملاحظ فى الاطار المتقدم ، عدم ورود طلب فى استجابة ما، بل اقتصر على تقديم معرفة جديدة .

٣ــ اطارات رابطة (Interlocking Frames) :

" وهى اطارات للمراجعة أو تذكرة الطالب بمعلومات سابقة فى الوقت الذى تقدم له فيه معلومات جديدة ، وبذلك تربط بين معلوماته السابقة والمعلومات التى يعرضها له الاطار ، وبذلك يتمكن الطالب من ادراك العلاقات المختلفة " .(١٩)

فالاطار رقم ٧٧ــ٢ هو مثال على هذا النوع من الاطارات وقد نعرض هذا الاطار على ما يلى :

---

(١٧) المرجع السابق ، ولبرشرام ، " التعليم المبرمج نموه وغده " ، ص ١٠١ .

" كما أن الشكل الاخر للعلاقة التى تربط التمايل الاصلى سَ ببعد الجسم عن القطعة الضوئية س هى سَ = $\frac{1}{س}$ فاذا كانت س = ٢٥ سم فالتمايل الاصلى للاشعة الصادرة عن الجسم سَ = ٠٠٠٠ Δ .

أنظر كذلك الاطار (٢١ـ٢) .

٤ـ اطارات المراجعة (Rote- review Frames) :

" وهى اطارات تعرض مشكلات او موضوعات مشابهة لما تمَّ عرضه فى اطارات سابقة ، وذلك لتثبيت الحقائق الاولية المعطاة للمتعلم".

فالاطارات من ٣ـ٤٨ الى ٣ـ٥٦ تعرضت لمجموعة مفاهيم كانت قد عرضت فى اطارات سابقة من نفس البرنامج مثل الاطارات ٢ـ٦٦ ، ٢ـ٦٧ ، ٢ـ٨٨ ، ٢ـ٨٩ ، ٢ـ٩٠ .

٥ـ اطارات الاعادة (Restated review Frames) :

" وهى اطارات تعرض المادة أو المشكلة نفسها على الطالب باسلوب مخالف للاسلوب الذى عرضت به من قبل كنوع من التدريب على المهارات المختلفة التى سبق تعلمها " .(٢٠)

مثل هذه الاطارات كالاطارات الواقعة بين ٢ـ٩١ الى ٢ـ١٠٣

فقد ورد فى الاطار رقم ٢ـ٧٧ النص التالى :

(اذا كانت س = ٢٥ سم احسب التمايل الاصلى للاشعة الصادرة عن الجسم سَ = ٠٠٠٠ Δ) فى حين ورد اطار الاعادة ٢ـ٩١ بالصورة التالية :

(جسم على بعد ٢٠ سم من قطعة ضوئية احسب التمايل الاصلى للاشعة الصادرة : سَ = ٥٠٠٠)

وكذلك وردت صياغة اطار الاعادة ٢ـ٩٢ بالصورة التالية :

(فاذا كان جسم على بعد ٤٠٠ سم من قطعة ضوئية فان قيمة التمايل الاصلى للاشعة الصادرة عن الجسم وعند القطعة الضوئية سَ = ٠٠٠)

٦ـ اطارات التمييز (Discrimination Frames) :

"وهى اطارات تساعد الطالب على التمييز بين حقائق متعددة يخشى ان تكون مشوشة " .(٢١)

فقد ورد فى الاطار ٢ـ١٢٩ محاولة لمعرفة امكانية المتعلم التمييز بين مفهومى بعد الجسم عن القطة الضوئية (س) والتمايل الاصلى للاشعة الضوئية الصادرة من الجسم (سَ) وذلك على الصورة التالية :

---

(٢٠) الموجه السابق ، ص ٣٠ ، وشرحه في "التعليم المبرمج" ، ص ٩٠ .

فلوكان س' = ـ ٤ Δ فان س = ٠٠٠٠٠ سم

وكذلك إذا س = ٨ سم فان س' = ٠٠٠٠ Δ

٧ـ اطارات التخطي : (Skip Frames)

وهذا النوع من الاطارات يستخدم في البرامج الخطية ، التي اختار الباحث اسلوبها في كتابة هذا البرنامج ، وفيها يسأل الطالب عن موضوع معين فاذا كانت اجابته صحيحة طلب منه ان يتخطى مجموعة من الاطارات تعيد شرح او عرض الموضوع نفسه اى انها اطارات تسمح للطالب الذى استوعب موضوعا معينا أو نقطة تعليمية معينة بالقفز الى خطوة تالية جديدة . (٢١)

وقد حصل هذا في الاطارات ٢ـ٢ وحتى ٤ـ٢ من البرنامج ، حيث اعطيت للطلبة تعليمات في اجابة الاطار ٤ـ٢ بأن يعرف اجابة الاطارات الثلاثة المتقدمة فيمكنه القفز الى الاطار رقم ١٥ـ٢ .

٨ـ اطارات التعميم (Generalizing Frames) :

" وهي اطارات تبرز خاصية أو صفة معينة مشتركة بين عدد من الموضوعات أو المشكلات المعينة التي سبق أن درسها الطالب " . (٢٢)

فالاطارات الواقعة بين ٥٥ـ١ وحتى ٧٠ـ ١ من البرنامج هي من هذا النوع فصيغة الاطار ٥٥ـ١ هي :

(والان لوتحرك جسم امام قطعة ضوئية لامة ابتداء من بعد بؤرتها بقليل وحتى المالانهاية ، فان نوع الصور المتكونة فيها يكون دائماً (تقديرياً / حقيقيًا) .

٩ـ إطارات تتناقص فيها قوة الايحاءات (Fading Frames) :

" وهي اطارات تعيد تقديم المعلومات باسلوب تتناقص فيه تدريجيا قوة الايحاءات والتلميحات " . (٢٣)

بالنظر الى الاطارات : ١ـ١و ٣ـ١و ١٢ـ ١ :

(اذا سقط شعاع ضوئي على سطح مرآة كروية لامة وكان الشعاع الساقط موازيا لمحورها الاصلي فان الشعاع ينعكس ماراً بال ٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠الاصلية) .

(سقط شعاع ضوئي على سطح مرآة كروية وكان الشعاع ماراً ببؤرتها فلوحظ انه ينعكس ٠٠٠٠٠ المحور الاصلي) .

---

(٢١) المرجع السابق ، ولبرشرام " التعليم المبرمج اليوم وغدا ، ص (٩٢)

(٢٢) المرجع السابق والبرشرام " التعليم المبرمج اليوم وغدا ، " ص (٩٢)

(٢٣) المرجع السابق ولبرشرام " التعليم المبرمج اليوم وغدا ، " ص " (٩٢) .

(اذا انعكس شعاع ضوئي على سطح مرآة كروية لامة فمرّ ببؤرتها الاصلية ، فانه يكون قد سقط على سطحها ... لمحورها الاصلي) .

يلاحظ تلاشي التلميحات تدريجيًا لنفس المعلومات مع اختلاف الصياغة .

١٠ـ اطارات محددة (Specifying Frames) :

" وهي اطارات تعطي للطالب مثالاً معينًا لتوضيح قاعدة عامة " (٢٤)

لقد ورد في البرنامج الكثير من هذه الاطارات فعلى سبيل المثال جاء في الاطار رقم ٣٣ـ٣ ما يلي :

(اذا كونت مرآة كروية لامة بعدها البؤري ٤ سم ، صورة حقيقية على بعد ١٠ سم منها فهذا معناه ان التمايل الاصلي للاشعة س = ...

وان الجسم كان على بعد س = ... سم) .

وكذلك في الاطارات ٨٦ـ ٣ وحتى ١٠٠ ـ ٣ .

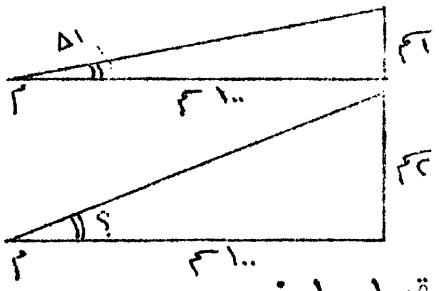
ويجب في اخر استعراضنا لانواع الاطارات التي تضمنها البرنامج ان ننوه الى انه ليس من الضروري ان يكون الاطار في اى برنامج متفقًا مع نوع معين من الانواع المتقدمة فقد يكون نوعان او اكثر في اطار واحد ، كما انه قد يوحي الاطار الواحد بأنه تابع لنوع معين او لنوع اخر في آن واحد .

كما استخدم الايحاء (Prompt) عند كتابة بعض الاطارات .

والايحاء قد يكون موضوعيًا ذا معنى (Thematic Prompt) كما في الاطار ٣٥ـ ٢ :

(انظر الشكل الجانبي ولاحظ الزاوية التي قيمتها ٥١ .

والان هل يمكنك على ضوء ذلك معرفة قيمة الزاوية في هذا الشكل الجانبي التالي اكتب قيمتها :



أو شكليًا (Formal Prompt) كما في الاطار رقم ١ـ ١ :

(اذا سقط شعاع ضوئي على سطح مرآة كروية لامة ، وكان الشعاع الساقط موازيًا لمحورها الاصلي فان الشعاع ينعكس مارًا بالـ ـــــ الاصلية) .

اذ اعتمد الايحاء هنا على عدد الاحرف المطلوبة .

---

(٢٤) المرجع السابق ولبر شرام " التعليم المبرمج اليوم وغدا " ، ص (٩٢)

وتضمن البرنامج كذلك بعض اللوحات المساعدة (Panels) وذلك لتوضيح بعض نقاطه واعطاء نظرة شاملة لبعض اجزائه او لتذكر معلومات كانت قد اعطيت في وقت سابق ويحوى البرنامج المعد ثماني لوحات مساعدة وضعت خلا له وتضمنت تعريفات ومصطلحات ورسومات وتوضيحات .*

وتمَّ التأكيد أيضاً على المصطلحات والمفاهيم الاساسية في الموضوع فاورد ها الباحث على صورة استجابات تسمى عادة بالاستجابات المناسبة ..... (Appropriate response) مثل : بؤرة اصلية ، مركز تكور، محور أصلي صورة حقيقية مقلوبة ، صورة تقديرية معتدلة ، مكبرة ، مصغرة ، زاوية نصف قطرية ديوبتر تمايل أصلي تمايل نهائي ، قوة القطعة الضوئية ، لامة ، فرقة ، موجبة ، سالبة ...

ولقياس سرعة عرض المادة التعليمية فقد حسب الباحث كثافة البرنامج وكثافة البرنامج (Program density) " هي نسبة عدد الاستجابات غير المكررة الى عدد استجابات البرنامج الكلية " (٢٥) .

وكانت كثافة البرنامج المعد مساوية = $\frac{٢٩٧}{٥٥٤}$ = ٥٣و .

ورأى الباحث ان هذه الكثافة مناسبة ، لان البرنامج قدم لطلبة تباينوا في تحصيلهم السابق وتراوحوا في كل مجموعة بين المستوى دون الوسط وفوق الوسط .

كما استخدم الباحث ايضا للبرنامج ما يسمى باللوحة الانسيابية Flow Chart وهي عبارة عن جدول بياني ، يدرس علاقة النقاط التعليمية (٢٦) بعدد الاطارات لكل منها مع استخدام الايحاء ومناسبته ، وتستخدم اللوحة الانسيابية خوفا من الوقوع في بعض الاخطاء التالية :ـ

١ـ كتابة اطارات عديدة لا لزوم لها .

٢ـ عدم استخدام عدد كاف من الاطارات في تعليم نقطة تعليمية .

٣ـ عدم حذف الايحاءات من البرنامج .

٤ـ طلب الاستجابة عن بعض المفاهيم قبل ان تعلم .

٥ـ عدم توزيع الاطارات التطبيقية بشكل ناجح .

٦ـ النقاط التعليمية الفردية غير متكاملة مع بعضها بعضاً .

٧ـ لا يوجد ملخص بعد تعليم المفاهيم الاساسية .

وفيما يلي عرض للنقاط التعليمية التي تناولها البرنامج ، وعلاقة هذه النقاط باطارات البرنامج والايحاء المستخدم والمفاهيم المختلفة التي تضمنها :

(*) انظر الملحق رقم (١) .

(٢٥) المرجع السابق فخر الدين القلا " الاسس النفسية للتدريب والتعليم المبرمج " ص ١١٧ .

(٢٦) المرجع السابق مجدي عزيز ، ص ١٠٠ .

جـــدول رقـــم (١)
اللوحـــة الانســـيابيـــة

البيانـات ← نقطة تعليمية رقـــم ↓	المفاهيـــم العلمية والاطارات	انواع الاطـــارات	ملخصـــات
من رقم (١) الى رقم (١٤)	تناولت الاطارات من (١ـ١) الـى (٣١ـ١) عدة فى خواص الاشعة ، سقوطها وكيفية انعكاسها أو نفوذها ثم استعرضت الاطارات من (٣٢ـ١) الى (٧٠ـ١) ما يتعلق النقط التعليمية من (١ـ١٤) وابرزت هذه الاطارات مفهوم الصورة الحقيقية المقلوبة والصورة التقديرية المعتدلة ، ثم صورة مكبرة وصورة مساوية وصورة مصغرة (بالنسبة لطول الجسم) ، كذلك اكدت انواع القطع الضوئية اللامة والقطع الضوئية المفرقة (من مرايا وعدسات) بالاضافة الى توضيح معنى البؤرة الاصلية والبؤرة الثانوية والمحور الاصلى وقطب المرآة الكروية والمركز البصرى للعدسات ثم المستوى البؤرى للقطع الضوئية ومركز التكور والبعد البؤرى وضعف البعد البؤرى .	كان من أبرز انواع الاطارات فى الفصل الاول من البرنامج ، اطارات المراجعة وذلك لان كل المعلومات والمفاهيم العلمية التى تضمنها هذا الفصل كانت قد اعطيت للطالب فى وقت سابق . كما تضمن الفصل الاول عددًا من اطارات الاعادة وذلك بهدف تدريب الطالب على المهارات المختلفة التى سبق له تعلمها ، كما ورد فى الفصل الاول اطارات تتناقص فيها قوة الايحاءات .	بعد استعراض اطارات النقاط التعليمية الاربعة عشرة ، لخصت مفاهيمها فى الاطارات من (٥٥ـ١) وحتى (٧٠ـ١) .
من رقم (١٥) الى رقم (١٨)	تناولت الاطارات من (١ـ٢) الى (١٥ـ٢) النقطة التعليمية (١٥) المرتبطة بتعريف الزاوية بصورة عامة ثم باجزائها وقد تناول الاطار (١ـ٢) النقطة التعليمية (١٥) لكونها وردت فى سنة سابقة وهى للمراجعة . اما الاطارات من (١٦ـ٢) الى (٣٦ـ٢)	الاطار رقم (١ـ٢) هو اطار مراجعة فى حين الاطارات من (٢ـ٢) الى (٤ـ٢) هى اطارات تخطى ثم من (٥ـ٢) الى (٢٦ـ٢) هى اطارات مراجعة واعادة ومن (٢٧ـ٢) الى (٣٦ـ٢) هى اطارات تمييز .	لخصت هذه المفاهيم فى الاطارات (١٢ـ٢) ، (١٣ـ٢) ، (٢٣ـ٢) ، (٢٨ـ٢) ،

تابع جـــدول رقـــم (١)

اللوحة الانســـيابيـــة

البيانات ← نقطة تعليمية رقـــم ↓	المفاهيم العلمية والاطـــارات	انـــواع الاطـــارات	ملخصـــات
من رقم (١٩) الى رقم (٢٨)	تناولت النقاط التعليمية هذه من (٢-٣٧) وحتى (٢-١٤٧)، وقد تضمنت المفاهيم التالية : الزاوية الضوئية - تطيل الاشعـــة الضوئية - اشارات التطيل (*، -صفر) ثم انواع التطيل للاشعة الضوئية (الاصلي النهائي قوة القطة الضوئية) وتعريف كل منها .	الاطارات في هذا الجزء من الفصل الثاني استخدمت تقريباً كل انواع الاطارات فمن اطارات تمهيدية الى اطارات رابطة الى اطارات مراجعة واعادة الى اطارات تميز الى اطارات تعميم الى اطارات تتناقص فيها قوة الايحاءات الى اطارات محددة ولم تستخدم اطارات التخطي ولا اطارات تنمية المعلومات .	لخصت هـــذه المفاهيم فـــي الاطارات : (٢-٧٦) الـــى (٢-٧٨)، (٢-٨١) الى (٢-٨٣) ومن (٢-١٠٧) الى (٢-١١٠) ثم من الاطـــار (٢-١٤٣) الـــى (٢-١٤٧) .
من رقم (٢٩) الى رقم (٣٠)	تناولت الاطارات من (٣-١) الـــى (٣-٥٦)، هاتين النقطتين المرتبطتين باستنتاج القانون العام للمرايا الكروية والعدسات اللاة فقط مع تطبيقـــات حسابية عليها .	تضمنت الاطارات من (٣-١) الى (٣-٥٦) اطارات تمهيدية ومراجعة واعادة ، كما تضمنت اطارات تتناقص فيها قوة الايحاءات ثم اطارات رابطة واطارات تعميم واطارات تنمية . المعلومات	لخصت هذه المفاهيم الاطار (٣-٤٣) والاطارات من رقم (٣-٤٨) الى رقم(٣-٥٦)
من رقم (٣١) الى رقم ٣٢	تناولت الاطارات من (٣-٥٧) الـــى (٣-٩٠) استنتاج قانون التكبير العرضي للمخطي للمرايا الكروية اللاة والعدسات اللاة مع تطبيقات عددية عليها .	تجلت بصورة واضحة في هذا الجزء اطارات التعميم والتميز والاعادة .	لخصت في الاطارات (٣-٦٢) ، (٣-٦٣) ، (٣-٦٨) ، (٣-٧٢) ،
من رقم (٣٣) الى رقم (	تناولت الاطارات من (٣-٩١) الـــى (٣-١٠٠) مجموعة من المسائل والتطبيقات الحسابية عن كيفية اعطاء صفات الصور المتكونة في القطع الضوئية اللاة عن طريق استخدام القانون العام وقانون التكبير العرضي المخطي وكذلك	تناولت هذا الجزء من الفصـــل الثالث نوعاً واحداً من الاطارات وهو اطارات الاعادة بصـــورة تطبيقات فيزيائية رياضية .	مســـائل تطبيقيـــة .

٨ـ التقويم الداخلي للبرنامج :

تستهدف عملية التقويم الداخلي للبرنامج ، تحسينه وايصاله الى اعلى درجة ممكنة من الكفاية والفاعلية ، بحيث يحقق الاهداف التي وضع من اجلها .(٢٧) واتبع الباحث لذلك الخطوات التالية :

١ـ عرض البرنامج على خبير في اصول البرمجة : فقد عرض الباحث البرنامج على خبير في اصول البرمجة ليعطي رأيه في اجراءات البرمجة (اشترك هذا الخبير في ثلاثة مؤتمرات للتعليم المبرمج ، وقام بتدريب الاعضاء المشتركين فيها على كيفية برمجة المادة العلمية ، ثم قام هو باعداد وتجريب عدة برامج ، طبقها في صفوف جامعية ومدرسية واعد بحثاً ببعض ما قام به) وكان البرنامج عندما مؤلفاً من مائتي اطار وكان مجمل ملاحظات خبير البرمجة ما يلي :

أ) اكد ضرورة استخدام الايحاء بصورة اوضح في الاطارات الاولى من البرنامج ، وكذلك في الاطارات الاولى لكل نقطة تعليمية .

ب) لاحظ كبر الخطوة في بعض الاطارات ، فاقترح تجزئتها الى عدة اطارات ، باعادة صياغتها .

ج) كان مطلوباً في اطارات المراجعة اكثر من استجابة ، فاقترح أن تكون واحدة كلما امكن ذلك .

د) لاحظ ان بعض الاستجابات المطلوبة ، يترك لها فراغ في اول الاطار فاقترح ان تكون في آخر عبارات الاطار .

هـ) استخدم الباحث في اعداد البرنامج ، هوامش كالتي تستخدم في الكتب التقليدية ، فاشار بافضلية وضعها على صورة لوحات مساعدة .

و) اقترح زيادة عدد الاطارات للنقط التعليمية الاساسية والجديدة .

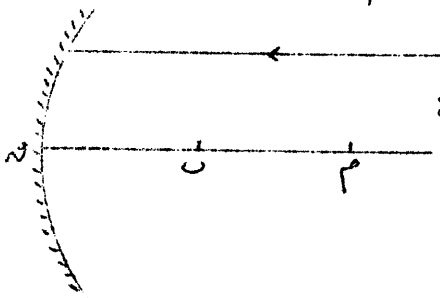
ز) اقترح استخدام عبارات التأكيد في الحاشية المخصصة للاستجابات حول النقاط التي يراد التأكيد على أهميتها (مثل : هل راعيت الاشارة ؟ أو انتبه جيداً الى ....) .

---

(٢٧) المرجع السابق ، Pocztar ، ص(٩٣ ـ ٩٨) .
وكذلك المراجع السابقة :
(*) Meacham ص(١٠٦) .
(*) ولبرشرام ، " التعليم المبرمج اليوم وغداً ، " ص ٩٩ .
(*) فخر الدين القلا ، " الاسس النفسية في التدريس والتعليم المبرمج "

كما تمَّ النقاش مع خبير البرمجة فى امور اخرى ابدى ارتياحه لها وتمَّ تعديل البرنامج على ضوء ما تقدم • ومما عدل بناء على ملاحظات واقتراحات خبير البرمجة ما يلى :

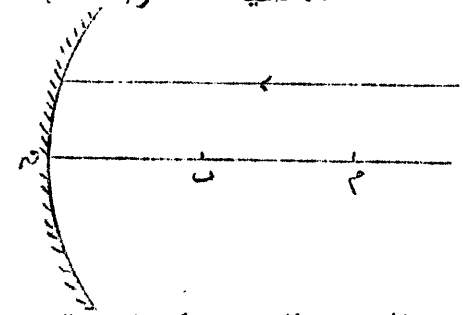
وردت بعض الاطارات تطلب من المتعلم ان يقدم استجابتين فى اطار واحد كالاطار التالى الذى يخلو من الايحاء :



اذا سقط شعاع ضوئى على سطح مرآة كروية لامة وكان الشعاع موازيًا لمحورها الاصلى فانه ينعكس مارًا ٠٠٠٠٠٠٠ (اكمل الرسم كذلك) •

وقد عدل الاطار بحيث اصبح اطارين وادخل فى الاطار الاول ايحاء شكلى :

اذا سقط شعاع ضوئى على سطح مرآة كروية لامة ، وكان الشعاع الساقط موازيًا لمحورها الاصلى فان الشعاع ينعكس مارًا بال ـ ـ ـ ـ ـ الاصلية •اطار(١ـ١) •



انظر اللوحة المساعدة رقم ١ ،

ثم اكمل الرسم التالى :

اطار (٢ـ١) •

كما قد ورد اطار على الصورة التالية :

كان التمايل النهائى مَ= ٠٠٠٠ ٨ ، عندما تجمعت الاشعة الضوئية مكونة صورة حقيقية على بعد ١٠ سم من القطعة الضوئية •

والملاحظ فيه ان الاستجابة قد وردت فى بداية الاطار ، وقد عدل الاطار فاصبح على الصورة التالية بحيث اصبحت الاستجابة فى نهاية الاطار :

لو تكونت صورة حقيقية على بعد مَ = ٤٠سم من قطعة ضوئية ، فان التمايل النهائى مَ= ٠٠٠٠٠٠٠ ٥ اطار (٢ـ٩٥) •

وقد استخدمت عبارات التأكيد الواردة فى الملاحظة السابقة (ز) لخبير البرمجة فى استجابات الاطارات ٢ـ٧٧ ، ٢ـ٧٨ ، ٢ـ٨٢ ، ٢ـ٨٣ ، ٢ـ٩١ ، ٢ـ٩٢ ، ٢ـ٩٣ ، ٢ـ٩٤ ٠٠٠٠ كما رفعت الهوامش وحولت الى لوحات مساعدة اخذت الارقام من ١ الى ٨ •

٢ـ عرض البرنامج على خبير بالمادة العلمية :

وقد عرض الباحث البرنامج على مدرس مختص فى مادة الفيزياء وله خبرة فى تدريسها عشر سنوات ، ثم على مدرس مختص فى مادة الفيزياء ، وله خبرة فى تدريسها طولها اربع وعشرون سنة ، واخيرا على مفتش لمادة الفيزياء من وزارة التربية فى دولة الكويت ، مضت عليه سبع سنوات فى التفتيش وله خبرة فى تدريس مادة الفيزياء منذ سبعة عشر عاما ، وقد قدم كل منهم ملاحظاته واقتراحاته نجملها

١ـ ورد في جواب الاطار ١٨ـ ١ كلمة انكسار وهي كلمة شائعة والافضل والادق علميًا ان تستخدم كلمة انحراف •

٢ـ ورد في الاطار ٦ـ٢ العبارة " فهي لا تصلح " وكان الاقتراح المعدل لها بالعبارة " انها وحدة كبيرة قد لا تؤدي الغرض " بحيث كان الاطار :

(فلو اعتبرنا الزاوية القائمة وحدة قياسية لقياس الزوايا بصورة عامة فهي لا تصلح لذلك فقد قسمت الى (٩٠) قسمًا متساويًا سمي كل قسم منها ٠٠٠٠٠)

واصبح هذا الاطار على الصورة التالية :

(اذا اعتبرنا الزاوية القائمة وحدة قياسية لقياس الزوايا بصورة عامة فهي وحدة كبيرة قد لا تؤدي الغرض لذلك فقد قسمت الى (٩٠) قسمًا متساويًا سمي كل قسم منها ٠٠٠ اطار (٦ـ ٢)) •

٣ـ جواب الاطار ١٣٢ـ ٢ ينقصه كلمة حقيقي •

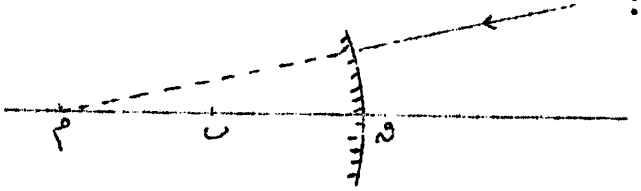
٤ـ الاشارة في اللوحات المساعدة الى ان التمايل الاصلي قد يكون موجباً اذا كنا في حالة المجموعات الضوئية •

٥ـ الاطار ٣٠ـ ١ غير واضح تمامًا ، اقتراح بزيادة توضيحه •

فقد نص الاطار على ما يلي :

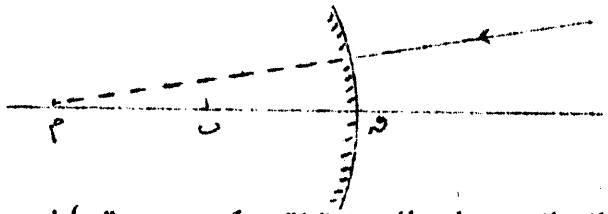
ماذا ينقص هذا الشكل ؟

اكمله •



وقد عدل الاطار فاصبح :

اكمل الرسم الجانبي :



٦ـ اقتراح باضافة العبارة (الا في حالة المجموعات الضوئية فقد تكون موجبة) في نهاية الاطار رقم ٤٨ـ ٣ اذ كانت صيغة الاطار بالشكل التالي :

(ان اشارة التمايل الاصلي سَ هي دائمًا ٠٠٠٠٠٠)

واصبحت بالشكل :

(ان اشارة التمايل الاصلي سَ هي دائمًا ٠٠٠٠٠ " الا في حالة المجموعات الضوئية فقد تكون موجبة ") •

٧ـ اقتراح بالحاق كلمة مقلوبة للصورة الحقيقية وكلمة معتدلة للصورة التقديرية خصوصًا في الاهداف الخاصة والتطبيقات العامة وقد نفذ هذا الاقتراح •

٨ـ ماد ام التكبير المدروس هو عرضي وخطي ، لذلك اقترح احد افراد لجنة خبراء المادة العلمية ، استخدام عبارة طول الجسم ، طول الصورة بدلاً من حجم الجسم وحجم الصورة. وبالاضافة لما تقدم جرى نقاش مع كل من افراد لجنة التحكيم ، في نقاط اخرى ، وتمّ بعدها تعديل البرنامج للمرة الثانية .

٣ـ التجريب الفردي للبرنامج :

وفي هذه الخطوة تمّ تجريب البرنامج على عدد من الطلاب ، من مستوى الطلاب الذين سيعد لهم البرنامج ، ويقال : "ان افضل منقح للبرنامج هو التلميذ الذي وضع البرنامج له " .(٢٨)

وهكذا فقد جرب الباحث البرنامج على سبعة طلاب كل على حده (من طلاب الصف الثالث الثانوي علمي والذين لم يدخلوا في التجربة) ، فكانت اخطاؤهم كما يلي :

٤٠ و ٢٢٠ ـ ٢٣ و ٢٢٣ ـ ٢٥ و ٢٤٧ ـ ٣١ و ٢٤٥ ـ ٣٣ و ٢٩٧ ـ ٥٥ و ٣١٠ ـ ٣٦ و ٣١٠

حيث يشير البسط الى عدد الاخطاء ، والمقام الى عدد الاطارات الكلي عند تجريبه . وقد تركزت اخطاء الطلبة بصورة عامة في العمليات الحسابية واستنتاج العلاقات ، وفي حالات تكوّن الصور التقديرية .

وكان البرنامج بحوزة الباحث ، ينتقل به من طالب الى آخر مسجلاً مباشرة الاخطاء والملاحظات التي كان يلاحظها على الطالب عند سيره في البرنامج ، وكان يعطى للطالب فترة خمسواربعين دقيقة في كل لقاء .

وقد عاد الباحث الى الاطارات التي تمّ الخطأ فيها ودرسها جيداً من حيث الصياغة والوضوح ، واجرى تعديلات رأى انها ضرورية من حيث صياغة عبارات بعض الاطارات .

ثم اعيد البرنامج ثانية ليمرّ بخبراء المادة العلمية فابدو ارتياحهم لوضع البرنامج في صورته الجديدة ، وقد اصبحت اطاراته ٣١٠ اطاراً .

وتابع الباحث تقويمه للبرنامج فجربه على ثلاثة طلاب (الاول والثاني والثالث في امتحانات الصف الثاني الثانوي للعام الدراسي ٧١ـ١٩٧٢ في ثانوية صلاح الدين) ، فانهى الاول البرنامج خلال ست جلسات وبزمن قدره (٣١٥) دقيقة ، وكان مجموع اخطائه ستة اخطاء ، في حين انهى الثاني البرنامج خلال ست جلسات وبزمن قدره ٢٦٠ دقيقة وكان مجموع اخطائه تسعة اخطاء ، اما الثالث فقد انهى البرنامج خلال خمس جلسات وبزمن قدره ٢٧٥ دقيقة وكان

(٢٨) فخر الدين القلا ـ التعليم المبرمج دمشق ـ وزارة التربية (ادارة التدريب المستمر اثناء الخدمة)ـ ١٩٧٣ ـ ص ٥٦ .

مجموع اخطائه تسعة اخطاء فى جميع اطارات البرنامج ٠

وباستعراض جميع الاخطاء التى وقع بها الطلاب الثلاثة ، تبيّن ان الاطارات : ٢٢ــ١ ، ٤٦ــ١ ، ٣٨ــ٢ ، ٢٠ــ٣ ، ٩٨ــ٣ قد اخطأ بها اثنان من الثلاثة ، فى حين اخطأ الثلاثة فى الاطارات ٣٨ــ١ ، ٥١ــ١ ، ١٣٣ــ٢ ،

وعلى ضوء ذلك ، تمّ النظر فى البرنامج ، وعدلت النقاط التى رأى الباحث انها تحتاج الى تعديل بعد التأكد من سلامة صياغتها اللغوية ووضوح معانيها ٠

ثم جرب الباحث البرنامج على ثلاثة طلاب متوسطين فى مستوى تحصيلهم وبنفس الطريقة المتقدمة ٠ فقد انجز احدهم البرنامج فى عشر جلسات وخلال ٣٠٠ دقيقة ، وكان مجموع اخطائه الكلية احد عشر خطأ ، اما الثانى فانجزه فى ثمانى جلسات وخلال ٣٢٠ دقيقة وكان مجموع اخطائه الكلية اثنى عشر خطأ ، والاخير انجزه فى خمس جلسات خلال ٢٨٠ دقيقة وكانت اخطاؤه ثلاثة عشر خطأ ٠

وقد لوحظ خطأ اثنين منهم فى الاطارات : ٣٩ــ١ ، ٤٨ــ٢ ، ٥٨ــ٢ ، ٧ــ٣ ، ٩٣ــ٣ ٠ ولم يشترك الثلاثة فى خطأ واحد ٠

وقد تمّ تعديل هذه الاطارات جميعاً للمرة الخامسة ٠

وتابع الباحث تقويمه للبرنامج فجربه على ثلاثة طلاب متوسطين فى مستوى تحصيلهم وبنفس الاسلوب المتبع فى الخطوتين المتقدمتين ٠

فقد انجز احدهم البرنامج فى سبع جلسات وخلال ٢٩٠ دقيقة ، وكان مجموع اخطائه تسعة اخطاء ، اما الثانى فانجزه فى عشر جلسات وخلال ٣٠٠ دقيقة ، وكان مجموع اخطائه ثلاثة عشر خطأ ٠ اما الثالث والاخير فانجزه فى تسع جلسات وخلال (٣٤٠) دقيقة ، وكان مجموع اخطائه فى البرنامج تسعة اخطاء ٠

وقد لوحظ خطأ اثنين منهم فى الاطار ٤٧ــ١ ، واخطأ الثلاثة فى الاطار ٣٩ــ١ ، وظهرت ملاحظة عامة على معظم الطلبة الذين جرب عليهم البرنامج أنهم يتعثرون ويقفون طويلاً عند النقاط الحسابية والصور التقديرية ٠

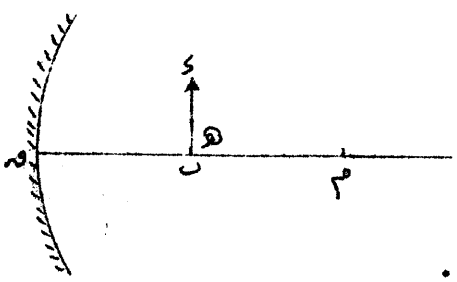
ونتيجة للتجريب الفردى المتقدم الذكر ، تمّ تعديل اطارات نذكر منها على سبيل المثال ما يلى :

كانت صياغة الاطارين ٣٨ــ١ ، ٣٩ــ١ :

لقد وضعنا الان الجسم د هـ فى البؤرة الاصلية ،

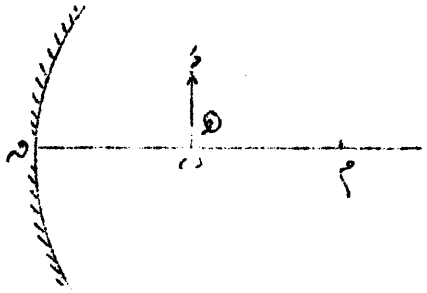
هل تعتقد بتكون صورة للجسم ؟ واين ؟

وضح ذلك بالرسم فقط ٠



ما صفات الصورة المتشكلة معك فى الاطار السابق ؟

واصبحت صياغة الاطارين المتقدمين بالصورة التالية :



وضع الان الجسم د هـ عند البؤرة الاصلية
كما هو واضح في الشكل الجانبي،بيّن بالرسم
فقط مسار الاشعة الضوئية .
اطار (٣٨ـ ١)

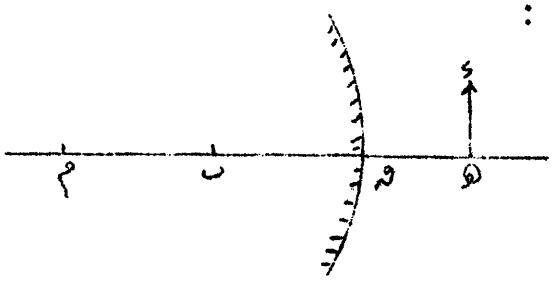
ما هي صفات الصورة المتشكلة معك في الاطار السابق مباشرة ؟

مكانها ..... نوعها .....

وضعها ..... طولها .....

اطار (٣٩ـ ١)

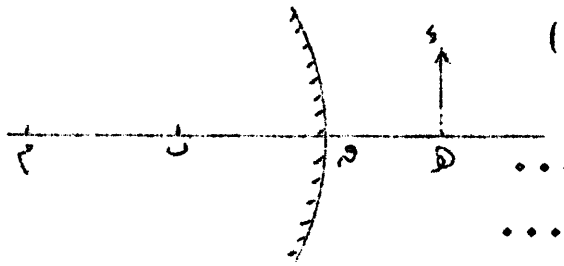
كما عدل الاطار رقم ٤٧ـ ١ من الشكل :



انظر الشكل الجانبي باتمعه،
ثم اذكر صفات الصورة المتكونة .

الى الشكل :

انتبه الان لقد وضعنا الجسم د هـ عمودياً
على المحور الاصلي لمرآة كروية محدبة(مفرقة)
اظهر بالرسم الصورة ، ثم اذكر صفاتها :



مكانها ..... نوعها .....

وضعها ..... طولها .....

(اطار ٤٧ـ ١)

وقد عدل الاطار ٤٨ـ٢ من الشكل

ولما كانت الزاوية (ب) صغيرة يمكننا اعتبار أن ن جـ = ا جـ وبما أن الزاوية المركزية في دائرة تقدر بالقوس الذى يقابلها لذلك فان طا ب =.....

الى الشكل :

فاذا كانت الزاوية (ب) صغيرة (اقل من ١٠°) فان طول القوس ن جـ يصبح قريبًا جدًا من طول ا جـ لدرجة يمكننا اعتبار ن جـ = ا جـ وبما ان الزاوية المركزية في دائرة تقدر بالقوس الذى يقابلها لذلك فان طاب ..... (اطار ٤٨ـ ٢)

وبنفس الطريقة تمّ تعديل كل اطار كثر الخطأ فيه ، ولوحظ فيه ضعف في الصياغة أو الوضوح .

ان مجموع الطلبة الستة عشر الذين طبق عليهم البرنامج كلهم طلبة منقولون من الصف الثانى الثانوى الى الصف الثالث الثانوى علمى فى العام الدراسى ٧١ــ١٩٧٢ وان الموضوع المبرمج لم يدرسوه من قبل ،الا من بعض المفاهيم الاولية التى وردت فى الفصل الاول من البرنامج (فصل المراجعة) .

هذا وقد استبعد جميع الطلبة الراسبين لاطلاعهم على الموضوع فى العام الماضى .

وبذلك وبعد القيام بالخطوات المتقدمة ، اصبح البرنامج جاهزا لتجربه على مجموعة اكبر (كأن نجربه على طلاب صف كامل) ، حيث ان نسبة الخطأ للطالب الاخير لم تكن تتجاوز ٣٪ اى ان الاستجابات الصحيحة للطالب الاخير قد تجاوزت ٩٧٪ من اطارات البرنامج ، وهذه النسبة تجعل البرنامج صالحاً للاستخدام على عدد اكبر (٢٩) .

٤ــ التجريب الحقلى للبرنامج :

طبع الباحث من البرنامج حوالى اربعين نسخة وتم اختيار الصف ٣ع/٥ من ثانوية صلاح الدين ليجرب عليه البرنامج ، وقد جرى نقاش وتوضيح للطريقة واسلوب تطبيقها مع مدرس الفيزياء للصف وقد ابدى روحا طيبة للتعاون .

وابتدأ العمل مع الصف بتطبيق اختبار اولى يوم ١٩٧٢/٩/٢٣ وكان عدد طلاب الصف اربعة وعشرين طالبا استثنى منهم واحد كان قد اشترك فى عملية التقويم الفردى فحصل طلاب الصف على متوسط قدره $= \frac{١٩٨}{٢٣} = ٨٫٦$ درجة وكان المجموع الكلى لدرجات الاختبار خمسين درجة مثلت كل درجة بندا فيه .

وفى الحصة التالية لحصة الاختبار وزع مدرس الفصل البرنامج على الطلاب بعد ان وضح لهم الهدف من ذلك وقد تم التأكيد على مايلى :ــ

١ــ ان هذا البرنامج مقرر فى مادة الفيزياء لهذا العام .

٢ــ انه بديل لجزء من الكتاب المقرر .

٣ــ انه معالج بطريقة تعليمية جديدة .

---

(٢٩) المرجع السابق : Meacham ، ص(١٠٦) .
وكذلك المراجع السابقة التالية :ــ
* جيمس ل بيكر ، ص ٦٦ .
* Pocztar ، ص(٩٣ ــ ٩٨) .
* ولبرشرام " التعليم المبرمج ،حاضره ومستقبله " ص ٣
* ولبرشرام " التعليم المبرمج اليوم وغدا " ص(٩٩ــ١٠٠) .
* عثمان لبيب فراج " التعليم المبرمج وتكنولوجيا التعليم " اتجاه ثورى للتطوير الجذرى " ص ٢٠٨ . ثم المرجع التالى :

٤ــ قبل البدء فى دراسة البرنامج يتوجب على الطالب قراءة صفحة التوجيهات الواقعة فى الصفحة الثانية من البرنامج .

٥ــ على الطالب تقديم استجابته ، سواء بملء فراغ او اختيار جواب من عدة اجوبة أو بحل مسألة ، أو تصحيح خطأ ثم النظر الى مكان الاجابة الصحيحة فان كانت اجابته صحيحة وضع قربها اشارة (✓) وان كانت خاطئة وضع اشارة (✗) ثم درس الاجابة الصحيحة جيداً قبل الانتقال الى الاطار التالى .

٦ــ فى نهاية دراسة الطالب للبرنامج سيطلب ارقام الاطارات التى وجد الطالب فيها صعوبة أو أخطأ فى الاجابة عليها ، لذلك نرجو وضع اشارة مميزة عند مثل هذه الاطارات .

وقام الباحث بزيارة الصف خلال ثمانى الحصص التى انجزبها كل طلاب الصف البرنامج (الزيارة كانت مدتها حوالى عشر دقائق فى كل حصة) وكانت انطباعات مدرس الفصل ما يلى :

١ــ اقبل معظم طلاب الصف على دراسة البرنامج بنشاط كبير .

٢ــ انهى خمسة طلاب البرنامج خلال خمس حصص وانهى أحد عشر طالباً البرنامج فى سبع حصص فى حين انهى الطلاب الثمانية الباقون البرنامج فى ثمانى حصص .

٣ــ كان الطلاب يتعثرون فى بعض التطبيقات الحسابية .

٤ــ طالب معظم الطلاب ان تكون طريقة التدريس لجميع المواد بهذه الطريقة .

وفى يوم ٧/ ١٠/ ٧٢ طبق على طلاب الصف اختبار نهائى (هو نفس الاختبار الاولى تقريباً) ، ولمدة اربعين دقيقة وكان متوسط درجات الطلاب = ——— = درجة ، علماً بأن المجموع الكلى لدرجات الاختبار خمسون درجة مثلث كل درجة بنداً فيه ، وقد استثنى الطالب الذى اشترك فى عملية التقويم الداخلى الفردى .

وقد كانت نتائج الاختبار النهائى طبقاً لبنوده ، كما هو وارد في جدول رقم (٢) .

جـــدول رقـــم (٢)

نتائج الاختبار النهائى عند التجريب الصفى للبرنامج طبقا لارقام بنود الاختبار

رقم البند للاختبار	عدد الذين اخطأوا به	رقم البند للاختبار	عدد الذين اخطأوا به
١	—	٢٦	١
٢	—	٢٧	—
٣	١	٢٨	—
٤	—	٢٩	—
٥	٣	٣٠	٢
٦	٤	٣١	—
٧	٣	٣٢	٢
٨	١	٣٣	١
٩	٢	٣٤	—
١٠	٣	٣٥	٢
١١	٢	٣٦	٢
١٢	١	٣٧	٣
١٣	٢	٣٨	٨
١٤	—	٣٩	٧
١٥	٤	٤٠	—
١٦	٢	٤١	٩
١٧	٣	٤٢	٩
١٨	—	٤٣	١٠
١٩	٢	٤٤	١٦
٢٠	—	٤٥	١١
٢١	١	٤٦	١
٢٢	١	٤٧	٢
٢٣	—	٤٨	٣
٢٤	١	٤٩	٣
٢٥	٢	٥٠	٤

وبالنظر فى الجدول المتقدم ، نلاحظ ان بنود الاختبار ٣٨ ، ٣٩ ، ٤١ ، ٤٢ ، ٤٣ ، ٤٤ ، ٤٥ كان الخطأ فيها واضحاً .

فالبند ٣٨ مرتبط بجواب مسألة ووحدة قياس ، والبند ٣٩ مرتبط بتمييز نوع المرآة الكروية من جواب المسالة المتقدمة ، والبنود ٤١ ، ٤٢ ، ٤٣ ، ٤٤ ، ٤٥ ، مرتبطة باستنباط القانون العام للمرايا الكروية فى حالة المرآة الكروية اللامة .

ويعتبر الاختبار النهائى من المعايير المقبولة لقياس فاعلية البرنامج ، لان سلوك التلميذ النهائى هو المعيار النهائى للكشف عن فاعلية البرنامج ، ففى ضوء الاختبار النهائى تعاد صياغة بعض الاطارات الغامضة التى اظهر الطلاب خطأ فى الاجابة عن محتواها . (٣٠)

وعند العودة الى البرامج التى درسها الطلاب ، وحصر الاطارات التى تمَّ الخطأ فيها (أو وجد فيها صعوبة) كانت النتائج كما هو موضح فى الجدول رقم (٣) .

---

(٣٠) المرجع السابق ، فخر الدين القلا ، " الاسس النفسية فى التدريب والتعليم المبرمج ، " ص (١١٩ ــ ١٢٥) .

جـــدول رقم (٣)

الاطارات الصعبة او التى اخطأ فيها الطلبـــة

رقم الاطار	عدد الخطأ	رقم الاطار	عدد الخطأ	رقم الاطار	عدد الخطأ	رقم الاطار	عدد الخطأ	رقم الاطار	عدد الخطأ	رقم الاطار	عدد الخطأ
١ـ٥	١	٢ـ٢٥	٣	٢ـ٥٧	١	٢ـ١٠٤	١	٣ـ١٢	١	٣ـ٤٥	٢
١ـ١١	١	٢ـ٢٦	٤	٢ـ٥٨	١	٢ـ١٠٧	١	٣ـ١٣	١	٣ـ٤٦	١
١ـ١٣	١	٢ـ٢٧	٢	٢ـ٥٩	١	٢ـ١٠٩	١	٣ـ١٤	١	٣ـ٦٧	١
١ـ٢٧	٢	٢ـ٢٨	٢	٢ـ٦٠	١	٢ـ١١٣	١	٣ـ١٥	١	٣ـ٦٩	١
١ـ٣١	١	٢ـ٢٩	٣	٢ـ٦٤	١	٢ـ١١٥	٢	٣ـ١٦	١	٣ـ٧٠	١
١ـ٣٨	٣	٢ـ٣٠	٢	٢ـ٦٨	١	٢ـ١١٦	٢	٣ـ١٧	١	٣ـ٧٣	١
١ـ٣٩	٣	٢ـ٣١	٢	٢ـ٦٩	١	٢ـ١١٨	١	٣ـ٢١	١	٣ـ٧٥	٢
١ـ٤٠	١	٢ـ٣٢	٢	٢ـ٧٠	٢	٢ـ١١٩	١	٣ـ٢٣	٢	٣ـ٨١	١
١ـ٤٤	١	٢ـ٣٣	٢	٢ـ٧٥	١	٢ـ١٢٣	١	٣ـ٢٤	٣	٣ـ٨٣	١
١ـ٤٦	١	٢ـ٣٤	٣	٢ـ٧٧	٣	٢ـ١٢٤	١	٣ـ٢٥	٢	٣ـ٩٠	١
١ـ٥١	١	٢ـ٣٥	٢	٢ـ٧٨	٣	٢ـ١٢٦	١	٣ـ٢٦	٣	٣ـ٩١	٢
١ـ٥٢	١	٢ـ٣٧	١	٢ـ٧٩	٢	٢ـ١٢٩	١	٣ـ٢٧	١	٣ـ٩٢	٢
١ـ٥٤	١	٢ـ٣٨	٢	٢ـ٨٢	١	٢ـ١٣٠	١	٣ـ٣١	٢	٣ـ٩٣	٤
١ـ٦٩	٢	٢ـ٤٠	١	٢ـ٨٨	١	٢ـ١٣١	١	٣ـ٣٢	٢	٣ـ٩٤	٤
٢ـ١	٣	٢ـ٤١	١	٢ـ٨٩	١	٢ـ١٣٣	١	٣ـ٣٣	٣	٣ـ٩٥	٣
٢ـ٣	٢	٢ـ٤٢	١	٢ـ٩٠	١	٢ـ١٣٧	١	٣ـ٣٥	٢	٣ـ٩٦	٤
٢ـ١٧	٢	٢ـ٤٥	١	٢ـ٩١	٢	٢ـ١٣٨	٣	٣ـ٣٦	١	٣ـ٩٧	٣
٢ـ١٨	٢	٢ـ٤٦	٧	٢ـ٩٢	١	٢ـ١٣٩	٣	٣ـ٣٧	١	٣ـ٩٨	١٧
٢ـ١٩	١	٢ـ٤٧	٢	٢ـ٩٤	١	٢ـ١٤٠	١	٣ـ٣٨	٣	٣ـ٩٩	٢
٢ـ٢٠	٥	٢ـ٤٨	٣	٢ـ٩٧	٢	٢ـ١٤١	٣	٣ـ٣٩	٢	٣ـ١٠٠	٣
٢ـ٢١	٢	٢ـ٤٩	٢	٢ـ٩٩	١	٢ـ١٤٢	٢	٣ـ٤٠	١		
٢ـ٢٢	٢	٢ـ٥٠	١	٢ـ١٠١	١	٢ـ١٤٥	١	٣ـ٤١	١		
٢ـ٢٣	٣	٢ـ٥١	١	٢ـ١٠٢	٢	٢ـ١٤٧	١	٣ـ٤٢	١		
٢ـ٢٤	٢	٢ـ٥٢	١	٢ـ١٠٣	١	٣ـ٦	١	٣ـ٤٤	٣		

يعنى ان ٢١٧ ـ ١٤٠ = ١٧٧ اطارا من البرنامج لم يخطىء بها احد من طلاب الصف بالاضافة الى ان خمسة وسبعين اطارا لم يخطىء بكل منها سوى طالب واحد وان سبعة وثلاثين اطارا اخطأ بكل منها طالبان ، وان واحدا وعشرين اطارا اخطأ بكل منها ثلاثة طلاب • وان اربعة اطارات اخطأ بكل منها اربعة طلاب • وان اطارا واحدا اخطأ به خمسة طلاب وان اطارا واحدا اخطأ به سبعة طلاب واخيرا وجد ان اطارا واحدا قد اخطأ به سبعة عشر طالبا من طلاب الصف البالغ عددهم ثلاثة وعشرون طالبا •

١ ـ لقد كان الاطار الذى اخطأ به سبعة عشر طالبا من طلاب الصف ، يبدو لاول وهلة انه اما غير مناسب لمستوى الصف او ان صياغته غير سليمة وغير واضحة ، وبالعودة الى الاطار رقم ١٨ ـ ٣ وجد انه عبارة عن مسألة تطبيقية تنص على ما يلى :

صورة تكونت على حاجز (وكانت مكبرة (٥) مرات) ، نتيجة وضع جسم امام عدسة بعدها البؤرى ١٦ ٢/٣ سم ، فنوع العدسة (لامة/مفرقة) ويكون بذلك بعد الجسم عن العدسة : س = ٠٠٠٠ سم •

وبدراسة مكونات هذه المسألة راى الباحث ان هذه المسألة تتضمن طلبين :

الاول : يريد تعيين نوع العدسة التى كونت الصورة على الحاجز ، والمعروف من سياق تتابع اطارات البرنامج ان الصور التى تتكون على حواجز هى حقيقية وان الصور الحقيقية لا تكونها الا عدسات ومرايا كروية لامة ، فهذا الطلب سهل وواضح •

اما الثانى : فيطلب تعيين بعد الجسم عن العدسة (س) بمعلومية التكبير والبعد البؤرى للعدسة وهذه مشكلة رياضية بحتة ، فقد تكون السبب فى صعوبة الاطار ويحل الطلب الثانى بالصورة التالية :

المفروض بالطالب معرفته لقانون التكبير : التكبير = $\frac{ص}{س}$ حيث س بعد الجسم عن العدسة و ص بعد الصورة عن العدسة وكذلك فهو يعرف القانون العام $\frac{1}{ع} = \frac{1}{س} + \frac{1}{ص}$ •

وبالتعويض فى القانون العام مع اخذ الاشارات بعين الاعتبار يكون :

$$+\frac{1}{\frac{100}{3}} = -\frac{1}{س} + \frac{1}{\frac{500}{3}}$$ حيث ص = ٥ س من قانون التكبير

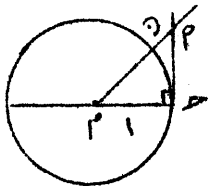
وبحل هذه المعادلة نجد ان : س = ٢٠ سم وهو المطلوب •

ولزيادة الايضاح اعاد الباحث صياغة الاطار على الصورة التالية :

ولما وضع جسم امام عدسة بعدها البؤرى ١٦ ٢/٣ سم ، فتكونت له صورة على حاجز مكبرة (٥) مرات ، فنوع العدسة (لامة /مفرقة) ، وبعد الجسم عن

والاطار ٤٦ـ٢ الذى اخطأفيه سبعة طلاب نصّ على ما يلي :

اذا كان نصف قطر دائرة يساوى واحدة الاطوال ، سميت هذه الدائرة باسم الدائرة المثلثية انظر الان اللوحة المساعدة ٣ وانتبه الى ان جب = ب ن = ١ واحسب ظا ب = ٠٠٠٠٠ .



* * *

اللوحة المساعدة ٣

ويبدو ان السؤال لم يكن محدداً تماماً فقد عُدلّ الى الشكل التالي :

اذا كان نصف قطر دائرة يساوى واحدة الاطوال ، سميت هذه الدائرة بالدائرة المثلثية انظر الان اللوحة المساعدة رقم ٣ وانتبه الى ان : جب = ب ن = ١ واحسب ظا ب = ٠٠٠٠ (بدلالة ا جـ) ٠ اطار (٤٦ـ ٢) ٠

اما الاطار ٢٠ـ ٢ الذى اخطأ فيه خمسة طلاب من طلاب الصف فقد نصّ على ما يلي :

(انت تعلم ان محيط الدائرة = ٠٠٠٠٠٠) ٠

ويبدو انه لم يكن محدد تماماً ، فقد عُدلّ على الصورة التالية :

[والان انت تعلم ان محيط الدائرة بدلالة نصف قطرها والنسبة التقريبية ط حيث (ط = $\frac{٢٢}{٧}$) يساوى ٠٠٠] اطار (٢٠ـ ٢)

والاطار ٢٦ـ٢ والذى اخطأ فيه اربعة طلاب نصّ على ما يلي :

وعلى هذا يمكننا القول ان الزاوية النصف قطرية = ٠٠٠٠٠ ستينية)

وقد عُدلّ على الصورة التالية :ـ

(ولو اردنا مقارنة قيمة الزاوية النصف قطرية بالدرجات الستينية ، فيمكننا القول :

الزاوية النصف قطرية = $\frac{٣٦٠}{٠٠٠}$ = ٠٠٠٠٠٠٠ ستينية)ـ اطار ٢٦ـ٢

اما الاطار ٩٣ـ٣ الذى اخطأفيه اربعة طلاب ، فهو تطبيق مباشر على القانون العام للقطع الضوئية ، ولم يجد الباحث ضرورة لتعديل صياغته فهو واضح في مفهومه ولغته ٠

اما الاطار ٩٤ـ٣ الذى اخطأفيه اربعة طلاب فهو يجمع القانون العام للقطع الضوئية وقانون التكبير الخطي العرضي ولا مجال لاجراء اى تعديل فيه ٠

وبنفس الاسلوب تمّ النظر في باقي الاطارات الاخرى وعُدلّ ما لوحظ بعد دراسة ما وجد انه بحاجة الى تعديل في صياغته أو مفهومه ٠

وبانتهاء الباحث من عملية التقويم الداخلي للبرنامج ، يكون البرنامج قد تم بناؤه ، واصبح جاهزاً للطباعة ، لتجرى عليه عملية التقويم الخارجي وهذا ما سنتناوله في الفصل القادم ٠

ثانيا : بناء الاختبار الاولي / النهائي

ان الاختبار الذى تم بناؤه ،استخدم مرتين ،الاولى قبل التجربة ،وذلك بهدف معرفة ما في ذهن الطلبة من معلومات متعلقة بالبرنامج ، كانت قد درست سابقا ويسمى عندها اختبارا اوليا (Pre - Test) ، والثانية في نهاية التجربة ، بهدف معرفة مقدار التحصيل المكتسب نتيجة دراسة الموضوع ،ويسمى عندها اختبارا نهائيا (Post - test).

وبما ان الباحث قد حدد منذ البداية اهدافا خاصة ، يستهدف تحقيقها بالتجربة (سواء باستخدام البرنامج من قبل المجموعة التجريبية)أوباستخدام الكتاب المدرسي المقرر من قبل المجموعة الضابطة)فبديهي ان يتناول الاختبار اسئلة تقيس درجة تحصيل الطالب للنقاط التعليمية التي وردت في الاهداف الخاصة .

وهناك مجموعة شروط وقواعد توخذ بعين الاعتبار عند بناء الاختبار ومن اهم هذه القواعد :

١ـ تحديد المجتمع الاصل :

لقد وضع الاختبار مناسبا مع مستوى طلبة الفرقة الثالثة الثانوية (الفرع العلمي) في مدارس الكويت .

٢ـ تحديد الموضوع الذى سيقيس الاختبار عناصره الاساسية :

ان الموضوع هو جزء من وحدة الضوء المقررة على طلبة الفرقة الثالثة الثانوية (الفرع العلمي) للعام الدراسي ٧٢ـ١٩٧٣ ،ويتناول هذا الجزء " القانون العام للمرايا الكروية والعدسات وقانون التكبير العرضي الخطي وتطبيقات حسابية عليهما بالاضافة الى مراجعة عامة تسبق الموضوع " .

٣ـ تحديد بنود الاختبار :

وقد استقيت بنود الاختبار من الاهداف الخاصة ،وتحليل المادة التعليمية الى نقاطها ، بحيث تغطي البنود جميع عناصر الموضوع الاساسية ،وقد حددت البنود على الصورة التالية :

ـ وضع الصور الحقيقية والتقديرية (مقلوبة ، معتدلة)

ـ انواع الصور (حقيقية ، وتقديرية) .

ـ تعريف : الزاوية نصف القطرية ، الديوبتر ،الزاوية الضوئية ، تحليل الاشعة الضوئية ، قوة القطعة الضوئية ، التكبير .

ـ انواع التحليل للاشعة الضوئية وتعريف كل منها .

ـ استنتاج القانون العام للقطع الضوئية .

ـ استنتاج قانون التكبير العرضي الخطي •

ـ التطبيقات الحسابية على كل من القانون العام وقانون التكبير العرضي الخطي للقطع الضوئية واستخدام اشارات التعليل للاشعة الضوئية •

ـ معرفة صفات الصور المتكونة بالحساب •

٤ـ صياغة اسئلة الاختبار :

روعي عند صياغة اسئلة الاختبار :

ـ درجة صعوبتها : بحيث تتناسب مع مستوى الطلبة دون الوسط ،والمتوسطين والمتفوقين ، وان تتابع بتسلسل منطقي في درجة صعوبتها •

ـ زمن الاختبار : حدد زمن تطبيق الاختبار باربعين دقيقة •

ـ تحديد الاسئلة وشمولها : سعى الباحث لتكون الاسئلة محددة وواضحة وشاملة لاجزاء الموضوع الاساسية •

ـ تحديد الاجابات : وضعت الاسئلة بحيث تكون الاجابات المطلوبة محددة ،وليس فيها احتمال لاكثر من اجابة مما يسهل التصحيح وتبويب النتائج •

ـ الاسئلة الضرورية : اعاد الباحث النظر في جميع بنود الاختبار المكتوبة ودرس كل بند على حدة من حيث اهمية البند في قياس شيء ما ،وهل يمكن الاستغناء عنه ؟

٥ـ تجريب الاختبار :

جرب الاختبار للمرة الاولى على ثلاثة طلاب من طلاب الصف الرابع الثانوي (الفرع العلمي) في ثانوية صلاح الدين ،وكان الطلاب اوائل الفصول الثلاثة في المدرسة •

فقد انتهى الاول من الاجابة على الاختبار خلال ثمان وعشرين دقيقة ، في حين انتهى الثاني خلال احدى وثلاثين دقيقة ، اما الثالث فقد انتهى من الاجابة عن الاختبار خلال تسع وثلاثين دقيقة ،وبالنظر لاجابات الطلاب الثلاثة ومطابقتها للبنود التي يتكون منها الاختبار لاحظ الباحث ان بعض الاسئلة كانت غير محددة بحيث اعطت احتمالا لاكثر من اجابة ، فقد ورد في البنود ١٠ او ١١ او ١٢ من الصورة الاولى للاختبار ما يلي :

١٠ـ ان نوع التعليل الاول تكون اشارته ••••••

١١ـ والنوع الثاني للتعليل تكون اشارته •••••

١٢ـ اما النوع الثالث للتعليل فتكون اشارته ••••

وواضح هنا ان الطالب قد يضع احدى الاشارتين المطلوبتين ثم انه لو وضع الاشارتين ، فلا مجال للطالب لكي يوضح متى تستخدم الاشارة الاولى ومتى تستخدم الاشارة الثانية •

لذلك فقد عدلت هذه البنود للمرة الاولى واصبحت بالشكل التالي :

(بعد ان اخذت الارقام ١٩ و٢٠ و٢١ في الصورة الثانية للاختبـــار)

تكون اشارة التعليل الاصلي (سالبة) ٠٠٠٠٠٠ وقد تكون (موجبة) - - - - - - - -

تكون اشارة التعليل النهائي (سالبة) ٠٠٠٠٠٠ و (موجبة) - - - - - - - - - -

تكون اشارة قوة القطعة الضوئية (سالبة) ٠٠٠٠٠ و (موجبة) - - - - - - - - - -

وبهذا عدل الاختبار للمرة الاولى ، واصبح الاختبار بصورته الثانية ٠ ثم عرض هذا الاختبار على مدرس ومدرس اول ومفتش في مادة الفيزياء ، ثم على مدرس في معهد المعلمين ، ليعطوا الرأي في بنود الاختبار وموضوعيته ، وعلى ضوء ملاحظاتهم عدل الاختبار للمرة الثانية واصبح الاختبار في صورته الثالثة بعد أن وضعت التعريفات على صورة اختبار من متعـــدد حيث كانت في الصورتين الاولى والثانية من الاختبار على صورة ملء فراغ ٠ كما حذف استنتـــاج قانون التكبير ، واكتفي بذكر علاقتي القانون لســـهولة استخراجه وبذلك اصبحت تتضمن اسئلة الاختبار المفاهيم التالية طبقاً لما هو وارد في الجدول رقم (٤) ٠

وقد جرب الاختبار بصورته الثالثة على ثلاثة طلاب من مستوى تحصيلي وسط (*) (من طلاب الشعبة الثانية للصف الرابع الثانوي علمي في ثانوية صلاح الدين) فكانت اخطاؤهم مركزة في التطبيقات الحسابية واستخراج القانون العام للقطع الضوئية في حالة مرآة كروية لامـــة وخصوصاً عند استخدام الاشارات ٠

وبالعودة الى بنود الاختبار التي تكرر فيها الخطأ من قبل طالبين او ثلاثة لم يجـــد الباحث ما يستدعي التعديل ، فقرر استخدامه على مجموعة اكبر (صف كامل) فطبقه على طلاب صف ٣ع/٥ في ثانوية صلاح الدين وذلك يوم السبت ١٩٧٢/٩/٢٣ كأختبار اولي ٠

وعند الاطلاع على اجابات الطلاب وحصرها طبقاً لارقام البنود (الاستجابات) لـــوحظ ان اجابات الطلاب كانت محصورة في البنود التي تناولت نقلاً تعليمية كان الطلاب قد اطلعـــوا عليها سابقاً في الصف الرابع المتوسط والصف الثاني الثانوي ٠

وحيث وزعت درجات الاختبار على خمسين استجابة (بنداً) كانت مطلوبة في الاختبـــار فقد كانت نتائج الاختبار الاولي هذا كما هو موضح في الجدول رقم (٥) .

ونلاحظ في الجدول رقم (٥) ان الاستجابات الصحيحة التي قدمها الطـــلاب بصورة عامة كانت محصورة في الاستجابات الاولى من (١ ـ ١١) وكذلك في الاستجابة (٤٦) اما الاستجابات ٢ و٣٠ و٤٤ و٤٥ فقد وردت من عدد قليل من طلاب الصف ٠

(*) اعتبر الباحث الطلاب الوسط بأنهم الطلاب الذين يحصلون على درجات في مادة الفيزياء للعام الماضي تتراوح بين (١٤ ـ ٢٣) درجة ـ والذين يحصلون كذلك علـــى درجات في المجموع الكلي للعام الماضي تتراوح بين (١٧٠ ـ ٢٥٩) درجة ٠

جدول رقم (٤)

اســـئلة الاختبار والمفاهيـــم المرتبطة بها

ارقام اسئلة الاختبار	المفاهيم التي تتضمنها اسئلة الاختبار
من (١) الى (٩)	مراجعة في حالات تكون الصور وانواعها ووضعها وابعادها وتكبيرها •
من (١٠) الى (١٤)	تعريف الزاوية نصف القطرية،الديوبتر ،الزاوية الضـــوئية تمايل الاشعة الضوئية وقوة القطعة الضوئية •
١٥	تعداد لانواع تمايل الاشعة الضوئية •
١٦	ايجاد قيمة التمايل الاصلي وتحديد اشارته وذلك لاشعة صادرة من جسم اذا علم بعد الجسم عن القطعة الضوئية •
١٧	ايجاد قيمة قوة قطعة ضوئية وتحديد اشارتها وذلك بمعرفة البعد البؤرى للقطعة الضوئية •
١٨	ايجاد قيمة التمايل النهائي وتحديد اشارته وذلك للاشعة المكونة للصورة اذا علم بعد الصورة عن القطعة الضوئية •
١٩و٢٠و٢١	تحديد اشارات انواع التمايل الثلاثة •
٢٢و٢٣	تعريف كل من التمايل الاصلي والتمايل النهائي .
٢٤	التعرف على نوع الصورة وبعدها عن القطعة الضوئيـــة اذا علمت قيمة التمايل النهائي •
٢٥	حساب قيمة التكبير وتحديد نوعه .
٢٦	ذكر قانون التكبير وحساب طول الجسم بمعلومية بعد الصورة وبعد الجسم عن القطعة الضوئية وطول الصورة •
٢٧و٢٨	حساب احد التمايلات الثلاثة ،اذا علم التمايلان الاخران ثم استخدام اشارات التمايل حسب الحالة ثم حساب الابعاد بعد معرفة قيمة التمايلات •
٢٩	ذكر قانون التكبير بشكليه •
٣٠	استنتاج القانون العام للمرايا الكروية والعدسات فـــي حالة مرآة كروية لامـــة •

جـــدول رقـــم (٥)

نتائج الاختبار الاولى المجرب على صـــف واحـــــد

رقم الطالب	ارقام الاستجابات (البنود) الصحيحة التى قدمها الطالب	الدرجة الكلية
١	١ و ٢ و ٤ و ٥ و ٦ و ٧ و ٩ و ١٠	٨
٢	١ و ٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٩ و ١٠ .	٧
٣	١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٦ و ٨ و ٩ و ٤٦ .	٨
٤	١ و ٣ و ٥ و ٨ و ٤٦ .	٥
٥	١ و ٣ و ٤ و ٦ و ٧ و ٩ و ٤٦ .	٧
٦	١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٧ .	٧
٧	١ و ٢ و ٣ و ٥ و ٦ و ٧ و ٨ و ٩ و ١٠ و ٤٥ و ٤٦ .	١١
٨	١ و ٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٨ و ٩ و ١١ و ٣٠ و ٤٦ .	١٠
٩	١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٧ و ٨ و ٩ و ١١ .	١٠
١٠	١ و ٣ و ٥ و ٦ و ٧ و ٨ و ٩ و ٤٥ و ٤٦ .	٩
١١	١ و ٤ و ٥ و ٩ و ١٠ .	٥
١٢	١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٦ و ٨ و ٩ و ١٠ .	٨
١٣	١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٨ و ٩ و ١٠ .	٩
١٤	١ و ٢ و ٣ و ٧ و ٨ و ١٠ و ٤٥ و ٤٦ .	٨
١٥	١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٧ و ١٠ و ٤٦ .	٩
١٦	١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٧ و ٩ و ١٠ و ١١ و ٤٤ و ٤٥ و ٤٦ .	١٢
١٧	٢ و ٣ و ٤ و ٦ و ٨ .	٥
١٨	١ و ٢ و ٤ و ٥ و ٦ و ٨ و ٩ و ١٠ و ١١ و ٣٠ .	١٠
١٩	١ و ٢ و ٣ و ٥ و ٦ و ٨ و ٩ و ١٠ و ١١ و ٣٠ و ٤٦ .	١١
٢٠	١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٧ و ٨ و ١٠ و ١٢ و ٤٥ و ٤٦ .	١٢
٢١	١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٧ و ٨ و ٩ و ١٠ و ١١ و ٤٦ .	١١
٢٢	١ و ٢ و ٤ و ٥ و ٦ و ٩ و ١٠ .	٧
٢٣	١ و ٢ و ٤ و ٦ و ٧ و ٨ و ١٠ و ١١ و ٤٥ و ٤٦ .	١٠
	المجموع	١٩٩
	المتوسط $= \frac{١٩٩}{٢٣}$	٦٥ و٨

وبعد ان درس طلاب هذا الصف البرنامج المتضمن موضوع المرايا الكروية والعدسات وقانون التكبير العرضي الخطي وتطبيقاتها الحسابية مع مراجعة لحالات تكوّن الصور في القطوع الضوئية ،وطبق عليهم الاختبار نفسه للمرة الثانية كأختبار نهائي وذلك في يوم ١٩٧٢/١٠/٧ .

وقد لاحظ الباحث اثناء تطبيق الاختبار النهائي على طلاب الصف ان البنود ١٩ و٢٠ و٢١ كانت غير واضحة بالنسبة لمعظم طلاب الصف مما استوجب توضيح المقصود من هذه البنود واضافة كلمة " عندما " في نهاية كل فقرة من فقراته .

كما روئي تعديل صياغة الجزء الاخير من السؤال ٢٥ ،بحيث يكون الاختيار من اربعة لا من ثلاثة ،واخذ رقم (٩) من بنود الاختبار في صورته الرابعة وذلك بهدف التقليل من احتمال الاختيار الصحيح العشوائي .

كما رأى الباحث زيادة التوضيح في صياغة السؤالين ٢٩ و ٣٠ وبذلك فقد عدل الاختبار للمرة الثالثة وحصلنا على الاختبار في صورته الرابعة (انظر الملحق رقم ٢) . وكانت نتائج الاختبار النهائي كما في الجدول رقم ٥ .

وعند النظر في الجدول رقم (٦) لوحظ ان هناك بعض الاستجابات ، اجاب عليها عدد قليل نسبيًا من طلاب الصف ،وهي تقريبًا مركزة في التطبيقات الحسابية .

٦ــ موضوعية الاختبار (Objectivity) :

يكون الاختبار موضوعيًا اذا كان يعطي نفس الدرجة بغض النظر عمن يصححه بحيث يمكن الحصول على الدرجة الصحيحة دون تدخل الحكم الذاتي للمصحح . فعندما يوضع للاختبار مفتاح للصواب والخطأ، فلا مجال لتأثير الاحكام الذاتية في تصحيحه على عكس ما يحصل في اختبارات المقال .

وقد سعى الباحث لضمان موضوعية الاختبار بجعل الاسئلة محددة تمامًا ، كما ان الاجابات المطلوبة من الطلبة قد حددت على اساس صواب أو خطأ، لا وسط بينهما . وقد قدرت درجات محددة لكل استجابة ،وقد اصبح الاختبار في صورته الرابعة (النهائية) مؤلفاً من خمسين استجابة (بند) اعطي لكل اجابة درجة واحدة .

وقد عرض الاختبار في صورته النهائية على خبراء في مادة الفيزياء واصول وضع الاختبارات الموضوعية ،فابدوا موافقتهم على ذلك .

وحتى يطمئن الباحث الى موضوعية الاختبار ،فقد اخذ ورقة اجابة بصورة عشوائية من اوراق الاجابة لطلاب صف ٣ ع / ٥ الذين تقدموا للاختبار النهائي ،وصور منها ثلاث نسخ بالفوتوستات ثم وزعها على ثلاثة مدرسين لمادة الفيزياء ولنفس الفرقة ،وطلب منهم تصحيحها في وقت واحد ، بعد أن بين لهم مفتاح التصحيح (درجة لكل اجابة) .

ولدى مراجعة النسخ الثلاث المصححة تبيّن انها اخذت جميعها الدرجة (٣٩) وكانت الاجابات الصحيحة والخاطئة فيها متوافقة (حيث ان النهاية العظمى لدرجات الاختبار هي (٥٠ درجة) وبهذا نلاحظ ان الاختبار قد نال نفس الدرجات من قبل

جـــدول رقم (٦)

نتائج الاختبار النهائى المجرب على صف واحـــد

رقم الطالب	ارقام الاستجابات (البنود) الخاطئة والتى لم يجب عليها الطـــلاب	الدرجـــة الكليـــة
١	٨ و ١٦ و ٣٩ و ٤٠ و ٤٣ و ٤٤ و ٤٥ .	٤٣
٢	٢ و ٦ و ٣٢ و ٣٧ و ٤٠ و ٤١ و ٤٢ و ٤٣ و ٤٤ و ٤٧ و	٤٠
٣	١٥ و ٣٧ و ٣٩ و ٤٠ و ٤١ و ٤٢ و ٤٣ و ٤٤ و ٤٥ و .	٤١
٤	٣٨ و ٣٩ و ٤٠ و ٤١ و ٤٤ و .	٤٥
٥	٨ و ٣٨ و ٣٩ و ٤٠ و ٤١ و ٤٢ و ٤٣ و ٤٤ و ٥٠ .	٤١
٦	٩ و ١٠ و ٢٥ و ٣٨ و ٤٢ و ٤٨ و ٤٩ و ٥٠ .	٤٢
٧	—	٥٠
٨	٧ و ٤٤ .	٤٨
٩	٤٥ .	٤٩
١٠	٧ و ١٧ و ٣٨ و ٤٤ و ٤٧ .	٤٥
١١	٥ و ٦ و ١١ و ٤٢ و ٤٣ و ٤٤ .	٤٤
١٢	٥ و ٣٨ و ٤٠ و ٤١ و ٤٢ و ٤٣ و ٤٤ و ٤٥ و ٤٨ و ٤٩ و ٥٠ .	٣٩
١٣	—	٥٠
١٤	١٥ و ٢٦ و ٣٠ و ٣٨ و ٣٩ و ٤١ و ٤٢ و ٤٤ و ٤٥ .	٤١
١٥	١١ و ١٢ و ١٧ و ١٩ و ٢١ و ٢٢ و ٢٤ و ٢٥ و ٣٠ و ٣٢ و ٣٣ و ٣٥ و ٤٠ و ٤١ و ٤٣ و ٤٤ و ٤٥ .	٣٢
١٦	—	٥٠
١٧	١٣ و ١٥ و ١٦ و ٣٨ و ٣٩ و ٤٠ و ٤١ و ٤٢ و ٤٣ و ٤٤ و ٤٥ و ٤٦ و ٤٧ و ٤٨ .	٣٩
١٨	٣ و ٦ و ١٢ و ٣٥ و ٣٦ و ٣٧ و ٣٨ و ٤٠ و ٤١ و ٤٢ و ٤٣ و ٤٤ و ٤٥ .	٣٧
١٩	١٥ .	٤٩
٢٠	٣ و ١١ و ٣٦ و ٤٠ و ٤١ و ٤٢ و ٤٤ و ٤٩ و ٥٠ .	٤١
٢١	٦ و ١٧ و ٤٤ .	٤٧
٢٢	—	٥٠
٢٣	١٣ و ١٩ و ٣٩ و ٤٣ و ٤٤ و ٥٠ .	٤٤

صحيحين مختلفين ، وهذا يدل على ان الموضوعية قد حققت في الاختبار بدرجة كافيـــة •

٧ـ صدق الاختبار (Validity) :

يكون الاختبار صادقاً اذا كان يقيس ما يدعى قياسه • ولما كان الصدق هاماً في اعداد الاختبار ، فان الباحثين يقدمون من البراهين ما يدعم اعمالهم •

وقد اتبع الباحث طريقة الصدق المنهجي (المنطقي) في تحقيق صدق الاختبـــار الذي قام ببنائه •

اذ بالعودة الى الاهداف الخاصة المراد تحقيقها نتيجة تدريس الموضوع (البرنامج) وبالنظر الى اسئلة الاختبار بعد صياغته على صورته النهائية ، نلاحظ بالمقارنة كما في الجدول رقم (٧) ان اسئلة الاختبار قد تضمنت الاهداف الخاصة للبرنامج كاملة •

وقد اعطي للهدف الاول ٢٠ ٪ من درجات الاختبار باعتباره مراجعة لمعلومـــات كان قد تعرض لها الطالب في سنوات سابقة ، وبدونها لا يستطيع الطالب متابعة دراســـة البرنامج • أما صلب الموضوع فقد تركز في الاهداف الخاصة من ٢ الى ٨ واعطيت ٨٠ ٪ من درجات الاختبار •

وقد اعطيت درجة واحدة لكل سؤال من الاسئلة ١ و٢ و٣ و٤ و٥ و٦ و٧ و٨ و٩ و١٠ و ١١ و ١ و٢ و٣ و٤ و٥ و٦ و٧ و٨ و٢٤ و ٢٨ • واعطيت درجتـــان لكل ســـؤال من الاسئلة ٩ و٢٠ و ٢١ و٢٢ و٢٣ ـ أما السؤالان ٥ و٢٦ فقد اعطي كل منهما ثلاث درجـــات واعطي السؤال ٢٩ أربع درجات ، والسؤال ٢٧ خمس درجات • أما السؤال ٢٥ فقد اعطـي ست درجات •

وبذلك يكون الاختبار مؤلفاً من ٢٩ سؤالاً تضمنت خمسين استجابة (بنداً) اعطـي لكل استجابة منها درجة واحدة بحيث يكون المجموع الكلي لدرجات الاختبار خمسين درجـــة •

كما حاول الباحث تحقيق التجانس الداخلي في الاختبار بوضع اسئلة مميزة كالاســـئلة ٥ و٢٥ و٢٦ و٢٧ • والمقصود بالسؤال المميز ، ذلك السؤال الذي لو اجاب عنه تلميـــذ نال أعلى الدرجات في الاختبار • (٣١)

وباستعراض نتائج الاختبار النهائي لعينة البحث ، نلاحظ ذلك بشكل واضح لدى كل من المجموعتين التجريبية والضابطة •

وما دامت طريقة تحقيق الصدق المنهجي ، تتركز في قياس مستوى المعلومات الدراسية التي درسها الطالب فعلاً ، فقد تركز الاختبار على قياس هذه المعلومات ، فوزعت بنود الاختبار

---

(٣١) ديوبولد بـ فان دالين ـ مناهج البحث في التربية وعلم النفس ـ القاهرة ـ ترجمـــة نوفل ، شيخ وفريال ـ مراجعة سيد عثمان ، مكتبة الانجلو المصرية ، يناير ـ ١٩٦٩ ، ص (٤٧٠) •

جـــدول رقـــم (٧)

علاقـــة الاهداف الخاصة للبرنامج بأســـئلة الاختبار

الاهـــداف الخاصة للبرنامج	اسئلة الاختبـــار
١ـ ذكر القواعد العامة والنتائج الخاصة لحالات تكون الصور في المرايا الكروية والعدسات .	الاسئلة : ١و٢و٣و٤و٥و٦و٧و٨و٩
٢ـ تعريف الزاوية ووحدات قياسها بصورة عامة والتقدير الدائري ووحدتيه الاساسية والفرعية بصورة خاصة .	السؤالين : ١٠ و ١١ .
٣ـ تعريف الزاوية الضوئية	السؤال ١٢ .
٤ـ تعريف تطيل الاشعة الضوئية	السؤال ١٣ .
٥ـ ذكر انواع التطيل ـ وتعريف كل منها .	الاسئلة ٥ و ١٤ و ١٦ و ١٧ و ١٨ و ١٩ و ٢٠ و ٢١ .
٦ـ استنباط القانون العام للمرايا الكروية والعدسات .	السؤال ٢٩ .
٧ـ استنتاج قانون التكبير الخطي للمرايا الكروية والعدسات .	السؤال ٢٨ .
٨ـ تعيين صفات الصورة المتكونة في القطع الضوئية من استخدام القانون العام وقانون التكبير من حيث : ا ـ بعد الصورة عن القطعة الضوئية . ب ـ نوع الصورة المتكونة . جـ ـ طول الصورة المتكونة . د ـ التكبير (مكبرة ، مصغرة ، مساوية) .	الاســـئلة : ٢٢و٢٣و٢٤و٢٥و٢٦و٢٧ .

بحيـــث شـــطت جميـــع النقـــاط التعليميـــة التي تتضمنهـــا الاهـــداف الخاصة واعطيـــت النقاط التعليميـــة الاســـاســـية درجات اكثر مما اعطيت النقاط الفرعية وسعى الباحث الى توضيح بنود الاختبـــار

بابراز المفاهيم الاساسية والتأكيد على الصياغة اللغوية ، ثم عرض الاختبار في نهاية اعداده على مفتش ومدرس اول ومدرس في مادة الفيزياء لمراجعته من الناحية العلمية ، كما عرض على مدرس ومدرس اول في اللغة العربية ، لمراجعته لغويًا •

وقد ابدى الجميع موافقتهم لصورة الاختبار النهائية ، وبذلك فقد اعتبر الباحث ان الصدق في الاختبار محقق بدرجة كافية ، بحيث اصبح يقيس ما نريد قياسه فعلاً •

٨ـ ثبات الاختبار (Reliability) :

يعتبر الاختبار ثابتًا اذا كان يعطي نفس النتائج باستمرار اذا ما تكرر تطبيقه على نفس المفحوصين وتحت نفس الشروط • اى انه لو طبق على نفس الطالب مرتين بينهما فترة زمنية كافية لا على نفس النتائج (٣٢) بشرط الا يكون قد حدث تدريب اثناء هذه الفترة • ويعتبر ثبات الاختبار مظهرًا من مظاهر صدق الاختبار (٣٣) ، أو مكملاً له •

ويعبّر عن الثبات غالبًا بمعامل يسمى معامل الثبات ، الذى هو شكل من اشكال معامل الترابط •

ويدرس ثبات الاختبار عادة حسب طرق مختلفة اتخذ الباحث منها ، طريقة الصور المتكافئة للاختبار ، وهما اعدّ اختبارين متكافئين الى حد كبير بحيث كانا في مستوى واحد ـ * وطبق الشكل الاول للاختبار (وهي الصورة الرابعة للاختبار المعد سابق الذكر) يوم ١٩٧٢/١٠/٧ ، وطبق الشكل الثاني للاختبار (الذى اعد فيما بعد) يوم ١٩٧٢/١٠/٢٢ ـ وقد راعى الباحث ما يلي :ـ

١ـ طبق الاختبار في شكله الاول يوم ١٩٧٢/١٠/٧ بعد ان انهى طلاب صف ٣ ع / ٥ دراسة البرنامج •

٢ـ جمعت كل نسخ الاختبار وكذلك نسخة المدرس •

٣ـ جمعت البرامج التي درس بها الطلاب •

٤ـ عاد الطلاب الى متابعة دراسة موضوع الانكسار بعد ان توقفوا عنه بسبب دراستهم للبرنامج •

٥ـ طبق الاختبار في شكله الثاني يوم ١٩٧٢/١٠/٢٢ •

٦ـ رأى الباحث تطبيق الاختبار في شكله الثاني بعد حوالي اسبوعين ، وذلك بهدف التخلص من اثر التدريب الناشىء عن الاجابة عن الاختبار في شكله الاول حيث

---

(٣٢) نفس المرجع : ص(٤٧١) .

(٣٣) عبد الله عبد الدائم ، " التربية التجريبية والبحث التربوي " ـ بيروت ـ دار العلم للملايين ١٩٦٨ ، ص(٣٦٣) •

(*) انظر الملحق رقم [(٣) ١ ، ب] •

ان مستوى شكلي الاختبارين واحد • ولدى حساب معامل الارتباط لدرجات (٢٣) طالباً من طلاب الصف الثالث الثانوي (الشعبة الخاصة) (حيث استثني طالب من طلاب الصف لانه اشترك في عمليات التقويم الداخلي الفردي للبرنامج) نتيجة تطبيق شكلي الاختبار (٣٤) المتكافئين ، وجد ان معامل الارتباط ر* = ٩٢و٠ وبالنظر الى الجداول الخاصة باختبار درجة دلالة معامل الارتباط هذا ، وجد ان القيمة النظرية المقابلة هي حوالي ٣٦و٠ لمستوى دلالة ٥٪ وهي حوالي ٤٩و٠ لمستوى دلالة ١٪ وهذا يعني ان لمعامل الارتباط المحسوب دلالة واضحة ، مما يدل على وجود ارتباط قوي بين درجات الاختبارين ، وهو يلقي ضوءاً كذلك على درجة صدقه اذ يعتبر الثبات مظهرا من مظاهر الصدق كما ذكرنا •

ثالثاً : اعداد استفتاء مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية (استفتاء رقم ١)

لقد كان الهدف من استفتاء مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية هو الاطلاع على اراءهم وانطباعاتهم الشخصية حول البرنامج وطريقة تطبيقه ، ثم ما تركه في نفوسهم من انطباعات وتعلمات نحو هذا الاسلوب من التعليم • وقد تضمن الاستفتاء الاقسام الثلاثة التالية :

القسم الاول : تناول بناء البرنامج من حيث اهدافه الخاصة ومستواه واسلوبه ولغته وترقيمه وترابط افكاره ومدى تسلسله منطقياً عند الانتقال من اطار لآخر ومن فصل لاخر ايضاً • وهل وفق في اختيار المصطلحات والمفاهيم العلمية ؟ وفي استخدام التلميح في بعض اطاراته ؟ واخيراً تضمن الاستفتاء سؤالا عن درجة الجودة في طباعة البرنامج ؟

القسم الثاني : تناول الاجراءات التجريبية عند تطبيق البرنامج على طلبة المجموعة التجريبية من حيث اقبال الطلبة والصعوبات التي واجهتهم • وهل الاقبال اختلف باختلاف مستويات الطلاب ؟ ثم مقدار الزمن اللازم لانهاء البرنامج بالمقارنة مع الزمن الذي يحتاجه تدريس نفس الموضوع بالطريقة التقليدية ؟ واخيراً الجهد الذي يبذله المدرس في تدريس هذا الموضوع بالمقارنة مع الجهد الذي يبذل عادة في تدريس نفس الموضوع بالطريقة التقليدية •

القسم الثالث : تناول بعض الاراء العامة حول هذه الطريقة ، مثل صلاحيتها لتدريس مادة الفيزياء ، وامكانية تطبيقها في مواد اخرى ، وهل هي قادرة على تخفيف الجهد الذي يبذله المدرس ؟ وما هو اعتقاده حول ما يقال بأن هذه الطريقة تضعف من العلاقات الانسانية بين المدرس والطلاب ؟ وهل يمكن لهذه الطريقة ان تساهم في حل بعض المشكلات

(*) انظر حساب معامل الارتباط في الملحق رقم (٤) •

34. W. J. Dixon , F. J. Massey , Introduction to statistical analysis , 3ed edition , New York ... , Mc Graw Hill Book Company 19 , Table A 30 a , without date , P. 569

التربوية مثل مشكلة المدرس الذي يدرس عدة فصول في آن واحد ـ مشكلة تدريس طلبة المنازل ـ مشكلة التعليم بالمراسلة ـ مشكلة الطالب المريض الذي يغيب عن فصله بعض الوقت ـ مشكلة النقص في اعداد المدرسين .

وقد وجه في نهاية الاستفتاء سؤالان غير مباشرين للمدرس ليرى الباحث من ورائهما ان كان المدرس يؤيد هذه الطريقة أم لا ؟

أولهما : هل تحب ان تتعلم طريقة وضع برنامج كالمدى استخدم في التجربة ؟

وثانيهما : هل تأمل في وجود برامج مماثلة لموضوعات اخرى في مادة الفيزياء ؟

وقد ترك في نهاية الاستفتاء مجال لاقتراحات خاصة ، ربما لم يرد اشارة اليها في بنود الاستفتاء .

هذا وقد تضمن الاستفتاء ٣١ بندًا (انظر الملحق رقم ٥) وقد اعطي هذا الاستفتاء رقم (١) تمييزًا له عن استفتاء طلبة المجموعة التجريبية الذي اعطي رقم (٢) .

لقد اعد الباحث هذا الاستفتاء وعرضه على استاذين من اساتذة كلية الاداب والتربية بجامعة الكويت ـ وقد تم تعديله عدة مرات ، ثم عرض على مدرس أول في اللغة العربية لضبطه لغويًا .

هذا وقد طبق الاستفتاء في نهاية التجربة وبعد انتهاء الطلبة من دراسة البرنامج .

رابعًا : اعداد استفتاء طلبة المجموعة التجريبية (استفتاء رقم ٢)

لقد كان الهدف من استفتاء طلبة المجموعة التجريبية هو الاطلاع على آرائهم وانطباعاتهم الشخصية حول البرنامج واسلوب تطبيقه ، ثم ما تركه في نفوسهم من انطباعات وتطلعات نحو هذا الاسلوب من التعليم .* وقد تضمن الاستفتاء الاقسام الثلاثة التالية :ـ

القسم الاول : تناول بناء البرنامج من حيث اسلوبه ولغته وترابط اطاراته وتسلسله المنطقي من اطار لاخر وكذلك من فصل لاخر ، ثم درجة صعوبته ، وكفاية امثلته ، واخيرًا درجة الاتقان في طباعة البرنامج .

القسم الثاني : تناول امورًا واجهت الطلبة اثناء دراستهم للبرنامج ، مثل امكانية سيرهم في البرنامج دون مساعدة المدرس ؟ ومدى مساعدة المدرس لهم ؟ واحساسهم بأن وقت الحصة يمر سريعًا أو غير ذلك ؟ ثم طلب منهم ذكر بعض التعليقات والملاحظات التي سمعها الطلبة عن البرنامج والطريقة من زملائهم .

(*) انظر الفصل الخامس ـ نتائج البحث وتحليلها احصائيًا .

القسم الثالث : تناول بعض الآراء حول تفضيلهم دراسة البرنامج في الصف أو البيت أو فيهما معًا، وهل يفضلون دراسة مواد اخرى بنفس الطريقة ؟ وهل تحل هذه الطريقة بعض المشاكل مثل : مشكلة تعليم طلبة المنازل ـ ومشكلة التعليم بالمراسلة ـ ومشكلة تعليم الطالب المريض الذي يغيب عن صفه بعض الوقت ؟

وقد ترك في آخر الاستفتاء مجال لاقتراحات خاصة يبديها الطلبة في هذا المجال .

وقد تضمن هذا الاستفتاء (٢١) بندًا (انظر الملحق رقم (٦) . كما طبق بعد انتهاء الطلبة من دراسة البرنامج مباشرة . *

(*) انظر الفصل الخامس ـ نتائج البحث وتحليلها احصائيًا .

الفصـــل الرابع

خطوات التجربة (التقويم الخارجي للبرنامج) :

١ــ اختيار العينة ووصفها

أ) طلا ب وطالبات

ب) مد رسون ومد رسات

٢ــ الا جتماع بمد رسي ومد رسات المجموعتين التجريبية والضابطة •

٣ــ تطبيق الا ختبار الا ولى •

٤ــ د راسة الموضوع من قبل طلبة عينة البحث •

٥ــ تطبيق الا ختبار النهائي ، بعد انتهاء د راسة الموضـــوع مباشـــرة •

٦ــ استفتاء طلبة المجموعة التجريبية باطارات البرنامج الصعبة •

٧ــ استفتاء مد رسي ومد رسات المجموعة التجريبية حول الطريقـة والا جراءات التجريبية والبرنامج •

٨ــ استفتاء طلبة المجموعة التجريبية حول الطريقة والا جراءات التجريبية والبرنامج •

الفصل الرابع
خطوات التجربة
التقييم الخارجي للبرنامج

يطلق على كافة الخطوات التجريبية التي تتبع بهدف دراسة فاعلية اسلوب التعليم المبرمج بالمقارنة بأحد اساليب التعليم الاخرى ، اسم عملية التقويم الخارجي (External Evaluation) للبرنامج (١) .

وعند القيام بهذه العملية اتبع الباحث الخطوات التالية :

(١) اختيار العينة ووصفها :

حدد الباحث اولا المجتمع الاصل بطلبة الفرقة الثالثة الثانوية (الفرع العلمي) في ١٤ مدرسة من مدارس الكويت الثانوية الواقعة داخل الطريق الدائري الرابع (وهي مكونة من ٦ مدارس بنات و ٨ مدارس بنين) . والطلبة فيها موزعون على ٧٦ فصلا (٢٨ فصلا منهم بنات والباقي وهو ٤٨ فصلا بنين) ويبلغ عددهم ٢٠٠٩ طلاب وطالبات (٧١٦ طالبة ، ١٢٩٣ طالبا) منهم (٩٢١) طالبا كويتيا (٣٧٤ طالبة و ٥٤٦ طالبا) و (١٠٨٨) طالبا غير كويتي (٣٤٢ طالبة و ٧٤٦ طالبا) . (٢) .

وبعد ذلك اختار الباحث العينة من ٨ مدارس ثانوية (اربع منها بنات والاربع الاخرى بنين) وقد حذفت احدى مدارس البنين المختارة لان وزارة التربية نقلت طلابها الى مدارس مختلفة وذلك قبل بدء التجربة بثلاثة ايام ، مما جعل الباحث يختار فصلين آخرين في احدى المدارس المختارة بديلاً للفصلين المطفيين بحيث يبقى التكافؤ قائماً بين المجموعتين التجريبية والضابطة .

١ـ اختيار الطلبة :

اتبع الباحث في اختيار عينة البحث من الطلبة اسلوب المجموعات المتكافئة (٣)

---

(١) المرجع السابق ولبرشرام " التعليم المبرمج اليوم وغدا " ص ٩٩ .

(٢) وزارة التربية احصائية عامة رقم " ٢ " حسب الحالة يوم ١٩٧٢/١٠/٢٥ ، الكويت ، مراقبة البحث والتنسيق الفني (قسم الاحصاء) ١٩٧٢ .

(٣) نجيب اسكندر ابراهيم ـ لويس كامل مليكه ـ رشدي فام منصور " الدراسة العلمية للسلوك الاجتماعي " الطبعة الثانية ، القاهرة ، مؤسسة المطبوعات الحديثة ، ١٩٦١ ، ص (٢٥١ ـ ٢٥٢) .

وكذلك المرجع :

* ديوبولد فان دالين " مناهج البحث في التربية وعلم النفس " القاهرة ترجمة

ويتم التكافؤ بين مجموعتين عادة في هذا المجال باعتبار درجة الذكاء والعمر والمستوى الاقتصادي والاجتماعي لكل منهما •

ونظرًا لعدم وجود اختبارات ذكاء مقننة خاصة بالكويت ـ فقد اعتبر الباحث مستوى تحصيل الطلبة في السنة الماضية في كل من مادة الفيزياء والمجموع الكلي بديلاً لذلك •

وبما ان مدارس الكويت الثانوية تحتوى على طلبة من مختلف المستويات الاجتماعية والاقتصادية لذلك فقد حاول الباحث جعل عدد الطلبة الكويتيين وغير الكويتيين متقاربًا في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة •

ان الوصول الى مجموعتين متكافئتين تمامًا امر صعب ،اذ ان طبيعة المجتمع الاصل مكوّن على صورة فصول يصعب تغيير تنظيمها ،بالاضافة الى ان الطلبة يوزعون على الفصول عادة بطريقة عشوائية ،كما ان اختيار العينة قد شمل كل الفصول او معظمها في مدارس العينة لذلك فقد قرر الباحث اخذ هذه الفصول واجراء التجربة في ظروف عادية متلافيًا لتدخل عوامل اخرى في تصميم التجربة •

كان عدد الفصول المأخوذة عشرين فصلاً عشرة منها كونت المجموعة التجريبية (خمسة فصول بنات من ثانويتي المرقاب والنزهة وخمسة فصول بنين من ثانويتي صلاح الدين وعبد الله السالم) والعشرة الاخرى كونت المجموعة الضابطة (خمسة منها بنات من ثانويتي الجزائر وقرطبة وخمسة منها بنون اخذت من ثانوية حولي •(*) انظر شكل (٢) ـ والجدول رقم (٨) يبين عدد طلبة الفصول التي اختيرت لتشترك في التجربة ،كما يبين عدد الطلاب والطالبات في كل من المجموعتين •

(*) كان مقررا اخذ ثلاثة فصول من ثانوية حولي بنين وفصلين من ثانوية العديلية بنين ـ الا ان نقل معظم طلاب ثانوية العديلية الى ثانوية الشويخ قبل بدء التجربة بثلاثة ايام بناء على قرار من وزارة التربية جعل الباحث يأخذ فصلين بديلين من ثانوية حولي •

جدول رقـــم (٨)

مدارس وفصول وعدد طلبة وجنس المجموعتين التجريبيـــة والضابطة

(قبل البدء بالتجربة)

الجنس	المجموعة التجريبيـــة			المجموعة الضابطـــة		
	اسم المدرسة	اسم الصف	عدد الطلبة	اسم المدرسة	اسم الصف	عدد الطلبة
بنات	ثانوية المرقاب	٣ع/١	٢١	ثانوية الجزائر	٣ع/١	٢٩
	" "	٣ع/٣	٢٥	" "	٣ع/٢	٢٥
	ثانوية النزهة	٣ع/١	٢٢	ثانوية قرطبة	٣ع/٢	٢٤
	" "	٣ع/٢	٢٣	" "	٣ع/٣	٢٤
	" "	٣ع/٣	٢١	" "	٣ع/٤	٢٦
		مجموع البنات	١١٢		مجموع البنات	١٢٨
بنين	ثانوية صلاح الدين	٣ع/١	٢٣	ثانوية حولي	٣ع/٢	٢٥
	" " "	٣ع/٢	٢٤	" "	٣ع/٥	٢٥
	" " "	٣ع/٣	٢٥	" "	٣ع/٦	٢٦
	ثانوية عبد الله السالم	٣ع/٤	٢٨	" "	٣ع/٨	٣٠
	" " "	٣ع/٥	٢٤	" "	٣ع/٩	٣٠
	مجموع البنين		١٢٤	مجموع البنين		١٣٦
	مجموع البنات والبنين		٢٣٦	مجموع البنات والبنين		٢٦٤

ونلاحظ من الجدول (٨) ان عدد البنات في المجموعة التجريبية هو (١١٢) طالبة يقابلهم (١٢٨) طالبة في المجموعة الضابطة وان عدد البنين في المجموعة التجريبية هو (١٢٤) طالباً يقابلهم (١٣٦) طالباً في المجموعة الضابطة وهكذا يصبح عدد افراد المجموعـــة التجريبية هو (٢٣٦) طالباً وطالبة وعدد افراد المجموعة الضابطة هو (٢٦٤) طالبا وطالبـــة وبذلك يكون مجموع افراد العينة هو (٥٠٠) خمسمائة طالب وطالبة .

وللتعرف على توزيع طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة طبقاً لجنسياتهم يمكننـــا الاطلاع على جدول رقم (٩) .

جدول رقم (٩)

توزيع طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة حسب الجنسية

(قبل البدء بالتجربة)

المدرسة	المجموعة التجريبية				المجموعة الضابطة					
	طالبات		طلاب		المدرسة	طالبات		طلاب		المجموع
	كويتي	غير كويتي	كويتي	غير كويتي		كويتي	غير كويتي	كويتي	غير كويتي	
المرقاب	١٠	١١	—	—	الخزانة	١٨	١١	—	—	٢٩
	١٥	١٠	—	—		١٧	٨	—	—	٢٥
النزهة	١٧	٥	—	—	قرطبة	٢١	٣	—	—	٢٤
	٢٢	١	—	—		٢١	٣	—	—	٢٤
	١٦	٥	—	—		٢٠	٦	—	—	٢٦
المجموع	٨٠	٣٢	—	—	المجموع	٩٧	٣١	—	—	٢٨
صلاح الدين عبد الله السالم	—	—	١٣	١٠	الجابرية	—	—	١	٢٤	٢٥
	—	—	١٣	١١		—	—	٥	٢٠	٢٥
	—	—	٧	١٨		—	—	٣	٢٣	٢٦
	—	—	٢	٢٦		—	—	٢	٢٨	٣٠
	—	—	٤	٢٠		—	—	٣	٢٧	٣٠
المجموع	—	—	٣٩	٨٥	المجموع	—	—	١٤	١٢٢	٣٦
المجموع الكلي			١١٩	١١٧	المجموع الكلي			١١١	١٥٣	٦٤

وفيه نلاحظ ان عدد طالبات المجموعة التجريبية هو (١١٢) طالبة منهم (٨٠ كويتية و ٣٢ غير كويتية) وان عدد طالبات المجموعة الضابطة هو (١٢٨) طالبة (منهم ٩٧ كويتية و ٣١ غير كويتية) وان عدد طلاب المجموعة التجريبية هو (١٢٤) طالبا (منهم ٣٩ كويتياً و ٨٥ غير كويتي) وان عدد طلاب المجموعة الضابطة هو (١٣٦) طالباً (منهم ١٤ كويتيا و ١٢٢ غير كويتي) .

وبذلك يكون عدد الطلبة الكويتيين في المجموعة التجريبية هو (١١٩) طالباً وطالبة في حين يكون عدد الطلبة الكويتيين في المجموعة الضابطة هو (١١١) طالباً وطالبة ، وان عدد الطلبة الغير كويتيين في المجموعة التجريبية هو (١١٧) طالباً وطالبة في حين عدد الطلبة الغير كويتيين في المجموعة الضابطة هو (١٥٣) طالباً وطالبة .

وقد درس تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة بالمعايير التالية :

ا ـ درجات فيزياء العام الماضي :

بعد ان تمّ الحصول على درجات طلبة العينة في مادة الفيزياء للعام الماضي استخدم اختبار الدلالة ت (T. Test) بين متوسطي درجات الفيزياء العام الماضي لكلتا المجموعتين وتبيّن أن :

متوسط درجات الفيزياء للمجموعة التجريبية = ٤٥و١٨ درجة *

متوسط درجات الفيزياء للمجموعة الضابطة = ٧٦و ١٨ درجة .

وكانت قيمة ت مساوية : ت = ٢و٠

وهذا دليل على ان الفرق بين متوسطي درجات الفيزياء للعام الماضي ، هو فرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ وهذا يعني ان المجموعتين متكافئتان في درجات فيزياء العام الماضي .

ب ـ درجات المجموع الكلي للعام الماضي :

كذلك بعد ان تمّ الحصول على درجات طلبة العينة في المجموع الكلي للعام الماضي استخدم اختبار الدلالة (ت) بين متوسطي درجات المجموع الكلي لكلتا المجموعتين تبيّن أن :

متوسط درجات المجموع الكلي للمجموعة التجريبية =٣٧و٢٠٧ درجة **

" " " " الضابطة = ٢٢و٢١٣ درجة

وكانت قيمة ت مساوية : ت = ١٠و١ .

وهذا دليل على ان الفرق بين متوسطي المجموع الكلي لكلتا المجموعتين هو فرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ وهذا يعني ان المجموعتين متكافئتان في درجات المجموع الكلي للعام الماضي .

جـ ـ العمر :

كما انه بعد ان تمّ الحصول على اعمار طلبة العينة استخدم اختبار الدلالة ت بين متوسطي اعمار المجموعتين تبيّن أن :

متوسط اعمار طلبة المجموعة التجريبية = ١٨و١٧ سنة .

متوسط اعمار طلبة المجموعة الضابطة = ١٤و١٧ سنة

وكان قيمة ت مساوية : = ١٣٣٣و .

(*) النهاية العظمى لدرجات فيزياء الصف الثاني الثانوى في الكويت هي ٣٠ درجة

(**) النهاية العظمى لدرجات المجموع الكلي للصف الثاني الثانوى في الكويت هي

وهذا دليل على أن الفرق بين متوسطي اعمار المجموعتين هو فرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ وهذا يعني ان المجموعتين متكافئتان ايضاً في العمر ٠

ويمكننا ان نجمل النتائج المتقدمة في الجدول رقم (١٠)

جدول رقم (١٠)

تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة

(قبل البدء بالتجربة)

البيانات / الافراد	المجموعة التجريبية ٢٣٦	المجموعة الضابطة ٢٦٤	ت
متوسط العمر بالسنة	١٧و١٨	١٧و١٤	١٣٣٣و
متوسط درجات فيزياء العام الماضي	١٨و٤٥	١٨و٧٦	٢و٠
متوسط المجموع الكلي لدرجات العام الماضي	٢٠٧و٣٧	٢١٣و٢٢	١و٠١

ويشير الجدول رقم (١٠) الى تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى ١٪ في كل من العمر ، درجات فيزياء العام الماضي والمجموع الكلي لدرجات العام الماضي ٠

وقد تغيب من افراد العينة عدد من الطلبة عند تطبيق الاختبارين الاولى والنهائي مما استلزم استبعاد هؤلاء ، سواء كان الغياب في الاختبار الاولي أو في الاختبار النهائي أو في كليهما ٠ وقد استوجب ذلك اعادة الخطوات التي اتبعت لدراسة تكافؤ المجموعتين وذلك للاطمئنان من استمرار تكافؤهما ٠

كان عدد الطلبة الذين تغيبوا من المجموعة التجريبية عشرة طلاب في حين تغيب من المجموعة الضابطة ثلاثة وعشرون طالباً وطالبة وبذلك اصبح الجدول رقم (٨) على صورة الجدول رقم (١١) ٠

جدول رقـــم (١١)

مدارس وفصول وعدد طلبة وجنس المجموعتين التجريبية والضابطة

(في نهاية التجـــــربة)

الجنس	المجموعة التجريبيـــــة			المجموعة الضابطـــة		
	اسم المدرسة	اسم الصف	عدد الطلبة	اسم المدرسة	اسم الصـف	عدد الطلبة
ذ	ثانوية المرقاب	٣ع/١	٢١	ثانوية الجزائر	٣ع/١	٢٨
	" "	٣ع/٣	٢٥	" "	٣ع/٢	٢٣
	" النزهـــة	٣ع/١	١٩	" قرطبـــة	٣ع/٢	٢٢
	" "	٣ع/٢	٢٣	" "	٣ع/٣	٢١
	" "	٣ع/٣	١٩	" "	٣ع/٤	٢٣
	مجموع البنات		١٠٧		مجموع البنات	١١٧
ذ	ثانوية صلاح الدين	٣ع/١	٢٢	ثانوية حولي	٣ع/٢	٢٤
	" " "	٣ع/٢	٢٣	" "	٣ع/٥	٢١
	" " "	٣ع/٣	٢٤	" "	٣ع/٦	٢٤
	" عبد الله السالم	٣ع/٤	٢٧	" "	٣ع/٨	٢٨
	" " "	٣ع/٥	٢٣	" "	٣ع/٩	٢٧
	مجموع البنيـــن		١١٩		مجموع البنين	١٢٤
	المجموع الكلي		٢٢٦		المجموع الكلي	٢٤١

ونلاحظ من الجدول رقم (١١) ان عدد البنات في المجموعة التجريبية قد اصبـــح (١٠٧) طالبات يقابلهن (١١٧) طالبة في المجموعة الضابطة ، وان عدد البنين في المجموعة التجريبية اصبح (١١٩) طالبا يقابلهم (١٢٤) طالبا في المجموعة الضابطة ، وبذلك اصبـــح مجموع افراد العينة (٤٦٧) طالبا وطالبة .

ولمعرفة كيف اصبح توزيع طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة طبقاً لجنسياتهم ، لنطلـــع على جدول رقم (١٢) .

جدول رقم (١٢)

توزيع طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة حسب الجنسية

(في نهاية التجربة)

المجموعة التجريبية					المجموعة الضابطة				
المدرسة	طالبات		طلاب		المجموع	المدرسة	طالبات		طلاب		المجموع
	كويتية	غير كويتية	كويتي	غيركويتي			كويتية	غيركويتية	كويتي	غيركويتي	
المرقاب	١٠	١١	—	—	٢١	الجزائر	١٧	١١	—	—	٢٨
	١٤	١١	—	—	٢٥	〃	١٥	٨	—	—	٢٣
النزهة	١٥	٤	—	—	١٩	قرطبه	١٩	٣	—	—	٢٢
	٢٢	١	—	—	٢٣	〃	١٩	٢	—	—	٢١
	١٥	٤	—	—	١٩	〃	١٧	٦	—	—	٢٣
المجموع	٧٦	٣١	—	—	١٠٧		٨٧	٣٠	—	—	١١٧
صلاح الدين	—	—	١٠	١٢	٢٢	حولي	—	—	١	٢٣	٢٤
	—	—	١١	١٢	٢٣	〃	—	—	٥	١٦	٢١
	—	—	٧	١٧	٢٤	〃	—	—	٢	٢٢	٢٤
عبدالله السالم	—	—	١	٢٦	٢٧	〃	—	—	٢	٢٦	٢٨
	—	—	٣	٢٠	٢٣	〃	—	—	٣	٢٤	٢٧
المجموع	—	—	٣٢	٨٧	١١٩	المجموع	—	—	١٣	١١١	١٢٤
المجموع الكلي			١٠٨	١١٨	٢٢٦	المجموع الكلي		—	١٠٠	١٤١	٢٤١

وفيه نلاحظ ان عدد طالبات المجموعة التجريبية أصبح (١٠٧) طالبات (منهن ٧٦ كويتية و ٣١ غير كويتية) وان عدد طالبات المجموعة الضابطة أصبح (١١٧) طالبة (منهن ٨٧ كويتية و ٣٠ غير كويتية) وان عدد طلاب المجموعة التجريبية أصبح (١١٩) طالباً (منهم ٣٢ كويتي و ٨٧ غير كويتي) في حين عدد طلاب المجموعة الضابطة اصبح ١٢٤ (منهم ١٣ كويتياً و ١١١ غير كويتي) كما ان مجمل عدد الطلبة الكويتيين في المجموعة التجريبية هو (١٠٨) طلاب وطالبات في حين بلغ عدد الطلبة الكويتيين في المجموعة الضابطة مائة طالب وطالبة وان عدد الطلبة غير الكويتيين في المجموعة التجريبية أصبح (١١٨) طالباً وطالبة في حين أصبح العدد في المجموعة الضابطة (١٤١) طالباً وطالبة .

ثم درس تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة من جديد طبقاً للمعايير التالية :

أ ـ درجات فيزياء العام الماضى :

لدى استخدام اختبار الدلالة ت بين متوسطى درجات الفيزياء للعام الماضى لكلتا المجموعتين فى نهاية التجربة تبيّن أن :

متوسط درجات الفيزياء للمجموعة التجريبية = ١٨و٤٩ درجة

متوسط " " " الضابطة = ١٨و٨٨ درجة

وكانت قيمة ت مساوية : ت = ١و٢٤٨٤

وهذا دليل على ان الفرق بين متوسطى درجات الفيزياء للعام الماضى هو فرق ليس له دلالة احصائية عن مستوى ١٪ .

وهذا يعنى ان المجموعتين متكافئتان فى درجات فيزياء العام الماضى .

ب ـ درجات المجموع الكلى للعام الماضى :

ولدى استخدام اختبار الدلالة ت بين متوسطى درجات المجموع الكلى لكلا المجموعتين فى نهاية التجربة تبيّن أن :

متوسط درجات المجموع الكلى للمجموعة التجريبية = ٢٠٧و٧٤ درجة

متوسط " " " " الضابطة = ٢١٣و٨٧ درجة

وكانت قيمة ت مساوية : ت = ١و٣٩٦٤

وهذا دليل على أن الفرق بين متوسطى المجموع الكلى لكلا المجموعتين هو فرق ليس له دلالة احصائية عن مستوى ١٪ وهذا يعنى أن المجموعتين متكافئتين أيضاً فى درجات المجموع الكلى للعام الماضى .

جـ ـ العمر :

ولدى استخدام اختبار الدلالة ت بين متوسطى اعمار المجموعتين فى نهاية التجربة تبيّن أن :

متوسط اعمار طلبة المجموعة التجريبية = ١٧و١٦ سنة

" " " " الضابطة = ١٧و١٢ سنة

وكانت قيمة ت مساوية : ت = ٠و٦٣٤٣ مما يدلُّ على ان الفرق بين المتوسطين ليس له دلالة احصائية عن مستوى ١٪ وهذا يعنى ان المجموعتين متكافئتان ايضاً فى العمر .

ويمكننا اجمال النتائج المتقدمة فى الجدول رقم (١٣) .

جـــدول رقم (١٣)

تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطـــة

(فى نهاية التجربـــة)

البيانـــات / الافراد	المجموعة التجريبية ٢٢٦	المجموعة الضابطة ٢٤١	ت
متوســـط العمر بالسنة	١٧و١٦	١٧و١٢	٦٣٤٣و
متوسط درجات فيزياء العام الماضى	١٨و٤٩	١٨و٨٨	١و٢٤٨٤
متوسط المجموع الكلى لدرجات العام الماضـــى	٢٠٧و٧٤	٢١٣و٨٧	١و٣٩٦٤

ويشـــير الجدول رقم (١٣) الى تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى ١٪ فى كل من العمر ، درجات فيزياء العام الماضى ، والمجموع الكلى لدرجات العام الماضى ، وذلك فى نهاية التجربة ، اى ان النتائج قد اجريـــت فى شـــروط التكافؤ هذه ٠

ب ـ اختيار مدرسى ومدرسات العينة :

وعند اختيار عينة الطلبة ، دُرِسَ تكافؤ مدرسى ومدرسات كل من المجموعتين فى التقديرات الفنية ، فكان عدد مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبيـــة تسعة مدرسين ومدرسات (اربع مدرسات وخمسة مدرسين) فى حين كان عدد مدرسي ومدرسات المجموعة الضابطة ثمانية مدرسين ومدرسات (اربع مدرسات واربعة مدرسين) ٠ وقد اتصل الباحث بأحد المسئولين فى وزارة التربيـــة وعرض عليه اسماء المدرسين والمدرسات المشتركين فى التجربة بهدف التعرف على مستواهم الفنى ٠

والجدير بالذكر ان التقرير الفنى يتضمن الخبرة فى التدريس ، والشخصية واسلوب التدريس والاطلاع فى المادة العلمية والنشاط المرتبط بالمنهـــج المقرر وعلاقة المدرس بالطلبة وبالمسئولين وبالمجتمع المدرسى ٠

وكان متوسط تقديرات مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية يســـاوى $\frac{٧١٧و٥}{٩}$ = ٧٩و٧ درجة فى حين كان متوسط تقديرات مدرســـى ومدرسات المجموعة الضابطة : $\frac{٦٤١}{٨}$ = ٨٠و١ درجة ، حيث يدل المقام على المجموع الكلى للدرجات ويدل البسط على عدد الافراد ٠ وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين متوسطى تقديرات مدرسى ومدرسات المجموعتـــين وجد ان : ت = ١٦و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالـــة

التوزيـــــع = ٩٤٧و٢) ٠

مما يجعلنا نعتبر ان مدرسى ومدرسات المجموعتين التجريبية والضابطة متكافئين فى تقديراتهم الفنية ٠

ورغم ان اثر مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية ليس كبيرًا ، حيث ان الطلبة يمطون بمفردهم بالبرنامج ، الا ان هذا الاجراء هو نوع مـــن الاحتياط خصوصًا وان الباحث قد اقترح على مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية ، تخصيص فترة تتراوح بين (٥ـ١٠) دقائق فى نهاية كل حصة للتأكيد على نقاط وردت فى البرنامج ويكون الطلبة قد وجدوا صعوبات فيها ٠

٢ـ الاجتماع بالمدرسين والمدرسات :

أ ـ المجموعة التجريبية : اجتمع الباحث بجميع مدرسى ومدرســات المجموعة التجريبية خلال الاسبوع الذى سبق البدء فى التجربـــة وضح لهم الهدف من التجربة ، واجاب عن جميع الاسئلة والاستفسارات التى وجهوها اليه ، كما وزعت على كل منهم ورقة تضمنت واجباتهـم اثناء التجربة وقد تضمنت ما يلى :

١ـ يطبق الاختبار الاولى فى اليوم المحدد له وهو يوم ١٤/١٠/٧٢ ، على ان يوضح للطلاب ان الهدف من هـــذا الاختبار هو معرفة ما قى اذهانهم عن موضوع المرايا الكرويـــة والعدسات والذى درس بصورة نظرية تجريبية فى الصف الرابع المتوسط ، ثم فى الصف الثانى الثانوى ٠

٢ـ ان الدرجات التى سيحصل عليها الطلبة فى الاختبـــار الاولى غير محتسبة لهم ، فى اعمال السنة بهدف تقليل احتمال الغش الى اكبر قدر ممكن ، على ان يوضح لهم مدرسهم ضرورة اعطاء الاجابة عن الاختبار كل جدية واهتمام ٠

٣ـ ان الطلبة سيجيبون عن عدد قليل من الاسئلة فلا بأس مـــن ذلك ٠

٤ـ قد ينتهى بعض الطلبة من اجاباتهم التى يعرفونها خلال ربع ساعة تقريبًا فلا مانع من استلام اوراق الاجابة منهـــم (هذا فقط فى الاختبار الاولى) ٠

٥ـ اوراق الاختبار تسلم وتستلم بالعدد ٠

٦ـ يوزع البرنامج على الطلبة بعد اجراء الاختبار الاولى ، ويوضح

- ان هذا البرنامج مقرر فى مادة الفيزياء لهذا العام .
- انه بديل لجزء من الكتاب المقرر .
- انه طريقة جديدة فى التعليم .
- على الطالب قراءة صفحة توجيهات الطالب فى الصفحة الثانية من البرنامج قبل البدء به .
- على الطالب السير فى البرنامج من اطار الى اخر فاهما جيداً الاطار السابق واجابته قبل الانتقال الى الاطار اللاحق .
- على الطالب تنفيذ المطلوب (سواء بملء فراغ او اختيار جواب من عدة اجوبة بوضع اشارة (✓) امام الاجابة المختارة ، او تكملة او تصحيح رسم ...) .

وبعد ما ينظر الى الاجابة الصحيحة ، فان كانت اجابته صحيحة وضع اشارة (✓) وان كانت خاطئة وضع اشارة (✗) ثم درس الاجابة الصحيحة جيداً قبل الانتقال الى الاطار التالى .

٧ـ يسجل عدد الحصص التى تمّ فيها تدريس البرنامج والمدة فى كل حصة .

٨ـ كما اقترح الباحث على المدرسين والمدرسات تخصيص فترة من (٥ـ١٠) دقائق فى آخر كل حصة للاجابة عن الاستفسارات التى قد يطرحها بعض الطلبة .

٩ـ كما طلب الباحث ، مراقبة الطلبة اثناء دراستهم للبرنامج وخلال الحصة ، وتسجيل كل ما يلاحظونه على الطلبة من قول أو فعل .

١٠ـ كما وضح الباحث للمدرسين والمدرسات ان نتائج تحصيل الطلبة غير مرتبطة بكفاءتهم ، بل ان ارتباطها الكبير هو بكفاءة البرنامج ، وذلك بهدف تقيدهم بالتوجيهات وعدم اعطاء الطلبة عناية خاصة اثناء تطبيق البرنامج .

ب) المجموعة الضابطة :

اجتمع الباحث بجميع مدرسى ومدرسات المجموعة الضابطة خلال الاسبوع الذى سبق البدء فى التجربة ووضح لهم الهدف من التجربة ، وقد وزع على كل منهم ورقة تضمنت واجباتهم اثناء فترة التجربة ، ومن اهم النقاط التى وردت فى

صفحة الواجبات ، النقاط الخمس الاولى وكذلك النقطة السابعة ، التي وردت في ورقة واجبات مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية وقد اضيف عليها النقطة التالية :

○ ليس الهدف من التجربة ، قياس درجة كفاءة المدرسين والمدرسات الذين سيشتركون فيها ، لذلك طالب الباحث المدرسين والمدرسات ، عدم بذل جهد اضافي غير عادي عند تدريس الموضوع الخاضع للتجربة ، وكذلك عدم اعطاء حصص اضافية ، بحيث تستمر الحصص وطريقة التدريس للمادة العلمية بالاسلوب الذي يتبع عادة .

٣ـ تطبيق الاختبار الاولى :

طبق الاختبار الاولى في وقته المحدد ، وهو يوم ١٤ / ١٠ / ٧٢ وكانت حصة تطبيقه هي الحصة الثالثة في جميع مدارس العينة ولمدة (٤٠) دقيقة وبعد تصحيح الاختبار ظهرت النتائج التالية :

متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية = ٦٦و٧ درجة

متوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة = ٣٠و٨ درجة

وعند استخدام اختبار الدلالة ت بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين وجد أن : ت = ٤و١ وهذا يدلُّ على انه ليس هناك فرق له دلالة احصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين في الاختبار الاولى عند مستوى ١٪ ، مما يعطي تأكيداً آخر على تكافؤ المجموعتين من حيث تحصيلهم للموضوع المدروس قبل بدء التجربة .

وقد جرى الاختبار الاولى في ظروف عادية ، كما ان اجابات الطلبة قد تركزت في الاسئلة التي تناولت نقطاً تعليمية كانت قد درست سابقاً .

٤ـ دراسة الموضوع من قبل طلبة عينة البحث :

ان كافة الاجراءات التي اتخذت قبل البدء بالتجربة ، استهدفت الاعداد لكل ما يلزم التجربة اثناء اجرائها ، وقد نفذت التجربة في جميع المدارس تماماً كما خطط لها ، وقد تعاون مدرسو ومدرسات المجموعتين مع الباحث الى حدٍ كبير .

وقد وزعت الحصص على مدار الاسبوع وطبقاً لتوقيتها اليومي كما هو في الجدول رقم (١٤) .

جـــدول رقم (١٤)

عدد الحصص الاسبوعية طبقاً لتوزيعها اليومى لكل من المجموعتين

المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
وقت الحصة اليومى	عدد الحصص اسبوعياً	وقت الحصة اليومى	عدد الحصص اسبوعياً
الاولى	٩	الاولى	١٠
الثانية	٦	الثانية	٧
الثالثة	٧	الثالثة	٦
الرابعة	٤	الرابعة	٤
الخامسة	٨	الخامسة	٨
السادسة	٣	السادسة	٢
السابعة	٣	السابعة	٣

وهذا التحديد لتوزيع الحصص اليومى وعلى مدار الاسبوع ، يستهدف التخلص من عامل قد يؤثر فى نتائج البحث ، وهو وقت التطبيق ، وعلى ضـــوء المعلومات التى قدمها مدرسو ومدرسات المجموعتين التجريبية والضابطـــة وباشراف الباحث ، تبيَّن ان متوسط عدد الحصص التى احتاجها تدريس الموضوع لدى صفوف التجربة كان ٣و٨ حصة للمجموعة التجريبية و ٤و١١ حصة للمجموعـــة الضابطة كما هو واضح فى الجدول رقم (١٥) .

جـــدول رقم (١٥)

عدد الحصص التي دُرِّسَ بها الموضوع حسب صفوف العينـــــة

الجنس	المجموعة التجريبيـــة			المجموعة الضابطـــة		
	اسم المدرسة	الصف	عدد الحصص	اســـم المدرسة	الصف	عدد الحصص
بنات	ثانوية المرقاب	٣ع/١	٨	ثانوية الجزائر	٣ع/١	١١
	" "	٣ع/٣	٧	" "	٣ع/٢	١٢
	ثانوية النزهة	٣ع/١	١٠	" قرطبة	٣ع/٢	١١
	" "	٣ع/٢	٩	" "	٣ع/٣	١١
	" "	٣ع/٣	٨	" "	٣ع/٤	١٢
بنين	" صلاح الدين	٣ع/١	٩	" حولى	٣ع/٢	١٠
	" " "	٣ع/٢	٩	" "	٣ع/٥	١٢
	" " "	٣ع/٣	٨	" "	٣ع/٦	١١
	" عبد الله السالم	٣ع/٤	٧	" "	٣ع/٨	١٢
	" " "	٣ع/٥	٨	" "	٣ع/٩	١٢
المجموع			٨٣	المجمـــوع		١١٤
المتوسط			٣و٨	المتوســـط		٤و١١

والملاحظ من دراسة هذا الجدول ان متوسط عدد الحصص الذى لزم لدراســـة البرنامج من قبل المجموعة التجريبية هو ٣و٨ حصة (اى ٥و٢٩٠ دقيقة) فى حين كان متوسـط عدد الحصص الذى لزم لتدريس الموضوع بالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة هو ٤و١١ حصـــة (اى ٣٩٩ دقيقة) حيث ان زمن الحصة الواحدة هو ٣٥ دقيقة بمناسبة شهر رمضان • وهذا يدلنا على ان الزمن اللازم لتدريس موضوع ما بطريقتى التعليم المبرمج والتقليدية مختلف ، وانه أقل لمن يدرس بطريقة التعليم المبرمج (*)

وجدير بالذكر ان مدرسى ومدرسات المجموعتين ، تقيدوا بالتعليمات تماماً ولـــم تعترضهم صعوبات ذات قيمة • كما ان الباحث قام بجولات استطلاعية فى جميع مدارس العينة واجاب عن الاستفسارات التى طرحت •

هذا وقد استمرت التجربة مدة ثلاثة اســـابيع •

(*) انظر الفصل الخامس " تجميع النتائج وتحليلها احصائياً " السؤال ١٢ •

٥ـ تطبيق الاختبار النهائى بعد انتهاء دراسة الموضوع مباشرة :

فى يوم ٤/١١/٧٢ ، وبعد ان انتهت كافة الفصول من دراسة الموضوع المحدد ، طبق الاختبار النهائى (*) (وهو نفس الاختبار الاولى) على جميع افراد العينة المشتركين فى التجربة ، وذلك فى خلال الحصة الثالثة من هذا اليوم ، فاخذت الحصة كاملة (ومدتها ٣٥ دقيقة) ، واضيف اليها خمس دقائق من وقت فترة الاستراحة التى تأتى عادة بعد انتهاء الحصة الثالثة • ثم جمعت اوراق الاجابة واصبحت جاهزة للتصحيح (**) .

٦ـ استفتاء طلبة المجموعة التجريبية بالاطارات الصعبة من البرنامج :

المقصود بالاطارات الصعبة ، الاطارات التى اجاب عنها المتعلم بعد جهد تفكيرى كبير أو أجاب عنها خطأ ، وعلى هذا الاساس وزع الباحث على طلبة المجموعة التجريبية استمارات (***) طلب فى كل منها ، ان يسجل الطالب فيها ارقام اطارات البرنامج التى وجد صعوبة فى الوصول الى حلها أو أجاب عنها خطأ ، كما طلب من الطلبة تسجيل ارقام الاطارات التى كانت سهلة جداً والمقصود بالاطارات السهلة جداً ، الاطارات التى يجيب عنها المتعلم بدون اى جهد ، وقد يشعر انها معروفة تماماً له واقل بكثير من مستواه • وتهدف هذه الخطوة الى الاطلاع على نقاط الضعف فى اطارات البرنامج • ولدى دراسة نتائج استفتاء هذا تبين ان هناك اطارات قد اخطأ او وجد صعوبة فيها ما يزيد عن ١٠٪ من طلبة المجموعة التجريبية ، وهذه الاطارات هى : ١ـ٣١ ، ١ـ٤٥ ، ١ـ٤٦ ، ١ـ٥٢ ، ١ـ٥٤ ، ٢ـ٢٣ ، ٢ـ٢٦ ، ٢ـ٤٢ ، ٢ـ٤٨ ، ٢ـ٧٧ ، ٢ـ١٣٨ ، ٢ـ١٤٠ ، ٢ـ١٤٢ ، ٣ـ٢٤ ، ٣ـ٢٥ ، ٣ـ٢٦ ، ٣ـ٣١ ، ٣ـ٣٢ ، ٣ـ٣٣ ، ٣ـ٣٥ ، ٣ـ٤٤ ، ٣ـ٤٥ ، ٣ـ٤٦ ، ٢ـ٩١ ، ٢ـ٩٢ ، ٣ـ٩٣ ، ٣ـ٩٤ ، ٣ـ٩٥ ، ٣ـ٩٦ ، ٣ـ٩٧ ، ٣ـ٩٨ ، ٣ـ٩٩ ، ٣ـ١٠٠ •

وفى الجدول رقم (١٦) توضيح لارقام الاطارات التى اخطأ أو وجد صعوبة فيها عدد من الطلبة •

(*) انظر ملحق رقم (٢) .
(**) انظر الفصل الخامس " تجميع النتائج وتحليلها احصائياً " .
(***) انظر ملحق رقم (٧) .

جـــدول رقـــم (١٦)

اطارات البرنامج الصعبة وعدد الطلبة الذين وجدوا صعوبة فيهـــا ٠

رقم الاطار	عـــدد الطلبة	رقم الاطار	عـــدد الطلبة	رقم الاطار	عدد الطلبة
١ـ٣٩	٢٦	٢ـ١٤٠	٣٠	٣ـ٤٦	٣٥
١ـ٤٥	٢٣	٢ـ١٤١	٢٧	٣ـ٩١	٤٨
١ـ٤٦	٣٠	٣ـ٢٤	٣٧	٣ـ٩٢	٤٩
١ـ٥١	٢٦	٣ـ٢٥	٢٧	٣ـ٩٣	٥٦
١ـ٥٤	٣٠	٣ـ٢٦	٢٣	٣ ـ ٩٤	٥٩
٢ـ٢٣	٣٨	٣ـ٣١	٢٥	٣ـ٩٥	٥١
٢ـ٢٦	٣٤	٣ـ٣٢	٤٠	٣ـ٩٦	٦٠
٢ـ٤٢	٣٠	٣ـ٣٣	٣٨	٣ـ٩٧	٥٥
٢ـ٤٨	٢٦	٣ـ٣٥	٣٩	٣ـ٩٨	٩٠
٢ـ٧٧	٢٧	٣ـ٤٤	٣٨	٣ـ٩٩	٧٠
٢ـ١٣٨	٣١	٣ـ٤٥	٤٥	٣ـ١٠٠	٩٠

وقد تركزت الاطارات السهلة جدًا فى الفصل الاول تقريبًا وهو فصل المراجعة لبعـــض المفاهيم التى سبق أن درست سابقًا وورد بعض الاطارات ايضًا فى مقدمة الفصل الثانى عن أمـور درسها الطلبة سابقًا أيضًا وهذه الاطارات هى :

١ـ١ ، ١ـ٢ ، ١ـ٣ ، ١ـ٤ ، ١ـ٥ ، ١ـ٦ ، ١ـ٧ ، ١ـ٨ ، ١ـ٩ ، ١ـ١٠ ، ١ـ١١ ،
١ـ١٢ ، ١ـ١٣ ، ١ـ١٥ ، ١ـ١٦ ، ١ـ١٧ ، ١ـ١٨ ، ١ـ١٩ ١ـ٢٠ ، ١ـ٢١ ،
١ـ٥٦ ، ١ـ٥٧ ، ١ـ٥٨ ، ١ـ٥٩ ، ١ـ٦٠ ، ١ـ٦٦ ، ١ـ٧٠ ، ٢ـ٢ ، ٢ـ٣ ، ٢ـ٤ ،
٢ـ٥ ٢ـ٦ ، ٢ـ٧ ، ٢ـ٨ ، ٢ـ٩ ، ٢ـ١٠ ، ٢ـ١١ ٢ـ١٢ ، ٢ـ١٣ ، ٢ـ١٤ ،
٢ـ١٥ ٠

والجدول رقم (١٧) يوضح ارقام الاطارات وعدد الطلبة الذين اشاروا الى انها سهلة جـــــدًا ٠

جـــــدول رقم (١٧)

اطارات البرنامج الســـهلة جدا وعدد الطلبة الذين اشاروا لذلك

رقم الاطـــار	عدد الطلبة	رقم الاطار	عدد الطلبة	رقم الاطـــار	عدد الطلبـــة
١ــ١	١٦١	١ــ١٦	١٦٧	٢ــ٣	١٨٠
١ــ٢	١٤٣	١ــ١٧	١٥٢	٢ــ٤	١٦٣
١ــ٣	١٥٧	١ــ١٨	١٦٤	٢ــ٥	١٧٠
١ــ٤	١٣٩	١ــ١٩	١٢٥	٢ــ٦	١٤٦
١ــ٥	١٨٠	١ــ٢٠	١٣٨	٢ــ٧	١٥٤
١ــ٦	١٧٤	١ــ٢١	١٤٣	٢ــ٨	١٤٥
١ــ٧	١٤٥	١ــ٥٦	١٥٤	٢ــ٩	١٤٩
١ــ٨	١٤٩	١ــ٥٧	١٤٢	٢ــ١٠	١٥٣
١ــ٩	١٣٧	١ــ٥٨	١٣١	٢ــ١١	١٦٩
١ــ١٠	١٣٥	١ــ٥٩	١١٧	٢ــ١٢	١٧٢
١ــ١١	١٥٣	١ــ٦٠	١٢٤	٢ــ١٣	١٤١
١ــ١٢	١٢٩	١ــ٦٦	١٢٧	٢ــ١٤	١٣٩
١ــ١٣	١٥١	١ــ٧٠	١٣٢	٢ــ١٥	١٤٧
١ــ١٥	١٧٢	٢ــ٢	١٧٥		

ويشير جدول رقم (١٧) الى ارقام الاطارات التي اشاراليها اكثر من ٥٠٪ من طلبة المجموعة التجريبية •

٧ــ استفتاء مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية حول الطريقة والاجراءات التجريبية والبرنامج :

وزع الاستفتاء الذى اطلق عليه اسم " استفتاء رقم ١ " (*) على جميع مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية وعددهم تسعة بعد انتهاء الطلبة من دراستهم للموضوع المحدد ، ووضح لهم عدم ضرورة كتابة الاسم حتى يكتب كل منهم بحرية كاملة وقد اجابوا عن جميع بنود الاستفتاء كما قدموا اقتراحات حول الطريقة وصلاحية البرنامج •

٨ــ استفتاء طلبة المجموعة التجريبية حول الطريقة والاجراءات التجريبية والبرنامج :

وزع الاستفتاء الذى اطلق عليه اسم " استفتاء رقم ٢ "(**) على جميع طلبة المجموعة التجريبية وذلك بعد تقديمهم للاختبار النهائي بجلسة واحدة وقد اجابواعليه بحرية كاملة واعطوه كل جدية كما قدم بعض الطلبة اقتراحات وتعليقات عما علّق به طلبة اخرون على الطريقة والبرنامج. (***)

(*) انظر ملحق رقم (٥) •

(**) انظر ملحق رقم (٦) •

(***) انظر الفصل الخامس " تجميع النتائج وتحليلها احصائيًا " •

الفصـــــل الخامـــس

تحليل النتائـــــج وتلخيصهـــــــا

١ــ تجميع النتائج وتحليلها احصائياً .

٢ــ خلاصة نتائج البحث .

الفصل الخامس

تحليل النتائج وتلخيصهـــــا

١ــ تجميع النتائج وتحليلها احصائيـــًا :

(*)

اعدت نتائج البحث باستخدام الحاسب الالكترونى (Computer) ، الخاص بالمركز الالكترونى التابع لمجلس التخطيط فى دولة الكويت ، وفيما يلى عرض لنتائج البحث متتابعة طبقًا لتسلسل الاسئلة المطروحة فـــى الفصل الاول من هذه الرسالة :

١ــ المقارنة بين طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة من حيث مســـــتوى التحصيل فى موضوع الدراسة بعد انهائه مباشرة :

اى ان هذه المقارنة ستتناول مناقشة الاجابة عن السؤال الاول الذى ينص على :

" هل هناك فرق بين طلبة المجموعة التجريبية وطلبة المجموعـة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهم فى موضوع الدراسة ، بعـــد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟ "

لقد تمَّ اختيار طلبة المجموعة التجريبية (والبالغ عددهم ٢٢٦ طالبًا وطالبة) ، بحيث كانوا متكافئين مع طلبة المجموعة الضابطـــة (والبالغ عددهم ٢٤١ طالبًا وطالبة) فى كل من العمر والتحصيـــل الدراسي فى مادة الفيزياء للعام الماضى (٧١ــ١٩٧٢) ، والمجمـوع الكلى لدرجات العام الماضى ايضًا .

وقد اتبع نظام فى هذه المقارنة والمقارنات التالية ، مبنى علـى اساس تكافؤ مجموعتين أو فئتين فى عدد من العوامل ، نغيّر احدهـــا ونرى اثر ذلك فى عامل معين اخر . وهذا هو الاسلوب الذى يتبـــع عادة فى التجربة العلمية .

وبالنظر الى جدول رقم (١٨) نشاهد ان متوسط عمر طلبة المجموعة التجريبية هو ١٦و١٧ سنة ، ومتوسط عمر طلبة المجموعـة الضابطة هو ١٢و١٧ سنة ، وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بـين متوسطى العمر لهما وجد أن : ت = ٦٣٤٣و وهذا يدل على ان المجموعتين غير مختلفتين فى العمر عند مستوى دلالة ١٪ (حيـــث

درجات الحرية = ٤٦٥ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع تساوى ٢و٥٧٦ ، وبما ان القيمة المحسوبة اقل من القيمة فى الجدول لذلك فان الفرق بين متوسطى العمر للمجموعتين هو فرق ليس له دلالة احصائية عند المستوى المحدد) .

كما نشاهد ان متوسط درجات فيزياء العام الماضى للمجموعة التجريبية هو ١٨و٤٩ درجة . فى حين متوسط درجات فيزياء العام الماضى للمجموعة الضابطة هو ١٨و٨٨ درجة ، وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين متوسطى درجات فيزياء العام الماضى لهما وجد أن : ت = ٢٤٨٤ و ١ ، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين فى درجات فيزياء العام الماضى وعند مستوى دلالة ١٪ (حيث درجات الحرية = ٤٦٥ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢و٥٧٦) .

اما متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى ولطلبة المجموعة التجريبية فهو ٢٠٧و٧٤ درجة ، فى حين متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى ولطلبة المجموعة الضابطة هو ٢١٣و٨٧ درجة ، وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين متوسطى المجموع الكلى لهما وجد ان : ت = ١و٣٩٦٤ ، وهذا يدل على ان المجموعتين متكافئتان فى درجات المجموع الكلى للعام الماضى عند مستوى دلالة ١٪ (حيث درجات الحرية = ٤٦٥ وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢و٥٧٦) .

ولمعرفة مستوى تحصيل المجموعتين فى موضوع الدراسة قبل البدء بالتجربة ، طبق على طلبة المجموعتين اختبار اولى فكان متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية فى هذا الاختبار مساويا ٧و٦٩ درجة (*) ، ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة مساويا ٨و٠٠ درجات وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين متوسطى درجات الاختبار الاولى لهما وجد ان : ت = ١و٨٩٣ وهذا يدل على ان المجموعتين متكافئتان فى درجات الاختبار الاولى عند مستوى ١٪ (حيث درجات الحرية = ٤٦٥ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢و٥٧٦ ، وان القيمة المحسوبة هى اقل من القيمة فى الجدول) وبذلك يضاف هذا العامل للعوامل الثلاثة المتقدمة .

وعلى هذا الاساس يمكننا القول بأن المجموعتين التجريبية والضابطة اصبحتا متكافئتين فى العوامل التالية :

العمر ، درجات فيزياء العام الماضى ، درجات المجموع الكلى للعام الماضى ودرجات الاختبار الاولى ، وذلك عند مستوى دلالة ١٪ .

وبعد دراسة المجموعتين لموضوع الدراسة ، كلٍ طبقاً للطريقة المحددة لها طبق على طلبتهما فورًا اختبار نهائى بهدف التعرف على مستوى التحصيل الجديد لهما نتيجة دراستهما للموضوع . فكان متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية هو ٣٩٫٠٩ درجة(*) فى حين كان متوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة هو ٢٨٫٤٤ درجة . وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين متوسطى الاختبار الاولى ، والاختبار النهائى للمجموعة التجريبية نجد ان : ت = ٥٠٫٣٢ لصالح الاختبار النهائى ، وهذا يعنى ان الفرق بين المتوسطين هو فرق له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (حيث درجات الحرية = ٤٥٠ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢٫٥٧٦) . مما يدل على ان المجموعة التجريبية قد تعلمت بصورة يقينية واكيدة احصائيا لدى استخدامها البرنامج المعد باسلوب التعليم المبرمج .

وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين متوسطى الاختبار الاولى والاختبار النهائى للمجموعة الضابطة نجد ان : ت = ٢٦٫٥١ ، وهذا يعنى ان الفرق بين المتوسطين هو فرق له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ لصالح الاختبار النهائى (حيث درجات الحرية = ٤٨٠ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢٫٥٧٦) . مما يدل على ان المجموعة الضابطة قد تعلمت ايضًا وبصورة يقينية واكيدة احصائياً ، لدى استخدامها الكتاب المدرسى المقرر والطرق المعتادة فى التدريس .

جدول رقم (١٨)

المقارنة بين طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة

البيانات / الافراد	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة	ت
متوسط العمر بالسنة	١٧٫١٦	١٧٫١٢	٠٫٦٣٤٣
متوسط درجات فيزياء العام الماضى	١٨٫٤٩	١٨٫٨٨	١٫٢٤٨٤
متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى	٢٠٧٫٧٤	٢١٣٫٨٧	١٫٣٩٦٤
متوسط درجات الاختبار الاولى	٧٫٦٩	٨٫٠٠	١٫٨٦٣٠
متوسط درجات الاختبار النهائى	٣٩٫٠٩	٢٨٫٤٤	٤٠٫٥٤٩ **

(*) المجموع الكلى لدرجات الاختبار النهائى هو (٥٠) درجة . وهو نفس الاختبار الاولى .

** اذا وضعت فوق اى قيمة عددية لـ (ت) فى جدول معين دلالة عند مستوى ١٪ اما اذا

وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين متوسطى درجات الاختبار النهائى للمجموعتين وجد ان : ت = ٥٤٩ ٠و٤ (حيث درجات الحرية = ٤٦٥ درجة وقيمة ت فى جدول التوزيع ٥٧٦و٢) وبما ان القيمة المحسوبة هى اكبر من القيمة فى الجدول عند مستوى ١٪ ، فهذا يعنى ان مستوى التحصيل لطلبة المجموعتين مختلف ، وان مستوى تحصيل طلبة المجموعة التجريبية هو اعلى من مستوى تحصيل طلبة المجموعة الضابطة فى موضوع الدراسة وان الفرق بين مستوى التحصيل فى موضوع الدراسة للمجموعتين التجريبية والضابطة له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ولصالح طلبة المجموعة التجريبية ٠

ولدى دراسة نتائج الاختبار النهائى بالنسبة لفصول كل من المجموعتين تبين ان متوسطات فصول المجموعة التجريبية هى : ٣٥و٣٦ ،٦٤و٣٦ ، ٨٢و٣٦ ،٣٢و٣٨ ،٢٩و٣٩ ،٦٢و٣٩ ،٣٨و٤٠ ،٥٠و٤١ ، ١١و٤١ ،١٣و٤١ ٠ فى حين كانت متوسطات فصول المجموعة الضابطة هى : ٤١و٢٤ ،٧١و٢٤ ، ٩٣و٢٥ ،٢٢و٢٦ ،٤٦و٢٦ ،٠٠و٢٨ ،٩٨و٢٨ ،٥٤و٢٩ ،١و٣١ ،٨٩و٣١ ٠ ويلاحظ تقارب المتوسطات لفصول كل مجموعة على حدة ، وان متوسطات فصول المجموعة التجريبية قد تراوحت بين المتوسطين ٣٥و٣٦ ،١٣و٤١ ٠ فى حين تراوحت متوسطات فصول المجموعة الضابطة بين المتوسطين ٤١و٢٤ ،٨٩و٣١ ٠ ويلاحظ ان اعلى متوسط لفصول المجموعة الضابطة ، لم يبلغ ادنى متوسط فى فصول المجموعة التجريبية ٠

وعند دراسة توزيع درجات الاختبار النهائى لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة تبين كما هو واضح فى جدول رقم (١٩) ان استخدام طريقة التعليم المبرمج فى تدريس الموضوع لطلبة المجموعة التجريبية قد جعل معظمهم يحصلون على درجات تفوق ٦٠٪ من درجات الاختبار النهائى ٠ فقد حصل مثلا حوالى نصف طلبة المجموعة التجريبية (١١٢) على درجات تتراوح بين (٤٠ــ٥٠) درجة من درجات الاختبار النهائى ٠ وان عددا قريبا من ذلك (١٠٠) حصل على درجات تتراوح بين (٣٠ــ٣٩٪) درجة ، وان اثنى عشر طالبا وطالبة قد حصلوا على درجات تتراوح بين (٢٠ــ٢٩٪) درجة وان اثنين فقط حصلا على درجات تراوحت بين (١٠ــ١٩٪) درجة ، ولم نجد احدا من الطلبة قد حصل على درجة اقل من عشر درجات ٠ فى حين نلاحظ من نفس الجدول ان اثنين من طلبة المجموعة الضابطة قد حصلا على درجات اقل من عشر درجات ٠

جـــــدول رقم (١٩)

توزيع درجات الاختبار النهائى لطلبة المجموعتين التجريبية والضابطة

مدى التوزيع ← / عدد الطلبة فى ↓	من صفر — ٩٪	من ١٠—١٩٪	من ٢٠—٢٩٪	من ٣٠—٣٩٪	من ٤٠—٥٠	المجموع
المجموعة التجريبية	—	٢	١٢	١٠٠	١١٢	٢٢٦
المجموعة الضابطة	٢	٣٢	١٠٤	٧٣	٣٠	٢٤١

وان اثنين وثلاثين طالباً (٣٢) قد حصلوا على درجات بين (١٠—١٩٪) درجة ، وان (١٠٤) طالباً منهم حصلوا على درجات تتراوح بين (٢٠—٢٩٪) درجة وان (٧٣) ثلاثة وسبعين طالباً حصلوا على درجات تتراوح بين (٣٠—٣٩٪) ، وان ثلاثين طالبا فقط (اى حوالى الثُمن) حصلوا على درجات تراوحت بين (٤٠—٥٠) درجة .

ويدلنا جدول التوزيع المتقدم لدرجات الاختبار النهائى ان نسبة الطلبة دون الوسط فى المجموعة التجريبية اقل من ١٪ فى حين كانت نسبة الطلبة دون الوسط فى المجموعة الضابطة تزيد عن ١٤٪ ، وان نسبة الطلبة الوسط فى المجموعة التجريبية كان حوالى ٥٪ فى حين كانت نسبة الطلبة الوسط فى المجموعة الضابطة تزيد عن ٤٣٪ .

ونسبة الطلبة فوق الوسط فى المجموعة التجريبية كان حوالى ٤٩٪ فى حين كانت نسبة الطلبة فوق الوسط فى المجموعة الضابطة حوالى ٣٠٪ .

اما الطلبة المتفوقين فى نتائج الاختبار النهائى من المجموعة التجريبية فكانت نسبتهم حوالى ٥٠٪ فى حين كان نسبة الطلبة المتفوقين فى نفس الاختبار من المجموعة الضابطة حوالى ١٢٪ .

ومجمل النتائج هذه يشير الى ان التعليم المبرمج قد اتجه بنسبة كبيرة جداً من الطلبة ليكون تحصيلهم محصوراً بين التقديرين : فوق الوسط الى الممتاز فى حين لم تصل طرق التدريس العادية بنسبة الطلبة المحصورين بين هذين التقديرين المتقدمين الى نصف العدد .

وتدلنا النتيجة العامة لهذه المقارنة ، ان التعليم المبرمج المتمثل بالبرنامج وطريقة تطبيقه قد تفوق الطرق العادية فى التدريس من جهة التحصيل الدراسى فى الموضوع الفيزيائى المحدد ، وارتفع البرنامج كذلك بنسبة كبيرة من الطلبة من مستوى تحصيلى منخفض الى مستوى تحصيلى مرتفع ، ولم يستطع الكتاب المدرسى

والطرق الاعتيادية فى التدريس تحقيق ذلك •

وبهذا تتفق نتائج هذه المقارنة مع نتائج عدد من الابحاث السابقة كالتى قام بها هاريس (Harris) عام ١٩٦٦ ، ومصطفى بدران وفتحى الديب عام ١٩٦٦ ايضاً، وشارون (Sharon) عام ١٩٦٨ وعثمان فراج عام ١٩٦٩ واورفايس (Orefice) وستركلاند (Strickland) عام ١٩٧١ ووليمز (Williams) ، وبولا ولوبن وفيوركا (Paula - Lupin Viorica) عام ١٩٧٢ •

اما الابحاث التى اتفقت بعض نتائجها واختلفت الاخرى فهى كالتى قام بها هاريزون (Harrison) عام ١٩٦٤ وكمال اسكندر عام ١٩٧٢ •

اما الابحاث التى لم تتفق نتائجها مع هذه المقارنة فهى كالتى قام بها بارنز (Barnes) عام ١٩٦٦ وريد (Reed) عام ١٩٧٠ •

٢ــ المقارنة بين طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة :

وتتناول هذه المقارنة الفرق بين مستوى تحصيل الطالبات فى موضوع الدراسة بعد انتهائهن من دراسته ، او بتعبير آخر ستحاول هذه المقارنة الاجابة عن السؤال الثانى الذى ينص على : " هل هناك فرق بين طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهن فى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهن من دراسته مباشرة ؟" •

ان عدد طالبات المجموعة التجريبية هو (١٠٧) طالبات وعدد طالبات المجموعة الضابطة هو (١١٧) طالبة • وقد حسب متوسط عمر طالبات المجموعة التجريبية فكان ١٧و٢٧ سنة ومتوسط عمر طالبات المجموعة الضابطة فكان ١٧و٢٤ سنة كما هو واضح فى الجدول رقم (٢٠) • وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين متوسطى العمر لهما وجد ان : ت =٣٢٣٨و٠ وهذا يدل على تكافؤ فئتى الطالبات فى المجموعتين بالعمر عند مستوى دلالة ١٪ (حيث درجات الحرية = ٢٢٢ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢و٥٧٦) •

كما نشاهد فى نفس الجدول ان متوسط درجات فيزياء العام الماضى لطالبات المجموعة التجريبية هو ١٧و٥٣ درجة ومتوسط درجات فيزياء العام الماضى لطالبات المجموعة الضابطة هو ١٧و٨٨ درجة ، وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين متوسطى درجات فيزياء العام الماضى لفئتى المقارنة تبين ان ت = ٧٩٢٧ و • وهذا يعنى ان الفئتين متكافئتان فى درجات فيزياء

ت فى جدول التوزيع =٥٧٦و٢) ٠

جـــــدول رقـــم (٢٠)

المقارنة بين طالبات المجموعتين التجريبية والضابطـــــــة

البيانـــات / الافراد	طالبات التجريبية	طالبات الضابطة	ت
متوسط العمر بالســـنة	١٧و٢٧	١٧و٢٤	٣٢٣٨ و
متوسط درجات فيزياء العام الماضى	١٧و٥٣	١٧و٨٨	٧٩٢٧و
متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضـــى	٢٠١و٩٤	٢١٢و٦٦	٦٤٧٦ و
متوسط درجات الاختبار الاولى	٧و٦٤	٧و٧٠	٦١٦٧ و
متوسط درجات الاختبار النهائى	٣١و٩٧	٢٨و٧٦	٢و٨٣١٣ **

اما متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى لطالبات المجموعـــة التجريبية فهو ٢٠١و٩٤ درجة ، فى حين متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى لطالبات المجموعة الضابطة هو ٢١٢و٦٦ درجة ، وباستخدام اختبـــار الدلالة (ت) بين متوسطى المجموع الكلى لهما وجد ان : ت =٦٤٧٦و٠ ، وهذا يعنى ان فئتى الطالبات فى المجموعتين متكافئتان فى درجات المجموع الكلى للعام الماضى على مستوى دلالة ١٪ (حيث درجات الحرية = ٢٢٢ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٥٧٦ و٢) ٠

وقبـــل البدء بالتجربـــة ، طبق على طالبات المجموعتين اختبـــار اولى فكان متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية فى هذا الاختبار =٧و٦٤ درجة فى حين كان متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة = ٧و٧٠ درجة ، وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين متوسطى درجات الاختبار الاولـــى لطالبات المجموعتين وجد ان : ت = ٦١٦٧ و ٠ مما يدل على تكافـــؤ الفئتين فى درجات الاختبار الاولى عند مستوى ١٪ ، (حيث درجات الحرية = ٢٢٢ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٥٧٦و٢) ٠

وبذلك فقد اضيف لعامل التكافؤ الثلاثة الاولى عامل رابع مما يزيد فـــى الاطمئنان حول تكافؤ طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة قبل البـــدء بالتجربة فى كل من العمر ، درجات فيزياء العام الماضى ، درجات المجمـــوع الكلى للعام الماضى ، ودرجات الاختبار الاولى ٠

وعقب دراسة الفئتين لموضوع الدراسة ، كلٍ طبقاً للطريقة المحددة لها ،

طبق فورا على طالبات المجموعتين اختبار نهائى بهدف التعرف على مستوى التحصيل الجديد ، نتيجة دراستهما للموضوع ، فكان متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ٣٩و٦٧ درجة فى حين كان متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة هو ٢٨و٧٦ درجة • وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين متوسطى درجات الاختبار النهائى لهما وجد ان ت = ٢و٨٣١٣ وهذا يعنى ان مستوى التحصيل لطالبات المجموعتين مختلف فى موضوع الدراسة ، وان الفرق بين مستويى التحصيل لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة هو فرق له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ولصالح طالبات المجموعة التجريبية • (حيث درجات الحرية = ٢٢٢ وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٥٧٦ و ٢) •

ولدى دراسة نتائج الاختبار النهائى بالنسبة لفصول كل من فئتى الطالبات تبين ان متوسطات فصول طالبات المجموعة التجريبية هى : ٣٥و٣٦ ٣٦و٦٤ ، ٢٩و٣٩ ، ٦٢و٣٩ ، ٣٨و٤٠ • فى حين كانت متوسطات فصول طالبات المجموعة الضابطة هى : ٧١و٢٤ ، ٢٢و٢٦ ، ٩٨و٢٨ ، ٥٤و٢٩ ٨٩و٣١ • ويلاحظ تقارب المتوسطات لفصول كل فئة من الطالبات على حده ، وان متوسطات فصول طالبات المجموعة التجريبية قد تراوحت بين المتوسطين ٣٥و٣٦ ٣٨ و٤٠ • فى حين تراوحت متوسطات فصول طالبات المجموعة الضابطة بين المتوسطين ٧١و٢٤ ، ٨٩و٣١ ، ويلاحظ ان اعلى متوسط لفصول طالبات المجموعة الضابطة ، لم يبلغ ادنى متوسط فى فصول طالبات المجموعة التجريبية •

وعند دراسة توزيع درجات الاختبار النهائى لكل من فئتى طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة تبين كما هو واضح فى الجدول (٢١) ان معظم طالبات المجموعة التجريبية قد حصلن على درجات تفوق ٦٠٪ من درجات الاختبار النهائى • فقد حصلت (٦٢) اثنان وستون طالبة من اصل (١٠٧) طالبات على درجات تقع بين (٤٠ــ٥٠) درجة وحصلت (٤١) احدى واربعون طالبة اخرى على درجات تقع بين (٣٠ ــ ٣٩٪) درجة وحصلت (٤) اربع طالبات فقط على درجات تقع بين (٢٠ــ٢٩٪) درجة فى حين لم تحصل اى طالبة من المجموعة التجريبية على درجة دون الـ (٢٠) عشرين درجة •

الا اننا نلاحظ فى الجدول (٢١) ان طالبة واحدة من طالبات المجموعة الضابطة قد حصلت على درجات وقعت دون عشر الدرجات وان اثنتى عشرة طالبة كانت درجاتهن تتراوح بين (١٠ــ١٦٪) درجة •

جـــدول رقم (٢١)

توزيع درجات الاختبار النهائى لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة

مدى التوزيع ← / عدد الطالبات ↓	من صفر — ٩٪	من ١٠—١٩٪	من ٢٠—٢٩٪	من ٣٠—٣٩٪	من ٤٠—٥٠	المجموع
المجموعة التجريبية	—	—	٤	٤١	٦٢	١٠٧
المجموعة الضابطة	١	١٢	٥١	٤٢	١١	١١٧

وان احدى وخمسين (٥١) طالبة قد تراوحت درجاتهن بين (٢٠—٢٩٪) درجة وان اثنتين واربعين (٤٢) طالبة حصلن على درجات تراوحت بين (٣٠—٣٩٪) درجة ، واحدى عشرة طالبة حصلن على درجات تراوحت بين (٤٠—٥٠) درجة .

وهذه المقارنة بين توزيعى درجات الاختبار النهائى لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة ، تشير الى ان طريقة التعليم المبرمج المستخدمة على صورة برنامج ، قد افادت طالبات المجموعة التجريبية ورفعت من مستواهن فى التحصيل لموضوع الدراسة بصورة واضحة عما استفادته طالبات المجموعة الضابطة . ان اكثر من ٩٦٪ من طالبات المجموعة التجريبية حصلن على معدل يزيد عن ٦٠٪ من درجات الاختبار النهائى ، فى حين حوالى ٤٥٪ من طالبات المجموعة الضابطة حصلن على معدل يزيد عن ٦٠٪ من درجات الاختبار اما طالبات المجموعة التجريبية واللواتى حصلن على معدل يزيد عن ٨٠٪ من درجات الاختبار النهائى فكن حوالى ٦٠٪ فى حين كانت النسبة المئوية لطالبات المجموعة الضابطة واللواتى حصلن على معدل يزيد عن ٨٠٪ من درجات الاختبار النهائى ، من حوالى ٩٪ من طالبات المجموعة الضابطة .

وهذه النتائج متفقة الى حد كبير مع النتائج العامة التى حصلنا عليها عند مقارنة طلبة المجموعة التجريبية مع طلبة المجموعة الضابطة .

٣— المقارنة بين طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة .

وتتناول هذه المقارنة الفرق بين مستوى تحصيل الطلاب فى موضوع الدراسة بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ، او بتعبير آخر ستحاول هذه المقارنة الاجابة عن السؤال الثالث الذى ينص على :

" هل هناك فرق بين طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهم فى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟ " .

ان عدد طلاب المجموعة التجريبية (١١٩) طالبا وعدد طلاب المجموعة

الضابطة (١٢٤) طالبا . وقد حسب متوسط عمر طلاب المجموعة التجريبية فكان ١٧و٠٦ سنة ومتوسط عمر طلاب المجموعة الضابطة ١٧و٠١ سنة ، كما هو واضح فى جدول رقم (٢٢) وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين متوسطى العمر لهما وجد ان : ت = ٠و٦٢٣٥ وهذا يدل على تكافؤ فئتى الطلاب فى المجموعتين بالعمر عند مستوى دلالة ١٪ (حيث درجات الحرية = ٢٤١ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع : ت = ٢و٥٧٦) . كما ان متوسط درجات فيزياء العام الماضى لطلاب المجموعة التجريبية هو ١٩و٣٥ درجة ومتوسط درجات فيزياء العام الماضى لطلاب المجموعة الضابطة ١٩و٨٣ درجة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين متوسطى درجات فيزياء العام الماضى لفئتى المقارنة تبين ان : ت = ١و٠٧١٢ وهذا يدل على ان الفرق بين المتوسطين هو فرق له دلالة عند مستوى ١٪ (حيث درجات الحرية = ٢٤١ وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢و٥٧٦) .

جدول رقم (٢٢)

المقارنة بين طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة

البيانات / الافراد	طلاب التجريبية	طلاب الضابطة	ت
متوسط العمر بالسنة	١٧و٠٦	١٧و٠١	٠و٦٢٣٥
متوسط درجات فيزياء العام الماضى	١٩و٣٥	١٩و٨٣	١و٠٧١٢
متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى	٢٠٥و٧٥	٢١٥و٠١	١و٢٢٣٨
متوسط درجات الاختبار الاولى	٧و٧٤	٨و٢٩	١و٧١٧٧
متوسط درجات الاختبار النهائى	٣٨و٢٩	٢٨و١٤	٢و٨٦٢٨ **

اما متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى لطلاب المجموعة التجريبية فهو ٢٠٥و٧٥ درجة فى حين متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى لطلاب المجموعة الضابطة هو ٢١٥و٠١ درجة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين متوسطى المجموع الكلى لهما وجد ان :ت=١و٢٢٣٨ وهذا يعنى ان فئتى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة متكافئتان فى درجات المجموع الكلى للعام الماضى على مستوى دلالة ١٪ (حيث درجات الحرية = ٢٤١ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢و٥٧٦) .

وقبل البدء بالتجربة ، طبق على طلاب المجموعتين اختبار اولى ، فكان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية = ٧و٧٤ درجة ، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة = ٨و٢٩ درجة ، وباستخدام اختبار الدلالة (ت)

بين متوسطى درجات الاختبار الاولى لهما وجد ان :ت = ٧١٧٧و١ ، وهذا يعنى ان فئتى الطلاب متكافئتان فى درجات الاختبار الاولى ، حيث ان الفرق بينهما هو فرق له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (حيث درجات الحرية=٢٤١ وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٥٧٦و٢) ٠

وبذلك فقد اضيف لعوامل التكافؤ الثلاثة الاولى عامل رابع ، وعلى هـــذا الاساس يمكننا اعتبار فئتى الطلاب فى المجموعتين متكافئتين فى كل من : العمر درجات فيزياء العام الماضى ، درجات المجموع الكلى للعام الماضى ، درجـات الاختبار الاولى ٠

وبانتهاء دراسة الفئتين لموضوع الدراسة (كلٍ طبقاً للطريقة المحددة لها) طبق عليهما اختبار نهائى بهدف التعرف على مستويى التحصيل الجديدين ، كان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية هو ٢٩و٣٨ درجة ، ومتوســـط درجات طلاب المجموعة الضابطة هو ١٤ و٢٨ درجة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان : ت =٨٦٢٨و٢ وهذا يعنى ان مستوى التحصيل لفئتى المقارنة مختلف فى موضوع الدراسة ، وان الفرق بـــين مستويى التحصيل هو فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ولصالح طلاب المجموعة التجريبية (حيث درجات الحرية =٢٤١ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٥٧٦و٢) ٠

ولدى دراسة نتائج الاختبار النهائى بالنسبة لفصول كل من فئتى الطلاب تبين ان متوسطات فصول طلاب المجموعة التجريبية هى : ٣٢و٣٦ ، ٨٢و٣٨ ، ٠٥و٤١ ، ١١و٤١ ، ١٣و٤١ ، ٠ فى حين كانت متوسطات فصول طلاب المجموعة الضابطة هى : ٤١و٢٤ ، ٩٣و٢٥ ، ٤٦و٢٦ ، ٠٠و٢٨ ، ٥٤و٢٩ ٠ ويلاحظ تقارب متوسطات فصول كل فئة على حدة ٠ وان متوسطات فصول طلاب المجموعة التجريبية قد تراوحت بين المتوسطين ٣٢و٣٦ ، ١٣و٤١ فى حين تراوحت متوسطات فصول طلاب المجموعة الضابطة بين المتوسطين ٤١و٢٤ ، ٥٤و٢٩ ، ويلاحظ ان اعلى متوسط لفصول طلاب المجموعة الضابطة لم يبلغ ادنى متوســـط فى فصول طلاب المجموعة التجريبية ٠

وعند دراسة توزيع درجات الاختبار النهائى لكل من فئتى طلاب المجموعتين تبين كما هو واضح فى الجدول (٢٣) ان حوالى ٩١٪ من طلاب المجموعـــة التجريبية قد حصلوا على درجات تفوق ٦٠٪ من درجات الاختبار النهائى ، فى حين حوالى ٤٠٪ من طلاب المجموعة الضابطة قد حصلوا على درجات تفـــوق ٦٠٪ من درجات الاختبار النهائى ٠ كما ان حوالى ٤٥٪ من طلاب المجموعة

التجريبية قد حصلوا على درجات تفوق ٨٠ ٪ من درجات الاختبار النهائى فى حين حوالى ١٥٪ من طلاب المجموعة الضابطة قد حصلوا على درجات

جـــدول رقـــم (٢٣)

توزيع درجات الاختبار النهائى لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة

مدى التوزيع ← / عدد الطلاب فى ↓	من صفر — ٩٪	من ١٠—١٩٪	من ٢٠—٢٩٪	من ٣٠—٣٩٪	من ٤٠—٥٠	المجموع
المجموعة التجريبية	—	٢	٨	٥٦	٥٣	١١٩
" الضابطة	١	٢٠	٥٣	٣١	١٦	١٢٤

تفوق ٨٠٪ من درجات الاختبار النهائى ، مما يشير الى ان استخدام التعليم المبرمج مع طلاب المجموعة التجريبية قد ساعد فى اتجاه نسبة كبيرة منهم لان يكون تحصيلهم مرتفعاً بصورة واضحة ، فى حين لم يتيسر هذا بنفس النسبة او حتى بنسبة قريبة لطلاب المجموعة الضابطة .

وهذه النتائج متفقة مع النتائج العامة التى حصلنا عليها عند مقارنة طلبة المجموعة التجريبية مع طلبة المجموعة الضابطة .

٤ــ مقارنة الطلبة صغار السن فى المجموعتين التجريبية والضابطة :

وتستهدف هذه المقارنة الاجابة عن السؤال الرابع الذى ينص :

" هل هناك فرق بين الطلبة صغار السن فى المجموعة التجريبية ، والطلبة صغار السن فى المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم فى موضـــــوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟ " .

ان عدد الطلبة صغار السن فى المجموعة التجريبية هو (٤٧) ســـــبعة واربعون طالباً وطالبة وعدد الطلبة صغار السن فى المجموعة الضابطة هو (٤٠) اربعون طالباً وطالبة .

وبالنظر الى جدول رقم (٢٤) نلاحظ ان متوسط عمر الطلبة صغار السن فى المجموعة التجريبية هو ١٥و٥٩ سنة ومتوسط عمر الطلبة صغار السن فى المجموعة الضابطة هو ١٥و٥٨ سنة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان : ت = ١و٥٠٧٥ وهذا يعنى ان الفرق بين متوسطى العمر لفئتـــى المقارنة هو فرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية =٨٥ ، قيمة ت فى جدول التوزيع = ٢و٦٦٠) . مما يدل على تكافؤ الفئتين فى العمـــر كما نلاحظ فى نفس الجدول ان متوسط درجات فيزياء العام الماضى للطلبـــة صغار السن فى المجموعة التجريبية هو ١٤و٢٠ درجة وان متوسط درجـــات

فيزياء العام الماضى للطلبة صغار السن فى المجموعة الضابطة هو ٩٦و٢٠ درجة وباستخدام اختبار الدلالة بين هذين المتوسطين وجد ان :ت=٢١٣٠و١ وهذا يعنى ان الفرق بين متوسطى درجات فيزياء العام الماضى لفئتى المقارنة هو فرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٨٥ قيمة ت فى جدول التوزيع =٦٦٠و٢) . مما يدل على تكافؤ الفئتين فى درجات فيزياء العام الماضى . ونلاحظ ايضًا فى الجدول (٢٤) ان متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى للطلبة صغار السن فى المجموعة التجريبية هو ٤٢و٢١٤ درجة وان متوسط درجات المجموع الكلى للطلبة صغار السن فى المجموعة الضابطة هو ٠٨و٢٣٦ درجة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان : ت = ٢١٧٤و١ وهذا يعنى ان الفرق بين متوسطى المجموع الكلى للعام الماضى لفئتى المقارنة هو فرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٨٥ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٦٦٠و٢) .

وقبل البدء بالتجربة ، طبق على المجموعتين اختبار اولى فكان متوسط درجات الطلبة صغار السن فى المجموعة التجريبية هو ٩٦و٨ درجة ، ومتوسط درجات الطلبة صغار السن فى المجموعة الضابطة هو ٤٧و١٠ درجة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) وجد ان : ت =١٢٣٣و٢ وهذا يعنى ان الفرق بينهما هو فرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (حيث درجات الحرية =٨٥ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٦٦٠و٢) ، مما يؤكد استمرار تكافؤ الفئتين فى كل من العمر ودرجات فيزياء العام الماضى ، ودرجات المجموع الكلى للعام الماضى ، ودرجات الاختبار الاولى .

وبعد دراسة الموضوع واجراء الاختبار النهائى على فئتى المقارنة كان

جدول رقم (٢٤)

المقارنة بين الطلبة صغار السن فى المجموعتين التجريبية والضابطة

البيانات / الافراد	صغار السن فى المجموعة التجريبية	صغار السن فى المجموعة الضابطة	ت
متوسط العمر بالسنة	٥٩و١٥	٥٨و١٥	٥٠٧٥و١
متوسط درجات فيزياء العام الماضى	١٤و٢٠	٩٦و٢٠	٠٢١٣و١
متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى	٤٢و٢١٤	٠٨و٢٣٦	٢١٧٤و١
متوسط درجات الاختبار الاولى	٩٦و٨	٤٧و١٠	١٢٣٣و٢
متوسط درجات الاختبار النهائى	٣٨و٤٠	٤٧و٣٥	٣٧٨٣و١

متوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة صغار السن فى المجموعة التجريبية هو ٣٨و٤٠ درجة ومتوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة صغار السن فى المجموعة الضابطة هو ٤٧و٣٥ درجة وباستخدام اختبار الدلالة بين متوسطى فئتى المقارنة وجد ان : ت =٣٧٨٣و١ وهذا يعنى ان الفرق بين هذين المتوسطين هو فرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٨٥ وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٦٦٠و٢) • مما يدل على ان الطلبة صغار السن فى كلا المجموعتين قد تقدموا واستفادوا بقدر متقارب •

ولكن الجدول (٢٤) يشير الى ان متوسطات درجات فيزياء العام الماضى ودرجات المجموع الكلى للعام الماضى والاختبار الاولى هى اقل فى المجموعة التجريبية عنها فى المجموعة الضابطة قبل البدء بالتجربة ، وفى نهاية التجربة اصبح الفرق لصالح المجموعة التجريبية ، وهذا يدل على ان الطلبة صغار السن فى المجموعة التجريبية قد تقدموا فى تحصيلهم اكثر مما تقدم الطلبة صغار السن فى المجموعة الضابطة ، الا ان الفرق فى التقدم لم يكن له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ •

٥ــ المقارنة بين الطلبة كبار السن فى المجموعتين التجريبية والضابطة :

وتستهدف هذه المقارنة الاجابة عن السؤال الخامس الذى ينص :

" هل هناك فرق بين الطلبة كبار السن فى المجموعة التجريبية والطلبة كبار السن فى المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم فى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟" •

ان عدد الطلبة كبار السن فى المجموعة التجريبية هو (٥٦) ستة وخمسون طالباً وطالبة وعدد الطلبة كبار السن فى المجموعة الضابطة هو (٥٢) اثنان وخمسون طالباً وطالبة •

وبالاطلاع على جدول رقم (٢٥) ، يلاحظ ان متوسط عمر الطلبة كبار السن فى المجموعة التجريبية هو ٤٢و١٦ سنة ومتوسط عمر الطلبة كبار السن فى المجموعة الضابطة هو ٠٧و١٦ سنة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان : ت =٢١٨٢و١ وهذا يعنى ان الفرق بين المتوسطين هو فرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ١٠٦ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٦٠٧و٢) •

كما يلاحظ فى نفس الجدول ان متوسط درجات الفيزياء للعام الماضى للطلبة كبار السن فى المجموعة التجريبية هو ٩٣و١٧ درجة وان متوسط

٢٩و١٧ درجة وباستخدام اختبار الدلالة بين هذين المتوسطين وجد ان : ت = ٩٣٦٠ و ٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما هو فرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ١٠٦ وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٦٠٧و٢) ٠

كما اننا نلاحظ فى جدول (٢٥) ان متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى للطلبة كبار السن فى المجموعة التجريبية هو ٦٧و٢٠٢ درجة ومتوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى للطلبة كبار السن فى المجموعة

جـــدول رقم (٢٥)

المقارنة بين الطلبة كبار السن فى المجموعتين التجريبية والضابطة

البيانات / الافراد	كبار السن فى المجموعة التجريبية	كبار السن فى المجموعة الضابطة	ت
متوسط العمر بالسنة	١٩و٤٢	١٩و٠٧	١و٢٢١٨
متوسط درجات فيزياء العام الماضى	١٧و٩٣	١٧و٢١	٠و٩٣٦٠
متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى	٢٠٢و٦٧	١٩٧و٣٠	٠و٦٥٦٩
متوسط درجات الاختبار الاولى	٧و٠٨	٧و٠٣	٠و٤٣١٧
متوسط درجات الاختبار النهائى	٣٧و٦٣	٢٤و٦٧	٢و٤٨٠٥*

الضابطة هو ١٩٧و٣ درجة ، وباستخدام اختبار الدلالة ت بين هذين المتوسطين وجد ان : ت = ٦٥٦٩و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما هو فرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ١٠٦ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٦٠٧و٢) ٠

كما ان نتائج الاختبار الاولى تشير الى ان متوسط درجات الطلبة كبار السن فى المجموعة التجريبية هو ٧و٠٨ درجة ومتوسط درجات الطلبة كبار السن فى المجموعة الضابطة هو ٧و٠٣ درجة وباستخدام اختبار الدلالة بين هذين المتوسطين وجد ان : ت = ٤٣١٧و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما هو فرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ١٠٦ وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٦٠٧و٢) ٠

مما تقدم نستنتج ان فئتى الطلبة كبار السن فى المجموعتين التجريبية والضابطة قد دخلتا التجربة بمستويين متكافئين فى كل من العمر ، ودرجات فيزياء العام الماضى ودرجات المجموع الكلى للعام الماضى ، ودرجات الاختبار الاولى وان الفرق بين المستويين كان فرقا ليس له دلالة عند مستوى ١٪ ٠

وبعد انتهاء دراستهم للموضوع طبق عليهم اختبار نهائى يشير الجدول (٢٥) الى ان متوسط درجات الطلبة كبار السن فى المجموعة التجريبية هو ٣٧و٦٣ درجةوان متوسط درجات الطلبة كبار السن فى المجموعة الضابطة هو ٦٧و٢٤ درجة ، وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان : ت =٥٠٨٠٤و٢ وهذا يعنى ان الفرق بينهما لم يكن له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ١٠٦ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٦٠٧و٢) ، غير ان الفرق هذا له دلالة احصائية عند مستوى ٥ ٪ (درجات الحرية = ١٠٦ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع =٩٨٠و١) ٠

مما يشير الى ان الطلبة كبار السن فى المجموعة التجريبية ، تقدموا فى تحصيلهم فى موضوع الدراسة بقدر اكبر مما تقدمه الطلبة كبار السن فى المجموعة الضابطة بحيث كان للفرق بينهما دلالة احصائية عند مستوى ٥ ٪ ٠

٦ـ المقارنة بين الطلبة دون الوسط (فى تقديرات فيزياء العام الماضى) للمجموعتين التجريبية والضابطة :

تستهدف هذه المقارنة الاجابة عن السؤال السادس الذى ينص : " هل هناك فرق بين الطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة التجريبية والطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهم فى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟ "

ان عدد الطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة التجريبية هو (٣٣) ثلاثة وثلاثون طالباً وطالبة ، وعدد الطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة الضابطة هو (٣٢) اثنان وثلاثون طالباً وطالبة ٠

وبالنظر الى جدول رقم (٢٦) يشاهد فيه ان متوسط عمر الطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ٧٣و١٧ سنة ومتوسط عمر الطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة الضابطة هو ٥٨و١٧ سنة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان : ت =١٩٩٧و١ وهذا يعنى ان الفرق بينهما هو فرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٦٣ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٦٦٠و٢) ٠ كما يلاحظ فى نفس الجدول ان متوسط درجات فيزياء العام الماضى للطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى)

الماضى للطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى من المجموعة الضابطة هو ٥٠و١٢ درجة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان : ت =٩٨٦٧و١ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية ٦٣ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع =٦٦٠و٢) ٠ ويشير جدول (٢٦) ايضاً الى ان متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى للطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ٦٣و١٨٠ درجة وان متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى للطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى من المجموعة الضابطة هو ٤٠و١٧٨ درجة ، وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان ت= ٣٦٣٠و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٦٣ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٦٦٠و٢) ٠ كما يوضح لنا نفس الجدول ان متوسط درجات الاختبار الاولى للطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ٤٢و٦ درجة وان متوسط درجات الاختبار الاولى للطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة الضابطة هو ٦٥و٦ درجة ، وباستخدام اختبار الدلالة ت بين المتوسطين وجد ان ت =٧٨٠٣و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٦٣ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٦٦٠و٢) ٠

مما تقدم نستنتج ان الطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) للمجموعتين التجريبية والضابطة قد دخلتا التجربة وهما متكافئتان فى كل من العمر ودرجات فيزياء العام الماضى ودرجات المجموع الكلى للعام الماضى ، ودرجات الاختبار الاولى ، وان الفروق بين كل من المتوسطين لم يكن لها دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ٠

ومع نهاية التجربة طبق الاختبار النهائى فدل جدول (٢٦) على ان متوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ٩٢و٣٤ درجة ، ومتوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة الضابطة هو ٤٥و٢٣ درجة ٠ وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين المتوسطين وجد ان : ت = ٣٦٦٦و٢ وهذا يعنى ان الفرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٦٣ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٦٦٠و٢) الا ان للفرق دلالة احصائية عند مستوى ٥٪ (درجات الحرية = ٦٣ ، قيمة ت فى جدول التوزيع = ٢٠٠٠٠) ٠

وهذا يدل على ان الطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة التجريبية قد تقدموا فى تحصيلهم فى موضوع الدراسة بصورة اكبر من الطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة الضابطة ، غير ان الفرق لم يكن له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ وان كان له دلالة عند مستوى ٥٪ .

جـــدول رقم (٢٦)

المقارنة بين الطلبة دون الوسط فى (فيزياء العام الماضى) للمجموعتين التجريبية والضابطـــــة .

البيانـــات الافـــــراد	الطلبة دون الوسط فى التجريبية (ف)	الطلبة دون الوسط فى الضابطة (ف)	ت
متوسط العمر بالسنة	١٧و٧٣	١٧و٥٨	١و١٩٩٧
متوسط درجات فيزياء العام الماضى	١٢و٥٩	١٢و٥٠	١و٩٨٦٧
متوسط درجات المجموع الكلـــى للعـــام الماضى	١٨٠و٦٣	١٧٨و٤٠	٠و٣٦٣٠
متوسط درجات الاختبار الاولى	٦و٤٢	٦و٦٥	٠و٧٨٠٣
متوسط درجات الاختبار النهائى	٣٤و٩٢	٢٣و٤٥	٢و٣٦٦٦ *

٧ــ المقارنة بين الطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) للمجموعتين التجريبية والضابطـــة :

تستهدف هذه المقارنة الاجابة عن السؤال السابع الذى ينص :

" هل هناك فرق بين الطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) مـــن المجموعة التجريبية والطلبة فوق الوسط فى (فيزياء العام الماضى) من المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم فى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟ "

ان عدد الطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة التجريبية هو (٣١) واحد وثلاثون طالبا وطالبة ، وعدد الطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة الضابطة هو (٣٣) ثلاثة وثلاثون طالبا وطالبة .

وبالاطلاع على جدول رقم (٢٧) ، يلاحظ فيه ان متوسط عمر الطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ١٧و٧ سنة ، ومتوسط عمر الطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعـــة الضابطة هو ١٦و٤٦ سنة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذيـــن

المتوسطين وجد ان : ت =٩١٩٥و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما هو فرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٦٢ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢٦٦٠و) ٠

كما يلاحظ فى نفس الجدول ان متوسط درجات فيزياء العام الماضى للطلبة فوق الوسط فى فيزياء العام الماضى من المجموعة التجريبية هو ٢٥و٦٧ درجة ومتوسط درجات فيزياء العام الماضى الطلبة فوق الوسط

جدول رقم (٢٧)

المقارنة بين الطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) للمجموعتين التجريبية والضابطة

البيانات / الافراد	الطلبة فوق الوسط فى المجموعة التجريبية (ف)	الطلبة فوق الوسط فى المجموعة الضابطة (ف)	ت
متوسط العمر بالسنة	١٧و٠٧	١٦و٤٦	٩١٩٥و
متوسط درجات فيزياء العام الماضى	٢٥و٦٧	٢٥و٨٩	٣٨٦٢و
متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى	٢٤٤و٩٦	٢٧١و١٢	١و٠٢٩٥
متوسط درجات الاختبار الاولى	٨و٩	٦و٩	٨٥٤٥و
متوسط درجات الاختبار النهائى	٤٣و٨٢	٣٨و٥٤	١و١٣٢٥

(فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة الضابطة هو ٢٥و٨٩ درجة ، وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان : ت=٣٨٦٢و ٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٦٢ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢٦٦٠و) ٠

كما يشير جدول (٢٧) الى ان متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى للطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ٢٤٤و٩٦ درجة وان متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى للطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة الضابطة هو ٢٧١و١٢ درجة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان :

ت =١و٠٢٩٥ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٦٢ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢٦٦٠و) ٠

كما يوضح لنا نفس الجدول ان متوسط درجات الاختبار الاولى للطلبة

فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ٩و٨ درجة وان متوسط درجات الاختبار الاولى/فوق الوسط فى فيزياء العام الماضى من المجموعة الضابطة هو ٦و٩ درجة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان :ت =٨٥٤٠و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ٠

مما تقدم نستنتج ان الطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) للمجموعتين التجريبية والضابطة قد دخلتا التجربة وهما متكافئتان فى كل من العمر ودرجات فيزياء العام الماضى ودرجات المجموع الكلي للعام الماضى ودرجات الاختبار الاولى وان الفروق بين كل من المتوسطين لم يكن لها دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ٠

ومع نهاية التجربة وتطبيق الاختبار النهائى وجد ان متوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ٨٢و٤٣ درجة ، ومتوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) من المجموعة الضابطة هو ٥٤و٣٨ درجة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان ت=١٣٢٥و١ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ٠ مما يدل على ان الطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) فى كلا المجموعتين قد تقدموا واستفادوا فى تحصيلهم بموضوع الدراسة بقدر متقارب ٠ وان كان متوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة فوق الوسط من المجموعة التجريبية قد زاد قليلا عن متوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة فوق الوسط فى المجموعة الضابطة ، غير ان الفرق لم يصل الى حد الدلالة الاحصائية وعلى مستوى ١٪ ٠

٨ــ المقارنة بين الطلبة دون الوسط فى المجموع الكلى للعام الماضى للمجموعتين التجريبية والضابطة :

وتستهدف فى هذه المقارنة الاجابة عن السؤال الثامن الذى ينص على : " هل هناك فرق بين الطلبة دون الوسط(فى المجموع الكلى للعام الماضى)من المجموعة التجريبية والطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى)من المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم فى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟ " ٠

ان عدد الطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ستة عشر طالبا وطالبة ٠ وعدد الطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة الضابطة هو سبعة عشر

طالباً وطالبة ٠

وبالاطلاع على الجدول رقم (٢٨) يلاحظ ان متوسط عمر الطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ١٨و١٨ سنة ، ومتوسط عمر الطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة الضابطة هو ١٧و٨٨ سنة ٠ وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان:ت =١٨١٣و٠وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية =٤١ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢و٧٠٤) ٠

كما يلاحظ فى نفس الجدول ان متوسط درجات فيزياء العام الماضى للطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ١٣و٥٣ درجة ومتوسط درجات فيزياء العام الماضى للطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة الضابطة هو ١٣و٨١ درجة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان :ت=٢١٦٣و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٤١ وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢و٧٠٤) ٠

وفى نفس الجدول يلاحظ ان متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى للطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى لدرجات العام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ٣٤و١٥٩ درجة ومتوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى للطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى لدرجات العام الماضى) من المجموعة الضابطة هو ٤٨و١٥٧ درجة ٠ وباستخدام اختبار الدلالة بين هذين المتوسطين وجد ان : ت =٣١٦٣و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٤١ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع =٢و٧٠٤)٠

ويدلنا نفس الجدول (٢٨) على ان متوسط درجات الاختبار الاولى للطلبة دون الوسط فى المجموع الكلى العام الماضى من المجموعة التجريبية هو ١٢و٦ درجة ومتوسط درجات الاختبار الاولى للطلبة دون الوسط فى المجموع الكلى للعام الماضى من المجموعة الضابطة هو ٥٩و٧ درجة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان ت =٩١٢١و ٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٤١ وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢و٧٠٤) ٠

نستنتج مما تقدم ان فئتى الطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) للمجموعتين التجريبية والضابطة ،كانتا متكافئتين قبل البدء بالتجربة ،

جـــدول رقم (٢٨)

المقارنة بين الطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) للمجموعتين التجريبية والضابطـــة

البيانـــات / الافراد	الطلبة دون الوسط فى التجريبية (مج)	الطلبة دون الوسط فى الضابطة (مج)	ت
متوسط العمر بالسنة	١٨و١٨	١٧و٨٨	١٨١٣و
متوسط درجات فيزياء العام الماضى	١٣و٥٣	١٣و٨١	٢٦٣و
متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى	١٥٦و٣٤	١٥٧و٤٨	٣١٦٣و
متوسط درجات الاختبار الاولى	٦و١٢	٧و٥٩	٩١٢١و
متوسط درجات الاختبار النهائى	٣١و٣٢	٢٤و٩٤	١و٠٣٤٤

فى كل من العمر ودرجات فيزياء العام الماضى ودرجات المجموع الكلى للعـــام الماضى ودرجات الاختبار الاولى بفروق ليس لها دلالة احصائية عند مستوى ١٪ .

ويلاحظ ايضاً فى الجدول (٢٨) ان متوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة التجريبيـــة هو ٣١و٣٢ درجة ومتوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة الضابطة هو ٢٤و٩٤ درجة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان :ت= ١و٠٣٤٤ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ اى ان الطلبـــة دون الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) قد تقدموا واستفادوا فـــى تحصيلهم بقدر متقارب ، وان كان متوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة التجريبية قد زاد بقدر ٧و٣٧ درجة عن متوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة دون الوسط (فـــى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة الضابطة ، غير ان هذه الزيادة لم يكن لها دلالة عند مستوى ١٪ .

٩ــ المقارنة بين الطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) المجموعتين التجريبية والضابطـــة :

تستهدف هذه المقارنة ، الاجابة عن السؤال التاسع الذى ينص على : "هل هناك فرق بين الطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) مـــن المجموعة التجريبية والطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) مـــن

المجموعة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهم فى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشـــرة ؟ ٪ .

ان عدد الطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ســـتة عشر طالباً وطالبة ، وعدد الطلبة فوق الوســـط (فى المجموع الكلى العام الماضى) من المجموعة الضابطة هو خمسة وعشرين طالباً وطالبة .

وبالاطلاع على الجدول رقم (٢٩) نلاحظ فيه ان متوسط عمر الطلبة فوق والوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ١٦و٧٩ سنة ومتوسط عمر الطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة الضابطة هو ١٦و٦٤ سنة . وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان : ت = ١٤٧٦و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٣٩ ، وقيمة ت فى جـــدول التوزيع = ٢و٧٠٤) .

كما نلاحظ فى نفس الجدول ان متوسط درجات فيزياء العام الماضـــى للطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى لدرجات العام الماضى) من المجموعـــة التجريبية هو ٢٤و٥٠ درجة ومتوسط درجات فيزياء العام الماضى للطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى لدرجات العام الماضى) من المجموعة الضابطة هـــو ٢٥و٠٦ درجة ، وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان : ت =١٠٥و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عنـــد مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٣٩ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع =٢و٧٠٤) .

وفى الجدول (٢٩) أيضاً نلاحظ ان متوسط درجات المجموع الكلـــى للعام الماضى للطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ٢٧و٩٥ درجة ومتوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى للطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة الضابطة هو ٢٨و٨٦ درجة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين نجد ان : ت = ٦١و٩١ و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عنـــد مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٣٩ وقيمة ت فى جدول التوزيع =٢و٧٠٤) .

وفى نفس الجدول نلاحظ كذلك ان متوسط درجات الاختبار الاولى للطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة التجريبية هـــو ٨١و٩ درجة ومتوسط درجات الاختبار الاولى للطلبة فوق الوسط (فى المجمـوع الكلى للعام الماضى) من المجموعة الضابطة هو ٥٦و٩ درجة ، وباستخدام اختبار

الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان : ت =٢٥٧٨ و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية =٣٩، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢٧٠٤و٢) ٠

نستنتج مما تقدم ان فئتى الطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) للمجموعتين التجريبية والضابطة ،كانتا متكافئتين قبل البدء بالتجربة، فى كل من العمر ودرجات فيزياء العام الماضى ودرجات المجموع الكلى للعام الماضى ودرجات الاختبار الاولى بفروق ليس لها دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ٠

جدول رقم (٢٩)

المقارنة بين الطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) للمجموعتين التجريبية والضابطة ٠

البيانات / الافراد	طلبة فوق الوسط فى التجريبية (مج)	طلبة فوق الوسط فى الضابطة (مج)	ت
متوسط العمر بالسنة	٧٩و١٦	٦٤و١٦	١٤٧٦و
متوسط درجات فيزياء العام الماضى	٥٠و٢٤	٠٦و٢٥	١٩٠٥و
متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى	٥٦و٢٧٩	٨٦و٢٨٦	٦١٩١و
متوسط درجات الاختبار الاولى	٩٨١و٩	٥٦و٩	٢٥٧٨و
متوسط درجات الاختبار النهائى	٩٣و٤٦	٩٨و٣٨	٩٨٥٩و

ويلاحظ كذلك فى الجدول (٢٩) ان متوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة التجريبية هو ٩٣و٤٦ درجة ومتوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة الضابطة هو ٩٨و٣٨ درجة ٠

وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان :ت=٩٨٥٩و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ، اى ان الطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) قد تقدموا واستفادوا فى تحصيلهم بقدر متقارب ، وان كان متوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة التجريبية قد زاد بقدر ٩٥و٧ درجة عن متوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة الضابطة ، غير ان هذه الزيادة لم يكن لها دلالة عند مستوى ١٪ ٠

١٠ــ المقارنة بين الطلبة الكويتيين فى المجموعتين التجريبية والضابطة :

تستهدف هذه المقارنة الاجابة عن السؤال العاشر الذى ينص على : " هل هناك فرق بين الطلبة الكويتيين فى المجموعة التجريبية والطلبة الكويتيين فى المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم فى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة " ؟ .

ان عدد الطلبة الكويتيين فى المجموعة التجريبية هو (١٠٨) طالباً وطالبة وان عدد الطلبة الكويتيين فى المجموعة الضابطة هو (١٠٠) مائة طالب وطالبة .

وبالنظر الى جدول رقم (٣٠) نلاحظ ان متوسط عمر الطلبة الكويتيين فى المجموعة التجريبية هو ١٨و١٧ سنة ومتوسط عمر الطلبة الكويتيين فى المجموعة الضابطة هو ٢٢و١٧ سنة وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان :ت=٩٣٩٦و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٢٠٦ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع =٥٧٦و٢) .

وفى نفس الجدول نلاحظ ان متوسط درجات فيزياء العام الماضى للطلبة الكويتيين فى المجموعة التجريبية هو ٢٠و١٧ درجة ومتوسط درجات فيزياء العام الماضى للطلبة الكويتيين فى المجموعة الضابطة هو ٦٢و١٧ درجة . وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين نجد ان :ت=١٤٨١و١ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية =٢٠٦ وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٥٧٦و٢) .

كما نلاحظ فى الجدول (٣٠) ان متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى للطلبة الكويتيين فى المجموعة التجريبية هو ٩٥و٢٠٥ درجة وان متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى للطلبة الكويتيين فى المجموعة الضابطة هو ٩١و٢٠١ درجة . وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان : ت.= ٧٥٦٧ و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية =٢٠٦ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع =٥٧٦و٢) .

ونلاحظ فى نفس الجدول ان متوسط درجات الاختبار الاولى للطلبة الكويتيين فى المجموعة التجريبية هو ٣٠و٧ درجة ومتوسط درجات الاختبار الاولى للطلبة الكويتيين فى المجموعة الضابطة هو ٣٨و٧ درجة . وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان :ت=٧٥١٣و١ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية =٢٠٦ ،

مما تقدم نستنتج ان الطلبة الكويتيين فى المجموعتين التجريبيـــة والضابطة كانوا متكافئين قبل البدء بالتجربة ، فى كل من العمر ، ودرجات فيزياء العام الماضى ودرجات المجموع الكلى للعام الماضى ودرجات الاختبار الاولى ولم يكن للفرق بينهما دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ٠

جدول رقـــم (٣٠)

المقارنة بين الطلبة الكويتيين فى المجموعتين التجريبية والضابطة

البيانـــات / الافـــراد	الطلبة الكويتيين فى المجموعة التجريبية	الطلبة الكويتيين فى المجموعة الضابطة	ت
متوسط العمر بالسنة	١٧و١٨	١٧و٢٢	٣٩٦و
متوسط درجات فيزياء العام الماضى	١٧و٢٠	١٧و٦٢	١و١٤٨١
متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى	٢٠٥و٩٥	٢٠٩و٩١	٧٥٦٧و
متوسط درجات الاختبار الاولى	٧و٠٣	٧و٣٨	١و٧٥١٣
متوسط درجات الاختبار النهائى	٣٨و٧٤	٢٨و١٦	٣و٣٥٠٠ **

ونلاحظ كذلك فى الجدول (٣٠) ان متوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة الكويتيين فى المجموعة التجريبية هو ٣٨و٧٤ درجة ومتوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة الكويتيين فى المجموعة الضابطة هو ٢٨و١٦ درجة ٠ وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان : ت= ٣و٣٥٠٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٢٠٦ وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢و٥٧٦) ٠ مما يدل على ان الطلبة الكويتيين فى المجموعتين قد بدءوا من مستوى تحصيلى متقارب فى موضوع الدرس ووصلوا الـــى مستويين مختلفين ٠ كما يدل على ان مستوى التحصيل فى الموضوع المدروس للطلبة الكويتيين فى المجموعة التجريبية قد فاق بصورة يقينية مستوى تحصيـــل الطلبة الكويتيين فى المجموعة الضابطة وفى نفس الموضوع ٠

١١ــ المقارنة بين الطلبة غير الكويتيين فى المجموعتين التجريبية والضابطة :

تستهدف هذه المقارنة الاجابة عن السؤال الحادى عشر الذى ينص على : " هل هناك فرق بين الطلبة غير الكويتيين فى المجموعة التجريبية والطلبة غير الكويتيين فى المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم فى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟ " ٠

ان عدد الطلبة غير الكويتيين فى المجموعة التجريبية هو (١١٨) طالبـاً

وبالنظر الى جدول رقم (٣١) نلاحظ ان متوسط عمر الطلبة غير الكويتيين فى المجموعة التجريبية هو ١٤و١٧ سنة ومتوسط عمر الطلبة غير الكويتيين فى المجموعة الضابطة هو ٥ ٠و١٧ سنة ، وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان : ت = ٤٥٢٣و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية =٢٥٧ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٥٧٦و٢) ٠

ونلاحظ فى نفس الجدول ان متوسط درجات فيزياء العام الماضى للطلبة غير الكويتيين فى المجموعة التجريبية هو ٦٧و١٩ درجة ومتوسط فيزياء العام الماضى للطلبة غير الكويتيين فى المجموعة الضابطة هو ٧٨و١٩ درجة ، وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين نجد ان :ت=٣٦٨٥و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٢٥٧ وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٥٧٦و٢) ٠

كما يشير الجدول (٣١) الى ان متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى للطلبة غير الكويتيين فى المجموعة التجريبية هو ٣٧و٢٠٩ درجة ، ومتوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى للطلبة غير الكويتيين فى المجموعة الضابطة هو ٦٨و٢١٦ درجة ٠ وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين نجد ان :ت = ٤٣٤ ٠و١ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٢٥٧ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٥٧٦و٢) ٠

ويشير نفس الجدول الى ان متوسط درجات الاختبار الاولى للطلبة غير الكويتيين فى المجموعة التجريبية هو ٣و٨ درجة ومتوسط درجات الاختبار الاولى للطلبة غير الكويتيين فى المجموعة الضابطة هو ٤٥و٨ ٠ وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين نجد ان :ت=٧٨٣٩و٠ وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ٠ (درجات الحرية =٢٥٧ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع =٥٧٦و٢) ٠

مما تقدم نستنتج ان الطلبة غير الكويتيين فى المجموعتين التجريبية والضابطة ، كانوا متكافئين قبل البدء بالتجربة ، فى كل من العمر ودرجات فيزياء العام الماضى ودرجات المجموع الكلى للعام الماضى ودرجات الاختبار الاولى ولم يكن للفروق بينهما دلالة احصائية عند مستوى ١ ٪ ٠

جـــــدول رقم (٣١)

المقارنة بين الطلبة غير الكويتيين فى المجموعتين التجريبية والضابطة

البيانـــات / الافـــــــراد	الطلبة غير الكويتيين فى المجموعة التجريبية	الطلبة غير الكويتيين فى المجموعة الضابطة	ت
متوسط العمر بالسنة	١٧و١٤	١٧و٠٥	٤٥٢٣و
متوسط درجات فيزياء العام الماضى	١٩و٦٧	١٩و٧٨	٣٦٨٥و
متوسط درجات المجموع الكلى للعام الماضى	٢٠٩و٣٧	٢١٦و٦٨	١و٠٤٣٤
متوسط درجات الاختبار الاولى	٨و٣٠	٨و٤٥	٧٨٣٩و
متوسط درجات الاختبار النهائى	٣٩و٤١	٢٨و٦٤	٢و٤٣٦٤*

ونلاحظ كذلك فى الجدول (٣١) ان متوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة غير الكويتيين فى المجموعة التجريبية هو ٣٩و٤١ درجة ومتوسط درجات الاختبار النهائى للطلبة غير الكويتيين فى المجموعة الضابطة هو ٢٨و٦٤ درجة. وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان: ت= ٢و٤٣٦٤، وهذا يعنى ان الفرق بينهما ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ٢٥٧ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٢و٥٧٦) الا ان الفرق بينهما له دلالة احصائية عند مستوى ٥٪ ولصالح الطلبة غير الكويتيين فى المجموعة التجريبية (درجات الحرية =٢٥٧، وقيمة ت فى جدول التوزيع =١و٩٦٠) ، وهذا يدل على ان الطلبة غير الكويتيين قد تقدموا واستفادوا فى تحصيلهم الدراسى فى موضوع الدراسة بقدر متقارب وبفرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ، الا ان الفرق بين مستوى تحصيلهم فى موضوع الدراسة كانت له دلالة احصائية عند مستوى ٥٪ ، مما يدل على ان الطلبة غير الكويتيين فى المجموعة التجريبية قد تفوقوا فى تحصيلهم بموضوع الدراسة على الطلبة غير الكويتيين فى المجموعة الضابطة ، بفرق له دلالة عند مستوى ٥٪ ولو كان هذا الفرق ليس له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ .

١٢ــ المقارنة بين الزمنين اللازمين لانهاء فصول طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة لموضوع الدراسة :

(*) تعرضنا فى موضوع آخر من هذه الدراسة الى مقارنة بين الزمنين اللازمين لانهاء فصول طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة لموضوع الدراسة ،

(٣٥) خمسًا وثلاثين دقيقة ، بسبب شهر رمضان المبارك) ، وتتعامل هذه الفقرة الاجابة عن السؤال الثانى عشر الذى ينص :

" هل هناك فرق بين صفوف المجموعة التجريبية وصفوف المجموعة الضابطة من حيث الزمن اللازم لانهاء طلبتها لموضوع الدراسة ؟" .

ان عدد فصول المجموعة التجريبية هو عشرة فصول ، استطاعت هذه الفصول انهاء البرنامج كل حسب الحصص التالية (مرتبة حسب ترتيب المدارس) : ٨ ، ٧ ، ١٠ ، ٩ ، ٨ ، ٩ ، ٨ ، ٧ ، ٨ ، ٨ . وكان المتوسط = ٣و٨ حصة .

كما ان عدد فصول المجموعة الضابطة هو عشرة فصول ايضًا ، استطاعت هذه الفصول انهاء موضوع الدراسة كل حسب الحصص التالية (مرتبة حسب ترتيب المدارس) : ١١ ، ١٢ ، ١١ ، ١١ ، ١٢ ، ١٠ ، ١٢ ، ١١ ، ١٢ ، ١٢ . وكان المتوسط = ٤و١١ حصة .

وباستخدام اختبار الدلالة ت بين المتوسطين المتقدمين تبين ان : ت = ٤و٨ وهذا يعنى ان الفرق بينهما له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ (درجات الحرية = ١٨ ، وقيمة ت فى جدول التوزيع = ٨٧٨و٢) . مما يدل على ان الزمن اللازم لدراسة موضوع " القانون العام وقانون التكبير الخطى العرضى ، للمرايا الكروية والعدسات واستخدامها فى تطبيقات حسابية " بطريقة التعليم المبرمج هو اقل بصورة يقينية من الزمن اللازم لدراسة نفس الموضوع بالطرق الاعتيادية فى التدريس ، وذلك من قبل مجموعتين متكافئتين .

ومما يزيد فى صدق هذه النتيجة ان بعض طلبة المجموعة التجريبية فى الصف الواحد ، انهوا دراستهم للبرنامج قبل نهاية الحصة الاخيرة ، مما يقلل من قيمة المتوسط العام للزمن اللازم لطلبة المجموعة التجريبية ، فى حين معظم فصول المجموعة الضابطة ، انتهوا من دراسة الموضوع مع نهاية الحصص التى حددها المدرسون والمدراسات ، والبعض الاخير من الفصول ابقوا بعض المسائل الواردة فى آخر الموضوع ليقوم الطلبة بحلها فى المنزل ، مما يزيد من قيمة المتوسط العام للزمن اللازم لطلبة المجموعة الضابطة .

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج عدد كبير من الابحاث والدراسات فقد اجريت ثلاث دراسات على آمرية التدريب الجوى والتدريب الصناعى فى الولايات المتحدة الامريكية عام ١٩٦٤ ، وتبين منهما ان استخدام التعليم المبرمج يؤدى الى نقص فى وقت التعليم قدره : ٢٥٪ ، ٣٣٪ ، ٤٠٪ من الوقت اللازم لتعليم نفس الموضوعات بالطرق التقليدية .

وفى الدراسة التى قام بها عثمان فراج عام ١٩٦٩ فى تدريس موضوع

معين تبين ان الطلبة الذين استخدموا المواد المبرمجة قد انتهوا من دراستهم للموضوع المقرر باسبوعين قبل زملائهم الذين استخدموا الطرق الاعتيادية علما بأن وقت التجربة استغرق سبعة اسابيع .

الا ان دراسات اخرى بينت عدم وجود فرق ذى دلالة بين الزمنين اللازمين لانهاء موضوع ، قدم بطريقتى التعليم المبرمج والتقليدية كالدراسة التى قام بها كمال اسكندر عام ١٩٧٢ .

١٣ــ انطباعات وآراء مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية :

تستهدف هذه الفقرة الاجابة عن السؤال الثالث عشر الذى ينص على :

" ما انطباعات وآراء مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية حول البرنامج المعد واجراءات التجربة وطريقة التعليم المبرمج ؟ " .

لقد صنفت الانطباعات والاراء لمدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية طبقا لـ :

١ ــ سلامة اعداد البرنامج .

٢ ــ اجراءات التجربة .

٣ ــ اسلوب التعليم المبرمج .

وفى الجدول رقم (٣٢) عرضت بنود الاختبار المرتبطة باعداد البرنامج والنسب المئوية لاجابات مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية ، وفيه يلاحظ ان اكثر من ٥٠٪ من مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية قد ذكروا ان اعداد البرنامج كان ممتازاً . واختلفت النسب المئوية باختلاف بنود الاختبار ، الا انها تركزت فى معظمها بين التقديرين ، جيد جداً وممتاز . وتراوحت النسب المئوية بين (١و٩ ــ ٣و٢٧) ٪ ممن ذكروا ان البرنامج كان جيداً ، وفى بند واحد فقط وهو البند الرابع المتعلق باستخدام علامات الترقيم ذكر ١و٩ ٪ من المدرسين والمدرسات ان استخدامها كان مقبولاً . ولم يذكر احد ان اعداد البرنامج واخراجه كان ضعيفاً فى اى بند من بنود الاستفتاء المتعلق بذلك .

جـــدول رقم (٣٢)

نتائج اســـتفتاء مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية حول اعداد البرنامج

رقم البند	نص بنـــد الاســـتفتاء	النسبة المئوية للاجابـــات				
		ممتـاز	جيد جداً	جيـد	مقبـول	ضعيف
١	هل مستوى البرنامج متناسب مع مستوى تفكير الطلبة بدرجة ؟	٢٧و٣٪	٤٥و٤٪	٢٧و٣٪	—	—
٢	هل اسلوب كتابة البرنامج ؟	٣٦و٤٪	٦٣و٦٪	—	—	—
٣	هل اللغة التي كتب بها البرنامج ؟	٥٤و٥٪	٣٦و٤٪	١و٩٪	—	—
٤	هل استخدام علامات الترقيم (الفواصل والنقط ...) ؟	٥٤و٥٪	٢٧و٣٪	١و٩٪	١و٩٪	—
٥	هل هناك ترابط بين اطارات البرنامج بدرجة ؟	٨١و٨٪	—	١٨و٢٪	—	—
٦	هل هناك تسلسل منطقي عند الانتقال من اطار الى آخـــر بدرجـــة ؟	٥٤و٥٪	٣٦و٤٪	١و٩٪	—	—
٧	هل هناك تسلسل منطقي عند الانتقال من فصل الى آخـــر بدرجـــة ؟	٥٤و٥٪	٣٦و٤٪	١و٩	—	—
٨	هل اختيار العبارات والمصطلحات العلميـــة ؟	٧٢و٧٪	٢٧و٣٪	—	—	—
٩	هل هناك تأكيد وابراز للمفاهيم العلمية الجديدة على الطلبـــة بدرجة ؟	٤٥و٤٪	٢٧و٣٪	٢٧و٣٪	—	—
١١	هل الاهداف الخاصة للبرنامج ؟	٤٥و٤٪	٥٥و٥٤٪	—	—	—
١٢	هل طباعة البرنامج ؟	٤٥و٤٪	٥٥و٤٥٪	١و٩٪	—	—
١٠	هل استخدام التلميـــح او الايحاء في البرنامج بدرجة ؟	كافيـــة ٩٠و٩٪	غير كافية ١و٩٪			

وفي الجدول (٣٢) عرضت بنود الاستفتاء المرتبطة باجراءات التجربة والنسب المئوية لاجابات مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية ، وفيه يظهر ان تفاعل الطلبة مع البرنامج كان متدرجاً ويزداد كلما ازدادت مقدرة الطلبة فكريًا وتحصيليًا . الا ان حوالي ثلثي الطلاب الضعاف كانوا متفاعلين تفاعلاً يتراوح

بين التقديرين جيد وجيد جداً ، وهذه ظاهرة تبشر بالامل فى الاخذ بيد الطلبة الضعاف والرفع من مستوى تحصيلهم الدراسى فى مادة الفيزياء ، وهذه الملاحظة تؤيد ما نتائج البحث العامة التى دلت على ان المستوى التحصيلى النسبى للطلبة الضعاف قد ارتفع بصورة اكبر مما ارتفعه الطلبة المتفوقون ،

جـــدول رقم (٣٣)

نتائج استفتاء مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية حول اجراءات التجربة

رقم البند	نص بنـــد الاســـتفتاء	النســـبة المئوية للاجابـــات				
		ممتـــاز	جيد جـداً	جيـــد	مقبـــول	ضعيف
١٧	هل كان الطلاب الضعاف متفاعلين مع البرنامج بدرجة ؟	—	٢٧و٣	٣٦و٤	١٨و٢	١٨و٢
١٨	هل كان الطلاب المتوسطين متفاعلين مع البرنامج بدرجة ؟	١٨و٢	٣٦و٤	٣٦و٤	٩و١	—
١٩	هل كان الطلاب المتفوقين متفاعلين مع البرنامج بدرجة ؟	٦٣و٦	٣٦و٤	—	—	—
		اكبر	مســاو	اقـــل		
١٥	هل كان الجهد الذى بذله المدرس فى هذه الطريقة مقارناً بالطرق العادية ؟	٢٧و٣	٢٧و٣	٤٥و٤		
٢٠	هل انهى الطلاب البرنامج مقارناً بالزمن الذى يحتاجه الموضوع عادة ؟	—	٥٤و٦	٤٥و٤		
١٣	هل اقبل طلاب صفك على دراسة البرنامج باهتمام ؟	٦٣و٦ نعـــم	٣٦و٤ لا	—		
١٤	هل وجد بعض الطلاب صعوبات فى فهم بعض اجزاء البرنامج ؟	١٠٠	—			
١٦	هل اتاح البرنامج الفرصة لمتابعة الفروق الفردية والمشكلات الخاصة عند الطلاب ؟	١٠٠	—			

وبهذا فان استخدام اسلوب التعليم المبرمج فى تدريس موضوع الدراسة قد دل على اقتراب الطلبة الضعاف نحو مستوى الطلبة المتفوقين .

كما اشار نفس الجدول (٣٣) الى ان الجهد الذى يبذله المدرس فى تدريس موضوع الدراسة بواسطة البرنامج كان بصورة عامة اقل من الجهد الذى يبذله عادة فى تدريس نفس الموضوع بالطرق العادية •

كما ان الطلبة قد انهوا البرنامج بالمقارنة بالزمن الذى يحتاجه تدريس نفس الموضوع بالطرق العادية ، بزمن اقل وهذا ما تؤكده نتائج السؤال السابق (١٢) •

اما حول اقبال الطلبة على دراسة البرنامج باهتمام ، فان نتائج استفتاء مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية قد اشارت الى ان حوالى ثلثى الطلبة قد اقبلوا على دراسته باهتمام كبير وان حوالى الثلث الباقى كان اقبالهم عاديًا •

واشار الجدول (٣٣) ايضاً الى ان بعض الطلبة قد وجدوا صعوبات فى فهم بعض اجزاء البرنامج ، واكد على هذا اجماع المدرسين والمدرسات مما يدل على وجود نقط ضعف معينة فى اعداد البرنامج ، وقد بين بعض المدرسين والمدرسات ان الصعوبات قد تركزت فى العمليات الحسابية وبعض المسائل الفيزيائية وعدم اعطاء بعض النقاط التعليمية حقها من الاطارات الكافية •

اما حول اتاحة الفرصة لمتابعة الفروق الفردية والمشكلات الخاصة للطلاب فقد اجمع المدرسين والمدرسات على ان استخدام البرنامج مع طلبة المجموعة التجريبية قد اتاح لهم الفرصة لمتابعة الفروق الفردية والمشكلات الخاصة عند الطلبة •

وفى الجدول (٣٤) عرضت بنود الاستفتاء المرتبطة باستطلاع الرأى عن اسلوب التعليم المبرمج ، ويظهر من النسب المئوية للاجابات ان حوالى ٨٥٪ من المدرسين والمدرسات كانوا مؤيدين للطريقة تأييداً كاملاً •

وقد ظهر فى البند (٢٣) ان حوالى نصف المدرسين والمدرسات قد ذكروا ان استخدام البرنامج قد خفف عنهم عبء التدريس ، ونتيجة هذا البند تؤكده نتيجة البند (١٥) السابق الذكر •

جـدول رقم (٣٤)

نتائج استفتاء مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية حول اسلوب التعليم المبرمج

رقم البند	نص بنـــد الاســـــتفتاء	النسبة المئوية للاجابات	
		نعـــم	لا
٢١	هل تعتقد ان اسلوب التعليم المبرمج يصلح فى تعليم مادة الفـــيزياء ؟	٩و٩٠	١و٩
٢٢	هل تعتقد ان هذه الطريقة التعليمية الحديثة ، يمكن تطبيقها فى مجال مواد تعليمية اخرى ؟	٨و٨١	٢و١٨
٢٣	هل تعتقد ان هذه الطريقة قد خففت من العبء الملقى على عاتق المدرس ؟	٤و٤٥	٦و٥٤
٢٤	هل تعتقد ان هذه الطريقة ، تضعف من العلاقات الانسانية بين المدرس وطلابه ؟	١و٩	٩و٩٠
٢٥	هل تساعد هذه الطريقة ، المدرس الذى يدرس عدة فصول بآن واحد فى الارياف او المناطق النائية ؟	٩و٩٠	١و٩
٢٦	هل تساعد هذه الطريقة ، طالب المنازل (الذى يتعلم ذاتياً) ؟	٨و٨١	٢و١٨
٢٧	هل تصلح هذه الطريقة ، لتحسين التعليم بالمراسلة ؟	٨و٨١	٢و١٨
٢٨	هل تصلح هذه الطريقة فى مساعدة الطالب المريض الذى يغيب عن فصله بعض الوقت ؟	٩و٩٠	١و٩
٢٩	هل تعتقد ان مثل هذا البرنامج ، يمكن ان يعوض النقص فى اعداد المدرس غير المتخصص ؟	٧و٧٢	٣و٢٧
٣٠	هل تحب ان تتعلم كيفية وضع برنامج ، مثل الذى استخدم فى التجربة ؟	١٠٠	—
٣١	هل تأمل فى وجود برامج مماثلة لموضوعات اخرى فى مادة الفـــيزياء ؟	٩و٩٠	١و٩

كما يبين الجدول ان حوالى ٩٠٪ من مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية يعتقدون ان اسلوب التعليم المبرمج يصلح فى تعليم مادة الفيزياء، وان استخدام هذا الاسلوب لا يضعف من العلاقات الانسانية بين المدرس وطلابه ، كما ان هذا الاسلوب يصلح فى مساعدة المدرس الذى يدرس فى الارياف والمناطق النائية ، ومساعدة الطالب المريض الذى يتغيب عن فصله بعض الوقت ، كما يأمل هؤلاء فى وجود برامج مماثلة لموضوعات اخرى فى مادة الفيزياء .

ويظهر جدول (٣٤) كذلك ان حوالى ٨٠ ٪ من مدرسى ومدرسات

المجموعة التجريبية يعتقدون ان طريقة التعليم المبرمج ، يمكن استخدامها في مجال مواد تعليمية اخرى ، كما انها تساعد طالب المنازل الذي يتعلم ذاتياً ، وانها تصلح لتحسين التعليم بالمراسلة . كما اعتقد حوالي ٧٣ ٪ من مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية ان البرنامج يمكنه تعويض النقص في اعداد المدرس غير المتخصص . وابدى الجميع رغبتهم لتعلم طريقة اعداد برامج مماثلة للتي استخدمت في التجربة .

مما يدل على ان طريقة التعليم المبرمج ، قد استحوذت على اهتمام مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية ، خصوصا وانها قللت بصورة عامة من الجهد الذي يبذله المدرس وانها تركت فرصة له لمتابعة الفروق الفردية عند الطلبة ، وانها عوضت النقص في اعداد المدرس غير المتخصص ، وانها تحافظ على العلاقات الانسانية بين المدرس وطلابه ، كما انها ساعدت في حل بعض المشكلات التربوية الاخرى ، وخلقت فاعلية واهتماماً لدى معظم الطلبة .

واما بشأن البند رقم (٣٢) الخاص بالاقتراحات التي يراها المدرسون والمدرسات ، فقد ذكر ٦و٦٣٪ منهم ان البرنامج كان ناجحاً وتمنوا للطريقة النجاح والتقدم ، دون ان يقدموا اية اقتراحات ، في حين قدم الباقون بعض الاقتراحات ، نجملها فيما يلي :

١ــ زيادة عدد الاطارات الخاصة بالاشارات والتمايل .

٢ــ زيادة عدد الاطارات الخاصة بالمسائل والتدرج في صعوبتها .

٣ــ انقاص عدد الاطارات الخاصة بالزوايا .

فالاقتراحان الاوليان هامان فعلاً ويؤكدان على نقطتين جوهريتين ظهرتا فعلا في النتائج التفصيلية للاختبار النهائي (انظر ملحق رقم ٨) ، حيث نلاحظ ان الاستجابات (البنود) ذات الارقام :

(17, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 44)

قد اجاب عنها بالترتيب (١٠٩ ، ١٠٣ ، ٧٥ ، ٩٤ ، ٥٦ ، ١١٦ ، ٧٠ ، ١١٥) من طلبة المجموعة التجريبية وعددهم ٢٢٦ طالباً وطالبة ، والاستجابات المذكورة هذه (انظر ملحق رقم ٢) ترتبط فعلاً بأحد انواع التمايل للاشعة الضوئية وتحديد اشارات التمايل من قيمة قوة الضوئية وحسابات التعويض في قوانين فيزيائية ثم باستنتاج اجوبة المسائل المطروحة ، اما حول الاقتراح الثالث ، فان الاطارات الخاصة بالزوايا قد عرضت بهدف مراجعة ذلك وتهيئة الذهن لاستقبال مفهوم جديد للزوايا .

١٤ — انطباعات وآراء طلبة المجموعة التجريبية :

تستهدف هذه الفقرة الاجابة عن السؤال الرابع والعشرين والذي ينص على : " ما هي انطباعات وآراء طلبة المجموعة التجريبية حول البرنامج المعد ، واجراءات التجربة وطريقة التعليم المبرمج ؟" .

ان عدد الطلبة الذين تم استفتاؤهم هو (٢٢٦) طالباً وطالبة موزعين على عشرة فصول خمسة منها بنات والخمسة الاخرى بنون .

وقد صنفت انطباعات وآراء طلبة المجموعة التجريبية طبقاً لـ :

١ — سلامة اعداد البرنامج .

٢ — اجراءات التجربة .

٣ — اسلوب التعليم المبرمج .

جدول رقم (٣٥)

نتائج استفتاء طلبة المجموعة التجريبية حول اعداد البرنامج

رقم البند	نص البند الاستفتاء	النسبة المئوية للاجابات				
		ممتاز	جيد جداً	جيد	مقبول	ضعيف
١	هل اسلوب كتابة البرنامج ؟	١و٤٢	٩و٣٤	٩و١٩	١و٣	—
٢	هل اللغة التي كتب بها البرنامج ؟	٦و٤١	١و٣٤	٢و٢١	١و٣	—
٣	هل استخدام علامات الترقيم (الفواصل والنقط و ...) ؟	٧و٤٠	٩و٣٤	١٩	٣و٥	—
٤	هل هناك ترابط بين اطارات البرنامج بدرجة ؟	٧و٥٢	٦و٢٩	٤و١٦	١و٣	—
٥	هل هناك تسلسل منطقي عند الانتقال من اطار الى اخر بدرجة ؟	٩و٥٤	٦و٢٩	٧و١٣	١و٨	—
٦	هل هناك تسلسل منطقي عند الانتقال من فصل الى آخر بدرجة ؟	٧و٣٦	٥و٣٤	٢٣	٥و٨	—
٧	هل طباعة البرنامج ؟	٨و٤٧	٨و٢٨	٨و١٦	٦و٦	—
		صعب جداً	صعب	عادي	سهل	سهل جداً
٨	هل البرنامج المقدم اليك بهذه الطريقة ؟	٨و١	١و٣	١و٤٩	١و٣٤	٩و١١
		كافية	غير كافية			
٩	هل الامثلة التوضيحية ؟	٧٧	٢٣			

ويلاحظ فى جدول (٣٥) ان حوالى ٤٥٪ من الطلبة ذكروا بأن اعداد البرنامج كان ممتازًا وان حوالى ٧٥٪ من الطلبة كانت تقديراتهم حول اعداد البرنامج تتراوح بين جيد جدًا وممتاز • وان اكثر من ١٦٪ من الطلبة كانت تقديراتهم حول اعداد البرنامج تتراوح بين جيد وممتاز ، وكانت نسبة من قالوا بأن البرنامج كان مقبولاً لا تزيد فى المتوسط عن ٤٪ فى حين لم يذكر احد ان البرنامج كان ضعيفاً فى اعداده •

كما ان حوالى ٥٠٪ من الطلبة ذكروا بأن البرنامج كان عاديًا فى صعوبته وحوالى ٣٤٪ ذكروا بأن البرنامج كان سهلاً ، وان نسبة من قالوا بأنه صعب او صعب جدًا لم تتجاوز ٥٪ فى حين ذكر حوالى ١٢٪ بأن البرنامج كان سهلاً جدًا •

كما تضمن الجدول (٣٥) ان حوالى ٧٧٪ من الطلبة قالوا بأن الامثلة التوضيحية التى وردت فى البرنامج كانت كافية وقد عارض ذلك ٢٣٪ منهم وطالبوا بزيادة الامثلة التوضيحية بصورة عامة وتبسيط الصعب منها ، وهذا ما ورد فى اقتراحاتهم الخاصة •

وفى الجدول رقم (٣٦) عرضت بنود الاستفتاء المتعلقة باجراءات التجربة ، وفيه يظهر ان الوقت بالنسبة لمعظم الطلبة كان يمر بصورة عادية أو سريعة نسبيًا (٨٢٪) وان نسبة الطلبة الذين ساروا فى البرنامج بشكل سريع جدًا لم يصلوا الى الـ (١٦٪) فى حين من ساروا بالبرنامج بشكل بطىء جدًا لم يصلوا الى (٣٪) •

ونتيجة استفتاء البند (١٢) هذا تتفق مع نتيجة السؤال السابق (١٢)، الذى اشار الى ان زمن انهاء موضوع معين بطريقة التعليم المبرمج هى اقل من زمن انهائه بالطرق الاعتيادية فى التدريس •

وذكر حوالى ٦٠٪ من الطلبة انهم يريدون دراسة البرنامج داخل الصف وفى البيت ، فى حين قال حوالى ٣٢٪ انهم يفضلون دراسة البرنامج فى الصف ، وكانت نسبة من رغبوا دراسة البرنامج فى البيت فقط حوالى ٥و٧٪ •

وكانت نسبة الطلبة الذين يقولون بأنهم ساروا فى البرنامج دون مساعدة المدرس حوالى ٥٤٪ فى حين قال الباقى وهم ٤٦٪ بأنهم لم يستطيعوا الاستغناء عن المدرس فى دراسة البرنامج •

وتدلنا نتيجة استفتاء البند (١٠) هذا ان حوالى نصف الطلبة استطاعوا السير فى البرنامج دون مساعدة المدرس وان النصف الاخر لم يستطيعوا الاستغناء عنه وربما يعود ذلك الى وجود بعض العيوب فى اعداد البرنامج

وقد اشار الباحث لهذا فى مكان آخر من الرسالة ٠

وهذا ما يؤيد رأى بعض المربين من ان استخدام التعليم المبرمج يجب ان يكون وسيلة مساعدة للمدرس ، لا ان تحل محله ، وهذا ما يؤكده ايضـــًا نتيجة استفتاء البند (١١) حيث وجد ان :حوالى ٨٠٪ من الطلبة يطالبون بضرورة وجود المدرس فى الصف اثناء دراسة البرنامج ليساعدهم على فهـــم بعض اجزائه ٠

جـــدول رقم (٣٦)

نتائج استفتاء طلبة المجموعة التجريبية حول اجراءات التجربـــة

رقم البند	نص بند الاستفتاء	النسبة المئوية للاجابات				
		سريع جدًا	سريع	عادى	بطئ	بطئ جدًا
١٢	هل وقت الحصة كان يمر ؟	١٥و٥ فى الصف	٤٣و٤ فى البيت	٣٨و٥ فى الصف والبيت	٣و١	١و٣
١٦	هل تفضل دراسة البرنامج ؟	٣٢و٣ نعـــم	٧و٥ لا	٦٠و٢		
١٠	هل امكنك السير فى البرنامج دون مساعدة المدرس ؟	٥٤	٤٦			
١١	هل ساعدك وجود المدرس ، على فهم البرنامج ؟	٧٩,٢	٢٠و٨			
١٣	هل راجعت فى المنزل ما كنت تدرسه فى الصف ؟	٦٨و٦	٣١و٤			

والبند (١٣) هو صورة اخرى للبند رقم (١٦) اذ يبين ان حوالى ثلثى الطلبة كانوا يقرأون فى البيت ما كانوا قد درسوه فى غرفة الصف ، فى حين الثلث الباقى لم يراجع فى البيت ٠

واما حول البند رقم (١٤) الذى يطلب من الطلبة ان يحددوا بصورة تقريبية عدد المرات التى سألوا فيها مدرسيهم ومدرساتهم ، فقد اجاب عن هذا البند (٢٠٤) طلبة (من أصل ٢٢٦) وكان مجموع الاسئلة التى وجهت لمدرسيهم ومدرساتهم هو ٧٤٣ وبذلك يكون متوسط عدد الاسئلة الـــتى سأل فيها الطالب الواحد = $\frac{٧٤٣}{٢٠٤}$ = ٣و٦ مرة ٠

واما حول بعض التعليقات والملاحظات التى سمعها الطلبة مـــن زملائهم ، فقد اجاب عن هذا البند (١٤٤) طالبًا وطالبة (من اصل ٢٢٦)

١ــ معظم الطلبة قالوا ان البرنامج جيد والطريقة ممتعة ومشوقة ٠

٢ــ ثلاثة فقط من الطلبة قالوا ان البرنامج كان مملاً ٠

٣ــ علق معظم الطلبة عن رغبتهم فى ان تصبح هذه الطريقة دائمة وتعمم فى باقى المواد الدراسية ٠

٤ــ قال معظم الطلبة ، ان هذه الطريقة جعلتهم يفهمون بسهولة ويتدربون كثيرًا على المفاهيم الاساسية ٠

وفى الجدول رقم (٣٧) عرضت بنود الاستفتاء المتعلقة باسلوب التعليم المبرمج ٠ وفيه يظهر بشكل واضح ان حوالى ٩٠٪ من الطلبة يفضلون استخدام هذه الطريقة مع مواد اخرى ، كما انهم يؤيدون فكرة الاستفادة من ميزات التعليم المبرمج فى مساعدة طالب المنازل الذى يتعلم ذاتيًا ٠ وتحسين التعليم بالمراسلة ، ومساعدة الطالب المريض الذى يتغيب عن صفه بعض الوقت ٠

واما حول البند (٢١) والمتعلق باقتراحات خاصة من الطلبة فى مجال استخدام البرنامج واجراءات التجربة واسلوب التعليم المبرمج ، فقد قدم (١٢١) طالبًا (من اصل ٢٢٦) اقتراحات فى هذا المجال ، تكرر معظمها الا انه يمكننا اجمالها بما يلى :

١ــ اقتراحات بزيادة الامثلة التوضيحية فى بعض اجزاء البرنامج ٠

٢ــ اقتراحات بوضع الاجوبة فى كتيب آخر ، حتى لا تقع العين على الاجابة القريبة من جزء الاطار المثير ٠

جدول رقم (٣٧)

نتائج استفتاء طلبة المجموعة التجريبية حول اسلوب التعليم المبرمج

رقم البند	نص البند الاستفتاء	النسبة المئوية	
		نعم	لا
١٧	هل تفضل ان تقدم لك بعض المواد التى تدرسها بهذه الطريقة ؟	٨٨و٥	١١و٥
١٨	هل تصلح هذه الطريقة فى مساعدة طالب المنازل (الذى يتعلم ذاتيًا) ؟	٩٠و٣	٩و٧
١٩	هل تصلح هذه الطريقة لتحسين التعليم بالمراسلة ؟	٨٧و٢	١٢و٨
٢٠	هل تصلح هذه الطريقة فى مساعدة الطالب المريض الذى يغيب عن صفه بعض الوقت ؟	٩٤و٣	٥و٧

٣ــ اقتراحات بتطبيق هذه الطريقة فى مجال مواد اخرى بشرط وجود المدرس •

٤ــ اقتراحات بتطبيق هذه الطريقة على مادة الرياضيات الحديثة •

٥ــ اقتراحات بضرورة تأكيد المدرس على النقاط الاساسية المدروسة ، فى نهاية الحصة •

٦ــ اقتراحات بدراسة البرنامج بعد ان يعطى مدرس الفصل فكرة شاملة وعامة عن الموضوع المراد دراسته •

وتشير هذه النتائج بصورة عامة ، الى ان استخدام اسلوب التعليم المبرمج فى تدريس موضوع فيزيائي محدد ، قد خلق فى نفوس الطلبة احساساً ورغبة فى الاستمرار بهذا الاسلوب ليس فى مجال مادة الفيزياء فقط بل فى جميع المواد الاخرى وخاصة مادة الرياضيات الحديثة بشرط وجود المدرس دائماً واكثار الامثلة التوضيحية •

٢ــ خلاصة نتائج البحث : دلت نتائج البحث ان الطلبة يتعلمون بصورة يقينية ومؤكدة احصائيًا لدى استخدامهم طريقتى التعليم المبرمج والتعليم المعتاد •

وقد اجملت نتائج الاسئلة الاحدى عشرة الاولى تقريبًا فى جدول (٣٨) ، وكل سؤال من هذه الاسئلة مرتبط بالمقارنة بين مجموعتين أو فئتين فى التحصيل الدراسى بالموضوع المقرر دراسته •

ويظهر من الجدول ان المجموعة التجريبية بكاملها أو طالباتها أو طلابها او طلبتها الكويتيين قد تفوقوا على ما يقابلهم فى المجموعة الضابطة بفرق له دلالة احصائية عند مستوى ١ ٪ •

فى حين تفوق الطلبة كبار السن والطلبة دون الوسط (فى فيزياء العام الماضى) والطلبة غير الكويتيين من المجموعة التجريبية على ما يقابلهم فى المجموعة الضابطة بفرق له دلالة احصائية عند مستوى ٥ ٪ •

اما الطلبة صغار السن والطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العام الماضى) والطلبة دون الوسط وفوق الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعة التجريبية فلم يكن بينهم وبين ما يقابلهم فى المجموعة الضابطة فرق له دلالة احصائية •

وقد دلت نتائج السؤال الثانى عشر ان طلبة المجموعة التجريبية ، انهوا موضوع الدراسة بزمن اقل من الزمن الذى احتاجه طلبة المجموعة الضابطة وبفرق له دلالة احصائية عند مستوى ١ ٪ •

جـــدول رقـــم (٣٨)

خلاصـــة بعض نتائج البحـــــث

رقـــم السؤال	افـــــراد المقارنـــــة	مســـتوى الدلالـــة		
	مجموعة (او فئة) تجريبيـــة	مجموعة (او فئة) ضابطة	١٪	٥٪	ليس له دلالة
١	المجموعة التجريبية كلها .	المجموعة الضابطة كلها.	✓	—	—
٢	طالبات المجموعة التجريبية	طالبات المجموعة الضابطة	✓	—	—
٣	طلاب المجموعة التجريبية	طلاب المجموعة الضابطة	✓	—	—
٤	الطلبة صغار السـن	الطلبة صغار السـن	—	—	✓
٥	" كبـار "	" كبـار "	—	✓	—
٦	الطلبة دون الوسط فى فعم*	الطلبة دون الوسط فى فعم	—	✓	—
٧	" فوق " " "	" فوق " " "	—	—	✓
٨	" دون " " مكعم**	" دون " " مكعم	—	—	✓
٩	" فوق " " "	" فوق " " "	—	—	✓
١٠	الطلبة الكويتيـون	الطلبة الكويتيـون	✓	—	—
١١	" غير الكويتيين	" غير الكويتيين	—	✓	—

*فعم: فيزياء العام الماضى .

** مكعم : مجموع كلى للعام الماضى .

اما نتائج استفتاء مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية والخاصة بالسؤال الثالث عشر فقد اشارت الى ان الطلبة قد تفاعلوا مع البرنامج بدرجات مختلفة توقفت على المستوى الفكرى والتحصيلى لهم ، وان حوالى ثلثى الطلبة الضعاف تفاعلوا مع البرنامج تفاعلاً مناسبًا ، وان معظم المدرسين والمدرسات قالوا بان البرنامج قد أُعدَّ بكفاءة تتراوح بين التقديرين جيد جدًا وممتاز ، وان الجهد الذى بذل فى تدريس الموضوع كان بصورة عامة اقل من الجهد المعتاد ، وان الطلبة انهوا البرنامج فى زمن اقل،وان حوالى ثلثى الطلبة اقبلوا على دراسته باهتمام كبير ، وقد اتاح البرنامج للمدرسين والمدرسات متابعة الفروق الفردية ، وأيدَّ استخدام التعليم المبرمج حوالى ٨٥٪ من المدرسين والمدرسات وانه يصلح فى تعليم مادة الفيزياء ، وهو لا يضعف العلاقات الانسانية بين المدرس وطلابه ، ويصلح للتدريس فى مجال مواد اخرى ،كما انه يساعد الطالب المريض ومدرس الارياف ويحسن التعليم بالمراسلة ، ويعوض النقص فى اعداد المدرسين غير المتخصصين ، وعبروا كذلك

بالاجماع عن رغبتهم فى تعلم كيفية اعداد المواد المبرمجة .

واما نتائج استفتاء طلبة المجموعة التجريبية والخاصة بالسؤال الرابع عشر فقد اشارت الى ان معظم طلبة المجموعة التجريبية قد بينوا ان البرنامج يتراوح بين العادى والسهل فى صعوبته وان اعداده كان يتراوح بين جيد جداً وممتاز ، وان امثلته كافية ، وانهم ساروا فى البرنامج بسرعة عادية او سريعة ، وانهم يريدون ان يجمعوا فى دراسة البرنامج بين الصف والبيت ، وانهم لا يستغنون عن وجود المدرس لتوضيح بعض الاجزاء الغامضة أو الصعبة فى البرنامج وانهم يؤيدون استخدام هذا الاسلوب فى الفيزياء وفى مواد اخرى وانه يساعد الطالب المريض وطالب المنازل ويحسن من التعليم بالمراسلة .

الفصـــــل الســـــادس

الخـــــــلاصـــــــة والتوصيـــــات

١ــ خلاصة البحـــــث •

٢ــ النتائج العامة للبحث •

٣ــ التوصيـــات •

٤ــ مقترحات لبحوث اخرى •

٥ــ مراجـــع البحـــث

ا ــ مراجـــع عربيـــة •

ب ــ مراجـــع اجنبيـــة •

الفصل السادس

الخلاصة والتوصيات

اولا : خلاصة البحث

المقدمة :

ان من ابرز سمات هذا العصر الذى نعيشه ، ذلك التقدم السريع في الكثير من مجالات البحث العلمي والتطور التكنولوجي وهذا التقدم لم يقابله ما يماثله في ميادين المعرفة الاخرى كالعلوم الانسانية وخاصة ميدان التربية والتعليم .

ونتيجة لذلك تظهر بعض مشكلاتنا التربوية واضحة ويزداد وضوحها يوما بعد يوم وتظهر مضاعفاتها في مجالات اخرى من حياتنا . وهذا يحتم علينا السعي لتطوير سياستنا التربوية وبالتالي انظمتنا التعليمية فننظر بمدى ما تحققه مناهجنا التعليمية من اهداف ، وبمدى توافق طرقنا في التدريس مع تطلعات الطلبة وبنيتهم النفسية ، بحيث نراعي الفروق الفردية بينهم ، ونعودهم على حل مشكلاتهم بأنفسهم وبذلك نعدهم اعدادا قويا يجعلهم قادرين على التوافق والتفاعل بسهولة مع مجتمع المستقبل وما يحمل في طياته من مغيرات .

اهمية المشكلة :

على ضوء المشكلات التي نعاني منها كالنقص في عدد المدرسين الممتازين وتزايد كمية المعلومات والحقائق العلمية المراد نقلها الى كل طالب علم ، واهمال الفروق الفردية عند الطلبة ، وعدم تفرغ المعلم لمهماته الاساسية وانتشار ظاهرة الدروس الخصوصية .

ثم على ضوء وضع التربية في دولة الكويت ، كما وصفه خبير اليونسكو سنج (Singh) وتوصياته في هذا المجال .

وعلى ضوء تقارير المؤتمرات التربوية والحلقات الدراسية في البلاد العربية وغيرها حول العناية بتطوير الاساليب الحديثة في تقنيات التربية عامة وفي مجال العلوم الطبيعية بشكل خاص .

وعلى ضوء بيان الشيخ جابر الاحمد ، ولي العهد ورئيس مجلس الوزراء حول دعوته مسايرة التطور الحديث في جميع مجالات التعليم ومستوياته ، واعادة النظر في برامجه واساليبه .

وعلى ضوء ما يعانيه تدريس مادة العلوم في مدارس الكويت ، اذ نرى انه على الرغم من ان الدولة قد يسرت امكانيات مادية كبيرة من مختبرات ووسائل تعليمية

مختلفة الا ان تدريس العلوم بصورة عامة ومادة الفيزياء بصورة خاصة رغم اهميتها ينقصها الكثير من المختصين في اسلوب تدريسها فتدريسها ما زال تقليديا يعتمد على التلقين والاستظهار وغير قادر على مواكبة ركب التقدم العلمي وتزايد المعرفة بصورة لم يسبق لها مثيل من قبل ، بالاضافة الى تزايد عدد الطلاب مما يزيد المشكلة تعقيدا يوما بعد يوم .

لهذا فقد رأى الباحث اهمية التعرف على امكانيات التعليم المبرمج كأسلوب جديد في ميدان التدريس يعمل معه بعض الامل في مواجهة هذه المشكلات وقد استطاعت بعض الدول المتقدمة الاستفادة من امكانياته في حل الكثير من مشكلاتها التعليمية بصورة عامة وتدريس العلوم والفيزياء بصورة خاصة ، بالاضافة الى انه لم يقم حتى الآن في دولة الكويت بحوث تربوية تناولت هذه الطريقة ، كما لم يقم حتى الآن في البلاد العربية بحوث تتناول استخدام التعليم المبرمج في مادة الفزياء .

تحديد المشكلة واجراءات البحث :

وهكذا فقد اختار الباحث موضوعا فيزيائيا مقررا على الفرقة الثالثة ثانوية (علمي) في الكويت وهو (القانون العام وقانون التكبير العرضي الخطي للمرايا الكروية والعدسات وتطبيقاتهما الحسابية) .

وقام بمبرمجة هذا الموضوع ، واستخدمه مع مجموعة تجريبية في حين جعلت مجموعة ضابطة مكافئة للاولى تدرس الموضوع من الكتاب المدرسي المقرر بالطرق العادية بهدف التعرف على اثر استخدام الموضوع المبرمج في مستوى تحصيل الطلبة بالمقارنة بالطرق المتبعة حاليا . كما استهدف البحث استطلاع انطباعات كل من مدرسي ومدرسات وطلبة المجموعة التجريبية فيما يتعلق باستخدام طريقة التعليم المبرمج في دراسة الموضوع المحدد .

وهل من عقبات تحول دون الاستخدام الفعال لهذه الطريقة في مدارس المجموعة التجريبية .

وقد تضمن الفصل الاول : من الرسالة بالاضافة لما تقدم الاسئلة التالية والتي اجاب عنها البحث في الفصل الخامس .

السؤال الاول : هل هناك فرق بين طلبة المجموعة التجريبية وطلبة المجموعة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهم في موضوع الدراسة بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟

السـؤال الثانى : هل هناك فرق بين طالبات المجموعة التجريبية وطالبـات المجموعة الضابطة من حيثمستوى تحصيلهن فى موضوع الدراسة بعد انتهائهن من دراسته مباشرة ؟

السـؤال الثالث : هل هناك فرق بينطلاب المجموعة التجريبية وطلا ب المجموعة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهم فى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهـم من دراسته مباشرة ؟

السـؤال الرابع : هل هناك فرق بين الطلبة صغار السن فى المجموعة التجريبيـة والطلبة صغار السن فى المجموعة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهـم فى موضوع الدراسة بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟

السـؤال الخامس : هل هناك فرق بين الطلبة كبار السن فى المجموعة التجريبية والطلبة كبار السن فى المجموعة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهم فـى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟

السـؤال السادس : هل هناك فرق بين الطلبة دون الوسط (فى فيزياء العـام الماضى) من المجموعة التجريبية والطلبةدون الوسط (فى فيزياء العـام الماضى) من المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم فى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟ .

السـؤال السابع : هل هناك فرق بين الطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العـام الماضى) من المجموعة التجريبية والطلبة فوق الوسط (فى فيزياء العـام الماضى) من المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم فى مـوضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟ .

السـؤال الثامن : هل هناك فرق بين الطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلـى للعام الماضى) من المجموعة التجريبية والطلبة دون الوسط (فى المجموع الكلى للعام الماضى) من المجموعةالضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهـم فى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟ .

السـؤال التاسع : هل هناك فرق بين الطلبة فوق الوسط (فى المجموعالكلى للعام الماضى) من المجموعة التجريبية والطلبة فوق الوسط (فى المجموع الكلـى للعام الماضى) من المجموعة الضابطة من حيث مستوى تحصيلهم فى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟ .

السـؤال العاشـر : هل هناك فرق بين الطلبة الكويتيين فى المجموعة التجريبيـة والطلبة الكويتيين فى المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم فـى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟ .

السؤال الحادى عشر : هل هناك فرق بين الطلبة غير الكويتيين فى المجموعة التجريبية والطلبة غير الكويتيين فى المجموعة الضابطة ، من حيث مستوى تحصيلهم فى موضوع الدراسة ، بعد انتهائهم من دراسته مباشرة ؟

السؤال الثانى عشر : هل هناك فرق بين صفوف المجموعة التجريبية وصفوف المجموعة الضابطة من حيث الزمن اللازم لانهاء طلبتها لموضوع الدراسة ؟ .

السؤال الثالث عشر : ما هى انطباعات وآراء مدرسى ومدرسات المجموعة التجريبية حول البرنامج المعد واجراءات التجربة وطريقة التعليم المبرمج ؟

السؤال الرابع عشر : ما هى انطباعات وآراء طلبة المجموعة التجريبية حول البرنامج المعد واجراءات التجربة وطريقة التعليم المبرمج ؟

وفى الفصل الاول ايضا افترض الباحث الافتراضين التاليين :

١ ـ المجموعتان التجريبية والضابطة تعودان لمستويين اجتماعيين متكافئين على اساس ان المدارس التجريبية والمدارس الضابطة ، توجد فى مناطق متشابهة من حيث مستواها الاجتماعى .

٢ ـ المجموع الكلى لدرجات الطلبة فى العام الماضى وكذلك درجات الطلبة فى مادة الفيزياء للعام الماضى ايضاً تعبر عن المستوى التحصيلى السابق لطلبة العينة .

وقد اجرى البحث فى الحدود التالية :

١ ـ البرنامج الذى أُعدَّ تناول جزءًا من وحدة الضوء ودرس خلال فترة اقصاها ثلاثة اسابيع (اربع حصص فى الاسبوع) .

٢ ـ مستوى التحصيل الدراسى للطلبة فى موضوع الدراسة ، سواء قبل بدء التجربة او فى نهايتها ، كان المعيار الاساسى عند مقارنة طريقة التعليم المبرمج بالطرق العادية ، المأخوذ بها فى مدارس الكويت .

٣ ـ لم يُصنَّف طلبة عينة البحث على اساس اختبارات الذكاء ، لعدم توفر اختبارات ذكاء مقننة خاصة بالكويت .

٤ ـ ان الدرجات السابقة (للعام الماضى) لجميع افراد العينة لم تحدد بمقاييس واحدة ، وذلك لاختلاف اساليب تقويم الطلبة من مدرسة لاخرى ، وقد اخذ بها الباحث لكبر عينة البحث ، حيث تتداخل القيم وتقل الفروق .

٥ ـ الاستفتاءان المعدان للاطلاع على انطباعات كل من مدرسى ومدرسات وطلبة المجموعة التجريبية ، لم يحدد لهما الصدق والثبات ، حيث دورهما ثانوى فى تجربة البحث ، ويستهدف منهما الوصول الى نظرة عامة عن انطباعات كل من الطلبة والمدرسين والمدرسات حول التجربة والطريقة .

٦ـ اقتصرت المقارنة بين طريقة التعليم المبرمج والطرق المعتادة في التدريس في هذه الدراسة على معرفة اثر كل من الطريقتين في تحصيل الطلبة في موضوع الدراسة وهو " القانون العام وقانون التكبير الخطي المرضي للمرايا الكروية والعدسات وتطبيقات حسابية عليهما " ولم يتعرض البحث لاثر الطرق المذكورة بالنسبة لاهداف تدريس العلوم الاخرى مثل تنمية المهارات والاتجاهات والميول والقيم وطرق التفكير حيث ان كل هدف من هذه الاهداف يحتاج لدراسات منفصلة .

وتناول الفصل الثاني البحوث والدراسات السابقة ،ابتدأ باعطاء فكرة عن تاريخ التعليم المبرمج ، ثم بعرض سريع عن المؤتمرات والحلقات الدراسية التي عقدت لهذا الشأن وتمّ استعراض مجموعة من الابحاث والدراسات الاجنبية ،عرضت حسب تسلسلها الزمني وقد اختيرت على اساس قيامها بالمقارنة بين طريقة التعليم المبرمج وطرق اخرى ، ثم عرضت كل الابحاث العربية سواء كانت استطلاعية او تجريبية لانها قامت كلها على اساس المقارنة بين الطرق الاعتيادية في التدريس وطريقة التعليم المبرمج .

وتناول الفصل الثالث ادوات البحث وهي : البرنامج ، الاختبار الاولي /النهائي ، استفتاء مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية ،استفتاء طلبة المجموعة التجريبية .

وتمّ بناء البرنامج على ضوء مجموعة من الخطوات اهمها اختيار مستوى الموضوع بحيث يكون متناسباً مع المستوى الفكري والتحصيلي لطلبة العينة ،وعرف المتعلم الذي سيعد له البرنامج بطلبة الفرقة الثالثة الثانوية (علمي) ، ثم حدد الموضوع المراد برمجته بموضوع " القانون العام وقانون التكبير المرضي الخطي للمرايا الكروية والعدسات واستخدامهما في تطبيقات حسابية " ثم حددت الاهداف الخاصة للموضوع المبرمج بكلمات حسية يمكن قياسها وعلى ضوء ذلك حددت النقاط التعليمية وكان عددها اربعين نقطة . ولضمان تسلسل النقاط التعليمية منطقياً فقد استخدمت المصفوفة البيانية ،حيث درست العلاقة بين النقاط التعليمية بعضها بعضاً ،واستخدم اسلوب البرمجة الخطية في كتابة البرنامج الذي تكوّن من ثلاثة فصول احتوت (٣١٧) اطاراً ،وكانت الاطارات المستخدمة متنوعة حسب الظروف كما استخدم فيها التلميح (الايحاء) بصورة تدريجية وحسب اهمية النقطة التعليمية وصعوبتها وتضمن البرنامج كذلك ثماني لوحات مساعدة ،وتمّ التأكيد على المصطلحات والمفاهيم الاساسية

وهي كتابة مقبولة لان طلبة المجموعة التجريبية كانوا من مستويات تحصيلية متباينة واستخدمت اللوحة الانسيابية للتأكيد على سلامة كتابة اطارات البرنامج من حيث عدد الاطارات اللازمة لكل نقطة تعليمية ،واستخدام الايحاءات وحذفها تدريجيًا ، وتكامل الاطارات وتوزعها بشكل منطقي سليم •

وكانت اخر خطوة في بناء البرنامج هي عملية التقويم الداخلي له وتضمنت مجموعة من الاجراءات كان اهمها ،عرض البرنامج على خبير في اصول البرمجة وذلك بعد الانتهاء من كتابته مباشرة ثم عرض على خبراء بالمادة العلمية ،وتم تعديل البرنامج على ضوء ذلك ، ثم جرب البرنامج فرديًا على سبعة طلاب وعدل ثم على ثلاثة طلاب من الاوائل وعدل ثم على ثلاثة طلاب متوسطي التحصيل السابق وعدل ،ثم على ثلاثة طلاب اخرين متوسطي التحصيل السابق وعدل • وقد تجاوزت الاستجابات الصحيحة للمجموعة الاخيرة ٩٧ ٪ من اطارات البرنامج • ثم جرب البرنامج على صف كامل بعد ان طبق على طلاب الصف اختبار اولي في ١٩٧٢/٩/٢٣ واختبار نهائي في ٧٢/١٠/٧ بعد دراستهم للبرنامج ، وعلى ضوء نتائج الاختبار النهائي وما لوحظ على الطلبة مباشرة من قبل الباحث ومدرس الفصل وعلى ضوء استفتاء الطلبة بالاطارات الصعبة أو التي اخطأوا فيها او وجدوها سهلة جدًا ،تمّ التعديل النهائي للبرنامج واصبح جاهزًا لاستخدامه مع طلبة عينة البحث •

واثناء بناء البرنامج ،تمّ بناء الاختبار الاولي / النهائي على ضوء الاهداف الخاصة المراد تحقيقها نتيجة تدريس الموضوع ،وجرب فرديًا على ثلاثة طلاب من الاوائل ،ثم عدل وعرض بعدها على خبراء في المادة العلمية وفي اصول وضع الاختبارات الموضوعية ،وعدل ايضًا ،ثم جرب الاختبار على ثلاثة طلاب في مستوى تحصيلي وسط وعدل ،وجرب اخيرًا على صف كامل يوم ١٩٧٢/٩/٢٣ ،ثم يوم ١٩٧٢/١٠/٧ وعدل على ضوء المرتين الاخيرتين • ثم درست في الاختبار الموضوعية والصدق والثبات ،واتخذت طريقة الصور المتكافئة في دراسة الثبات وكان معامل الثبات = ٩٢ ٪ مما يدل على ثبوت الاختبار بدرجة كبيرة •

واعدّ كذلك استفتاء مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية (استفتاء رقم ١) ويتألف الاستفتاء من ثلاثة اقسام :القسم الاول تناول بناء البرنامج ،والقسم الثاني تناول الاجراءات التجريبية ، والقسم الثالث تناول طريقة التعليم المبرمج ،وكان الهدف من هذا الاستفتاء الاطلاع على آراء المدرسين والمدرسات في المجموعة التجريبية حول البرنامج وطريقة تطبيقه ، ثم ما تركه في نفوسهم من انطباعات وتعلمات نحو هذا الاسلوب من التعليم •

واخيرًا اعدّ استفتاء طلبة المجموعة التجريبية (استفتاء رقم ٢) وكان له نفس عدد اقسام الاستفتاء رقم (١) ولنفس الهدف الا ان بعض بنود الاستفتاءين اختلفت عن بعض بنود الاستفتاء السابق •

اما الفصل الرابع : فقد تناول خطوات التجربة (اما يسمى بالتقويم الخارجي للبرنامج) .

فاختيرت العينة اولا من ثماني مدارس ثانوية في الكويت اربع منها بنين والاربع الاخرى بنات ، ونتيجة ظروف طارئة وقبل البدء بالتجربة اصبح عدد المدارس سبعًا ،وكانت العينة موزعة على عشرين فصلاً ،عشرة منها بنون والعشرة الاخرى بنات وكان مجموع افراد العينة في بداية التجربة (٥٠٠) طالب وطالبة ،وقد اصبح هذا العدد في نهاية التجربة (٤٦٧) طالبًا وطالبة نتيجة غياب بعض الطلبة عن احد الاختبارين الاولي / أو النهائي . وكانت العينة مؤلفة من مجموعتين تجريبية وعدد افرادها (٢٢٦) طالبًا وطالبة ،وضابطة وعدد افرادها (٢٤١) طالبًا وطالبة ،وقد تمّ تكافؤ المجموعتين في كل من العمر ، درجات نيزيساء العام الماضي ، درجات المجموع الكلي للعام الماضي ،ولم يكن للفروق بينها دلالة احصائية عند مستوى ١٪ .

ثم اختير مدرسي ومدرسات المجموعتين بناء على تحديد لمستواهم الفني والتربوي من قبل الجهاز الفني في وزارة التربية .

ثم اجتمع الباحث بجميع مدرسي ومدرسات المجموعتين وشرح لهم واجبات كل منهم واجاب عن الاستفسارات التي طرحوها .

وطبق الاختبار الاولي في ١٤/١٠/١٩٧٢ ، ودلت نتائجه على ما يلي :

متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية = ٦٦و٧ درجة .

متوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة =٣٠و٨ درجة .

وباستخدام اختبار الدلالة (ت) بين هذين المتوسطين وجد ان ت = ٤و١ — وهذا يدل على انه ليس هناك فرق له دلالة احصائية بين متوسطي درجات الاختبار الاولي لطلبة المجموعتين ، مما اعطى تأكيداً اخر على تكافؤ المجموعتين من حيث تحصيلهم للموضوع المدروس قبل بدء التجربة .

وفي الموعد المحدد لدراسة الموضوع درس طلبة المجموعة التجريبية بالبرنامج وطلبة الضابطة بالكتاب المدرسي المقرر والطرق العادية في التدريس . واثناء ذلك درس توزيع الحصص الاسبوعية على ايام الاسبوع للتخلص من عامل وقت التطبيق وكان التوزيع بين المجموعتين متقاربا الى حد كبير .

وطبق على الطلبة في نهاية التجربة اختبار نهائي يوم ٤/١١/٧٢ ، ثم وزع على طلبة المجموعة التجريبية استفتاء بالاطارات الصعبة او السهلة جداً من البرنامج ،ثم استفتاء رقم (٢) ،وفي نفس الوقت وزع على مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية استفتاء رقم (١) .

وفي الفصل الخامس جرى تجميع النتائج ثم حللت احصائياً ،وبذلك فقد تم الاجابة عن الاسئلة الاربعة عشرة الواردة في الفصل الاول .

وفيما يلي تلخيص لهذه النتائج :

١ــ تفوق طلبة المجموعة التجريبية في تحصيلهم الدراسي في المادة موضوع الدراسة ،بصورة يقينية لدى استخدامهم البرنامج ،على طلبة المجموعة الضابطة لدى استخدامهم الكتاب المدرسي المقرر والطرق المعتادة في التدريس،وكان الفرق بين متوسطي درجات الاختبار النهائي لهما ،فرقاً له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ، علماً بأن المجموعتين قد بدأتا بمستويين متكافئين في العمر ، فيزياء العام الماضي ،المجموع الكلي للعام الماضي ،والاختبار الاولي عند مستوى الدلالة المحدد .

٢ــ طالبات المجموعة التجريبية تفوقن على طالبات المجموعة الضابطة ،بفرق بين متوسطي درجات الاختبار النهائي ، له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ، علماً بأن الفئتين قد بدأتا بمستويين متكافئين في العمر ،فيزياء العام الماضي ،المجموع الكلي للعام الماضي ، والاختبار الاولي ،عند مستوى الدلالة المحدد .

٣ــ طلاب المجموعة التجريبية تفوقوا على طلاب المجموعة الضابطة ،بفرق بين متوسطي درجات الاختبار النهائي ، له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ، علماً بأن الفئتين قد بدأتا بمستويين متكافئين في العمر ،فيزياء العام الماضي ،المجموع الكلي للعام الماضي والاختبار الاولي .

٤ــ احرز الطلبة صغار السن في المجموعة التجريبية تقدماً نسبياً يزيد قليلاً عن تقدم الطلبة صغار السن في المجموعة الضابطة ،الا ان الفرق بينهما لم يكن له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ،علماً بأن الفئتين كانتا متكافئتين قبل البدء بالتجربة في كل من العمر درجات فيزياء العام الماضي ،المجموع الكلي للعام الماضي ،والاختبار الاولي ،عند مستوى الدلالة المحدد .

٥ــ تفوق الطلبة كبار السن في المجموعة التجريبية على الطلبة كبار السن في المجموعة الضابطة بفرق له دلالة احصائية عند مستوى ٥٪ ،علماً بأن الفئتين كانتا متكافئتين قبل البدء بالتجربة في كل من العمر ودرجات الفيزياء العام الماضي والمجموع الكلي للعام الماضي والاختبار الاولي عند مستوى الدلالة المحدد .

٦ــ تفوق الطلبة دون الوسط (في فيزياء العام الماضي) من المجموعة التجريبية ، على الطلبة دون الوسط (في فيزياء العام الماضي) من المجموعة الضابطة بفرق له دلالة احصائية عند مستوى ٥٪ علماً بأن الفئتين كانتا متكافئتين قبل البدء بالتجربة في كل من العمر ودرجات فيزياء العام الماضي والمجموع الكلي للعام الماضي والاختبار الاولي عند مستوى الدلالة المحدد .

٧ــ تقدم الطلبة فوق الوسط (في فيزياء العام الماضي) من المجموعة التجريبية بصورة موازية لتقدم الطلبة فوق الوسط (في فيزياء العام الماضي) من المجموعة الضابطة ، حيث لم يكن هناك فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ،علماً بأن الفئتين كانتا متكافئتين قبل البدء بالتجربة في كل من العمر ودرجات فيزياء العام الماضي والمجموع الكلي للعام الماضي والاختبار الاولي عند مستوى الدلالة المحدد .

٨ــ أحرز الطلبة دون الوسط (في المجموع الكلي لدرجات العام الماضي) من المجموعة التجريبية تقدماً نسبياً يزيد قليلاً عن تقدم الطلبة دون الوسط (في المجموع الكلي لدرجات العام الماضي) من المجموعة الضابطة . الا ان الفرق بينهما لم يكن له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ولا حتى ٥٪ ، علماً بأن الفئتين كانتا متكافئتين قبل البدء بالتجربة في كل من العمر ودرجات فيزياء العام الماضي والمجموع الكلي للعام الماضي والاختبار الاولي عند مستويي الدلالة المحددين .

٩ــ تقدم الطلبة فوق الوسط (في المجموع الكلي لدرجات العام الماضي) من المجموعة التجريبية بصورة موازية لتقدم الطلبة فوق الوسط (في المجموع الكلي لدرجات العام الماضي) من المجموعة الضابطة ،حيث لم يكن هناك فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى ١٪ علماً بأن الفئتين كانتا متكافئتين قبل البدء بالتجربة في كل من العمر ودرجات فيزياء العام الماضي والمجموع الكلي للعام الماضي والاختبار الاولي عند مستوى الدلالة المحدد .

١٠ــ تفوق الطلبة الكويتيون في المجموعة التجريبية على الطلبة الكويتيين في المجموعة الضابطة بصورة يقينية ،بفرق بين متوسطي درجات الاختبار النهائي لهما ، له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ، علماً بأن الفئتين كانتا متكافئتين قبل البدء بالتجربة في كل من العمر ودرجات فيزياء العام الماضي والمجموع الكلي للعام الماضي والاختبار الاولي عند مستوى الدلالة المحدد .

١١ــ تفوق الطلبة غير الكويتيين من المجموعة التجريبية على الطلبة غير الكويتيين من المجموعة الضابطة بفرق بين متوسطي الاختبار النهائي لهما ،له دلالة احصائية عند مستوى ٥٪ علماً بأن الفئتين كانتا متكافئتين قبل البدء بالتجربة في كل من العمر ودرجات فيزياء العام الماضي والمجموع الكلي للعام الماضي والاختبار الاولي عند مستوى دلالة ١٪ .

١٢ــ انهى طلبة المجموعة التجريبية موضوع الدراسة بزمن اقل من الزمن الذي احتاجه طلبة المجموعة الضابطة بفرق له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ وبتعبير اخر نقول : " دلت النتائج على ان الزمن اللازم لدراسة موضوع (القانون العام وقانون التكبير العرضي الخطي للمرايا الكرية والعدسات واستخدامهما في تطبيقات حسابية) ، بطريقة التعليم المبرمج هو اقل بصورة يقينية من الزمن اللازم لدراسة نفس الموضوع بالطرق الاعتيادية في التدريس ،وذلك من قبل مجموعتين متكافئتين " .

١٣ ـ اشارت نتائج استفتاء مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية ،الى ان اكثر من ٥٠ ٪ من المدرسين والمدرسات ، قد وصفوا اعداد البرنامج بأنه ممتاز ،واختلفت النسب المئوية باختلاف بنود الاختبار ،الا انها تركزت في مضامها بين التقديرين جيد جدًا وممتاز • كما ان اجابات المدرسين والمدرسات حول اجراءات التجربة قد بينت ان تفاعل الطلبة مع البرنامج كان متدرجًا ويزداد كلما ازدادت مقدرة الطلبة فكريًا وتحصيليًا الا ان حوالى ثلثي الطلبة الضعاف كانوا متفاعلين تفاعلاً يتراوح بين التقديرين جيد ، وجيد جدًا ،وهذه ظاهرة تبشر بالامل في الاخذ بيد الطلبة الضعاف والرفع من مستوى تحصيلهم الدراسي في مادة الفيزياء ،وهذه النتيجة تؤيدها نتائج البحث العامة التي دلت على ان المستوى التحصيلي النسبي للطلبة الضعاف قد ارتفع بصورة اكبر مما ارتفعه الطلبة المتفوقون •

كما اشارت نتائج الاستفتاء الى ان الجهد الذي يبذله المدرس في تدريس موضوع الدراسة باستخدام البرنامج ، كان بصورة عامة اقل من الجهد الذي يبذله عادة في تدريس نفس الموضوع بالطرق العادية ، كما ان الطلبة قد انهوا البرنامج بزمن اقل بالمقارنة بالزمن الذي يحتاجه تدريس نفس الموضوع بالطرق العادية • وان حوالي ثلثي الطلبة قد اقبلوا على دراسة البرنامج باهتمام كبير وان حوالي الثلث الباقي كان اقبالهم عاديًا • وقد اجمع المدرسون والمدرسات على ان بعض الطلبة قد لاقوا صعوبات في فهم بعض اجزاء البرنامج ،الا ان استخدام البرنامج قد اتاح لهم الفرصة لمتابعة الفروق الفردية والمشكلات الخاصة عند الطلبة ، ودلت نتائج الاستفتاء ان حوالي ٨٥ ٪ من المدرسين والمدرسات كانوا مؤيدين لطريقة التعليم المبرمج تأييدًا كاملاً • وان حوالي ٥٠ ٪ من المدرسين والمدرسات اكدوا ان استخدام البرنامج قد خفف عنهم عبء التدريس • كما ان حوالي ٩٠ ٪ من المدرسين والمدرسات يعتقدون ان اسلوب التعليم المبرمج يصلح في تعليم مادة الفيزياء وان استخدام هذا الاسلوب لا يضعف من العلاقات الانسانية بين المدرس وطلابه ،كما ان هذا الاسلوب يصلح في مساعدة المدرس الذي يدرس في الارياف والمناطق النائية ،ومساعدة الطالب المريض الذي يتغيب عن فصله بعض الوقت ، كما يأمل هؤلاء في وجود برامج مماثلة لموضوعات اخرى في مادة الفيزياء • كما ان حوالي ٨٠ ٪ من المدرسين والمدرسات يعتقدون ان طريقة التعليم المبرمج يمكن استخدامها في مجال مواد تعليمية اخرى • كما انها تساعد الطالب المنازل الذي يتعلم ذاتيًا وانها تصلح لتحسين التعليم بالمراسلة ويعتقد حوالى ٧٣ ٪ من مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية ان البرنامج يمكنه تعويض النقص في اعداد المدرس غير المتخصص ،وابدى الجميع رغبتهم لتعلم طريقة اعداد برامج مماثلة للتي استخدمت في التجربة •

١٤ ـ اشارت نتائج استفتاء طلبة المجموعة التجريبية ،الى ان حوالي ٤٥٪ من الطلبة ذكروا بأن اعداد البرنامج كان ممتازاً وان حوالي ٧٥٪ من الطلبة كانت تقديراتهم حول اعداد البرنامج تتراوح بين جيد جدًا وممتاز واكثر من ٩٦٪ كانت تقديراتهم بين جيد وممتاز و ٤٪ قالوا ان البرنامج كان مقبولاً ولم يذكر احد انه كان ضعيفًا .

كما ان حوالي ٥٠٪ من الطلبة ذكروا بأن البرنامج كان عاديًا في صعوبته وحوالي ٣٤٪ ذكروا بأن البرنامج كان سهلاً وان نسبة من قالوا بأنه صعب أو صعب جدًا لم تتجاوز ٥٪ في حين ذكر حوالي ١٢٪ ان البرنامج كان سهلاً جداً ،وحوالي ٧٧٪ قالوا بأن الامثلة التوضيحية في البرنامج كافية ، في حين عارض ذلك ٢٣٪ منهم . وحول اجراءات التجربة ذكر ٨٢٪ انهم ساروا في البرنامج بسرعة عادية او سريعة . و ١٦٪ بسرعة سريعة جداً و ٣٪ بسرعة بطيئة أو بطيئة جدًا . وابدى ٦٠٪ من الطلبة رغبتهم في دراسة البرنامج في الصف والبيت معًا في حين ٣٢٪ منهم يفضلون دراسته في الصف و٥و٧٪ رغبوا في دراسته في المنزل . وقد ذكر ٥٤٪ من الطلبة انهم ساروا في البرنامج دون مساعدة المدرس و٤٦٪ لا يستطيعون الاستغناء عن المدرس . وقال ٨٠٪ منهم بضرورة وجود المدرس في الصف ليساعدهم على فهم بعض اجزائه .

وحول اسلوب التعليم المبرمج ذكر حوالي ٩٠٪ من الطلبة تفضيلهم لهذه الطريقة ويطالبون باستخدامها في مجال مواد اخرى ،كما انهم يؤيدون فكرة الاستفادة من ميزات التعليم المبرمج في مساعدة الطالب المنازل الذي يتعلم ذاتيًا وتحسين التعليم بالمراسلة ومساعدة الطالب المريض الذي يغيب عن صفه بعض الوقت .

ثانيًا : النتائج العامة للبحث

وعلى ضوء النتائج المتقدمة ،توصل الباحث الى الاستنتاجات التالية :ـ

١ـ طلبة العينة تعلموا بصورة يقينية ،وقد تفوق طلبة المجموعة التجريبية الذى استخدموا البرنامج على طلبة المجموعة الضابطة الذين استخدموا الكتاب المدرسي والطرق المعتادة في التدريس ،بفرق له دلالة احصائية اكيدة في نطاق الظروف التي اجرى فيها البحث .

٢ـ فئات المجموعة التجريبية من طلاب وطالبات كويتيين وغير كويتيين ،كبار سن ، دون وسط (في درجات فيزياء العام الماضي)قد تفوقوا على ما يقابلهم من نفس الفئات في المجموعة الضابطة ، بفرق له دلالة احصائية .

٣ـ فئات المجموعة التجريبية من الطلبة صغار السن ، فوق الوسط (في درجات فيزياء العام الماضي)فوق الوسط (في درجات المجموع الكلي للعام الماضي)دون الوسط (في درجات المجموع الكلي للعام الماضي)لم يكن بينهم وبين ما يقابلهم من نفس الفئات في المجموعة الضابطة ،فرق له دلالة احصائية .

٤ـ وحيث ان الطلبة صغار السن والطلبة فوق الوسط في الفيزياء والمجموع الكلي للعام الماضي هم طلبة مستواهم التحصيلي مرتفع اصلا ،وحيث تدل نتائج البحث ان الفرق بين مستوى التحصيل لدى كل فئتين متقابلتين في المجموعتين التجريبية والضابطة هو فرق ليس له دلالة احصائية ، لذلك فقد استنتج الباحث ان استخدام اسلوب التعليم المبرمج بصورة عامة مع طلبة مستواهم التحصيلي مرتفع لا يعطى بالمقارنة بالطرق الاعتيادية فرقًا له دلالة احصائية .

٥ـ وحيث ان الطلبة كبار السن والطلبة دون الوسط في الفيزياء والمجموع الكلي للعام الماضي هم طلبة مستواهم التحصيلي منخفض اصلاً وحيث تدل نتائج البحث ان الفرق بين مستوى التحصيل لدى كل فئتين متقابلتين في المجموعتين التجريبية والضابطة ، هو فرق له دلالة احصائية (باستثناء حالة واحدة فقط لم يكن فيها دلالة)لذلك فقد استنتج الباحث ان استخدام اسلوب التعليم المبرمج بصورة عامة مع طلبة مستواهم التحصيلي منخفض يعطى بالمقارنة بالطرق الاعتيادية فرقاً له دلالة احصائية .

٦ـ ومما يدعم الاستنتاجين المتقدمين ما يلي :

معظم نتائج الامتحانات العامة تدل على ان الطلبة الكويتيين اقل تحصيلاً من الطلبة غير الكويتيين وان تحصيل طلبة العينة الكويتيين كان اقل من تحصيل طلبة العينة غير الكويتيين .

وحيث تدل نتائج البحث على ان الفرق بين مستوى التحصيل لدى الطلبة الكويتيين في المجموعتين التجريبية والضابطة كان له دلالة احصائية عند مستوى ١٪ ،

وحيث تدل نتائج البحث على ان الفرق بين مستوى التحصيل لدى الطلبة غير الكويتيين في المجموعتين التجريبية والضابطة كان له دلالة احصائية عند مستوى ٥٪ ،

فهذا يدل بصورة عامة على ان اسلوب التعليم المبرمج قد ناسب الطلبة ذوى التحصيل الاقل بصورة اكثر .

٧ــ أن الزمن اللازم لانهاء دراسة الموضوع من قبل المجموعتين التجريبية والضابطة كان مختلفاً وانه للمجموعة التجريبية كان اقل من الزمن اللازم للمجموعة الضابطة بفرق له دلالة احصائية .

٨ــ ان معظم مدرسي ومدرسات المجموعة التجريبية كانوا راضين من هذه الطريقة التعليمية الجديدة وابدوا استعدادا بالاجماع على تعلم طريقة اعداد برامج فيزيائية مماثلة ،

وانهم اكدوا ان هذه الطريقة تحل مشكلة الفروق الفردية بين الطلبة وانها لا تسيء للعلاقات الانسانية بين المدرس وطلابه وتساعد في حل مشكلات تربوية اخرى .

٩ــ ان معظم طلبة المجموعة التجريبية قد راقتهم طريقة التعليم المبرمج في مجال مادة الفيزياء ،واقترحوا تطبيقها في مجال مواد دراسية اخرى وخصوصا في مادة الرياضيات الحديثة ،واكدوا انهم لا يستغنون عن وجود المدرس معهم بالصف ليساعدهم في بعض الصعوبات التي تعترضهم اثناء سيرهم في البرنامج .

ثالثاً — التوصيات

وعلى ضوء ما تقدم فان الباحث يوصي بما يلي :

١ — استخدام اسلوب التعليم المبرمج في تدريس مادة الفيزياء في المرحلة الثانوية في دولة الكويت ،ولكافة الموضوعات ،ويمكن استخدامه بجانب اساليب اخرى .

٢ — انشاء لجنة متخصصة منبثقة عن مراقبة المناهج والكتب المدرسية ، وعلى صلة بالجهاز الفني في وزارة التربية ، تكون وظيفتها انتاج برامج تعليمية في مادة الفيزياء بحيث تتفق مع روح المنهج ومستويات الطلبة والسياسة التربوية في الكويت .

٣ — ان تقوم هذه اللجنة المتخصصة بتدريب اعداد من مدرسي مادة الفيزياء على اعداد البرامج الفيزيائية .

٤ — الاستعانة بخبرة اليونسكو وبعض الدول التي استخدمت التعليم المبرمج في بلادها على ان نأخذ منها ما يناسبنا ويتفق مع ظروفنا .

٥ — استخدام المواد المبرمجة بصورة خاصة مع طلبة المعاقين والمنازل ولتدريب الموظفين والعمال في مؤسساتهم .

٦ — اقامة ندوات وحلقات دراسية لموضوع التعليم المبرمج في الكويت يدعى اليها بعض الخبراء ورجال التربية للتعرف على اساسياته وامكانياته .

رابعاً : مقترحات لبحوث اخرى

وفي نهاية هذا البحث فان الباحث يقترح ما يلي :

١ — اعادة التجربة بأخذ مجموعتين متماثلتين على اساس استخدام اختبارات ذكاء مقننة وخاصة بالكويت للمرحلة الثانوية .

٢ — تطبيق هذه التجربة خلال فترة زمنية طويلة (خلال عام دراسي كامل) بحيث تشمل موضوعات مختلفة في مادة الفيزياء وان تشمل جميع مناطق الكويت ولفرقة معينة .

٣ — ان تتعرض الابحاث العربية القادمة الى الاهداف الاخرى من تدريس العلوم كتنمية المهارات والاتجاهات والميول والقيم وطرق التفكير .

٤ — ان تستخدم مع التجارب القادمة الالات التعليمية بهدف التعرف على الفرق بالتحصيل بين استخدامها واستخدام الكتب المبرمجة .

٥ — دراسة اثر الجنس (اناث و ذكور) في تعلم المواد المبرمجة .

٦ — دراسة اثر المستوى الذكائي (متخلفون ،متفوقون) في تعلم المواد المبرمجة .

٧ — دراسة اثر الجنسية (كويتي ،غير كويتي) في تعلم المواد المبرمجة .

٨ — دراسة اثر العمر (صغار سن وكبار سن) في تعلم المواد المبرمجة .

المـــــــــــراجـــع

١ــ المراجـــع العربيـــــة •

٢ــ المراجـــع الاجنبيـــــة •

١ــ المراجـــع العربيـــة

١ــ ابو الفتوح رضـــوان " منهج المدرسة الابتدائية " الكويت دار القلم ١٩٧٣ ٠

٢ــ احمد حسين اللقاني

" الادمغة الالكترونية في التعليم "

صحيفة التخطيط التربوي في البلاد العربية ــ بيروت ، السنة العاشرة العدد ٢٨ كانـــون الثاني ــ نيســـان ١٩٧٢ ٠

٣ــ احمد حســـين اللقاني :

" اعداد برامج الدراسة بالمراسلة والعوامل التي تحدد طريقة اعداد البرنامج "

القاهرة ــ مجلة التربية الحديثة ، السنة الخامسة والاربعون ، العدد الرابـع ابريل ١٩٧٢ ٠

٤ــ احمد زكي صـــالح :

" التعلـــم (أسسه ــ مناهجه ــ نظرياته) "

القاهـــرة ــ مكتبة النهضة المصرية ــ بدون تاريـــخ ٠

٥ــ احمد زكي محمد ، عثمان لبيب فراج

" علم النفـــس التعليمـــي "

القاهرة ــ مكتبة النهضـة المصرية ــ ١٩٦٧ ٠

٦ــ احمد فريد وآخرون

" الفيـــزياء "

الطبعة الرابعة ، الكويت المطبعة العصرية ووزارة التربية ٧١ــ١٩٧٢ ٠

٧ــ السيد محمد خيـــري :

" الاحصاء في البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية "

الطبعة الثالثة ــ القاهرة مطبعة دار التأليف ، ١٩٦٣ ٠

٨ــ الوثائق التربويـــة :

" بيان الشيخ جابر الاحمد ــ ولي العهد ورئيس مجلس الوزراء الكويتـــي حول السياسة الداخلية في الكويت يوم ٢٤/ ٦/ ١٩٧٠ " اصدار الجامعـــة الاميركية ، بيروت ــ الناشر مكتبة نعمة يافثا التذكارية ــ ١٩٧٠ ٠

٩ــ بربتور ديل :

" المرشـــد لوضع برامج التدريب الذاتي "

القاهـــرة ــ ترجمة صلاح الدين حلمي ــ مكتبة الانجلو المصرية ، ١٩٦٦ ٠

١٠ـ توفيق مرعـــي :

" بعض الاساليب الحديثة في تربية المعلمين "

بيروت ـ مجلة المعلم والطالب ـ يونسكو ، معهد التربية ١٩٧١ .

١١ـ جوزيف تاســـمان :

" آفاق جديدة في التربية "

بيروت ، ترجمة لجنة من الاساتذة الجامعيين ، دار الافاق الجديدة (٧٣/٦٩) .

١٢ـ جون فيـــزى :

" التعليم في عالمنا الحديث "

بيروت ـ تعريب محمود الاكحل ، دار الافاق الجديدة (١٩٦٧/١٩٧٣)

١٣ـ جيمس ل . بيكر :

" المرشد المبرمج لكتابة البرامج التعليمية الذاتية "

دمشق ـ ترجمة فخر الدين القلا ـ مراجعة عثمان لبيب فراج ـ جامعة دمشق كلية التربية ـ ١٩٦٥ .

١٤ـ ديديـــه لوســـير :

" النظم التربوية المستقبلية "

بيروت ـ صحيفة التخطيط التربوى في البلاد العربية ، السنة العاشرة العدد ٢٩ ، أيار ـ آب ١٩٧٢ .

١٥ـ ديوبولد ب فان دالين :

" مناهج البحث في التربية وعلم النفس "

القاهرة ـ ترجمة محمد نبيل نوفل ـ سليمان الخضرى الشيخ ـ طلعت منصور غربال ، مراجعة السيد احمد عثمان مكتبة الانجلو المصرية يناير ١٩٦٩

١٦ـ سعد مرسي احمد :

" التكنولوجيا والتعليـــم "

القاهرة ـ مجلة الفكر المعاصـــر ، العدد ٧٢ ، فبراير ١٩٧٢

١٧ـ عبد العزيز القوصي

" التعليم في العالم العربي و ما يجب ان تكون عليه بنيته "

بيروت ـ صحيفة التخطيط التربوى في البلاد العربية ، السنة العاشرة ـ العدد ٢٩ ـ أيار ـ آب ١٩٧٢ .

١٨ـ عبد الله عبد الدائم

" التربية التجريبية والبحث التربوى "

١٩ــ عبد الله عبد الدائم :

" الثورة التكنولوجية فى التربية "

بيروت، صحيفة التخطيط التربوى فى البلاد العربية ، السنة السابعة ، العدد العشـــرون ، أيار ــ آب ١٩٦٩ .

٢٠ــ عبد الله عبد الدائم :

" التقنيات الجديدة فى التربية ودورها فى تنمية التربية ، والتخطيط فى البلاد العربية "

القاهرة ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الثانى ، السنة الخامســة والاربعون ديسمبر ١٩٧١ .

٢١ ــ عبد الله عبد الدائم :

" مشكلات التربية فى البلاد العربية ودور التقنيات التربوية الجديدة فى مواجهتها ."

بيروت ، صحيفة التخطيط التربوى فى البلاد العربية ، السنة العاشرة ، العدد ٢٨ كانون الثانى ــ نيسان ١٩٧٢ .

٢٢ــ عبد الله عبد الدائم :

" التقنيات الجديدة والثورة التكنولوجية والعلمية فى العصر " .

بيروت ، صحيفة التـــخطيط التربوى فى البلاد العربية ، الســـنة العاشرة ، العدد ٢٨ كانون الثانى ــ نيسان ١٩٧٢ .

٢٣ــ عثمان لبيب فراج :

" خواطر حول التعليم المبرمج (١) "

القاهرة ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الثالث ، السنة الاربعون ، فبراير ــ ١٩٦٧ .

٢٤ ــ عثمان لبيب فراج :

" خواطر حول التعليم المبرمج (٢) "

القاهرة ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الرابع ، السنة الاربعون ، ابريل ــ ١٩٦٧ .

٢٥ ــ عثمان لبيب فراج :

" خواطـر حول التعليم المبرمج (٣) "

القاهرة ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الاول ، السنة الحادية والاربعون ، اكتوبر ــ ١٩٦٧ .

٢٦ ـ عثمان لبيب فراج :

" اتجاهات حديثة فى التربية والتعليم (التعليم المبرمج)"

القاهرة ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الثالث ، السنة الاربعون ، فبراير ـ ١٩٦٧ .

٢٧ ـ عثمان لبيب فراج :

" اتجاهات حديثة فى التربية والتعليم (صياغة الاهداف التعليمية) " .

القاهرة ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الاول ، السنة الحادية والاربعون ، اكتوبر ـ ١٩٦٧ .

٢٨ ـ عثمان لبيب فراج :

" اعداد وقياس فاعلية المواد المبرمجة فى تدريس الصحة العقلية"

القاهرة ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الثانى ، السنة الثالثة والاربعون ، ديسمبر ١٩٦٧ .

٢٩ ـ عثمان لبيب فراج :

" التعليم المبرمج "

بيروت ، صحيفة التخطيط التربوى فى البلاد العربية ، العدد التاسع عشر ، السنة السابعة ، كانون الثانى ـ نيسان ١٩٦٩ .

٣٠ ـ عثمان لبيب فراج :

" برنامج فى التعليم الذاتى عن التعليم البرنامجى " .

القاهرة ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الثانى ، السنة الخامسة والاربعون ديسمبر ١٩٧١ .

٣١ ـ عثمان لبيب فراج :

" التعليم المبرمج وتكنولوجيا التعليم ، اتجاه ثورى للتطوير الجذرى " .

القاهرة ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الثالث ، السنة الرابعة والاربعون فبراير ١٩٧١ .

٣٢ ـ عثمان لبيب فراج :

" التعليم المبرمج وتكنولوجيا التعليم " .

بيروت ، صحيفة التخطيط التربوى فى البلاد العربية ـ العدد الثامن والعشرون ـ السنة العاشرة ، كانون الثانى ـ نيسان ١٩٧٢ .

٣٣ ـ عثمان لبيب فراج :

القاهرة ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الثانى ،السنة الخامسة والاربعون ديسمبر ١٩٧١ .

٣٤ـ فاخر عاقل :

" التعليم ونظرياته "

بيروت ـ دار العلم للملايين ـ ١٩٦٧ .

٣٥ـ فتحى الديب ، ابراهيم بسيونى عميرة

" تدريس العلوم والتربية العلمية "

الطبعة الثانية ، القاهرة ، دار المعارف بمصر ـ ١٩٧٠ .

٣٦ ـ فتحى عبد المقصود الديب ومحمد صلاح الدين على مجاور

" المنهج المدرسى ـ اسسه وتطبيقاته التربوية "

الكويت ، دار القلم ، ١٩٧٣ .

٣٧ـ فخر الدين القلا :

" التعليم المبرمج "

دمشق ، مجلة المعلم العربى ، العددان الاول والثانى ، السنة السابعة عشرة ـ ١٩٦٤ .

٣٨ ـ فخر الدين القلا :

" المخابر اللغوية "

دمشق ، مجلة المعلم العربى ، العدد الثانى ، السنة الثامنة عشرة ـ ١٩٦٥ .

٣٩ـ فخر الدين القلا :

" مجالات التعليم المبرمج "

دمشق ، مجلة المعلم العربى ، العدد الخامس ، السنة الثامنةعشرة ،١٩٦٥ .

٤٠ـ فخر الدين القلا :

" كيف نصوغ اهداف الدرس "

دمشق ، مجلة المعلم العربى ، العدد الثانى ،السنة التاسعة عشرة ـ ١٩٦٦ .

٤١ـ فخر الدين القلا :

" تجربة تربوية حول اثر استخدام التعليم المبرمج على تعلم الوسائل البصرية واتجاهات الدراسة " .

دمشق ،مجلة المعلم العربى ، العدد السادس ، السنة الحادية والعشرون ١٩٦٨ .

٤٢ـ فخر الدين القلا :

" الالات التعليمية " .

٤٣ـ فخر الدين القلا :

" الاسس النفسية فى التدريب والتعليم المبرمج "

(جامعة دمشق ، رسالة ماجستير فى التربية) دمشق ، كلية التربية ـ ١٩٦٩ .

٤٤ـ فخر الدين القلا :

" تطور التعليم المبرمج فى القطر العربى السورى "

القاهرة ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الثانى ، السنة الخامسة والاربعون ديسمبر ١٩٧١ .

٤٥ـ فخر الدين القلا :

" المراحل الاساسية فى اعداد البرنامج التعليمى او تكنيك البرمجة " .

القاهرة ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الثانى ، السنة الخامسة والاربعون ديسمبر ١٩٧١ .

٤٦ـ فخر الدين القلا وسرور العبد الله :

" برنامج فى التعليم الذاتى (مقتبس من برامج كورنت التعليمية) "

القاهرة ، مجلة التربية الحديثة ، العدد الثانى ، السنة الخامسة والاربعون ديسمبر ١٩٧١ .

٤٧ـ فخر الدين القلا :

" تكنيك البرمجة فى التعليم المبرمج " .

بيروت ، صحيفة التخطيط التربوى فى البلاد العربية ، العدد الثامن والعشرون ، السنة العاشرة ، كانون الثانى = نيسان ١٩٧٢ .

٤٨ ـ فخر الدين القلا :

" التعليم المبرمج "

دمشق ـ وزارة التربية (ادارة التدريب المستمر اثناء الخدمة) ـ ١٩٧٣ .

٤٩ ـ فؤاد البهى :

" الاتجاهات الجديدة فى التعليم "

القاهرة ، مجلة الفكر المعاصر ، العدد الثالث والسبعون ، مارس ـ ١٩٧٣ .

٥٠ـ فؤاد عبد اللطيف ابو حطب :

" الحاسب الاليكترونى وعملية التعلم " .

القاهرة ، صحيفة التربية ، العدد الثانى ، ١٩٧١

٧٧ ـ يونسكو :

" تقرير توصيات مكتب التربية الدولى (منظمة الامم المتحدة للتربية والعلم والثقافة " .

باريس ـ يونسكو ـ ١٩٦٦ .

٧٨ ـ يوسف الشيخ :

" الالات التعليمية هل تعوق عملية التعلم او تسهم فى نجاحها "

القاهرة ، صحيفة التربية ، العدد الاول ـ السنة السادسة عشرة ، نوفمبر ١٩٦٣ .

٧٩ ـ يوسف صلاح الدين قطب :

" التعليم ومتطلبات العصر "

القاهرة ، صحيفة التربية ، العدد الثانى ، السنة الرابعة والعشرون ، ١٩٧١ .

٦٨ ـ وزارة التربية :

" التقرير السنوى ٧٠ ـ ١٩٧١ "

الكويت ـ مطابع مقهوى ـ ١٩٧١ .

٦٩ ـ وزارة التربية :

" احصائية عامة رقم(٢) حسب الحالة يوم ٢٥/ ١٠/ ٧٢ "

الكويت ـ مراقبة البحث والتنسيق الفنى (قسم الاحصاء) ـ ١٩٧٢ .

٧٠ ـ وزارة التربية :

"توزيع الطلاب وهيئتى الادارة والتدريس حسب الجنسة (كويتى ـ غير كويتى فى جميع المراحل للعام الدراسى ٧٢ ـ ١٩٧٣ "

الكويت ـ مراقبة البحث والتنسيق الفنى (قسم الاحصاء) ـ ١٩٧٢ .

٧١ ـ وزارة التربية :

ملف منهج وكتاب العلوم العامة للصف الرابع المتوسط ، الكويت ، مراقبة المناهج والكتب المدرسية ـ فبراير ١٩٧٢ .

٧٢ ـ وزارة التربية :

ملف منهج وكتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوى (علمى) ، الكويت ، مراقبة المناهج والكتب المدرسية ، فبراير ١٩٧٢ .

٧٣ ـ وزارة التربية :

" نشرة خاصة بالمدارس المتوسطة بنين وبنات واحصائية من عام ٦٦ ـ ١٩٧١ " .

الكويت ـ ادارة الامتحانات وشئون الطلبة (مراقبة الامتحانات) ـ ١٩٧١ .

٧٤ ـ ولبرشرام :

" التعليم المبرمج حاضره ومستقبله "

بيروت ـ ترجمة داوود عطية ، مراجعة فخر الدين القلا ، مطبوعات اليونسكو ـ ١٩٦٥ .

٧٥ ـ ولبرشرام :

" التعليم المبرمج اليوم وغداً "

القاهرة ـ ترجمة عثمان لبيب فراج ـ مراجعة محمد سليمان شعلان ، مكتبة نهضة مصر ـ مارس ١٩٦٦ .

٧٦ ـ وهبة شحاتة :

" التعليم البرنامجى ـ مفهومه ـ مجالاته ـ مزاياه "

القاهرة ـ دار المعلمين ـ امبابه ـ ١٩٦٦

٥٩ ـ ناظم حيـــدر :

" المدخل الى دراسة الاحصاء "

دمشق ، مطبعة جامعة دمشق ، ١٩٦٥ .

٦٠ ـ نجيب اسكندر ابراهيم ، لويس كامل مليكه ، رشدى فام منصور :

" الدراسة العلمية للسلوك الاجتماعى "

الطبعة الثانية ، القاهرة ، مؤسسة المطبوعات الحديثة ـ ١٩٦١ .

٦١ ـ هنرى ديوزيد :

" تكنولوجيا التربية "

بيروت ، صحيفة التخطيط التربوى فى البلاد العربية ، العدد الثامن والعشرون ، السنة العاشرة ، كانون الثانى ـ نيسان ١٩٧٢ .

٦٢ ـ وزارة التربية (اللجنة الوطنية الكويتية لليونسكو) :

" اساليب وتقنيات جديدة فى التربية "

الطبعة الثانية ، الكويت ـ ترجمة صدقى حطاب ـ مطبعة المعاهد الخاصة ١٩٧٢ .

٦٣ ـ وزارة التربية :

" قرارات وتوصيات المؤتمر الرابع لوزراء التربية العرب "

الكويت ، اصدار مراقبة البحث والتنسيق الفنى (قسم التخطيط) ، ١٩٧٣ .

٦٤ ـ وزارة التربية :

" التقرير السنوى ٦٦ ـ ١٩٦٧ "

الكويت ـ مطابع مؤسسة فهد المرزوق الصحفية ـ ١٩٦٧ .

٦٥ ـ وزارة التربية :

" التقرير السنوى ٦٧ ـ ١٩٦٨ "

الكويت ـ مطابع مؤسسة فهد المرزوق الصحفية ـ ١٩٦٨ .

٦٦ ـ وزارة التربيـــة :

" التقرير السنوى ٦٨ ـ ١٩٦٩ "

الكويت ـ مطابع مقهوى ـ ١٩٦٩ .

٦٧ ـ وزارة التربية :

" التقرير السنوى ٦٩ ـ ١٩٧٠ "

الكويت ـ مطابع مقهوى ١٩٧٠ .

٥١ــ محمد احمد الغنام :

" ازمة المناهج التعليم فى البلدان العربية "

بيروت ، صحيفة التخطيط التربوى في البلاد العربية ، العدد التاسع والعشرون ، السنة العاشرة ، ايار ــ آب ١٩٧٢ .

٥٢ ــ محمد محسن الوادعى :

" تقرير عن اعمال الدورة المتخصصة الثانية التى اقامها المركز الاقليمى فى الفترة ما بين (٤) اكتوبر و ٣ تشـــرين ثانى " .

بيروت ، صحيفة التخطيط التربوى في البلاد العربية ، العدد الثامن والعشرون ــ السنة العاشرة = كانون الثانى ، نيسان ١٩٧٢ .

٥٣ــ محمود شـــافعى :

" حول التعليم المبرنامجى "

القاهرة ، صحيفة التربية ، السنة الثامنة عشرة ، العدد الثانى ، يناير ١٩٦٦ .

٥٤ــ عدنى دسوقى مصطفى :

" مبادى فى علم الاحصاء "

الطبعة الثالثة ، القاهرة ، دار النهضة العربية ،١٩٦٨ .

٥٥ــ مصطفى بدران ، فتحى الديب :

" بحوث فى تدريس العلوم "

القاهرة ــ مكتبة النهضة العربية ــ ١٩٦٦ .

٥٦ــ كمال اسكندر :

" فاعلية التعلم عن طريق التعليم المبرمج والتعليم المعتاد ــ دراسة مقارنة لتدريس وحدة فى العلوم العامة بالتعليم الاعدادى " .

جامعة عين شمس ، ملخص رسالة ماجستير ــ القاهرة ــ كلية التربيـــة ، يناير ١٩٧٢ .

٥٧ ــ ليونارد س كنويرذى :

" الابعاد الدولية للتربية "

القاهرة ، نيويورك ، ترجمة عبد التواب يوسف ، مراجعة محمد سليمان شعلان ، مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر ــ دار النهضة مصر للطبع والنشر ــ فبراير ١٩٧٣ .

٥٨ ــ ناظم حيـــدر :

" الاحصاء التطبيقى "

٢ـ المراجع الاجنبية

1.Barnes , R. P.M.

" An experimental study of the use of programmed instruction in a University physical science laboratory . " The University of Machigan . From Dissertation Abstracts International , Vol. 30, No.5. Novomber 1969.

2. Calvin , A. D. ,

Programmed instruction (Bold New Venture), Ontario, bublished in Canadaby Fitzhenry and Whiteside limited, 1969.

3. Davey D.M.and P.Mc. Donnell,

Programmed instruction , third edition , London , Lawrence Bros. , Institute of Personal Management1969,

4. Delmonaco, T.M.

" Individual versus Team learning in programmed instruction in grade five ". Boston University School of Education from Dissertation Abstracts International , Vol. 31 , Nol, July 1970, P.282 A.

5. Deterline , W. A.

An Introduction to programmed instruction, Mixico , Prentice Hall International , Inc. 1962.

6. Dixon W. J. Massey F. J.

Introduction to Statistical analysis , 3ed edition , New York ... Mc Graw - Hill Book Company . without date, table A30 a, P. 569.

7. Fanning , R. J.

" A study of the efficiency of programmed instruction under two conditions of use. " St. John's University From Dissertation Abstracts International , Vol.31, No.6, December 1970.

8. Farrag , O.L.,

" The state of programmed instruction in U. A. R. and the Arab states " Cairo, Journal of modern education , 1st issue , 42 edyear, October 1968.

9. Farrag , O. L.

" Educational Technology in Egypt and other Arab States. (New interest in education) " Cairo Journal of modern education , Issued by the American University in Cairo . 2nd issue , 45 year, December 1971.

10. Goebel , L. G.

" An analysis of teacher - Pupil interaction when programed instruction materials are used . University of Myryland 1966, from Dissertation Abstracts International , Vol 27, No. 4, P. 982 A.

11. Harris , P. L.

" Experimental comparison of two methods of turoring programed versus directed " Indiana University. From Dissertation Abstrats International Vol. 28, No. 8, 1967- 1968, P. 3072 A.

12. Harrison , J. E.

" Acheivement of selected types of educational objectives through use of programmed materials and the relationship between this achievement and selected aptitudes for learning " . University of pittsburgh, from Dissertation Abstracts International , Vol. 26, No 1 , 1965, P. 157

13. Hilgard , E. R. and Bower , G. H.

" Theories of Learning ,. Third Edition

14. Hoch , E. H.

" An experimental study comparing two methods of administering a programmed text ".
University of Maryland . From Dissertation Abstracts International , Vol. 31, Nol.July 1970 P. 292 A.

15. Lippman , R. L.

" A comparison between a skinnerian program and programed instruction based on a new teaching aid"
Texas Technological College . From Dissertation Abstracts International , Vol. 28, No9, 1967- 1968 . P. 3867 B.

16. Markle S. M. ; Lewis D. E. and P. Kenneth K,

A programed primer on programing, second edition , New York , The center for programed instruction inc. From Vol. 1, 1961.

17. Meacham , J. D.

Programmed instruction (Training Manual), second edition , California , J. Ravin : Publication at La Mesa , 1964- 1965.

18. Orefice , D. S.

" An experiment to determine the effectiveness of programmed instruction " in elementary accounting " University of New Jersey . From Dissertation Abstracts International , Vol. 32, No. 6. December 1971, P. 3160 A.

19. Paula and Lupin V,

" Chemistry instruction evaluation of programmed instruction " From Psychological abstracts Vol. 47 1972 , P. 412.

20. Petrequin , G,

" Individualizing learning through modular-flexible programming , U.S,A. Mc. Graw - Hill Book Company ,

21. Pocztar , J.

The Teory and practice programmed instruction Paris, Unesco , printed by Imprierie Polychrome , 1972.

22. Puryear , W. H.

A comparative effectiveness study of the programed instruction textbookmode and the video taped case method Mode on adult learning and retention of information" The Catholic University of America , From Dissertation Abstracts International , Vol. 33, No. 7, January 1973, P.3246 A.

23. Reed , J. F. ,

" The relative effectiveness of programmed and conventional textbooks as supplements to classroom lectur in the teaching of elementary modern Mathematics " Mississippi State University Dissertation Abstracts International , Vol. 32 No.4, October 1971 , P.1989 A.

24. Roger , H,

" Effect of certain individual learner personality differences on instructional methods " From Psychological Abstracts Copyright (C), by the American Psychological Association , Inc, Vol. 47, No, 4, 1972 , P. 851 .

25. Sayegh , W. A,

" The relative effectiveness and efficiency of linear programmed materials and conventional textbooks , from Journal of Modern Education , second edition , December1972 forth- sixth year , P. (148- 155) .

26. Sharon , J. B.

" An experimental evaluation of programmed instruction as one of two review techniques for two-year college students concerned with solving Acid- Base chemical equilibrium Problems "University of South California. From Dissertation Abstracts International , Vol. 32 No5 November 1971 P.2508 A.

27. Singh , J.

" Education policy for Kuwait, " Kuwait Planning Board , May 1970.

28. Skinner , B. F.

" Educational Psychology", fourth ediction, U. S. A. Prentic - Hall, Inc. 1969.

29. Skinner , B. F.

Science and Human behavior, seventh printing , London , the free press (New York) Collier - Macmillan Limited February 1969.

30.Smith , M. Wendell, I, - J . William ,

Programmed learning (Theory and Research) New York , Canada , New Jersey , bubblished by D Van Nastrand Company , Inc. 1963.

31. Strickland W, R. ,

" A comparison of programmed course and a traditional lecture course in General Biology " University of Southern Mississippi , from Dissertation Abstracts International Vol.32, No5, November 1971 , P. 2510 A.

32, Trow , W. C. ,

Teacher and teshnology (New Designs for Learning) New York , By Meredith publishing Company 1963.

33. Unesco ,

" Final Report on the Unesco Arabic Regional Workshop on programmed instruction " Cairo , July 17- August 26, 1965.

34. Unesco ,

" Final Report - Romallah Workshop on programmed instruction " Jordan . June 22- August 1, 1963.

35. Williams , H. H.

" An experiment in programmed instruction " Colorado State University , From Dissertation Abstracts International,

ملحـــق رقـم (١)

البـــرنـــامـــــــــــج

" الموضـــوع المبرمـــج الذى اســـتخدم مـــن قبـــل المجموعـــة التجـــريبيـــة "

" بسم اللـــه الرحمن الرحيم "

ـ برمجة موضوع من وحدة الضوء ، المقررة على طلبة الفرقة الثالثة الثانوية "علمي " ـ

عنـــوان الموضـــوع

لقانون العام وقانون التكبير الخطي العرضي ـ للمرايا الكروية والعدسات واستخدامهما في تطبيقات حسابية "

****

لاهداف الخاصة المراد تحقيقها نتيجة تدريس هذا الموضوع :

توقع في نهاية البرنامج ، أن يكون الطالب قادراً على القيام بالاعمال التالية :

١ ـ أن يَذكر القواعد العامة والنتائج الخاصة لحالات تكوّن الصوّر في المرايا الكروية والعدسات .

٢ ـ أن يُعرّف الزاوية ووحدات قياسها بصورة عامة والتقدير الدائرى ووحدتيه الاساسية والفرعية بصورة خاصة .

٣ ـ أن يُعرّف الزاوية الضوئية .

٤ ـ أن يُعرّف تمايل الأشعة الضوئية .

٥ ـ أن يَذكر أنواع التمايل للأشعة الضوئية : [الاصلي (سَ) ، النهائي (صَ) ، قوة القطعة* الضوئية (عَ)] ، ويُعرّف كل منها .

٦ ـ أن يَستنبط القانون العام للمرايا الكروية والعدسات بدلالة التمايل الاصلي (سَ) والتمايل النهائي (صَ) وقوة القطعة الضوئية (عَ) أو بدلالة بعد الجسم** (س) وبعد الصورة (ص) والبعد البؤرى للقطعة الضوئية (ع) .

٧ ـ أن يَستنتج قانون التكبير للمرايا الكروية والعدسات بدلالة س ، ص أو بدلالة سَ ، صَ .

٨ ـ أن يَتبيّن صفات الصورة المتكونة لجسم في قطعة ضوئية نتيجة الحسابات باستخدام القانون العام وقانون التكبير الخطي العرضي للقطع الضوئية من حيث :

أ ـ بعد الصورة عن القطعة الضوئية (ص) .

ب ـ نوع ووضع الصورة المتكونة (حقيقية مقلوبة أو تقديرية معتدلة) .

جـ ـ طول الصورة المتكونة .

د ـ التكبير (مُكبرة ، مُصغرة ، مُساوية) .

---

* المقصود بالقطعة الضوئية (كلما وردت) عدسة أو مرآة كروية .

توجيهـــات للطالـــب

إن الموضوع المبرمج هذا ليس اختباراً نختبر به التحصيل الدراسي للطلاب في هذا الموضوع ، وانما هو طريقة تعليميـــة ، يُقصد منها نقـل الطالـــب من المستوى التحصيلي الحالي الـــى مستوى تحصيلـــي آخـر نَهدف اليه ، وذلك بالانتقـــال في هذا البرنامج من نقطـــة الـى أخرى بحيث لا ينتقل الطالب من نقطةٍ سابقـــةٍ الى نقطـةٍ لاحقـــةٍ حتى يتقن السابقـــة .

ويجب على الطالب اتبـــاع ما يلـــي :

١ ـ إستخدم قطعة من الورق أو الكرتون وضعها أفقية على الصفحة بحيث تكشـف الاطـــار الأول من البرنامـــج .

٢ ـ إقـرأ الاطار بدقةٍ وعنايـــةٍ وافهم جيداً ما جـاء فيـه .

٣ ـ أجب على ما جاء في الاطار الأول في المكـان المحـدد بالنقـــط .

٤ ـ إكشف عن الاجابة الصحيحـة الواردة في البرنامج مقابل الاطار الثاني وجهـة اليســـار وقارنها باجابتك ، فإن كانت إجابتك صحيحة ضع إشـارة (✓) صح وإن كانت خاطئـــة ضع إشـــارة (x) خطأ بقربهـــا .

٥ ـ إن كانت إجابتك صحيحـــة ، إنتقل إلى قراءة الاطار الثانـــي .

٦ ـ وإن كانت إجابتك خاطئـة فلا تجزع فالعيب ليس فيك (وإنما في إعداد البرنامج) ، وعليك إتقان الاجابـة الصحيحة قبل الانتقال الى الاطار الثانـــي .

٧ ـ يجب عدم النظـر الى إجابة الاطـار الذى تقـرأه قبل أن تفكـر جيـداً وتحـــاول الاجابـــة عليـــه .

٨ ـ إنتبـه الى أنه إذا وضعنا لك في الفـــراغ عدداً من الشُـرط هكـذا (ـــــ) فهذا العدد من الشرط يدل على عدد الأحرف في الكلمة المطلوبة ، واذا كان الفـــراغ منقطـاً هكـذا (.....) فنحن لا نُبيّن لك عـدد الاحرف في الكلمـة ولا عـدد الكلمات في العبـارة المطلوبـة . أما اذا كتبنـا د ـــ فالمطلـوب كلمـة عـدد أحرفهـا أربعـة وأول أحرفها حرف الدال (مثل دمشق) . وإن كتبنـا ـــــ ت فالمطلوب كلمة عدد أحرفها خمسة آخر أحرفها حرف التاء (مثـل بيـروت) .

٩ ـ أرجو لك التوفـيق ، تفضـل وابتـدأ في قراءة الاطـار الأول .

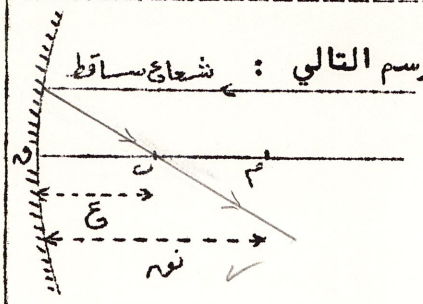
****

الفصـــــــــل الأول

مراجعة لنتائج حالات تكـوّن الصوّر في المرايـــــا الكرويـــــة والعدسات

١ إذا سقط شعاع ضوئي على سطح مرآة كروية لامة وكان الشعاع الساقط موازياً لمحورها الأصلي فإن الشعاع ينعكس مارًّا بالبؤرة ـ الأصلية .

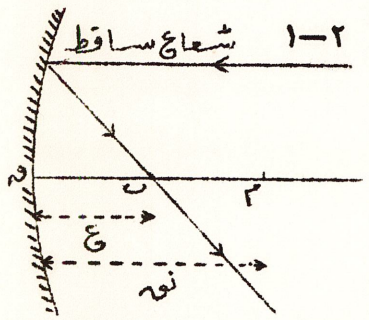
١ أُنظر اللوحة المساعدة رقم ١ ثم اكمل الرسم التالي :



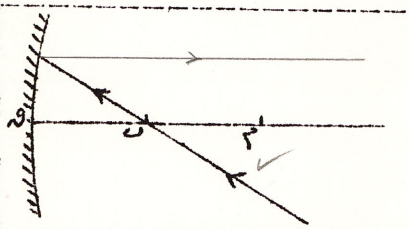
١ـ١ بالبـــؤرة .

١ سقط شعاع ضوئي على سطح مرآة كروية وكان الشعاع مارًّا ببؤرتها فلوحظ أنه ينعكس . موازيا . المحـــــور الأصلـــي .

١ـ٢

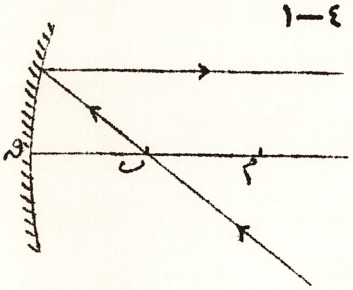


١ أكمـــل الرســـم التالـــي :



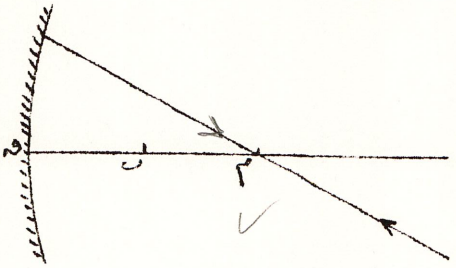
١ـ٣ موازياً .

١ شعاع ضوئي سقط على سطح مرآة كروية لامة مارًّا بمركز تكورها فشوهد أنه ينعكس مرتداً على نفسه .



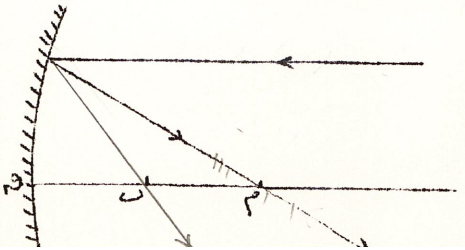
١ـ٤

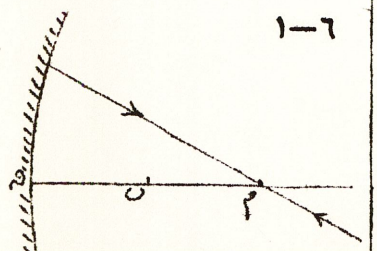
١ أكمل الرسم التالي :



١ـ٥ على نفسـه .

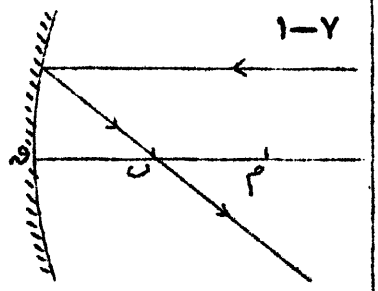
١ صحح الرسم التالي ، إن كان فيه خطـأ :





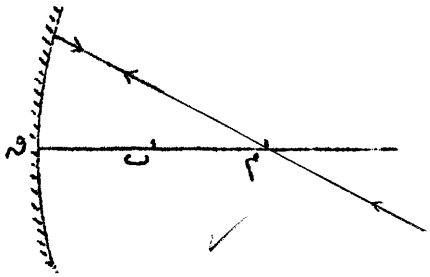
١ـ٦

عند ما ينعكس شعاع ضوئي على سطح مرآة كروية لامة ، موازياً لمحورها الأصلي ، فإن هذا الشعاع لا بدّ وقد مرّ أثناء سقوطه .



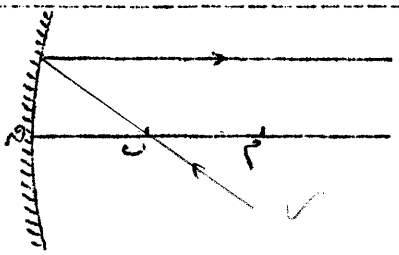
١—٧

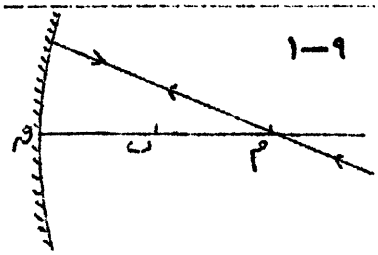
أُنظر الشكل الجانبي ، ثم اكملـــه :



١—٨
بالبؤرة الأصلية

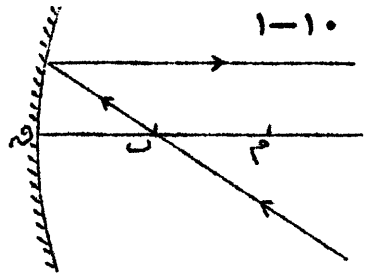
أتـم الـرسم التالي :





١—٩

الشعاع المرتد على نفسه بعد سقوطه على مرآة كروية لامة يكون قد سقط على سطحها ماراً .

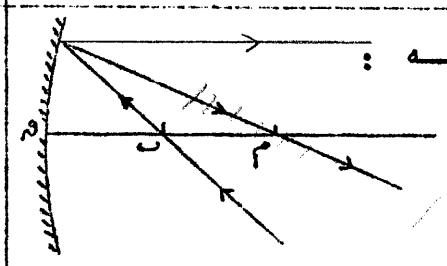


١—١٠

إذا انعكس شعاع ضوئي على سطح مرآة كروية لامة فمرّ ببؤرتهـــا الأصلية ، فإنه يكون قد سقط على سطحها موازياً لمحورها الأصلي

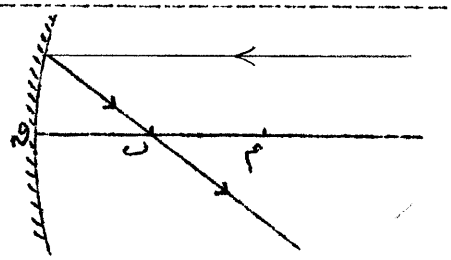
١—١١
بمركز تكورهـــا

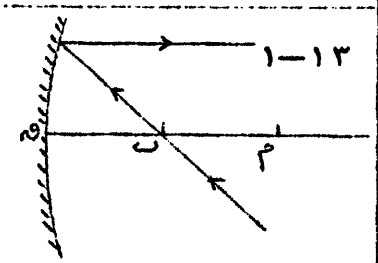
إن كان في الرسم التالي خطأ، صححـــه :



١—١٢
موازياً

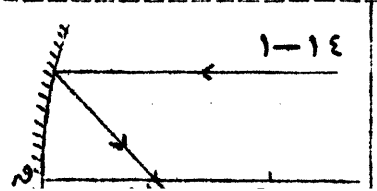
أكمل الرسم التالـــي :





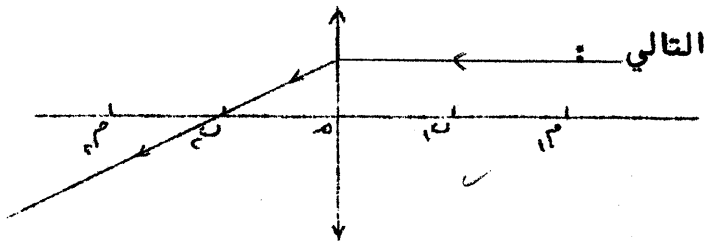
١—١٣

والآن لو سقط شعاع ضوئي على سطح عدسة لامة وكان موازيـــاً لمحورها الأصلي فإنه ينفذ من العدسة بعد إنكساره ماراً بالبؤرة الأصلية



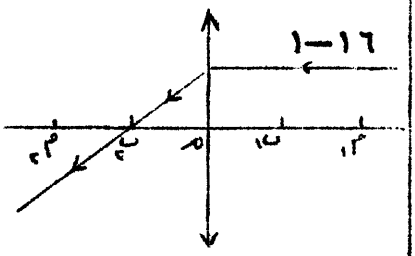
١—١٤

أتمم الرسم التالي :



١—١٥
بالبؤرة الأصلية

ولو سقط شعاع ضوئي على سطح عدسة لامة مارًا ببؤرتها الأصلية ، فإنه ينفذ منها بعد انكساره موازيًا .

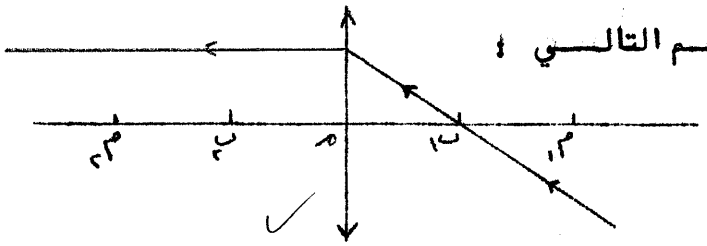


١—١٦

عند ما يسقط شعاع ضوئي على سطح عدسة لامة مارًا بمركزها البصري فإن الشعاع ينفذ منها دون أن يعاني أي انكسار .

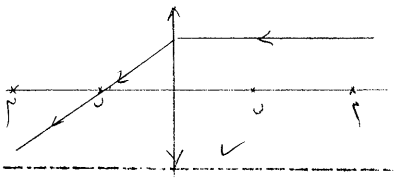
١—١٧
المحور الأصلي

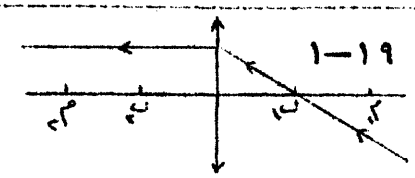
أكمل الرسم التالي :



١—١٨
انحراف (انكسار)

هل الرسم التالي صحيح ؟ صحيح
وإن لم يكن كذلك صححه



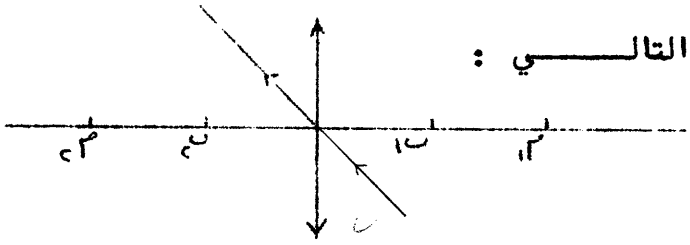


١—١٩

إذا سقط شعاع ضوئي على سطح عدسة لامة مارًا ببؤرتها الأصلية فإنه ينفذ بعد انكساره موازيًا لمحورها الأصلي .

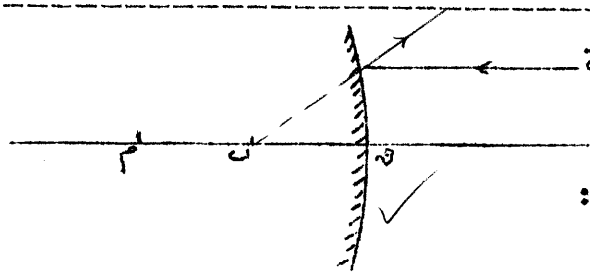
١—٢٠
صحيح

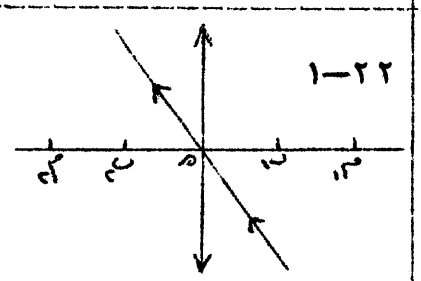
أكمل الرسم التالي :



١—٢١
موازياً

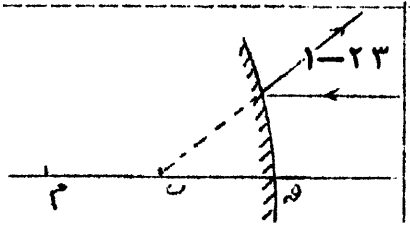
لاحظ أن المرآة الكروية الظاهرة في الشكل ، محدبة ، أكمل الرسم :





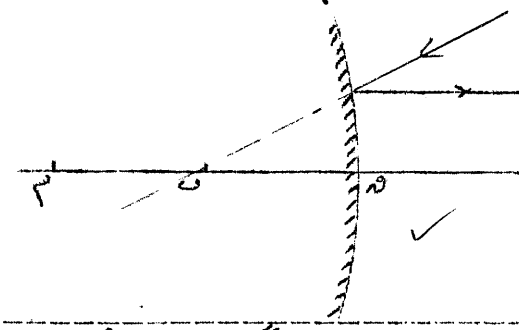
١—٢٢

إذا سقط شعاع ضوئي على مرآة كروية مفرقة وكان ممدده يمرّ بالبؤرة الأصلية فإن الشعاع ينعكس موازيًا المحور الأصلي .



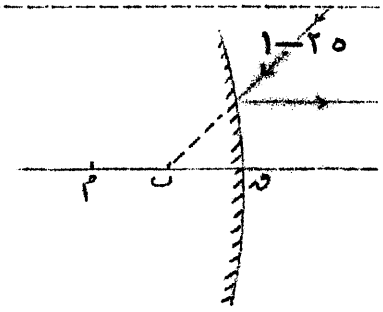
١—٢٣

في الشكل الجانبي نلاحظ أن الشعاع المنعكس يوازى المحور الأصلي ، فأين هو الشعاع الساقط (بالرسم فقط) .



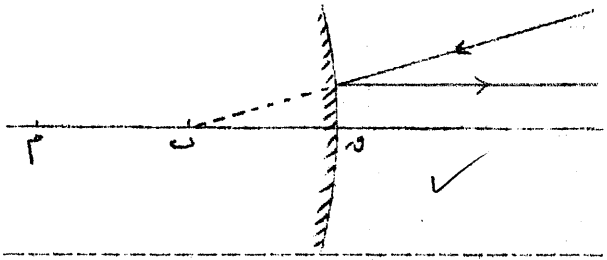
١-٢٤ موازياً

الشعاع الساقط على سطح مرآة كروية محدبة موازياً محورها الأصلي ، ينعكس بحيث يمرّ ممدده بالبؤرة الأصلية .....



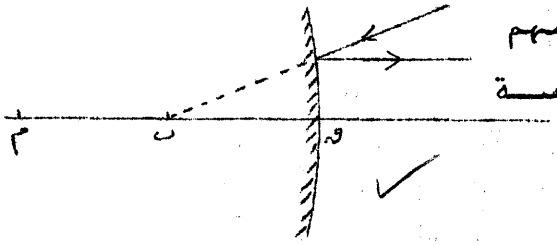
١-٢٥

أكمل الرسم التالي :

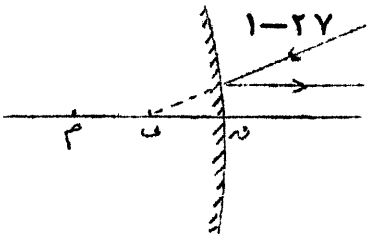


١-٢٦ بالبؤرة الأصلية

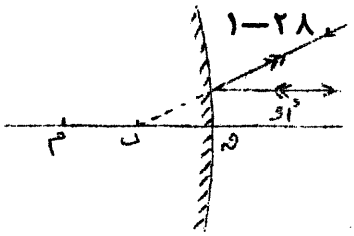
ضع على الشكل التالي الأسهم التي تشير الى مسار الأشعة الضوئية .



١-٢٧

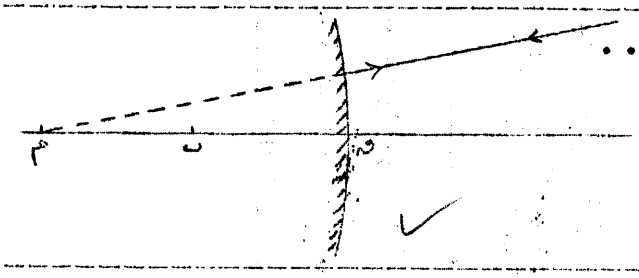


إذا سقط شعاع ضوئي على سطح مرآة كروية محدبة ، وكان ممدده يمرّ بمركز تكورها ، فإن الشعاع ينعكس على نفسه .....



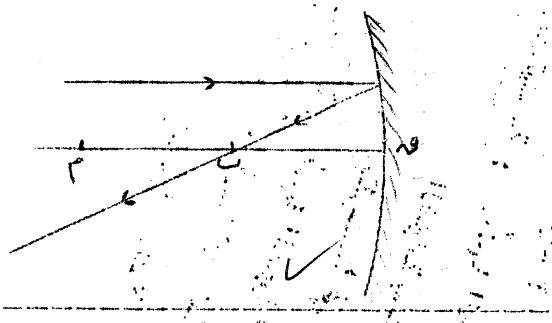
١-٢٨

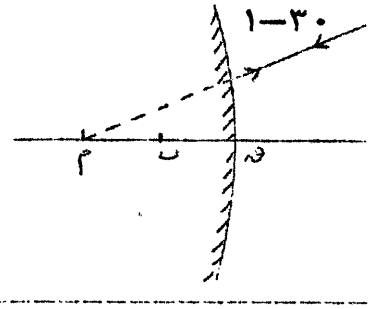
أكمل الرسم الجانبي ..



١-٢٩ مرتداً على نفسه

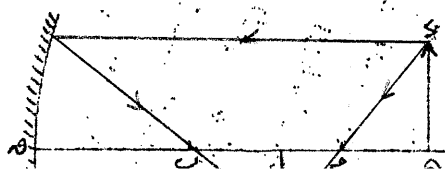
والآن أكمل الرسم التالي :

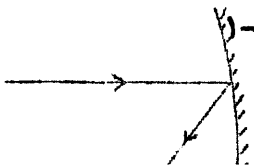




١-٣٠

لنفرض أن السهم د هـ يشير لجسم وضع عمودياً على المحور الأصلي لمرآة كروية لامة ، هل يمكنك بالرسم





١-٣١

هل تستطيع أن تصف لنا الصورة المتكونة معك في الاطار السابق من حيث : (أنظر أولاً اللوحة المساعدة رقم ٢) :

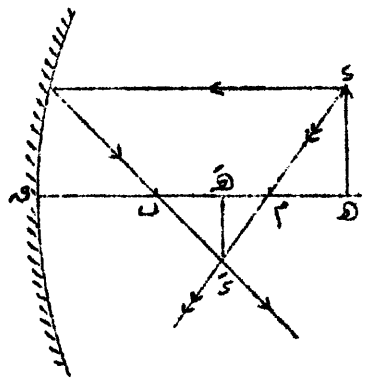
مكانها : (في أى مكان بالنسبة لقطب المرآة ؟) .....

نوعها : (حقيقية أم تقديرية ؟) .....

وضعها : (معتدلة أم مقلوبة ؟) .....

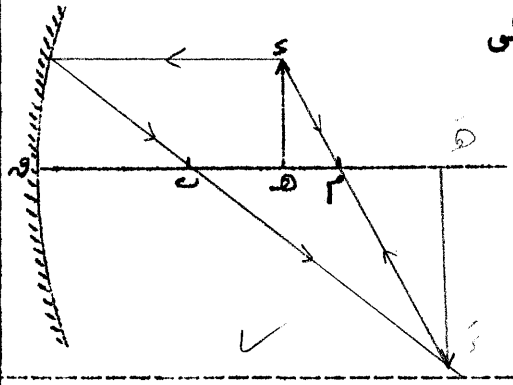
طولها : (أطول من الجسم ــ أصغر من الجسم ــ مساوية للجسم ؟) .....

١ــ٣٢



د هـ يمثل جسماً وضع عمودياً على المحور الأصلي لمرآة كروية لامة .

كوّن بالرسم صورته .



١ــ٣٣

بين البؤرة ومركز التكور .

حقيقية .

مقلوبة .

أصغر من الجسم (مصغرة) .

سجل فيما يلي صفات الصورة المتكونة في الاطار السابق مباشرة :

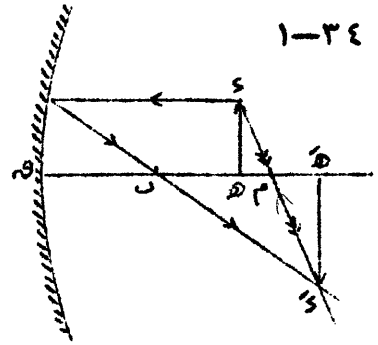
المكان : .....

النوع : .....

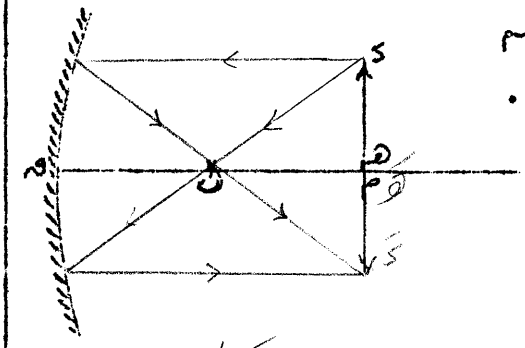
الوضع : .....

الطول : .....

١ــ٣٤



جرب الآن البحث عن صورة الجسم د هـ الواضح في الشكل الجانبي .



١ــ٣٥

أبعد من المركز .

حقيقية .

مقلوبة .

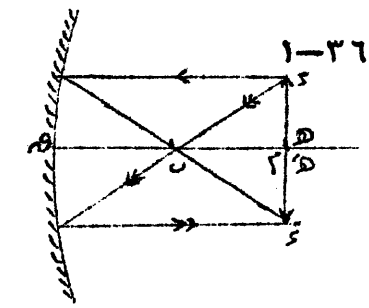
أطول من الجسم (مكبرة) .

بيّن صفات الصورة المتكونة معك الآن من حيث :

مكانها (بعدها) : ..... (.....) نوعها : .....

وضعها : ..... طولها : .....

١ــ٣٦



وضع الآن الجسم د هـ عند البؤرة الأصلية ، كما هو واضح في الشكل الجانبي ، بيّن



١ــ٣٧

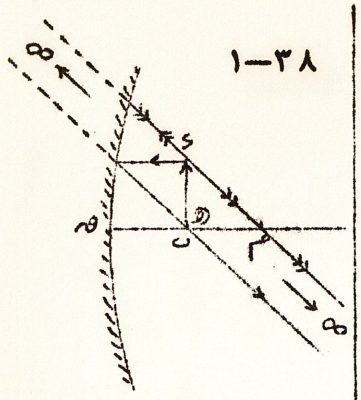
في المركز (نق) .

ما هي صفات الصورة المتشكلة معك في الاطار السابق مباشرة ؟

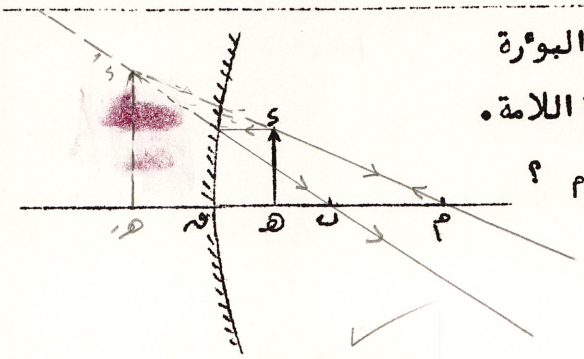
مكانها : ..... نوعها : .....

وضعها : ..... طولها : .....

١-٣٨



دعنا الآن نضع الجسم بين البؤرة الأصلية وقطب المرآة الكروية اللامة . إبحث عن مكان الصورة بالرسم ؟



١-٣٩

في المالانهاية (∞) .

حقيقية أو تقديرية .

مقلوبة أو معتدلة .

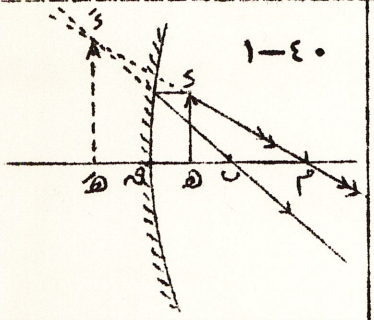
مكبرة جداً .

إستنتج من الرسم الذى أنهيته الآن ، صفات الصورة المتكونة :

مكانها : ..... نوعها : .....

وضعها : ..... طولها : .....

١-٤٠



نحن نعلم أن جميع الأجسام المُرسلة للأشعة الضوئية سواءً من ذاتها أو با نعكاس الاشعة عليها ، تُرسل حزماً ضوئية متفرقة ، هذه الحزم المتفرقة تعتبر أشعتها متوازية . إذا كانت الأجسام المرسلة لها في مكان بعيد جداً نسبياً .

١-٤١

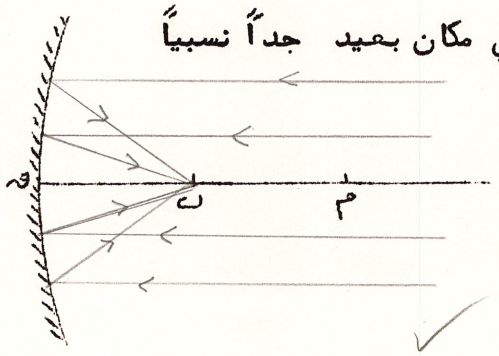
وراء المرآة اللامة .

تقديرية .

معتدلة .

مكبرة .

والآن لو اعتبرنا الجسم د هـ في مكان بعيد جداً نسبياً بالنسبة لأبعاد المرآة الكروية ، فهو طبعاً يرسل أشعة ضوئية متوازية . أين تتكون صورته ؟ بالرسم فقط .



١-٤٢

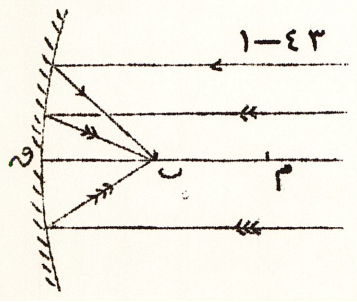
متوازية .

ماذا تتوقع أن تكون صفات الصورة المتكونة هذه ؟

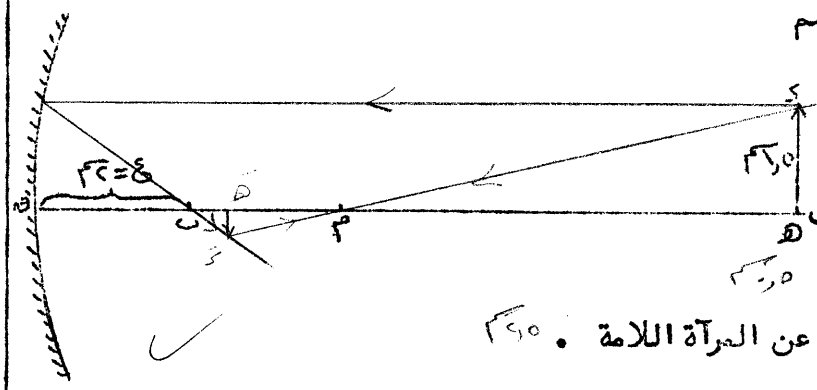
مكانها : ..... نوعها : .....

وضعها : ..... طولها : .....

١-٤٣



١ أتمم الرسم التالي بدقة ثم عيّن طول الصورة وبُعدها عن المرآة اللامة .



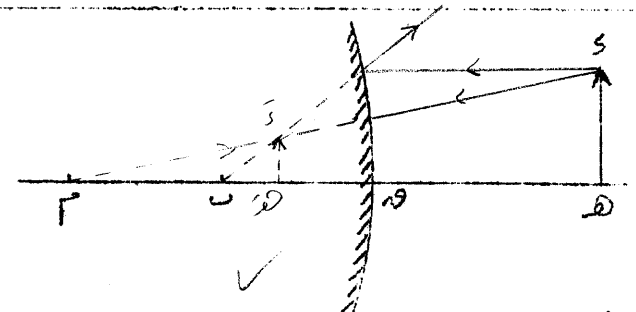
١-٤٥ البؤرة الثانوية .

---

١ إنتبه الآن ، لقد وضعنا الجسم د هـ عامودياً على المحور الأصلي لمرآة كرويـة محدبة (مفرقة) ، إظهر بالرسم الصورة ثم اذكر صفاتها :

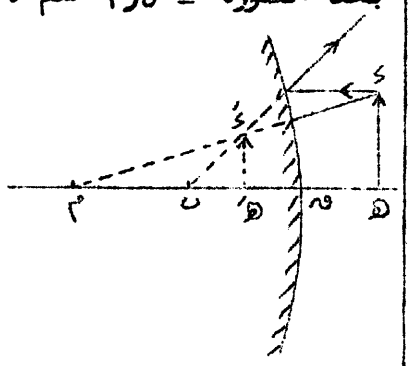
مكانها : ..... نوعها : .....

وضعها : ..... طولها : .....



١-٤٦ طول الصورة ≠ ٤ر٠ سم تقريباً

بُعد الصورة = ٥ر٢ سم .

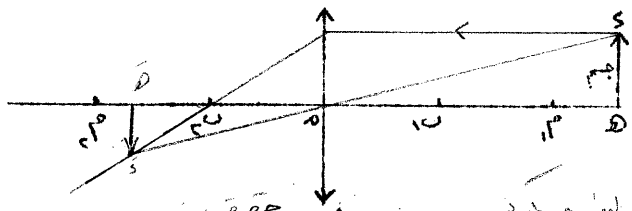


---

١ أكمل هذا الرسم وبيّن صفات الصورة المتكونة من حيث :

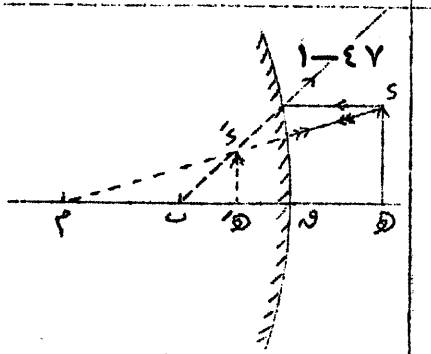
مكانها : ..... نوعها : .....

وضعها : ..... طولها : .....



١-٤٧ بين البؤرة والقطب ← تقديرية

معتدلة ← مصغرة .

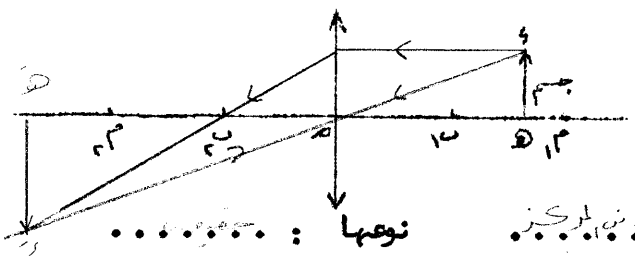


---

١ بيّن صفات الصورة المتكونة، نتيجة تكملة هذا الشكل .

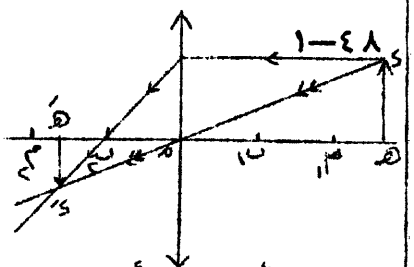
مكانها : ..... نوعها : .....

وضعها : ..... طولها : .....



١-٤٨ على بعد أكبر من ع وأقل من ٢ع

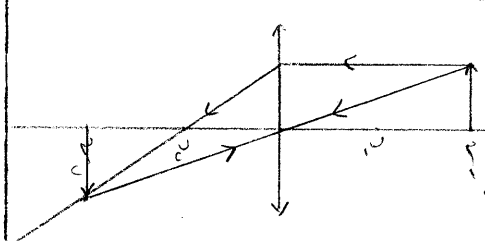
حقيقية ← مقلوبة ← مصغرة .



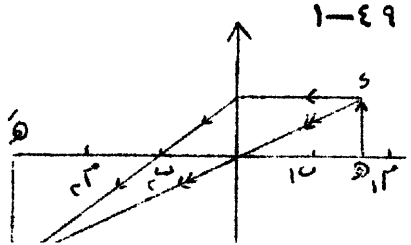
---

١ وضع الجسم د هـ عند النقطة م (التي تبعد ٢ع) وكان عمودياً على المحور الأصلي .

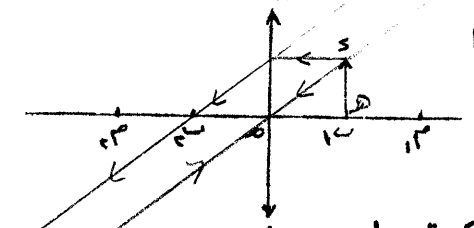
والمطلوب تعيين صفات الصورة



١-٤٩



الجسم د هـ وضع الآن عاموديا على المحور الأصلي لعدسة عند بؤرتها الأصلية .

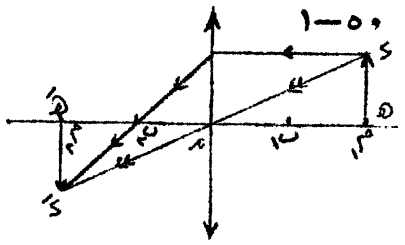


بيّن بالرسم صفات الصورة المتكونة بها من حيث :

مكانها : ..... نوعها : .....

وضعها : ..... طولها : .....

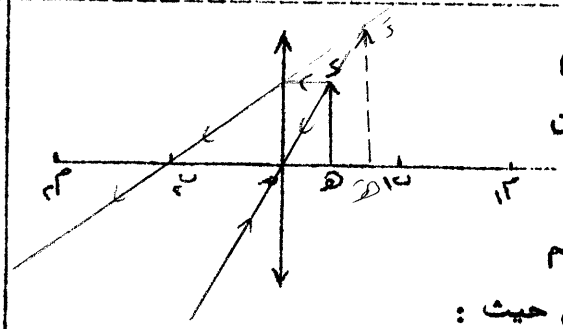
١-٥٠



على بعد ٢ ع .

حقيقية ــ مقلوبة ــ مساوية للجسم .

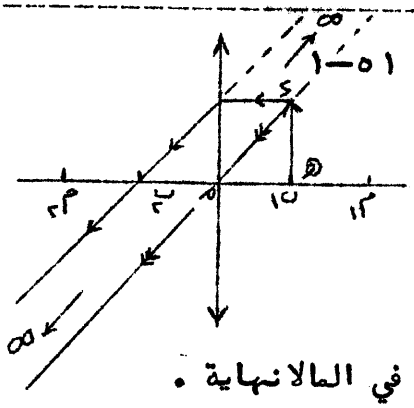
إنتبه الآن جيداً ، الجسم د هـ موضوع على بعد من العدسة أقل من بعدها البؤرى ، عيّن بعد الرسم صفات الصورة المتكونة من حيث :



مكانها : ..... نوعها : .....

وضعها : ..... طولها : .....

١-٥١



في المالانهاية .

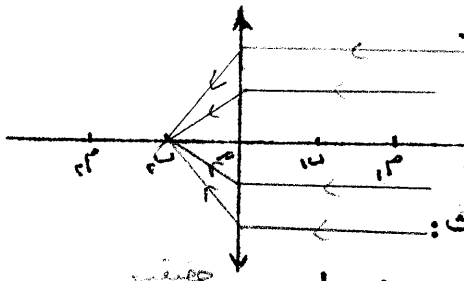
حقيقية أو تقديرية .

مقلوبة أو معتدلة .

مكبرة جداً .

---

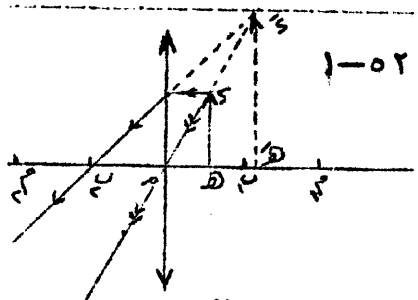
١ والآن لنفرض أن الجسم د هـ في مكان بعيد جدا بالنسبة لابعاد العدسة اللامة ، بيّن صفات الصورة المتكونة من حيث :



مكانها : ..... نوعها : .....

وضعها : ..... طولها : .....

١-٥٢

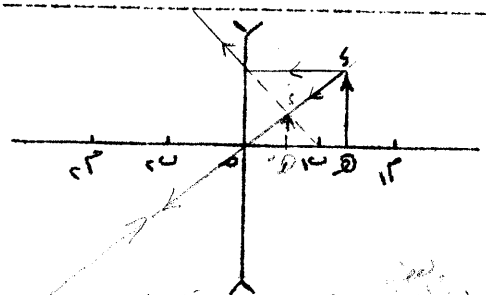


في نفس جهة الجسم .

تقديرية ــ معتدلة ــ مكبرة .

---

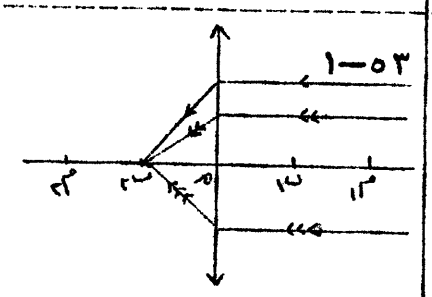
١ ولو أخذنا الآن عدسة مفرقة ووضعنا أمامها الجسم د هـ في أى مكان ، عيّن صفات الصورة المتكونة من حيث :



مكانها : ..... نوعها : .....

وضعها : ..... طولها : .....

١-٥٣



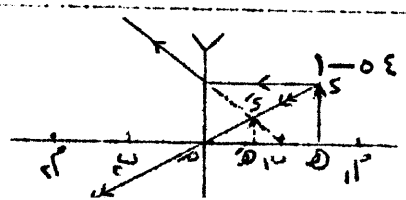
في المستوى البؤرى .

حقيقية ــ مقلوبة ــ مصغرة جداً .

---

١ والآن لو تحرك جسم أمام أى قطعة ضوئية لامة إبتداءً من بعد بؤرتها بقليل وحتى المالانهاية فإن نوع الصور المتكونة يكون

١-٥٤



إن جميع الصور الحقيقية المتكونة في القطع الضوئية اللامة يكون وضعها (معتدلاً / مقلوباً) .	١—٥٥ حقيقياً .
كما أنه لو تحرك جسم على محور أصلي لقطعة ضوئية لامة ، إبتداءً من مركز تكورها وحتى المالانهاية فإن نوع الصّور المتكونة يكون (تقديريًا / حقيقيًا) .	١—٥٦ مقلوباً .
إذا ما تحرك جسم على محور أصلي لقطعة ضوئية لامة بين بؤرتها الأصلية وضعف البعد البؤرى لها فإن نوع الصّور المتكونة يكون (حقيقيًا / تقديريًا) .	١—٥٧ حقيقياً .
والآن إذا وضع جسم بين البؤرة الأصلية لقطعة ضوئية لامة وقطبها ، فان نوع الصّور المتكونة يكون (تقديريًا / حقيقيًا) .	١—٥٨ حقيقياً .
كل الصّور التقديرية المتكونة بالقطع الضوئية اللامة يكون طولها (مكبرًا / مصغرًا) .	١—٥٩ تقديرياً .
في حين كل الصور التقديرية المتكونة بالقطع الضوئية المفرقة يكون طولها (مكبرًا / مصغرًا) .	١—٦٠ مكبرًا .
كل الصّور الحقيقية المتكّونة بالقطع الضوئية اللامة ، يمكن إستقبالها على حاجز وتكون (معتدلة / مقلوبة) .	١—٦١ مصغراً .
كل الصّور التقديرية المتكونة بالقطع الضوئية لا يمكن استقبالها على حائل وتكون (معتدلة / مقلوبة) .	١—٦٢ مقلوبة .
الصور التقديرية تنشأ دائما من تلاقي ..... الأشعة الضوئية ، في حين الصّور الحقيقية تنشأ دائماً من تلاقي (ممددات / نفس) الأشعة الضوئية .	١—٦٣ معتدلة .
فالصور التي تنشأ من تلاقي ممددات الأشعة الضوئية تسمى صوراً	١—٦٤ ممددات — نفس .

الصور التقديرية المتكونة في القطع الضوئية اللامة يكون طولها (مصغراً / مكبراً) في حين أن الصور التقديرية المتكونة في القطع الضوئية المفرقة يكون طولها (مصغراً / مكبراً) .

١—٦٦
حقيقية .

كل الصوّر التقديرية يكون وضعها ..... في حين كل الصور الحقيقية يكون وضعها .....

١—٦٧
مكبراً — مصغراً .

تتكون صورة جسم في المالا نهاية إذا وضع الجسم في ..... في حين لو وضع جسم في المالا نهاية فإن صورته تتكون في .....

١—٦٨
معتدلاً — مقلوباً .

يتساوى طول الصورة مع طول الجسم إذا وضع الجسم على بعد ..... من عدسة لامة أو في ..... مرآة كروية لامة .

١—٦٩
البؤرة — المستوى البؤرى .

١—٧٠
ضعف البعد البؤرى .
مركز تكور .

****

الفصـــــل الثانـــــي

الزوايا ووحدات قياسها ـ التقدير الدائري ووحدتا قياسيه ـ تمايل الأشعة الضوئية وأنواعه ـ

تعرّف الزاوية بصورة عامة بأنها الانفراج الحاصل من اتحاد نصفي مستقيمين متحديـــن في نقطة واحدة .

وتقاس الزوايا طبقا للتقدير الستيني بوحدة تسمى الدرجة ، وهناك أجزاء للدرجـة تسمى الدقيقة ، الثانية .

٢ـ١ المبدأ (نقطة البدء) .

يرمز للدرجة بالرمز ° ، وللدقيقة بالرمز ' ، وللثانية بالرمز " .

٢ـ٢ الدقيقة ـ الثانيـة .

إن الدرجة تساوي ٦٠ دقيقة ، والدقيقة تساوي ٦٠ ثانية .

٢ـ٣ ٥ ° ٤ ' ١١ " .

إذا تعامد مستقيمان سميت الزاوية بينهما قائمة .

٢ـ٤ ٦٠ ، ٦٠ اذا عرفت أجوبة الاطارات الثلاثة المتقدمة اقفز الـى الاطار رقم ١٥ـ٢

إذا اعتبرنا الزاوية القائمة وحدة قياسية لقياس الزوايا بصورة عامة ، فهي وحدة كبيرة ، قد لا تؤدي الغرض ، لذلك فقد قسمت الى ٩٠ قسماً متساوياً سمّي كلُ قسم منها درجة .

٢ـ٥ قائمـــة .

وقد رُمِزَ لكلمة درجة اختصاراً بـ (°) يوضع على الجانب الأعلى الايسر للعدد ، فاذا أردنا كتابة زاوية قيمتها ٤٧ درجـة فانها تكتب هكـــذا ٤٧° .

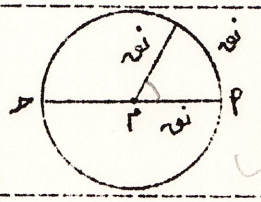
٢ـ٦ درجـــة .

وبما أننا نحتاج أحياناً لقياس زوايا صغيرة جداً ، فقد قُسمت الدرجة ° الى ٦٠ قسماً متساوياً سُمّي كلٌ قسمٍ منها دقيقة .

٢ـ٧ ٤٧°

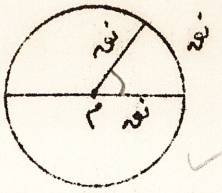
ورمز لكلمة دقيقة بـ (') توضع على الجانب الأعلى الايسر للعدد

٢ـ٨ درجة

وقد نحتاج أحياناً، قياس زوايا بالغة الصغر ، لذلك فقد قسمت الدقيقة الى ٦٠ قسما متساويا سمّى كل قسم منها ثانية .	٢—٩ ١٣° ٧′
وقد رمز لكلمة ثانية بـ (″) توضعان على الجانب الاعلى الايسر للعدد ، فاذا أردنا كتابة زاوية قيمتها ٢٨ ثانية فهي تكتب هكذا ٢٨″	٢—١٠ ثانيـــة .
وبذلك لو أردنا كتابة الزاوية ٤٧ درجة و ١٣ دقيقة و ٢٨ ثانية فإنهـــا تكتب هكـــذا ٤٧° ١٣′ ٢٨″	٢—١١ ٢٨″
إن الزاوية التي قيمتها ٦٣ درجة و ١٧ ثانية تكتب هكذا ٦٣° ٠′ ١٧″	٢—١٢ ٤٧° ١٣′ ٢٨″
كما أن الزاويـة التي قيمتها ٥٢ دقيقة و٢٤ ثانيةتكتب هكذا ٠° ٥٢′ ٢٤″	٢—١٣ ٦٣° ١٧″
هل تعرف لماذا سمّى تقدير الزوايا الذى يستخدم الدرجات والدقائق والثواني بالتقدير الستيني ؟ الجواب بسيط لأن الدرجـــة = ٦٠ دقيقة ولأن الدقيقـــة = ٦٠ ثانية .	٢—١٤ ٢٤″ ٥٢′
هناك تقديرا آخر تقاس به الزوايا ، وخاصة الزوايا المركزية في الدائرة ، وقد سمّى هذا التقدير بالتقدير الدائرى لانه يحدد الزوايا في الدائرة .	٢—١٥ الدرجة = ٦٠′ الدقيقة = ٦٠″
إن الوحدة الأساسية للتقدير الدائرى تسمى بالزاوية النصف قطرية .	٢—١٦ الدائرة .
والزاوية النصف قطرية هذه تُعرَّف بأنها الزاوية المركزية في دائرة والتي يقابلها قوس طوله يساوى نصف قطر الدائرة .	٢—١٧ قطريـة .
أنظر الشكل الجانبي وحدد عليه الزاوية النصف قطرية . 	٢—١٨ نصـــف .
والآن أنت تعلم أن محيط الدائرة بدلالة نصف قطرها والنسبة التقريبيـــة	٢—١٩

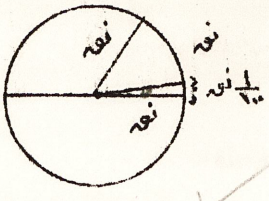
وبذلك فإن الدائرة تحتوى دائماً على عدد من الزوايا النصف قطرية يساوى حاصل قسمة طول محيط الدائرة على ... قطرها .	٢—٢٠ ٢ ط نق
أى أن عدد الزوايا النصف قطرية التي تحتويها الدائرة بدلالة ط : = طول محيط الدائرة / نصف قطرها = ... = ...	٢—٢١ نصف
وحيث أن قيمة ط = ٢٢/٧ تقريباً ≠ ٣ر١٤ فان عدد الزوايا النصف قطرية التي تحتويها الدائرة تساوى ... زاوية نصف قطرية .	٢—٢٢ ٢ ط نق / نق = ٢ ط
وبما أن الزاوية المركزية كلها في الدائرة تساوى ٣٦٠° ، فهذه الزاوية تقابل بالتقدير الدائرى حوالي ٦ر٢٨ ...	٢—٢٣ ٤٤/٧ ≠ ٦ر٢٨
ومعنى هذا أن كل ٣٦٠° = ... زاوية نصف قطرية .	٢—٢٤ زاوية نصف قطرية .
ولو أردنا مقارنة قيمة الزاوية النصف قطرية بالدرجات الستينية ، فيمكننا القول : الزاوية النصف قطرية = ٣٦٠/٦ر٢٨ = (...)° ستينية .	٢—٢٥ ٦ر٢٨
في مجال القياسات الضوئية نحتاج لقياس زوايا صغيرة ، فاستخدام الزاوية النصف قطرية يصبح غير عملي لكبرها ، لذلك قسمت الزاوية نصف القطرية الى ١٠٠ قسم متساو يسمى كل قسم منها ديوبتر ويرمز له بالرمز Δ وبذلك فالزاوية نصف القطرية = ... Δ	٢—٢٦ ٣٦٠ = (٣٣ر٥٧)° ٦ر٢٨ أو ٣٠′ ١٩′ ٥٧°
وعليه فان زاوية مقدارها ١/٤ زاوية نصف قطرية = ٢٥ ديوبتر	٢—٢٧ ١٠٠
كما أن زاوية مقدارها ٣/٤ زاوية نصف قطرية = ٧٥ ديوبتر .	٢—٢٨ ديوبتر
وبذلك فان ١٥٠ Δ تساوى ١ ١/٢ زاوية نصف قطرية .	٢—٢٩ ديوبتر
وعليه يمكننا تعريف الديوبتر بأنه زاوية مركزية قيمتها ١/... من الزاوية نصف قطرية	٢—٣٠

أنظر الشكل الجانبي وحدد عليه الزاوية نصف القطرية . . . . . .

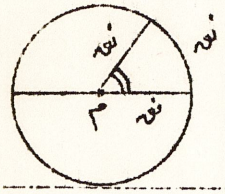


٢—٣١
نصف القطرية .

والآن أنظر الشكل الجانبي وحدد عليه الديوبتر .



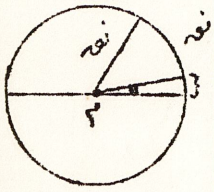
٢—٣٢



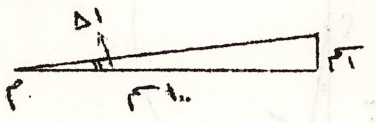
فلو فرضنا أن نصف قطر الدائرة المتقدمة = ١٠٠ سم فإن طول القوس المقابل للزاوية المركزية الصغيرة (الديوبتر) يساوى . . . . . سم

وبذلك يمكن تعريف الديوبتر بأنه الزاوية التي تحصر بين ضلعيها طـــولاً قدره ١ سم موضوع على بعد ١٠٠ سم من رأسها .

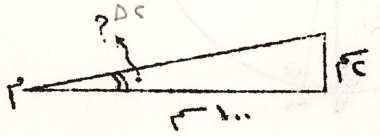
٢—٣٣



أنظر الشكل الجانبي ولاحظ الزاوية التي قيمتها تساوى: ١ Δ

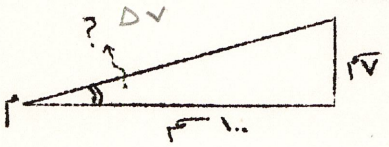


والآن هل يمكنك على ضوء ذلك معرفة قيمة الزاوية في الشكل الجانبي ، أكتب : . . . . .



٢—٣٤
١ سم

وكذلك اكتب على الشكل قيمة الزاوية المحددة بالديوبتر . Δ ٧



٢—٣٥
Δ ٢

والآن لنتذكر أن محيط الدائرة يقاس بحوالي ٦٢٨ زاوية نصف قطرية وعلى ذلك فان نفس المحيط يقاس بـ ٦٢٨ ديوبتر . . .

٢—٣٦
Δ ٧

وحيث ان الدائرة تحتوى على ٤ زوايا قائمة في مركزها فإن قيمة الزاوية القائمة بالتقدير الدائرى تساوى تقريباً = ١٥٧ زاوية نصف قطرية = ... Δ

٢—٣٧
Δ

أنظر اللوحة المساعدة رقم ٣* وتذكر معي تعريف جيب الزاوية :

حاب = المقابل / الوتر = ... / أ ب (اكتب من الشكل قيمة الجيب بالأحرف) .

٢—٣٨
٦٢٨ر١ / ٤ = ١٥٧ر١
= ١٥٧

كما تذكر معي تعريف جيب تمام الزاوية : (أنظر اللوحة المساعدة رقم ٣*) :

حاب = المجاور / الوتر = حـ ب / أ ب

٢—٣٩
= أ حـ / أ ب

كما يمكنك بالنظر الى اللوحة المساعدة رقم *٣ كتابة ما يلي بسهولة :

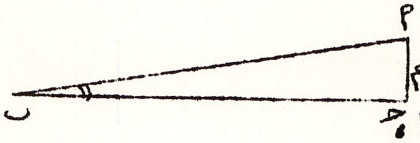
ظا ب = $\frac{\text{أ حـ}}{\text{حـ ب}} = \frac{\text{أ}_1 \text{ حـ}_1}{\text{حـ}_1 \text{ ب}} = \frac{\text{أ}_2 \text{ حـ}_2}{\text{حـ}_2 \text{ ب}} = \frac{\text{أ}_3 \text{ حـ}_3}{\text{حـ}_3 \text{ ب}}$ (بالأحرف فقط)

٢-٤١ $\frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}} = \frac{\text{أ حـ}}{\text{حـ ب}}$

ان النسب $\frac{\text{أ حـ}}{\text{حـ ب}} = \frac{\text{أ}_1 \text{ حـ}_1}{\text{حـ}_1 \text{ ب}} = \frac{\text{أ}_2 \text{ حـ}_2}{\text{حـ}_2 \text{ ب}} = \frac{\text{أ}_3 \text{ حـ}_3}{\text{حـ}_3 \text{ ب}}$ تسمى كل منها ميل أب على حـ ب والملاحظ أن مقدار الميل ثابت ويتوقف على النسبة بين طولي المستقيمين المتعامدين في المثلث القائم أ ب حـ أو أى مثلث قائم آخر يشابهه لذلك فان ميل مستقيم على مستقيم آخر يقاس بـ ظا ... الزاوية المحصورة بينهما .

٢-٤٢ $= \frac{\text{أ}_2 \text{ حـ}_2}{\text{حـ}_2 \text{ ب}} = \frac{\text{أ}_3 \text{ جـ}_3}{\text{حـ}_3 \text{ ب}}$

واذا كان طول الضلع أ حـ المقابل للزاوية ب مساوياً سنتمتراً واحداً ، سميت الزاوية ب ، بتمايل الضلعين أ ب ، حـ ب على بعضهما ؛ فالتمايل إذن يعني مقدار (طول / مساحة / زاوية) .



٢-٤٣ ظا أو ظـل

فالتمايل إذن هو زاوية واقعة بين مستقيمين ، يحصران بينهما طولاً (قوساً) مقداره .....

٢-٤٤ زاوية .

إذا كان نصف قطر دائرة يساوى واحدة الأطول سميت هذه الدائرة باسم الدائرة المثلثية ، أنظر الآن اللوحة المساعدة رقم ٣** وانتبه الى أن :

حـ ب = ب ن = ١ واحسب ظا ب = ... (بدلالة أ حـ) .

٢-٤٥ ١ سم .

أى أن الطول أ حـ في الدائرة المثلثية يمثل ظا ب أو ميل أ ب على .....

٢-٤٦ أ حـ

فاذا كانت الزاوية ب صغيرة (أقل من ١٠°) فان طول القوس $\overset{\frown}{\text{ن حـ}}$ يصبح قريباً جداً من طول أ حـ لدرجة يمكننا إعتبار $\overset{\frown}{\text{ن حـ}}$ = أ حـ وبما أن الزاوية المركزية في دائرة تقدر بالقوس الذى يقابلها لذلك فان ظا ب = ...

٢-٤٧ ب حـ

أى أننا اقد استبدلنا في حالة الزوايا الصغيرة ، ظل الزاوية بالـ ..... نفسها ، أى أن : $\hat{\text{ب}} \neq$ ظا ب .

٢-٤٨ $\hat{\text{ب}} = \overset{\frown}{\text{ن حـ}}$

وقد رأينا سابقاً أن الزاوية المركزية في دائرة تقدر بالتقدير الدائرى بوحده تسمى ..... قطرية .

٢-٤٩ الزاوية .

فاذا كان طول القوس الذى يقابل الزاوية $\hat{ب}$ مساوياً سنتمتراً واحداً فان قيمة الزاوية $\hat{ب}$ بالتقدير الدائرى = $\frac{١}{\text{نق}}$ (بدلالة نصف قطر الدائرة) ٢—٥١

الزاوية نصف القطرية .

ونحن نعلم أن الزاوية . نصف القطرية = ... ٢—٥٢

$\frac{١}{\text{نق}}$

وبذلك فان قيمة الزاوية $\hat{ب}$ بالديوبتر تساوى : ٢—٥٣

$$\hat{ب} \text{ (بالديوبتر)} = \frac{١٠٠}{\text{نق}}$$

Δ

في حين أن : $\hat{ب}$ (بالزاوية نصف القطرية) = ...

وما دامت : $\hat{ب}$ (بالزاوية نصف القطرية) = $\frac{١}{\text{نق}}$ ٢—٥٤

فاكتب قيمة $\hat{ب}$ (بالديوبتر) = ... $\frac{١}{\text{نق}}$

وان كان نصف قطر الدائرة = ١٠٠ سم فان قيمة : ٢—٥٥

$\hat{ب}$ (بالزاوية نصف القطرية) = $\frac{١}{١٠٠}$ زاوية نصف قطرية . $\frac{١٠٠}{\text{نق}}$

واذا كان نصف قطر الدائرة = ١٠٠ سم فان قيمة الزاوية $\hat{ب}$: ٢—٥٦

$\hat{ب}$ (بالديوبتر) = ... = ... Δ

$\frac{١}{١٠٠}$ زاوية نصف قطرية .

هل إستنتجت شيئاً من مقارنة جوابي الاطارين المتقدمين ؟ ٢—٥٧

إن استنتجت شيئاً، اكتبه هنا : ... = ... Δ ١

وإن كان نصف قطر الدائرة ٢٠ سم فإن : ٢—٥٨

$\hat{ب}$ = ... = Δ ... $\hat{ب}$ = ... زاوية نصف قطرية .

$\frac{١}{١٠٠}$ زاوية نصف قطرية .

Δ ١ =

والآن ومن معلوماتنا السابقة حيث اعتبرنا أن الضوء يسير في الأوساط المتجانسة حسب خطوط = ... ٢—٥٩

Δ ٥

ومن الصعب جداً أن نستطيع الحصول على شعاع ضوئي مفرد عملياً ، والذى يحصل أن الضوء يصدر عن الاجسام والأجهزة المصدرة له بشكل حـــزم ضوئية مختلفة الاشكال فهي قد تكون متوازية أو [illegible] أو [illegible] .

٢-٦١
بالاشعة الضوئية .

أنظر الى الاشكال التالية من الاشعة واكتب عليها أسماءها



٢-٦٢
متجمعة ــ متفرقة .

إن انفراج أشعة الحزمة الضوئية تحدده زاوية هذه الزاوية تسمى "زاويـــة ضوئية" ، فالزاوية الضوئية هي إذاً " مقدار الانفراج بين الشعاعين النهائيين لـ [illegible] .....

٢-٦٣
متوازية ــ متجمعة
متفرقـــة .

أنظر الحزمة الضوئية المتوازية ، هل يمكنك تقدير زاوية انفراج أشعتها ؟
إن زاوية انفراج أشعة الحزمة الضوئية المتوازية = [illegible] .

٢-٦٤
للحزمة الضوئية .

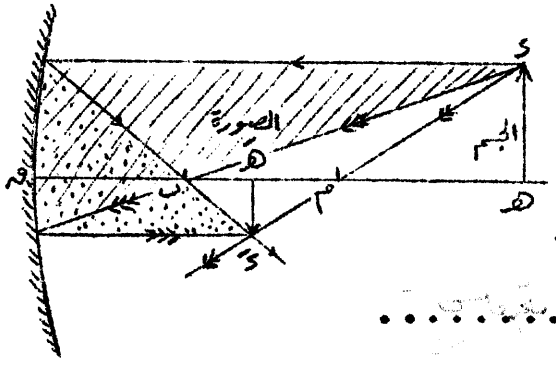
وبما أن هناك إختلافاً بين الحزمتين ، المتجمعة والمتفرقة من ناحية تمايل الاشعة فقد إصطلح على إعتبار إشارة تمايل الاشعة المتجمعة " موجبة" فـي حين إعتبرت إشارة تمايل الاشعة المتفرقة " [illegible] " .

٢-٦٥
الصفـــر

جميع الأجسام المضيئة ذاتياً أو المضاءة تبعث بحزم ضوئية متفرقة ، لذلـــك فإشارة تمايل الاشعة الصادرة عن الاجسام بصورة عامة تكون [illegible] .

٢-٦٦
سالبـــة .

لاحظ في الشكل الجانبي نوع الحزمة الضوئية الصادرة عن النقطة د من الجسم فهي حزمة [illegible] .
أما الحزمة الضوئية المنعكسة والمارة في النقطة دَ من الصورة فهي حزمة [illegible] .



٢-٦٧
سالبـــة .

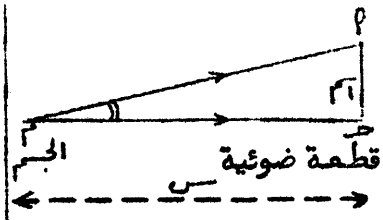
يرمز عادة لبعد الجسم عن القطعة الضوئية بالرمز س ، ولبعد الصورة عن القطعة الضوئية بالرمز ص ، فإذا قيل وضع جسم على بعد ١٥ سم من قطعة ضوئية لامة فتشكل له صورة على بعد ٨ سم فمعنى هذا أن ص = ٨٠ ، س = ١٥ .

٢-٦٨
متفرقة ــ متجمعة .

رمزنا سابقاً للبعد البؤرى لقطعة ضوئية بالرمز [illegible] والى نصف قطـر

٢-٦٩

٢—٧٠



إذا كانت م نقطة من جسم وكانت أ ح = ١ سم جزءاً من قطعة ضوئية فيمكن حساب تمايل الحزمة الضوئية المتفرقة الصادرة من م بالعلاقة :

التمايل (بالتقدير الدائرى) = $\frac{١}{\text{س}}$ (حيث س بعد الجسم عن القطعة الضوئية) .

ع نق = ٢ع أو نق .

٢—٧١

طبعاً عند مانقول : إن تمايل الحزمة الضوئية الصادرة من جسم = $\frac{١}{\text{س}}$ مقدرة بالتقدير الدائرى ، فمعنى هذا أن الوحدة القياسية لهذا التمايل هي ...

$\frac{١}{\text{س}}$

٢—٧٢

التمايل للأشعة الصادرة عن جسم يسمى بالتمايل الأصلي وعليه يمكننا أن نكتب التمايل الأصلي (مقدراً بالزاوية النصف قطرية) = $\frac{\text{زاوية نصف قطرية}}{\text{(بدلالة س)}}$

الزاوية النصف قطرية .

٢—٧٣

كما أن التمايل الأصلي (مقدرًا بالديوبتر) = $\frac{\Delta}{\text{(بدلالة س)}}$

$\frac{١}{\text{س}}$

٢—٧٤

وللتبسيط يُرمز للتمايل الأصلي بالرمز سَ وعليه يمكننا أن نكتب :

سَ = $\frac{\text{زاوية نصف قطرية}}{\text{س}}$.

$\frac{١٠٠}{\text{س}}$

٢—٧٥

أى أن العلاقة التي تربط التمايل الأصلي سَ ببعد الجسم عن القطعة الضوئية س هي :

$$\boxed{\text{سَ} = \frac{١}{\text{س}} \text{ زاوية نصف قطرية}} \quad \ldots\ldots\ldots ①$$

$\frac{١}{\text{س}}$

وإذا إستخدم الديوبتر لقياس التمايل الأصلي فان : سَ = $\frac{\Delta}{\text{س}}$

٢—٧٦

كما أن الشكل الآخر للعلاقة التي تربط التمايل الأصلي سَ ببعد الجسم عن القطعة الضوئية س هي :

$$\boxed{\text{سَ} = \frac{١٠٠}{\text{س}} \text{ ديوبتر}} \quad \ldots\ldots\ldots ②$$

$\frac{١٠٠}{\text{س}}$

فاذا كانت س = ٢٥ سم احسب التمايل الأصلي للأشعة الصادرة عن الجسم

سَ = $\frac{١٠٠}{٢٥}$ = ٤ Δ

٢—٧٧

لاحظ أن العلاقة ② يمكن كتابتها بالشكل :

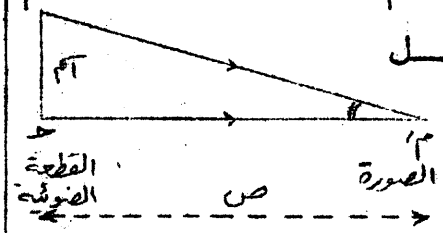
الأصل في تكوين أى صورة حقيقية أو تقديرية ، أن تصدر أشعة ضوئية من جسم ما لذلك يسمى تمايل الأشعة الصادرة من جسم بالتمايل الأصلي . أما تمايل الأشعة المتجمعة في الصورة فيسمى بالتمايل النهائي .

٢-٧٨

س = ١٠٠ / ٢ = ٥٠ سم

انتبه الى أن الاشارة تهمل عند حساب الأطوال .

إذا كانت م' نقطة من صورة وكانت أ حـ = ١ سم جزءاً من قطعة ضوئية ، فيمكننا حساب تمايل الحزمة الضوئية المتجمعة في م' بالعلاقة :



التمايل (بالتقدير الدائرى) = ١ / ص

(بدلالة ص)

حيث ص بعد الصورة عن القطعة الضوئية .

٢-٧٩

التمايل الأصلي .

وهذا التمايل سميناه بالتمايل النهائي ويرمز له عادة للتبسيط بـ صَ :

$$\text{صَ} = \frac{1}{\text{ص}} \quad \text{زاوية نصف قطرية} \qquad \ldots\ldots\ldots (٤)$$

وإذا أردنا أن نقدر التمايل النهائي هذا بالديوبتر فإن صَ = ١٠٠ / ص Δ

٢-٨٠

١ / ص

فالشكل الآخر للعلاقة التي تربط التمايل النهائي صَ ببعد الصورة ص عن القطعة الضوئية هي :

$$\text{صَ} = \frac{100}{\text{ص}} \quad \text{ديوبتر} \qquad \ldots\ldots (٥)$$

فإذا كانت ص = ١٠ سم فالمطلوب حساب التمايل النهائي للأشعة المتجمعة في الصورة صَ = ١٠٠ Δ

٢-٨١

صَ = ١٠٠ / ص Δ

لاحظ أن العلاقة (٥) يمكن كتابتها بالشكل :

$$\text{ص} = \frac{100}{\text{صَ}} \quad \text{سنتمتر} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (٦)$$

فإذا كان التمايل النهائي لحزمة متجمعة في صورة:

صَ = + ٤ Δ فإن ص = ١٠٠ / ٤ = ٢٥ سم

٢-٨٢

ص = + ١٠ Δ

إنتبه للاشارة جيداً عند حساب التمايلات .

وقد سمي التمايل النهائي صَ بهذا الاسم لأن الأشعة الصادرة عن جسم ،

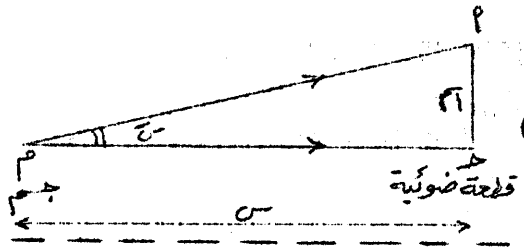
٢-٨٣

٢- لقد عرّفنا سابقاً تمايل الأشعة الضوئية عند نقطة بأنه الزاوية الواقعة بين شعاعين يحصران بينهما طولا مقداره ١٠٠ سم موضوعاً عند تلك النقطة.	٢—٨٤ ص = $\frac{١٠٠}{ص}$ Δ
٢- كما عرّفنا الزاوية الضوئية بأنها الانفراج الكائن بين الشعاعين الطرفيين للحزمة الضوئية .	٢—٨٥ ١ سم
٢- وقد اتفق على اعتبار اشارة تمايل الأشعة الضوئية المتجمعة موجبة واشارة تمايل الأشعة الضوئية المتفرقة سالبة ، ولا يوجد اشارة لتمايل الأشعة الضوئية المتوازية ، لأن تمايل الأشعة الضوئية المتوازية ١٠٠ سم	٢—٨٦ الشعاعين الطرفيين
٢- وما دامت الأشعة الصادرة عن الاجسام هي دائماً متفرقة (إرجع الى اللوحة المساعدة رقم ٤) لذلك فإن اشارة التمايل الأصلي هي دائماً ١٠٠٠٠٠	٢—٨٧ صفراً .
٢- الأشعة النافذة من ، أو المنعكسة على ، القطع الضوئية ، قد تكون متجمعة وتكوّن صوراً نوعها (حقيقية / تقديرية) وتكون إشارة تمايلها النهائي (سالبة / موجبة) .	٢—٨٨ سالبة .
٢- كما أن الأشعة النافذة من ، أو المنعكسة على القطع الضوئية ، قد تكون متفرقة وتكوّن صوراً نوعها ١٠٠٠٠ وتكون إشارة تمايلها النهائي ١٠٠٠٠٠	٢—٨٩ حقيقية ـ موجبة.
٢- جسم على بعد س = ٢٠ سم من قطعة ضوئية ، إحسب التمايل الأصلي للأشعة الصادرة : سَ = ١٠٠٠٠٠ Δ	٢—٩٠ تقديرياً ـ سالباً .
٢ فاذا كان جسم على بعد ٤٠٠ سم من قطعة ضوئية فان قيمة التمايل الأصلي للأشعة الصادرة عن الجسم وعند القطعة الضوئية سَ = ١٠٠٠٠٠ Δ	٢—٩١ س = — ٥ Δ الاشارة هامة هنا .
٢ ولو أعطيَ التمايل الأصلي للأشعة الصادرة عن جسم وكان مساويا — ٤Δ فانه يمكننا استنتاج بُعد الجسم عن القطعة الضوئية س = ٠٠٠٠٠ سم	٢—٩٢ سَ = — ¼ Δ الاشارة هامة هنا .
٢ لما كانت سَ = — ١ Δ ، ضع مايساوى س = ١٠٠٠٠٠	٢—٩٣ س = ٢٥ سم

	لو تكونت صورة حقيقية على بُعد ص = ٤٠ سم من قطعة ضوئية فان التمايل النهائـــــي ص َ = ... Δ	٢–٩٤ الاشارة هنا غير هامة . س = ١٠٠ سم
	إذا كانت ص َ = +١٠ Δ فإن: ص = ...	٢–٩٥ ص َ = + ٢٫٥ Δ انتبه لا همية الاشارة عند حساب س َ ، ص َ
	تكونت صورة تقد يرية على بعد ص = ٥٠ سم من قطعة ضوئية ، معنى هذا أن التمايـــــل النهائـــي ص َ = ...	٢–٩٦ ص = ١٠ سم .
	كان التمايل النهائي لحزمة ضوئية ص َ = –٢٠ Δ فهذا يدل على أن هناك صورة ...... قد تكونت على بعد ص = ... سم .	٢–٩٧ ص َ = – ٢ Δ هل راعيت الاشارة؟
	وضع جسم على بعد ٦٠ سم من قطعة ضوئية فتكونت لهصورة على حاجز يبعد عن القطعة الضوئية ٣٠ سم اكتب قيم ؛ س َ = ... ص َ = ...	٢–٩٨ تقد يريـــــة . ص = ٥ ســـم .
٢–	إذا كانت قيمة: س َ = –٥ Δ وص َ = $\frac{1}{3}$ Δ فان قيمة: س = ... ص = ...	٢–٩٩ س َ= – $\frac{5}{3}$ Δ ص َ= + $\frac{10}{3}$ Δ هل راعيت الاشارة ؟
٢–	لو كانت قيمة : س َ = – ١ Δ ص َ = + ٤ Δ فـــإن : س = ... ص = ...	٢–١٠٠ س = ٢٠ سم ص = ٣٠٠ سم
٢–	عند ما وضع جسم على بعد ٥٠ سم من عدسة ، تكونت له صورة تقد يرية على بعد ٤ سم منها احسب : س َ= .... ص َ=	٢–١٠١ س = ١٠٠ سم ص = ٢٥ سم
٢–	وأخيرًا اذا كانت قيمة : س َ = – ٤ Δ ص َ= – ١٠ Δ	٢–١٠٢

١ـ٢ تأمل الشكل جيداً ، ثم احسب :

سَ (بالديوبتر) = ... (بدلالة س)



٢ـ١٠٣

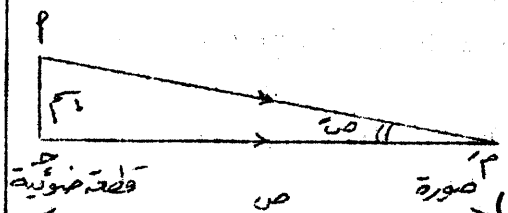
س = ٢٥ سم

ص = ١٠ سم

تهمل الاشارة هنا .

٢ـ١٠٤ تأمل الشكل الجانبي جيداً ، ثم أوجد :

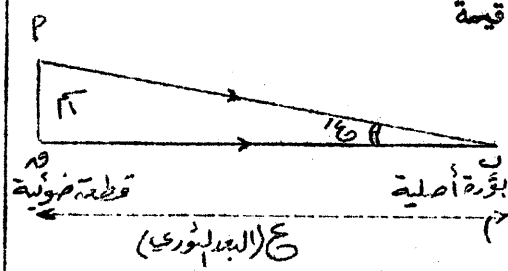
صَ (بالديوبتر) = ... (بدلالة ص)



$$س' = \frac{١٠٠}{س}$$

١ـ٢ تأمل الشكل الجانبي جيداً واستنتج قيمة (عَ) قوة القطعة الضوئية :

عَ (بالديوبتر) = ... (بدلالة عَ)



٢ـ١٠٥

$$ص' = \frac{١٠٠}{ص}$$

١ـ٢ إن العلاقة : $\boxed{ع' = \frac{١٠٠}{ع} \text{ ديوبتر}}$ ..... (٧)

توجد لنا العلاقة بين قوة القطعة الضوئية عَ و .....

٢ـ١٠٦

$$ع' = \frac{١٠٠}{ع}$$

١ـ٢ جرب الآن كتابة العلاقة بين عَ قوة القطعة الضوئية و ع البعد البؤرى لها على أن تكون الوحدة القياسية لـ عَ بالزاوية النصف قطرية :

عَ = ... زاوية نصف قطرية .

٢ـ١٠٧

البعد البؤرى

(ع)

١ـ٢ أى أننا حصلنا على العلاقة :

$\boxed{ع' = \frac{١}{ع} \text{ زاوية نصف قطرية}}$ ..... (٨)

والآن نحاول إيجاد ع بدلالة عَ من العلاقة (٧) :

ع = ... سم

٢ـ١٠٨

$$ع' = \frac{١}{ع} \text{ ز . ن . ق}$$

المقصود بـ ز . ن . ق هو الزاوية نصف القطرية

١ـ٢ أي أننا حصلنا على العلاقة :

$\boxed{ع = \frac{١٠٠}{ع'} \text{ سنتمتر}}$ ..... (٩)

والآن هل عرفت ماذا نسمى عَ ؟ إنه يدل على ..... القطعة الضوئية .

٢ـ١٠٩

$$ع = \frac{١٠٠}{ع'}$$

١ـ٢ فلو كان البعد البؤرى لقطعة ضوئية لامة ع = ٢٠ سم فان قوة هذه القطعة الضوئية :

عَ = ... = ... Δ

٢ـ١١٠

قوة

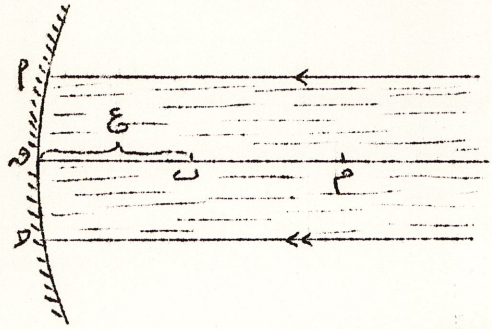
٢—١ مرآة كروية مقعرة (لامة) قوتها ع١ = +٢Δ ومرآة كروية محدبة (مفرقة) قوتها ع٢ = —٥Δ هل تستطيع حساب كل من :

ع١ = ١٠٠/ر = ٠٫٥٠٠٠٠ سم ع٢ = ١٠٠/ر = ٠٫٢٠٠٠٠ سم

٢—١١٢ ع = ١٠٠/ر = ١٠٠/٢٥ = —٤

إنتبه الى أن اشارة قوة القطعة الضوئية المفرقة (—) .

٢—١ في الشكل الجانبي نلاحظ حزمة ضوئية متوازية وموازية للمحور الأصلي لمرآة كروية لامة ان تمايل هذه الحزمة = صفر .



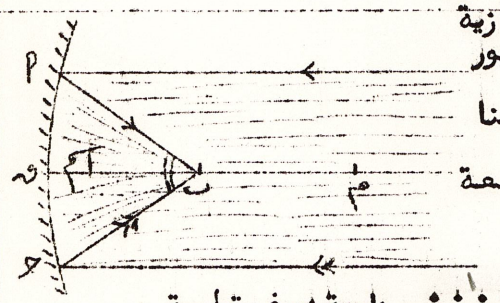
٢—١١٣ ع١ = ١٠٠/٢ = ٥٠ سم

ع٢ = ١٠٠/٥ = ٢٠ سم

الاشارة تهمل عند حساب الأطوال .

٢—١ إنعكست الحزمة الضوئية المتوازية والموازية للمحور الأصلي وتجمعت في البؤرة فاذا فرضنا طول القوس أحـ = ١سم فان تمايل الأشعة المنعكسة (قوة القطعة الضوئية) :

ع = ١٠٠/ر = ١٠٠ زاوية نصف قطرية .



٢—١١٤ الصفر .

٢—١ ويمكن كتابة هذه العلاقة : ع = ١/ع زاوية نصف قطرية .

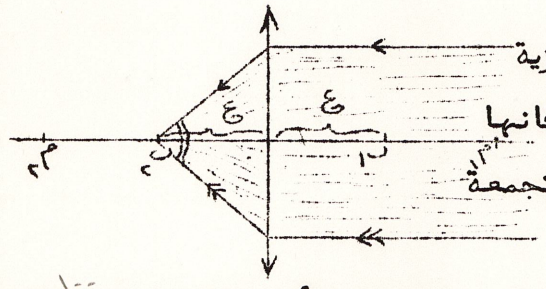
بالشكل التالي : ع = ١٠٠/ر ديوبتر .

٢—١١٥ ع = ١/ع زاوية نصف قطرية

٢—١ والملاحظ أن الفرق بين تمايلي الحزمتين الضوئيتين المتوازية والمتجمعة هو تمايل الحزمة الضوئية المنعكسة ، لأن تمايل الحزمة الضوئية المتوازية يساوى صفر .

٢—١١٦ ع = ١٠٠/ع ديوبتر .

٢—١ إذا سقطت الحزمة الضوئية المتوازية والموازية للمحور الأصلي لعدسة فانها تنفذ بعد انكسارها في العدسة متجمعة في البؤرة .



إن تمايل الأشعة الساقطة = صفر . وتمايل الأشعة النافذة ع = ١٠٠/ر Δ

٢—١١٧ الصفر .

٢—١ كما نلاحظ أيضًا أن الفرق بين تمايلي الحزمتين الضوئيتين المتوازية والمتجمعة هو تمايل الحزمة الضوئية النافذة ، لأن تمايل الحزمة الضوئية المتوازية يساوى صفر .

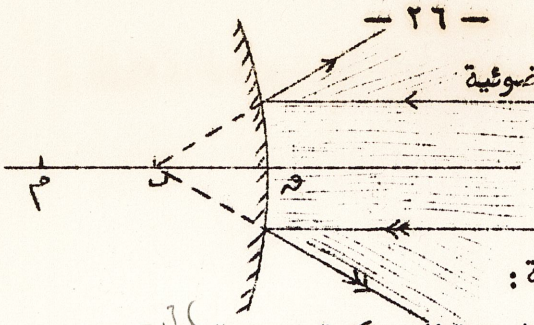
٢—١١٨ الصفر .

ع = ١٠٠/ع Δ

واشارة التمايل للحزمة المتجمعة هي صفر .

٢ — ١١

لاحظ الآن كيف انعكست الحزمة الضوئية المتوازية والموازية للمحور الأصلي للمرآة الكروية المفرقة ، ان تمايل الحزمة المنعكسة يحسب من العلاقة :



$ع = \frac{١٠٠}{ع} \Delta$ الا أن اشارة التمايل للحزمة المنعكسة هي .....

٢ — ١١٩
الصفر .
موجبة .

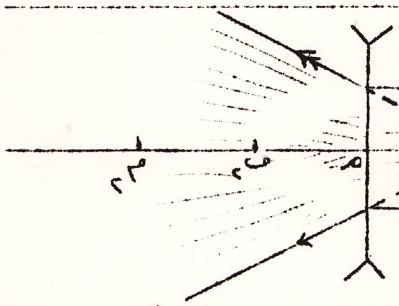
٢ — ١٢

كما يلاحظ أن الفرق بين تمايلي الحزمتين الضوئيتين المتوازية الساقطة ، والمنعكسة المتفرقة هو تمايل الحزمة المنعكسة ، وذلك لأن تمايل الحزمة الضوئية المتوازية يساوى .....

٢ — ١٢٠
سالبة .

٢ — ١٢

كما يمكنك ملاحظة الفرق بين تمايلي الحزمتين الضوئيتين المتوازية الساقطة والنافذة المتباعدة ، فالفرق هو تمايل الحزمة المتباعدة (وهو قوة القطعة الضوئية) وتحسب من العلاقة



$ع = \frac{١٠٠}{ع} \Delta$ كما أن إشارة التمايل هذا .....

٢ — ١٢١
الصفر .

٢ — ١٢

وبذلك يمكننا تعريف قوة القطعة الضوئية بصورة عامة ، بأنها التغيّر في التمايل الذى يطرأ على تمايل حزمة ضوئية ساقطة ، فلو كان تمايل حزمة ضوئية ساقطة على عدسة لامة مثلاً هو + ٣ Δ واصبح تمايل الحزمة بعد نفاذها + ٨ Δ فان قوة العدسة هو الفرق بين هذين التمايلين أى ع = ...

٢ — ١٢٢
$ع = \frac{١٠٠}{ع} \Delta$
سالبة .

٢ — ١١

فاذا كان البعد البؤرى لمرآة كروية محدبة هو ٤٠ سم فان قوتها ع = ...

٢ — ١٢٣
ع = ٥ Δ

٢ — ١١

مرآة كروية محدبة (مفرقة) قوتها — ٥ Δ احسب قيمة البعد البؤرى لها :

ع = ...

٢ — ١٢٤
$ع = \frac{١٠٠}{٤٠} = ٢٫٥$ —
الاشارة هنا هامة .

٢ — ١٠

عدسة مفرقة بعدها البؤرى ١٠ سم أحسب قوتها :

ع = ... = ...

٢ — ١٢٥
$ع = \frac{١٠٠}{٥} = ٢٠$ سم
الاشارة تهمل هنا

٢ — ١

مرآة كروية لامة قوتها ٢٫٥ Δ ، وبذلك فبعدها البؤرى = ...

٢ — ١٢٦

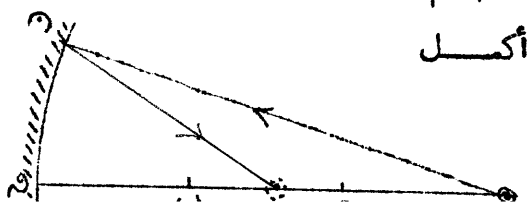
٢—	ان التمايل الاصلي سَ للاشعة الصادرة من جسم يكون سالباً دائماً ويعين بدلالة س (بعد الجسم عن القطعة الضوئية) بالعلاقة : سَ = $\frac{١٠٠}{س}$ Δ	٢—١٢٧ ع = ٤٠ سم .
٢—	فلو كان سَ = — ٤ Δ فان س = $\frac{١٠٠}{٤}$ = ٢٥ سم وكذلك إذا س = ٨ سم فان سَ = $\frac{١٠٠}{٨}$ = ١٢٫٥ Δ	٢—١٢٨ سَ = $\frac{١٠٠}{س}$ Δ
٢—	ان التمايل النهائي صَ للاشعة المكونة للصوّر يكون موجباً إذا كانت الصوّر المكونة حقيقية . . . . ويكون التمايل النهائي صَ سالباً اذا كانت الصوّر المكونة تخيلية	٢—١٢٩ س = ٢٥ سم سَ = — ١٢٫٥ Δ إنتبه لاشارة سَ
٢—١	فاذا كانت قيمة صَ = — ٢ Δ فمعنى هذا أن نوع الصورة المتكونة هو تقديرية وأن بعد الصورة المتكونة عن القطعة الضوئية ص = $\frac{١٠٠}{٢}$ = ٥٠ سم	٢—١٣٠ حقيقية — تقديرية .
٢—١	واذا كانت قيمة صَ = + ٢٥ Δ فمعنى هذا أن نوع الصورة المتكونة هو حقيقية . وأن بعد الصورة المتكونة عن القطعة الضوئية ص = $\frac{١٠٠}{٢٥}$ = ٤ سم	٢—١٣١ تقديرى . ص = ٥٠ سم .
٢—١	صورة حقيقية تكونت على حاجز يبعد عن عدسة لامة مسافة ١٢٫٥ سم فما هو التمايل النهائي للأشعة المكونة للصورة ؟ صَ = $\frac{١٠٠}{١٢٫٥}$ = ٨ Δ	٢—١٣٢ حقيقي ص = ٤ سم .
٢—١	وتكون اشارة قوة القطعة الضوئية موجبة . اذا كانت القطعة الضوئية لامة .	٢—١٣٣ صَ = $\frac{١٠٠}{١٢٫٥}$ = + ٨ Δ هل راعيت الاشارة ؟
٢—١	أما القطعة الضوئية المفرقة فإن إشارة قوتها تكون موجبة . . .	٢—١٣٤ موجبة .
٢—١	فلو كان البعد البؤرى لقطعة ضوئية لامة هو ٢٠ سم فان قوتها تكون (+ ٤ Δ / + ٥ Δ / — ٦ Δ)	٢—١٣٥ سالبة .
٢—١	كما لو كانت قوة قطعة ضوئية هي — ٤ Δ فمعنى هذا أن القطعة الضوئية (لامة / مفرقة) وأن بعدها البؤرى يساوى $\frac{١٠٠}{٤}$ = ٢٥ سم	٢—١٣٦ عَ = + ٥ Δ

١ — ٢	كذلك لو سقطت حزمة ضوئية تمايلها — ٩Δ على سطح عدسة لامة قوتها +٥Δ فالذى نتوقعه أن تخرج الأشعة (متفرقة/متجمعة/متوازية) ويكون تمايل الأشعة النافذة مساويًا	٢ — ١٣٨ متوازيـــة .
١ — ٢	سقطت حزمة ضوئية متجمعة تمايلها الأصلي +٥Δ على مرآة كروية لامة فكان تمايل الأشعة النهائي +٨Δ فهذا يدل على أن قوة المرآة الكروية اللامـة (+١٣Δ / +٣Δ / — ٣Δ) .	٢ — ١٣٩ متفرقـــة . — ٤Δ
١ — ٢	والآن لو سقطت حزمة ضوئية تمايلها الأصلي — ٤Δ على عدسة لامـــة فنفذت الحزمة وكان تمايلها النهائي +٢Δ ، فهذا يدل على أن قوة العدسة اللامة يساوى (— ٢Δ / +٦Δ / +٢Δ) .	٢ — ١٤٠ عَ = +٣Δ
١ — ٢	هذه الأمثلة المتقدمة تؤكد أيضاً على تعريف قوة القطعة الضوئية بأنه التغيّر في التمايل الذى يطرأ على تمايل الأشعة الساقطة على القطعة الضوئية فاذا كان سَ = — ٥Δ وأصبح صَ = +٢Δ فان عَ = ٧Δ	٢ — ١٤١ عَ = +٦Δ
١ — ٢	لو عُدت للاطارات السابقة ، هل تجد علاقة بين كل من سَ ، عَ ، صَ جرّب مثلاً العلاقة التالية : [سَ + عَ = صَ] جبرياً هل تحققت ؟	٢ — ١٤٢ عَ = +٧Δ
١ — ٢	ان العلاقة : سَ + عَ = صَ تسمى بالقانون العام للقطع الضوئية ويمكنك كتابة كل من سَ ، عَ ، صَ بدلالة س ، ع ، ص بالترتيب كما يلي : سَ = ١٠٠ / س Δ عَ = ١٠٠ / ع Δ صَ = ١٠٠ / ص Δ	٢ — ١٤٣ نعـــم .
١ — ٢	وبذلك يمكن القول بأن العلاقة بين كل من س ، ع ، ص يمكن أن يطلق عليها اسم ال ..... للقطع الضوئية .	٢ — ١٤٤ سَ = ١٠٠ / س ، عَ = ١٠٠ / ع صَ = ١٠٠ / ص .
١ — ٢	إن إشارة قوة القطعة الضوئية عَ تكون سالبة اذا كانت القطعة الضوئية ..... وتكون موجبة اذا كانت القطعة الضوئية	٢ — ١٤٥ القانـون العام .
١ — ٢	نحن نعلم أن إشارة التمايل الأصلي سَ سالب دائما في حالة القطع الضوئية المفردة ، الا في حالة المجموعات الضوئية فقد يكون موجباً) الا أن اشارة التمايل النهائي صَ يكون موجباً اذا كانت الصورة المتكونة	٢ — ١٤٦ مفرقة لامـــة .

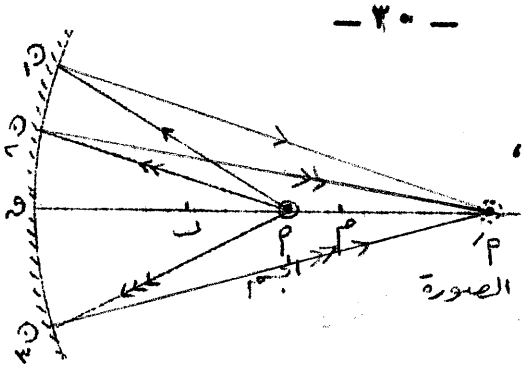
الفصـــــل الثالـــــث

القانون العام للمرايا الكروية والمدسات ـ قانون التكبير العرضي الخطي ـ واستخدامها في عمليات حساب

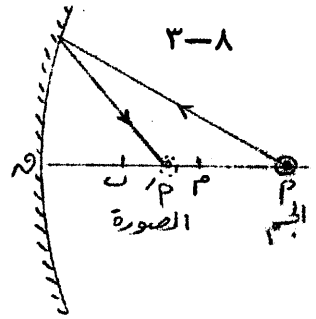
٣٠ القانون العام للمرايا الكروية والمدسات ، هو علاقة تربط بين : بعد الجسم عن قطعة ضوئية (س) وبعد الصورة المتكونة (ص) والبعد البؤرى للقطعة الضوئية (ع) . وبذلك فالعلاقة التي تربط بين كل من س ،ص ،ع تسمى بـ . . . . . للمرايا الكروية والمدسات .	
٣٠ ولما كانت هناك علاقة بين كل من سَ ،س (حيث سَ التمايل الأصلي) شكلها سَ = ١٠٠/س فان : هناك علاقة بين كل من صَ ،ص (حيث صَ التمايل النهائي) شكلها : صَ = ... وكذلك : هناك علاقة بين كل من عَ ، ع (حيث عَ قوة القطعة الضوئية) شكلها : عَ = ...	٣ـ١ القانون العام
٣٠ وعليه يمكننا القول ان العلاقة بين : سَ ،صَ ،عَ تسمى بالعلاقة . . . . . للمرايا الكروية والمدسات (أو القطع الضوئية) .	٣ـ٢ صَ = ١٠٠/ص عَ = ١٠٠/ع
٣٠ وبصورة عامة نقول : اذا وضع جسم في مكان ما أمام أيّ قطعة ضوئية ،فلا بدّ وتتكون للجسم صورة تكون اما حقيقية أو	٣ـ٣ القانون العام
٣٠ فان تكونت الصورة بين تلاقي نفس الأشعة الضوئية كانت الصورة	٣ـ٤ تقديرية
٣٠ وان كانت الصورة تقديرية ، فقد تكونت من تلاقي . . . . . الأشعة الضوئية .	٣ـ٥ حقيقية .
٣٠ ومعنى هذا أن أى شعاع ضوئي صادر من جسم لا بدّ ويمرّ بالصورة بعد انعكاسه أو نفاذه في القطعة الضوئية ، فان كانت الصورة تقديرية ،مرّ ممدد الشعاع الضوئي وان كانت الصورة حقيقية مرّ . . . . . الشعاع الضوئي .	٣ـ٦ ممددات .
٣٠ في الشكل الجانبي الصورة أَ تمثل صورة الجسم أ فاذا صدر من الجسم أ الشعاع أن أكمل بالرسم أين ينعكس ؟	٣ـ٧ نفس .



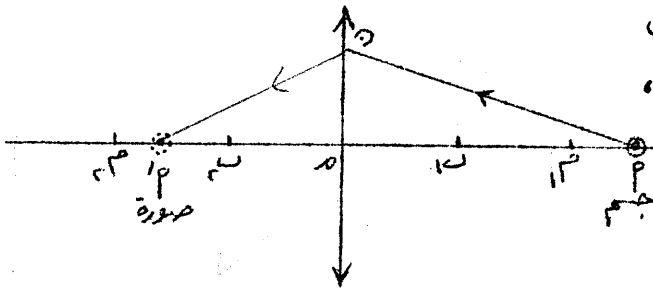
افترض الآن أن أ′ هي صورة الجسم أ
وقد صدر من الجسم الأشعة : أن ١ ،
أن ٢ ، أن ٣ . أكمل بالرسم أيـــن
تنعكس هذه الأشعة ؟



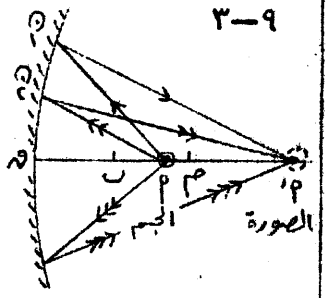
٣—٨



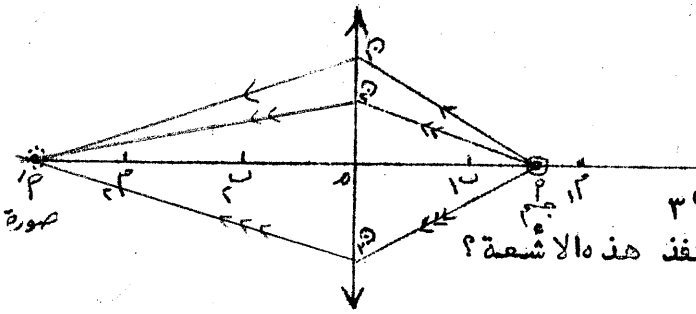
٣٠ ولنعتبر في الشكل الجانبي
أن أ′ هي صورة الجسم أ ،
أكمل بالرسم أين يذهب
الشعاع الساقط أن ؟



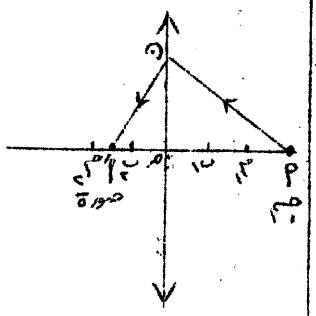
٣—٩



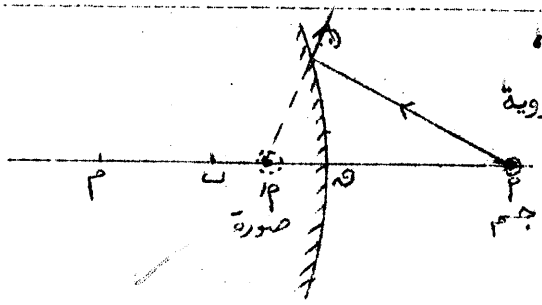
٣٠ إفترض الآن أن أ′ هي
صورة الجسم أ ، وقد
صدر من الجسم
الأشعة أن ١ ، أن ٢ ، أن ٣
أكمل بالرسم الى أين تنفذ هذه الأشعة ؟



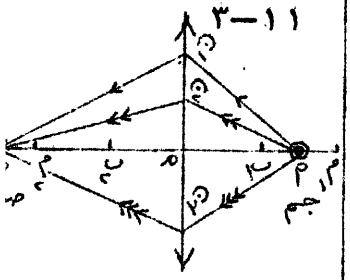
٣—١٠



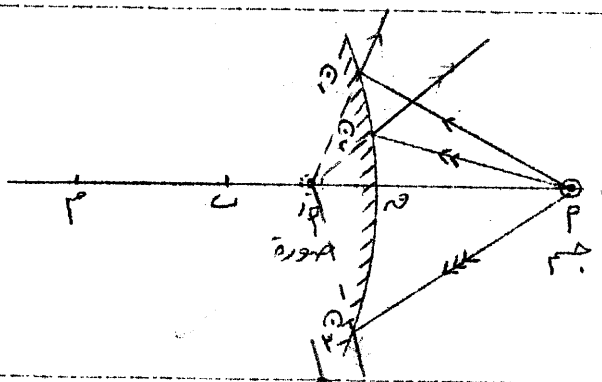
٣٠ انتبه الآن ، الصورة أ تقديرية ،
وهي صورة الجسم أ في المرآة الكروية
المحدبة . بيّن بالرسم أيـــن
ينعكس الشعاع الساقط أن ؟



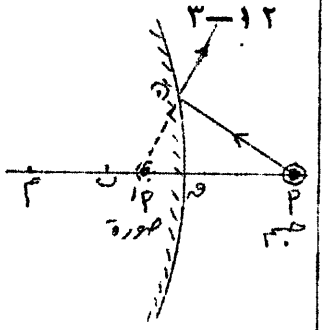
٣—١١



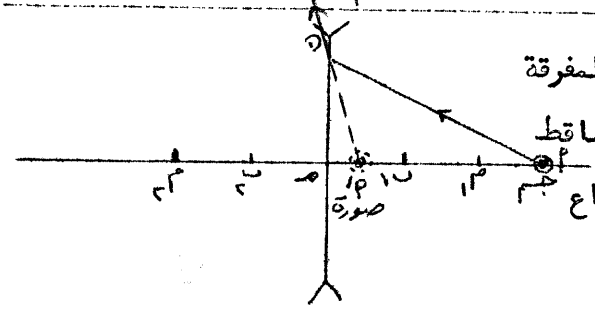
٣٠ أ′ هي صورة الجسم أ في المرآة
الكروية المفرقة ، أرسل الجسم
ثلاثة أشعة هي : أن ١ ، أن ٢ ،
أن ٣ . بيّن بالرسم كيـــف
تنعكس هذه الأشعة ؟



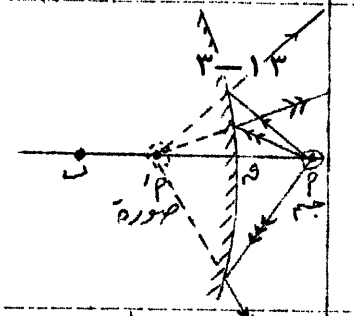
٣—١٢



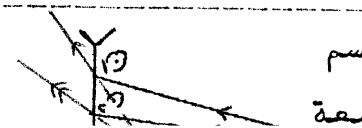
٣ أ صورة الجسم أ في العدسة المفرقة
أن شعاع صادر من الجسم واساقط
عليها ، بيّن بالرسم مسار الشعاع
الضوئـــي النافـــذ ؟



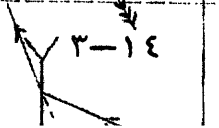
٣—١٣



٣ لاحظ الآن أن أ′ هي صورة الجسم
أ ، وقد صدر عن الجسم عدة أشعة



٣—١٤



٣—١٥	٣— فعلاً لقد وضّحت الأمثلة المتقدمة المبدأ القائل : ان أى شعاع ضوئي صادر من جسم لا بدّ ويمرّ بالصورة بعد انعكاسه أو نفاذه في القطعة الضوئية ، فإذا مرّ ممدد الشعاع بالصورة كانت الصورة (تقديرية / حقيقية) واذا مرّ نفس الشعاع بالصورة كانت الصورة (تقديرية/حقيقية) .
٣—١٦ تقديرية / حقيقية .	٣— كما أن اشارة التمايل النهائي للصوّر الحقيقية تكون ..... في حين أن اشارة التمايل النهائي للصورة التقديرية تكون .....
٣—١٧ موجبة / سالبة .	٣— وإن إشارة قوة القطع الضوئية اللامة تكون (سالبة/موجبة) في حين أن إشارة قوة القطع الضوئية المفرقة تكون (سالبة/موجبة) .
٣—١٨ موجبة / سالبة .	٣— أما إشارة التمايل الاصلي للاشعة الضوئية الصادرة من الاجسام فهي دائماً ..... (الا في حالة المجموعات الضوئية فقد تكون موجبة) .
٣—١٩ سالبة .	٣— أنظر الآن الى اللوحة المساعدة رقم ٥ : نلاحظ أن : $\hat{١} = \hat{٢}$ ..... ① والسبب يعود إلى أن: ..... = ...
٣—٢٠ زاوية السقوط = زاوية الانعكاس .	٣— كما نلاحظ من اللوحة المساعدة رقم ٥ : أن $\hat{٣} = ٢(\hat{١}) + \hat{٥}$ ..... ② لماذا ؟ .....
٣—٢١ $\hat{٣}$ خارجية في المثلث أ ن أ وهي تساوى مجموع زاويتي هذا المثلث عدا المجاورة لها .	٣— من اللوحة المساعدة رقم ٥ نجد كذلك أن : $\hat{٤} = \hat{١} + \hat{٥}$ ..... ③ لماذا ؟ .....
٣—٢٢ الزاوية $\hat{٤}$ خارجية في المثلث ن أ م وهي تساوى مجموع الزاويتين الداخليتين عدا المجاو	٣—١ من العلاقة الاخيرة ③ نجد أن : $\hat{١} =$ .....

٣-٢٣ أي أننا وجدنا $\hat{١} = \hat{٤} - \hat{٥}$

بالتعويض لـ $\hat{١}$ في العلاقة ② نجد :

$\hat{٣} = ٢ (\hat{٤} - \hat{٥}) + \hat{٥}$

فك القوس وتابع ترتيب العلاقة الأخيرة هذه .....

..... (٤) ..... (٥) .....

٣-٢٣ $\hat{١} = \hat{٤} - \hat{٥}$

٣-٢٤ أي أننا نجد العلاقة : $\hat{٣} = ٢ (\hat{٤}) - \hat{٥}$ ..... ④

وبالعودة الى اللوحة المساعدة رقم ٥ نجد قيم الزوايا $\hat{٣}، \hat{٤}، \hat{٥}$

بالتقدير الدائري :

$\hat{٣} = \frac{ن ق}{ص}$ $\hat{٤} = \frac{.....}{.....}$ $\hat{٥} = \frac{.....}{.....}$

٣-٢٤ $\hat{٣} = ٢ (\hat{٤}) - ٢ (\hat{٥}) +$

$\hat{٣} = ٢ (\hat{٤}) - (\hat{٥})$

٣-٢٥ أي أننا وجدنا : $\hat{٣} = \frac{ن ق}{ص}$ $\hat{٤} = \frac{ن ق}{ع٢}$ $\hat{٥} = \frac{ن ق}{س}$

وبالتعويض في العلاقة ٤ نجد :

$\frac{ن ق}{ص} = ٢ \frac{ن ق}{ع٢} - \frac{ن ق}{س}$

بتقسم طرفي العلاقة على ن ق والاختصار نجد العلاقة : $\frac{١}{ص} = \frac{١}{ع} - \frac{١}{س}$

٣-٢٥ $\hat{٤} = \frac{ن ق}{ع٢}$

$\hat{٥} = \frac{ن ق}{س}$

٣-٢٦ أى أننا وجدنا العلاقة : $\frac{١}{ص} = \frac{١}{ع} - \frac{١}{س}$

وبضرب طرفي العلاقة بـ ١٠٠ تصبح العلاقة بالشكل :

$\frac{١٠٠}{ص} = \frac{١٠٠}{ع} - \frac{١٠٠}{س}$

هل يمكنك وضع العلاقة الأخيرة بدلالة سَ ، صَ ، عَ ؟

حاول الكتابة : ..... = ... - .....

٣-٢٦ $\frac{١}{ص} = \frac{١}{ع} - \frac{١}{س}$

٣-٢٧ أى أننا نجد العلاقة : صَ = عَ — سَ ..... ⑤

إنتبه جيداً الى أننا وصلنا الى علاقة تمايل ولم نستخدم الاشارات بعد:

لتحديد إشارات التمايل أنظر الى اللوحة المساعدة رقم ٥ :

سَ هي دائماً بالموجب الاشارة (الا في حالة المجموعات الضوئية فقد تكون موجبة) . أما صَ فاشارتها ..... لأن الصورة حقيقية .

كذلك إشارة عَ ..... لان القطعة الضوئية لامة .

٣-٢٧ صَ = عَ — سَ

٣-٢٨ وبأخذ اشارات التمايل المحددة بعين الاعتبار تصبح العلاقة ⑤

بالشكل جـ : ..... = ... + ...

٣-٢٨ سالبة / موجبة / موجـ

٣-٢٩ أى أننا نصل للعلاقة :

٣—٢	فاذا وضع جسم على بعد ٥ر١٢ سم من مرآة كروية لامة (أى : سَ = $-\frac{١٠٠}{١٢ر٥}$ = — ٨ Δ) فتكونت له صورة حقيقية على بعد ٥٠ سم منها (أى صَ = $+\frac{١٠٠}{٥٠}$ = + ٢ Δ) فان قوة المرآة الكروية اللامة عَ = ٨ — ٢ = ١٠ Δ وبالتالي البعد البؤرى ع = ١٠٠ سم .	٣—٣٠ القانون العام .
٣—٢	كما لو وضع جسم على بعد ٥٠ سم من مرآة كروية لامة بعد ها البؤرى ١٠ سم (أى عَ = $\frac{١٠٠}{١٠}$ = ١٠ Δ) فإن التمايل النهائي صَ = ٨ — ١٠ = — ٢ Δ ومنه فان ص = — ٥٠ سم	٣—٣١ عَ = + ١٠ Δ ع = ١٠ سم
٣—١	واذا كونت مرآة كروية لامة بعد ها البؤرى ٤ سم ، صورة حقيقية على بعد ١٠ سم منها فهذا معناه أن التمايل الأصلي للاشعة سَ = ٨ — ١٠ = — ٢ Δ وأن الجسم كان على بُعد س = $\frac{١٠٠}{١٥}$ = $\frac{٢٠}{٣}$ سم .	٣—٣٢ صَ = ٨ Δ ص = ٥ر١٢ سم .
٣—١	أنظر الآن الى اللوحة المساعدة رقم ٦ : تلاحظ أن $\hat{١}$ = $\hat{٢}$ ..... ① زاويتا إنحراف في عدسة . والسبب في ذلك يعود الى إعتبار العدسة كأنها مكونة من منشورات رقيقة ، حيث مقدار انحراف الشعاع الضوئي ثابت ويمكنك ملاحظة ذلك من قانون المنشور الرقيق : حاول تذكره ن = ر (ع — ١) حيث : ن : زاوية الانحراف . ر : زاوية رأس المنشور . ع: معامل الانكسار	٣—٣٣ سَ = — ١٥ Δ س = $\frac{٢٠}{٣}$ سم .
٣—١	نعم إن قانون المنشور الرقيق هو ن = ر (ع — ١) ونلاحظ أن مقدار الانحراف يتوقف على زاوية الرأس ومعامل الانكسار ، وهذان ثابتان في نقطة معينة من عدسة ما ، لذلك فكل شعاع ضوئي يسقط على عدسة في نقطة معينة فانه ينحرف انحرافاً ثابتاً واحداً أو متساوياً أو ثابتاً	٣—٣٤ ن = ر (ع — ١)
٣—١	وبالنظر ثانية الى اللوحة المساعدة رقم ٦ : لاحظ أن : $\hat{٢}$ = $\hat{٤}$ ..... ② أذكر السبب ؟	٣—٣٥
٣—١	وكذلك بالنظر الى اللوحة المساعدة رقم ٦ : ستجد أن : $\hat{١}$ = $\hat{٣}$ + $\hat{٥}$ ..... ③	٣—٣٦ زاويتان متساويتان

٣—٣٧ وبالنظر للعلاقات ① ، ② ، ③ نجد بسهولة أن :

$\hat{٤} = \hat{٥} + \hat{٣}$ ..... ⑩

٣—٣٧ $\hat{١}$ خارجية في المثلث ن أ أ تساوى مجموع الزاويتين الداخليتين عدا المجاورة لها .

٣—٣٨ أى أننا نكون قد حصلنا على العلاقة : $\hat{٤} = \hat{٥} + \hat{٣}$ ..... ④

ويمكننا حساب قيم الزوايا $\hat{٤}$ ، $\hat{٥}$ ، $\hat{٣}$ بالتقدير الدائرى كما يلي :

(أنظر اللوحة المساعدة رقم ٦) $\hat{٤} = \frac{ن م}{ع}$ $\hat{٥} = \frac{ن م}{ص}$ $\hat{٣} = \frac{ن م}{س}$

٣—٣٨ $\hat{٣}$

٣—٣٩ أى نتجت معنا القيم : $\hat{٤} = \frac{ن م}{ع}$ $\hat{٥} = \frac{ن م}{ص}$ $\hat{٣} = \frac{ن م}{س}$

وبالتعويض في العلاقة ④ نجد :

$$\frac{ن م}{ع} = \frac{ن م}{ص} + \frac{ن م}{س}$$

بتقسيم طرفي العلاقة على ن م وضرب طرفيها بـ ١٠٠ تنتج العلاقة :

$$\frac{١٠٠}{ع} = \frac{١٠٠}{ص} + \frac{١٠٠}{س}$$

٣—٣٩ $\hat{٥} = \frac{ن م}{ص}$

$\hat{٣} = \frac{ن م}{س}$

٣—٤٠ أى نحصل على العلاقة : $\frac{١٠٠}{ع} = \frac{١٠٠}{ص} + \frac{١٠٠}{س}$ ..... ⑤

وباعتبار : $عَ = \frac{١٠٠}{ع}$ فإن $صَ = \frac{١٠٠}{ص}$ و $سَ = \frac{١٠٠}{س}$

٣—٤٠ $\frac{١٠٠}{ع} = \frac{١٠٠}{ص} + \frac{١٠٠}{س}$

٣—٤١ فالعلاقة ⑤ تصبح : $عَ = صَ + سَ$ ..... ⑥

وحتى الآن لم نستخدم إشارات التمايل : إن العدسة لامة فاشارة عَ .

..... والصورة المتكونة حقيقية فإشارة صَ ..... وأخيرًا إشارة سَ هي دائمًا ..... .

٣—٤١ $صَ = \frac{١٠٠}{ص}$

$سَ = \frac{١٠٠}{س}$

٣—٤١ وبذلك تصبح العلاقة ⑥ بالشكل النهائي التالي :

$$صَ = سَ + عَ$$ ..... ⑦

وهذه العلاقة تسمى ..... للعدسات اللامة .

٣—٤٢ موجبة (+)

موجبة (+)

سالبة (—)

٣—٤١ فلو وضع جسم على بعد ٤٠ سم من عدسة لامة بعدها البؤرى ٢٥ سم فان التمايل النهائي للأشعة المكونة للصورة الحقيقية : صَ = ٥٠٠٠

وأن موضع الصورة ص = ... سم

٣—٤٣ القانون العام .

٣—٤١ وعندما يوضع جسم على بعد ١٠ سم من عدسة لامة فيتكون له صورة

٣—٤٤

٣—	والآن لو كوّنت عدسة لامة (قوتها + ٥ ٣) لجسم ، صورة تقديرية على بعد ٥٠ سم منها فان التمايل الأصلي للأشعة الصادرة من الجسم سَ = ٥٠٠ ٥٠٠٠٠٠٠ وبعد الجسم عن العدسة س = ٠٠٠٠٠٠٠٠ سم .	٣—٤٥ عَ = ٥ ١٥ ع = $\frac{١٠٠}{١٥} = \frac{٢٠}{٣}$ سم
٣—	وقد استنتج القانون العام في حالة المرايا الكروية المفرقة والعدسات المفرقة فكان له نفس الشكل الذى استنتج في الحالتين السابقتين وهو الشكل : صَ = سَ + عَ وقد اكتفينا باستنتاج القانون العام في حالة القطع الضوئية اللامة .	٣—٤٦ سَ = — ٥ ٥ س = ٢٠ سم . هل انتبهت لاشارات التمايل .
٣—	إن اشارة التمايل الأصلي سَ هي دائمًا ٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ (إلا في حالة المجموعات الضوئية فقد تكون موجبة) .	٣—٤٧ انتبه لم نطلب منك جواب هنا
٣—	انما اشارة قوة القطعة الضوئية ع تكون في القطع الضوئية اللامة ٠٠٠٠٠٠ في حين الاشارة في القطع الضوئية المفرقة ٠٠٠٠٠٠٠٠٠	٣—٤٨ سالبة (—) .
٣—	إشارة التمايل النهائي صَ تكون موجبةً إذا كانت الصوّر المتكونة ٠٠٠٠٠٠ وسالبة اذا كانت الصوّر المتكونة ٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠	٣—٤٩ موجبة (+) سالبة (—)
٣—	إذن سَ سالبة الاشارة دائمًا أما إشارة عَ فموجبة للقطع اللامة ، وسالبة للقطع المفرقة ، أما إشارة صَ فهي في الصوّر التقديرية ٠٠٠٠٠٠ وفي الصور الحقيقية ٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠	٣—٥٠ حقيقية . تقديرية .
٣—	نستنتج أن اشارة صَ تكون موجبة اذا كانت الصور المتكونة (حقيقية / تقديرية) .	٣—٥١ سالبة (—) . موجبة (+) .
٣—	وأن إشارة صَ تكون سالبة اذا كانت الصورة المتكونة (حقيقية / تقديرية) .	٣—٥٢ حقيقية .
٣—	كما أن اشارة عَ تكون سالبة اذا كانت القطعة الضوئية المستعملة (لامة / مفرقة) .	٣—٥٣ تقديرية .

٣—٥	أما اشارة س فتكون سالبة ..... (الا في حالة المجموعات الضوئية فقد تكون موجبـــــة) .	٣—٥٥ لا مـــــة .
٣—٥	والآن أنظر الى اللوحة المساعدة رقم ٧ : تلاحظ من الشكل أن : $\hat{١} = \hat{٢}$ لماذا ؟ لأن زاوية السقوط ($\hat{١}$) = ... ($\hat{٢}$)	٣—٥٦ دائمـــاً .
٣—٥	وبما أن الجسم يوضع عادة عمودياً على المحور الاصلي للقطعة الضوئية ، فان الصورة تتكون عمودية على المحور الاصلي أيضاً أى أن الزاويتـــين هـ ، هَ	٣—٥٧ زاوية الانعكـــاس .
٣—٥	ما دام قد تساوى زاويتين من المثلث ق دَ هَ مع زاويتين مقابلتين في المثلث ق د هـ فهذا يعني أن المثلثين ق دَ هَ ، ق د هـ هما مثلثـــــان	٣—٥٨ قائمتـــين (أو متساويتين) .
٣—٦	من تشابه المثلثين ق دَ هَ ، ق د هـ يمكننا كتابة النسب التالية : (بعد النظر الى اللوحة المساعدة رقم ٧) : $\frac{دَ هَ}{د هـ} = \frac{ق هَ}{ق هـ}$ ق هَ = ص وبما أنه قد رمز لـ : دَ هَ = لَ ، د هـ = ل ق هـ = س فالعلاقة تصبح : $\frac{لَ}{ل} = \frac{ص}{س}$	٣—٥٩ متشابهـــان .
٣—٦	أى أننا نحصل على العلاقة : $\boxed{\frac{لَ}{ل} = \frac{ص}{س}}$ وقد سميت نسبة طول الصورة الى طول الجسم باصطلاح " التكبير " وبذلك تصبح العلاقة : التكبير = $\frac{لَ}{ل} = \frac{ص}{س}$	٣—٦٠ $\frac{لَ}{ل} = \frac{ص}{س}$
٣—٦	وبذلك تصبح العلاقة في شكلها الأخير : $\boxed{\text{التكبير} = \frac{لَ}{ل} = \frac{ص}{س}}$ ويجب أن ننتبه الى أن تعريف التكبير هو نسبة طول الصورة الى ..... وليس العكس .	٣—٦١ التكبير = $\frac{لَ}{ل}$ =
٣—٦	صحيح إن تعريف التكبير هو نسبة طول الصورة الى طول الجسم الا أن التكبير يساوى كذلك نسبة بعد الصورة ..... الى بعد الجسم	٣—٦٢ طول الصورة الى طو الجسم . أو بعد الـ

٣—٦٣	فلو وضع جسم طوله ٦ سم أمام قطعة ضوئية وتشكلت له صورة طولها ٢ سم فان قيمة التكبير = ٦ : ٢ = ١ : ٣ . الصورة ـ الجسم .
٣—٦٤	كما لو وضع جسم طوله ٤ سم أمام قطعة ضوئية وتشكلت له صورة طولها مساو لطول الجسم أى ٤ سم ، فان قيمة التكبير = ٤ : ٤ = ١ : ١ . التكبير = $\frac{1}{1}$
٣—٦٥	أما اذا وضع جسم طوله ٥ سم أمام قطعة ضوئية وتشكلت له صورة طولها ٢٠ سم فان قيمة التكبير = ٢٠ : ٥ = ٤ : ١ . التكبير = ١
٣—٦٦	لاحظنا في الأمثلة الثلاث المتقدمة أن التكبير أخذ قيماً مختلفة ، مرة كان أصغر من الواحد ($\frac{1}{3}$) ومرة أخرى مساوياً الواحد وفي المثال الأخير كان التكبير أكبر من الواحد (٤) . وهذا يدلنا أن مصطلح التكبير لا يعني أن الصورة الناشئة يجب أن تكون مكبرة . التكبير = ٤
٣—٦٧	فاذا كانت قيمة التكبير أصغر من الواحد سميت الصورة " مصغرة " . واذا " " مساوية الواحد " " " مساوية " . أما اذا " " أكبر من الواحد " " " مكبرة " . مكبرة .
٣—٦٨	وضع جسم طوله ١٠ سم أمام مرآة كروية لامة فتشكل له صورة حقيقية على حاجز طولها ٦٠ سم ، وبذلك فان قيمة التكبير = ٦٠ : ١٠ = ٦ : ١ . وتكون الصورة (مكبرة / مصغرة / مساوية) . مكبرة .
٣—٦٩	إنما لو وضع جسم طوله ١٠ سم أمام مرآة كروية لامة وتشكل له صورة حقيقية على حاجز طولها ٢ سم فان قيمة التكبير = ٢ : ١٠ = ١ : ٥ . والصورة (مكبرة / مصغرة / مساوية) . التكبير = ٦ مكبرة .
٣—٧٠	وعند ما يتكون لجسم طوله ١٠ سم في قطعة ضوئية ما صورة حقيقية طولها ١٠ سم أيضا فان قيمة التكبير = ١٠ : ١٠ = ١ : ١ . والصورة (مكبرة / مصغرة / مساوية) . التكبير = $\frac{1}{5}$ مصغرة .
٣—٧١	ليس من الضروري أن نعرف فقط طولي الجسم والصورة حتى نستطيع حساب التكبير ، بل يمكن حساب التكبير كذلك من بعدى الجسم والصورة . التكبير = ١

٣—٧١ فمثلا لو وضع جسم على بُعد ٢٠ سم من قطعة ضوئية لا مة وتشكل له صورة حقيقية على بعد ٨٠ سم فان قيمة التكبير = ٨٠ / ٢٠ = ٤ . والصورة (مصغرة / مساوية / مكبرة) .

٣—٧٢ الجسم والصورة . . . . . .

٣—٧٣ والآن لو كانت قيمة التكبير تساوى ٢ لصورة طولها ٦ سم فما هو طول الجسم ؟ طول الجسم = ٦ / ٢ = ٣ سم .

٣—٧٣ التكبير = ٤ مكبرة .

٣—٧٤ إذا وضع جسم طوله ٢ سم على بعد ٨ سم من مرآة كروية لا مة فتشكل له صورة على بعد ٢٤ سم منها فان طول الصورة يساوى (٣ × ٦ / ٤) سم .

٣—٧٤ طول الجسم = ٣ سم

٣—٧٥ كما لو وضع جسم على بعد ٢٠ سم من مرآة كروية لا مة فتشكل له صورة طولها ٥ سم على بعد ٥٠ سم فان طول الجسم = ٢٠ × ٥ / ٥٠ = ٢ سم .

٣—٧٥ طول الصورة = ٦ سم

٣—٧٦ والآن أنظر للى اللوحة المساعدة رقم ٨ :
تلاحظ أن : ∠١ = ∠٢ لماذا ؟ . . . . . بالتقابل بالرأس . . . . . .
اذ أن الشعاع المار بالمركز البصرى (هـ) للعدسة لا يعاني أى انحراف .

٣—٧٦ طول الجسم = ٢ سم

٣—٧٧ وبما أن المثلثين مـ دَ هَ ، مـ د هـ قائمان ، وتساوت زاوية حادة من الأول مع زاوية حادة مقابلة من الثاني فهذا يعني أن زوايا المثلث الأول متساوية مع زوايا المثلث الثاني ، وهذا يدل على أن المثلثين . . . . . متشابهين . .

٣—٧٧ لتساوى زاويتين متقابلتين بالرأس .

٣—٧٨ من تشابه المثلثين مـ دَ هَ ، مـ د هـ يمكننا كتابة النسب :

$$\frac{\text{دَ هَ}}{\text{د هـ}} = \frac{\text{مـ هَ}}{\text{مـ هـ}}$$

وبما أننا قد رمزنا لطول الصورة دَ هَ بـ لَ وطول الجسم د هـ بـ ل ولبعد الصورة مـ هَ بـ ص ولبعد الجسم مـ هـ بـ س فالعلاقة هذه تكتب :

$$\frac{\text{لَ}}{\text{ل}} = \frac{\text{ص}}{\text{س}}$$

٣—٧٨ متشابهان .

٣—٧٩ أى حصلنا على العلاقة : $\frac{\text{لَ}}{\text{ل}} = \frac{\text{ص}}{\text{س}}$

وبما أنه قد اصطلح على تسمية نسبة طول الصورة الى طول الجسم بالتكبير فالعلاقة تصبح : التكبير = $\frac{\text{لَ}}{\text{ل}} = \frac{\text{ص}}{\text{س}}$

٣—٧٩ $\frac{\text{لَ}}{\text{ل}} = \frac{\text{ص}}{\text{س}}$

٣—٨٠ أى أن العلاقة بصورتها النهائية قد أصبحت بالشكل :

$$\text{التكبير} = \frac{\text{لَ}}{\text{ل}} = \frac{\text{ص}}{\text{س}}$$

٣—٨٠ التكبير = $\frac{\text{لَ}}{\text{ل}} = \frac{\text{ص}}{\text{س}}$

٣	وقد استُنتجت علاقات تكبير مطابقة تماماً لهذه في حالة القطع المفرقة للمرايا الكروية والعدسات ، الا أننا اكتفينا باستنتاج قانون التكبير المرضي الخطي هذا في حالتي القطع الضوئية اللامة ، حاول الآن كتابة قانون التكبير هذا لفظياً : التكبير = طول الصورة / طول الجسم = بعد الصورة / بعد الجسم	٣-٨١ اللامة .
٣	فلو كانت قيمة التكبير < ١ كانت الصورة المتكونة " . . . . . "	٣-٨٢ التكبير = طول الصورة / طول الجسم = بعد الصورة / بعد الجسم
٣	وإن كانت قيمة التكبير < ١ فالصورة المتكونة " . . . . . "	٣-٨٣ " مكبرة "
٣	وإذا كانت قيمة التكبير = ١ فالصورة المتكونة " . . . . . "	٣-٨٤ " مصغرة "
٣	وضع جسم طوله ٧ سم أمام عدسة لامة فتكونت له صورة على حاجز طولها ٤ سم ، ان قيمة التكبير = ... والصورة (مكبرة / مصغرة) .	٣-٨٥ " مساوية "
٣	كما لو شكلت عدسة لامة لجسم صورة حقيقية طولها ٥ سم وكان التكبير = ٢ فان طول الجسم = ... سم .	٣-٨٦ التكبير = ٤/٧ مصغرة .
٣	والآن عند وضع جسم طوله ٤ سم أمام عدسة لامة ، يتكوّن له صورة حقيقية طولها ١٦ سم فالتكبير = ١٦/٤ = ... والصورة (مصغرة/مكبرة) .	٣-٨٧ طول الجسم = ٢٥ سم
٣	وعند وضع جسم على بعد ٦ سم من عدسة لامة ، يتكوّن له صورة على بعد ٢٤ سم ، فالتكبير = ٢٤/٦ = ... والصورة (مصغرة / مكبرة) .	٣-٨٨ التكبير = ٤ ممكبرة .
٣	اذا كان طول الصورة المتكونة في قطعة ضوئية يساوى ضعف طول الجسم ، وكان الجسم على بعد ١٠ سم ، فالصورة تكونت على بعد (٢٠سم/٥ سم) .	٣-٨٩ التكبير = ٤ مكبرة .
٣	لو صوّرت شجرة تقع على بعد ١٠ متر من كاميرا تحوى عدسة لامة واحدة ، فتشكلت	٣-٩٠

٣—٩١ والآن لو وضع جسم على بعد ٢٥ سم من مرآة كروية لامة بعد ها البؤرى ٢٠سم فان التمايل النهائي ص = ... والصورة المتكونة (تقديرية معتدلة / حقيقية مقلوبة) وعلى بعد ص = ... سم .
(استخدم القانون العام للقطع الضوئية) .

٣—٩١
طول الشجرة ٥٠٠ سم .

٣—٩٢ كما لو وضع جسم على بعد ١٠ سم من مرآة كروية محدبة بعد ها البؤرى ٣٠سم فان التمايل النهائي ص = ... والصورة المتكونة (تقديرية معتدلة / حقيقية مقلوبة) وعلى بعد ص = ... سم .

٣—٩٢
ص = + Δ١
حقيقية مقلوبة
ص = ١٠٠ سم

٣—٩٣ وضع جسم طوله ٢ سم على بعد ٣٦ سم من عدسة لامة بعد ها البؤرى ٣٠سم فتكونت له صورة على بعد : ص = ... سم وكان طولها ل = ... سم والصورة المتكونة (تقديرية معتدلة / كقيقية مقلوبة) .

٣—٩٣
ص = — Δ ٤٠/٣
تقديرية معتدلة
ص = ٥ر٧ سم

٣—٩٤ ولما وضع جسم على بعد ١٠ سم من عدسة ما فتكونت له صورة على حاجز مكبرة ٣ مرات فان بعد الصورة عن العدسة ص = ... سم وقوة العدسة ع = ... والعدسة (مفرقة / لامة) .

٣—٩٤
ص = ١٨٠ سم
ل = ١٠ سم
حقيقية مقلوبة .

٣—٩٥ فاذا وضع جسم طوله ١ سم على بعد ١٠ سم من مرآة كروية مقعرة بعد ها البؤرى ٥ سم فان التمايل النهائي ص = ... والصورة المتكونة (حقيقية مقلوبة / تقديرية معتدلة) ، كما سوف تتكون الصورة على بُعد ص = ... سم ويكون طولها (١/٢) سم .

٣—٩٥
ص = ٣٠ سم
ع = + Δ ٤٠/٣
لامة

٣—٩٦ واذا وضع جسم طوله ١ سم على بعد ١٠ سم من مرآة كروية محدبة بعد ها البؤرى ٥ سم فان التمايل النهائي ص = ... Δ والصورة المتكونة (حقيقية مقلوبة / تقديرية معتدلة) كما سوف تتكون الصورة على بعد ص = ... سم ويكون طولها (٣ / ١/٣) سم .

٣—٩٦
ص = + Δ١٠
حقيقية مقلوبة
ص = ١٠ سم
ل = ١ سم

٣—٩٧ ولمّا وضع جسم أمام عدسة بعد ها البؤرى ١٦ ٢/٣ سم تكونت له صورة على حاجز مكبرة (٥) مرات ، فنوع العدسة (لامة/مفرقة) وبعد الجسم عن

٣—٩٧
ص = — Δ ٣٠

٣—٩	وعند وضع جسم على بعد ١٠ سم من مرآة كروية يتكون على حاجز صورة مكبرة (٣) مرات فنوع المرآة (لامة / مفرقة) وقطر تكورها (٥ ر ٢٢ / ٤٥ / ٣٠) سم .	٣—٩٨ لامة س = ٢٠ سم
٣—١٠	مرآة كروية لامة قطر تكورها ٤٠ سم ، وضع أمامها وعلى بعد ٣٠ سم جسم طوله ٤ سم أين تتكون صورة هذا الجسم ص = ... سم وما هو طولها ل = ... سم ، ونوعها (حقيقية مقلوبة / تقديرية معتدلة) .	٣—٩٩ لامة القطر = ٣٠ سم
		٣—١٠٠ ص = ١٥ سم ل = ٢ سم حقيقية مقلوبة .

انتهى

==========

==========

==========

=======

====

==

=

ملحـــق رقـم (٢)

اختبـــــار الفيـــــزيـاء

" الذى اســـتخدم في الاختبـــارين الاولـي والنهائي مع عينـة البحث "

بسم اللـــــه الرحمن الرحيم

سم المدرسة : إسم الطالب : الصف والشعبة ٣ع/

زمن = ٤٠ دقيقة اختـــبار فيزيـــــــاء التاريخ : / / ٧٢

لحظـــة : كل العمليات الحسابية يجب أن تُجـرى على ورقة الاختـــبار هـــذه .

ما يلي مجموعة من الاسئلة ، تحت كل منها أربعة اجابات ، واحدة منها فقط هي الاجابة الصحيحة .
ع علامة صح ✓ أمام الاجابة الصحيحة في كل ســؤال :

١. وضع جسم في مركز تكوّر مرآة كروية لامة ، فان الصورة تتكوّن :

○ في الماانهاية . ○ وراء المرآة الكرويـــة .

○ في البؤرة الاصلية . ○ في مركز التكـــوّر .

تكون الصوّر التقديرية في القطع الضوئيـــــة :

○ من تلاقي الاشعة الضوئية نفسها . ○ من انعكاس الاشعة الضوئيـــة .

○ من تلاقي ممددات الاشعة الضوئية . ○ من انكسار الاشعة الضوئيـــة .

تكون الصوّر الحقيقية في القطع الضوئية اللامـــــة :

○ من انعكاس الاشعة الضوئية . ○ من تلاقي ممددات الاشعة الضوئية .

○ من تلاقي الاشعة الضوئية نفسها . ○ من انكسار الاشعة الضوئيـــة .

صوّر الحقيقية المتكونة في القطع الضوئية اللامة المفردة ، عندما يوضع الجسم عموديا على المحور الاصلي

ـــون وضعهـــــا :

○ مائلا على المحور الاصلي . ○ مقلوبـــــــا .

○ معتـــــدلا . ○ منطبقاً على المحور الاصلـــي .

كننا الحصول على صورة حقيقية مقلوبة مصغرة بوضع جسم أمام عدسة لامة وعلى بعد يســـاوى :

○ بعد بـــؤرى (ع) . ○ ضعف البعد البـــؤرى .

○ أكبر من ضعف البعد البؤرى . ○ اكبر من البعد البؤرى وأقل من ضعف البعد البؤرى .

مكننا الحصول على صورة تقديرية معتدلة ومكبرة بوضع جسم أمام قطعة ضوئية لامة وعلى بعد يســـاوى :

○ بعد بـــؤرى (ع) . ○ أقل من البعد البـــؤرى .

○ اكبر من ضعف البعد البؤرى . ○ اكبر من البعد البؤرى وأقل من ضعف البعد البؤرى .

ن الصور التقديرية المتكونة في القطع الضوئية اللامة تكـــون :

○ مقلوبـــة مصغـــرة . ○ معتدلـــة مكـــبرة .

○ مقلوبـــة مكـــبرة . ○ معتدلـــة مصغـــرة .

ن الصور التقديرية المتكونة في القطع الضوئية المفرقة تكـــون :

○ معتدلـــة مصغـــرة . ○ معتدلـــة مكـــبرة .

○ مقلوبـــة مصغـــرة . ○ مقلوبـــة مكـــبرة .

ن الصوّر الحقيقيـــة المتكونة في القطع الضوئية اللامة المفردة (اذا وضع الجسم عموديا على المحور الاصلي) .

تعرّف الزاوية نصف القطرية بأنها :

○ الزاوية المحيطية المحصورة بين قطر ووتر من الدائرة .

○ الزاوية المركزية التي يقابلها قوس طوله ١ سم .

○ الزاوية الخارجية التي تحدد بين ضلعيها قطر الدائرة .

○ الزاوية المركزية التي يقابلها قوس يساوى نصف قطر الدائرة .

يُعرّف الديوبتر (Δ) بأنه :

○ زاوية مركزية مقدارها يساوى $\frac{1}{20}$ من الزاوية النصف قطرية .

○ المسافة التي يقطعها الضوء في ثانية واحدة .

○ زاوية تحصر بين ضلعيها طولاً قدره ١ سم موضوع على بعد ١٠٠ سم من رأسها .

○ جهاز يقيس قوة الاضاءة .

تعرّف الزاوية الضوئية بأنها :

○ الزاوية التي يصنعها شعاع ضوئي مع المحور الأصلي لمرآة كروية لامة .

○ الزاوية التي يحددها الشعاعين الطرفيين (النهائيين) للحزمة الضوئية .

○ الزاوية المركزية في دائرة والتي يقابلها قوس طوله ١٠٠ سم .

○ الزاوية المحيطية في دائرة التي يقابلها قوس طوله ١ سم .

تسمى الزاوية الضوئية التي تحصر بين ضلعيها طولاً قدره ١ سم :

○ ديوبتر (Δ) .　　○ تمايل الحزمة الضوئية .

○ تفرق الحزمة الضوئية .　　○ تجمع الحزمة الضوئية .

تعرّف قوة القطعة الضوئية بأنها :

○ مقدرة القطعة الضوئية على امتصاص الأشعة الضوئية .

○ " " " " عكسها أو إنفاذها للأشعة الضوئية .

○ التغيّر في تمايل حزمة ضوئية سقطت على القطعة الضوئية .

○ النسبة بين بُعدي الجسم والصورة عن القطعة الضوئية .

إملأ الفراغ وحقق المطلوب فيما يلي :

هناك ثلاثة أنواع لتمايل الأشعة الضوئية هي :

(١) ——— (٢) ——— (٣) ———

إذا وضع جسم على بُعد ٢٥ سم من مرآة كروية لامة ، فإن التمايل الأصلي للأشعة الضوئية الصادرة من الجسم : سَ = ———

إذا كان البُعد البؤرى لعدسة مفرقة يساوى ١٠ سم ، فهذا يَعني أن قوة القطعة الضوئية : عَ = ———

إذا نفذت الأشعة الضوئية من عدسة لامة وتجمعت ، مكوّنة الصورة على بعد ٢٥ سم ، فإن التمايل النهائي للأشعة النافذة : صَ = ———

تكون إشارة التمايل الأصلي دائماً ——— في حالة القاع الضوئية المفردة .

. تكون إشارة التمايل النهائي في حالة الصوّر الحقيقية .....

في حين تكون إشارة التمايل النهائي في حالة الصوّر التقديرية .....

. تكون إشارة قوة القطعة الضوئية في حالة القطع الضوئية اللامة .....

في حين تكون إشارة قوة القطعة الضوئية في حالة القطع الضوئية المفرقة .....

. إذا وضع جسم على بُعد ٢٠ سم من مرآة كروية لامة ، فتكوّنت له صورة على حاجز مُكبرة ٣ مرات ، فهذا يَعني أن بُعد الصورة من المدسة : ص = ... سم ، وأن التمايل النهائي للأشعة المكونة للصورة : صَ = ... Δ

. وجد أن قيمة التمايل النهائي للأشعة المكونة لصورة في قطعة ضوئية صَ = — ٤ Δ فهذا يعني أن بؤرة الصورة المتكونة هو ..... وأن الصورة قد تكونت على بعد ص = ... سم .

. وضع جسم طوله ل = ٤ سم أمام عدسة لامة ، فتشكل له صورة طولها لَ = ٣ سم ، وبذلك تكون قيمة التكبير مساوية .....

. وضع جسم على بُعد ١٠ سم من قطعة ضوئية لامة ، فتكوّنت له صورة طولها ٦ سم على بُعد ٣٠ سم والمطلوب :

أ — حساب طول الجسم . ب — حساب قوة القطعة الضوئية .

..... (القانون) ..... (القانون)

..... (التعويض) ..... (التعويض)

..... (الجواب) ..... (الجواب)

إذا وضع جسم على بعد ٢٠ سم من مرآة كروية محدبة قوتها — ٣ Δ ، أين تتكون صورته ؟

.....

.....

.....

تكوّنت صورة تقديرية على بعد ٢٥ سم من قطعة ضوئية عندما كان الجسم على بعد منها يساوى ٥٠ سم والمطلوب حساب قوة القطعة الضوئية ؟

.....

.....

.....

ومن حساب قوة القطعة الضوئية هذه ، نستنتج أن نوع القطعة الضوئية هو ..... وأن البُعد البؤرى لها : ع = ... سم .

أذكر قانون التكبير بدلالة كلٍ من بُعدى الصورة والجسم وكل من طولي الصورة والجسم ؟

التكبير = ...

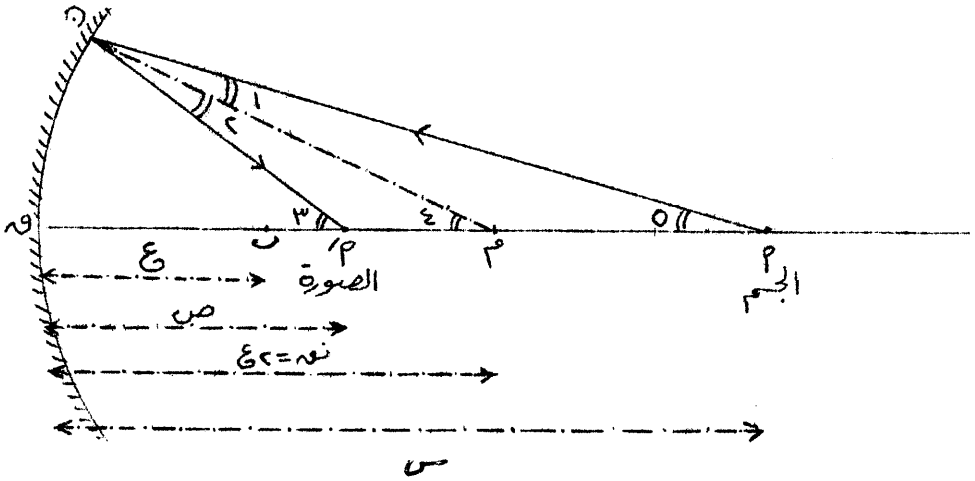
= .....

عند استنباط القانون العام للمرايا الكروية اللامة نتبع ما يلي : (انظر الشكل)

نقول إن : $\hat{١} = \hat{٢}$ لأن : زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

وأن : $\hat{٣} = ٢(\hat{١}) + \hat{٥}$ لأن : $\hat{٣}$ زاوية خارجية في المثلث ن أ أ' .

وأن : $\hat{٤} = \hat{١} + \hat{٥}$ لأن : $\hat{٤}$ زاوية خارجية في المثلث ن أ م .



وبالتالي نستنتج من العلاقات المتقدمة أن :

$$\hat{٣} = ٢(\hat{٤}) - \hat{٥}$$

وباعتبار $\overset{\frown}{ن ق}$ صغير نكتب بالتعويض :

$$\frac{\overset{\frown}{ن ق}}{ص} = ٢ \text{ ــــــــ} - \text{ ــــــــ}$$

وبالاختصار والضرب بـ ١٠٠ نجد العلاقة :

$$\text{ــــــ} = \text{ــــــــ} - \text{ــــــــ}$$

وبتبديل كل من $\frac{١٠٠}{ص}$ بـ صَ و $\frac{١٠٠}{ع}$ بـ عَ و $\frac{١٠٠}{س}$ بـ سَ نجد العلاقة :

$$\text{ــــــــ} = \text{ــــــــ}$$

وباستخدام إشارات التمايل ينتج :

$$\text{ــــــــ} = \text{ــــــــ}$$

وهذا هو القانون العام للمرايا الكروية اللامة

و هو المطلوب .

ملحـــق رقم (٣أ)

اختبـــــار الفيـــــزياء المـــكافئ " الأول"

بسم اللـــــه الرحمن الرحيم

سم المدرسة :　　إسم الطالب :　　الصف والشعبة ٣ع/

لزمن = ٤٠ دقيقة　　اختـــبار فيزيـــــــاء　　التاريخ : / / ٧٢

لاحظـة : كل العمليات الحسابية يجب أن تُجرى على ورقة الاختـبار هـذه .

ما يلي مجموعة من الاسئلة ، تحت كل منها أربعة اجابات ، واحدة منها فقط هي الاجابة الصحيحة .

ع علامة صح ✓ أمام الاجابة الصحيحة في كل سـؤال :

١. وضع جسم في مركز تكوّر مرآة كروية لامة ، فان الصورة تتكوّن :

○ في اللانهاية .　　○ وراء المرآة الكرويـــة .

○ في البؤرة الأصلية .　　○ في مركز التكـــوّر .

تكون الصوّر التقديرية في القطاع الضوئيـــــة :

○ من تلاقي الأشعة الضوئية نفسها .　　○ من انعكاس الأشعة الضوئيـــة .

○ من تلاقي ممددات الأشعة الضوئية .　　○ من انكسار الأشعة الضوئيـــة .

تكون الصوّر الحقيقية في القطاع الضوئية اللامـــــة :

○ من انعكاس الأشعة الضوئية .　　○ من تلاقي ممددات الأشعة الضوئية .

○ من تلاقي الأشعة الضوئية نفسها .　　○ من انكسار الأشعة الضوئيـــة .

صوّر الحقيقية المتكونة في القطاع الضوئية اللامة المفردة ، عندما يوضع الجسم عموديا على المحور الأصلي

ـــون وضعهـــــا :

○ مائلا على المحور الأصلي .　　○ مقلوبـــــا .

○ معتـــدلا .　　○ منطبقاً على المحور الأصلـــي .

كننا الحصول على صورة حقيقية مقلوبة مصغرة بوضع جسم أمام عدسة لامة وعلى بعد يســاوى :

○ بعد بـــؤرى (ع) .　　○ نصف البعد البـــؤرى .

○ أكبر من نصف البعد البؤرى .　　○ اكبر من البعد البؤرى وأقل من ضعف البعد البؤرى .

كننا الحصول على صورة تقديرية معتدلة ومكبرة بوضع جسم أمام قطعة ضوئية لامة وعلى بعد يســاوى :

○ بعد بـــؤرى (ع) .　　○ أقل من البعد البـــؤرى .

○ اكبر من نصف البعد البؤرى .　　○ اكبر من البعد البؤرى وأقل من ضعف البعد البؤرى .

، الصور التقديرية المتكونة في القطاع الضوئية اللامة تكـــون :

○ مقلوبـــة مصغـــرة .　　○ معتدلـــة مكـــبرة .

○ مقلوبـــة مكـــبرة .　　○ معتدلـــة مصغـــرة .

، الصور التقديرية المتكونة في القطاع الضوئية المفرقة تكـــون :

○ معتدلـــة مصغـــرة .　　○ معتدلـــة مكـــبرة .

○ مقلوبـــة مصغـــرة .　　○ مقلوبـــة مكـــبرة .

الصوّر الحقيقية المتكونة في القطاع الضوئية اللامة المفردة (اذا وضع الجسم عموديا على المحور الأصلي) :

تعرّف الزاوية نصف القطرية بأنها :

- ○ الزاوية المحيطية المحصورة بين قطر ووتر من الدائرة .
- ○ الزاوية المركزية التي يقابلها قوس طوله ١ سم .
- ○ الزاوية الخارجية التي تحدد بين ضلعيها قطر الدائرة .
- ○ الزاوية المركزية التي يقابلها قوس يساوي نصف قطر الدائرة .

يُعرّف الديوبتر (Δ) بأنه :

- ○ زاوية مركزية مقدارها يساوي $\frac{١}{٢٠}$ من الزاوية النصف تطرية .
- ○ المسافة التي يقطعها الضوء في ثانية واحدة .
- ○ زاوية تحصر بين ضلعيها طولاً قدره ١ سم موضوع على بعد ١٠٠ سم من رأسها .
- ○ جهاز يقيس قوة الاضاءة .

تُعرّف الزاوية الضوئية بأنها :

- ○ الزاوية التي يصنعها شعاع ضوئي مع المحور الأصلي لمرآة كروية لامة .
- ○ الزاوية التي يحددها الشعاعين الطرفيين (النهائيين) للحزمة الضوئية .
- ○ الزاوية المركزية في دائرة والتي يقابلها قوس طوله ١٠٠ سم .
- ○ الزاوية المحيطية في دائرة التي يقابلها قوس طوله ١ سم .

تسمى الزاوية الضوئية التي تحصر بين ضلعيها طولاً قدره ١ سم :

- ○ ديوبتر (Δ) .
- ○ تمايل الحزمة الضوئية .
- ○ تفرق الحزمة الضوئية .
- ○ تجمع الحزمة الضوئية .

تعرّف قوة القطعة الضوئية بأنها :

- ○ مقدرة القطعة الضوئية على امتصاص الأشعة الضوئية .
- ○ " " " " عكسها أو إنفاذها للأشعة الضوئية .
- ○ التغيّر في تمايل حزمة ضوئية سقطت على القطعة الضوئية .
- ○ النسبة بين بُعدي الجسم والصورة عن القاعدة الضوئية .

إملأ الفراغ وحقق المطلوب فيما يلي :

هناك ثلاثة أنواع لتمايل الأشعة الضوئية هي :

(١) ——— (٢) ——— (٣) ———

إذا وضع جسم على بُعد ٢٥ سم من مرآة كروية لامة ، فإن التمايل الأصلي للأشعة الضوئية الصادرة من الجسم : س = ———

إذا كان البُعد البؤري لعدسة مفرقة يساوي ١٠ سم ، فهذا يَعني أن قوة القطعة الضوئية :

ع = ———

إذا نفذت الأشعة الضوئية من عدسة لامة وتجمعت ، مكوّنة الصورة على بعد ٢٥ سم ، فإن التمايل النهائي للأشعة النافذة : س = ———

تكون إشارة التمايل الأصلي دائماً ——— في حالة القاع الضوئية المفردة .

. تكون إشارة التمايل النهائي في حالة الصوّر الحقيقية .....

في حين تكون إشارة التمايل النهائي في حالة الصوّر التقديرية .....

. تكون إشارة قوة القطعة الضوئية في حالة القطع الضوئية اللامة .....

في حين تكون إشارة قوة القطعة الضوئية في حالة القطع الضوئية المفرقة .....

. إذا وضع جسم على بُعد ٢٠ سم من مرآة كروية لامة ، فتكوّنت له صورة على حاجز مُكبرة ٣ مرات ، فهذا يَعني أن بُعد الصورة عن العدسة : ص = ... سم ، وأن التمايل النهائي للأشعة المكونة للصورة : صَ = ... Δ

. وجد أن قيمة التمايل النهائي للأشعة المكونة لصورة في قطعة ضوئية صَ = — ٤ Δ فهذا يعني أن نوع الصورة المتكونة هو ..... وأن الصورة قد تكونت على بعد ص = ... سم .

. وضع جسم طوله ل = ٤ سم أمام عدسة لامة ، فتشكل له صورة طولها لَ = ٣ سم ، وبذلك تكون قيمة التكبير مساوية .....

. وضع جسم على بُعد ١٠ سم من قطعة ضوئية لامة ، فتكوّنت له صورة طولها ٦ سم على بُعد ٣٠ سم والمطلوب :

أ — حساب طول الجسم . ب — حساب قوة القطعة الضوئية .

..... (القانون) ..... (القانون)

..... (التعويض) ..... (التعويض)

..... (الجواب) ..... (الجواب)

. إذا وضع جسم على بعد ٢٠ سم من مرآة كروية محدبة قوتها — ٣ Δ ، أين تتكون صورته ؟

.....

.....

.....

. تكوّنت صورة تقديرية على بعد ٢٥ سم من قطعة ضوئية عندما كان الجسم على بعد منها يساوي ٥٠ سم والمطلوب حساب قوة القطعة الضوئية ؟

.....

.....

.....

ومن حساب قوة القطعة الضوئية هذه ، نستنتج أن نوع القطعة الضوئية هو ..... وأن البُعد البؤري لها : ع = ... سم .

أذكر قانون التكبير بدلالة كلٍ من بُعدي الصورة والجسم وكل من طولي الصورة والجسم ؟

التكبير = ...

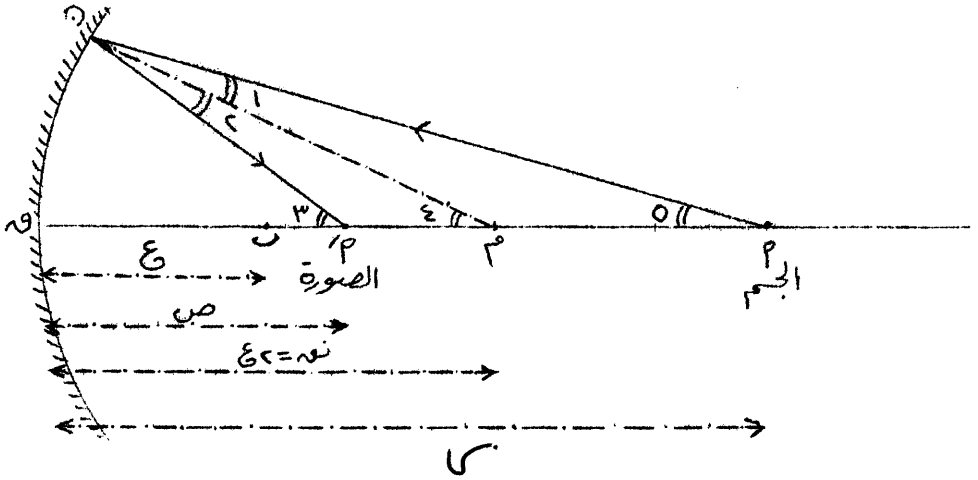
= .....

عند استنباط القانون العام للمرايا الكروية اللامة نتبع ما يلي : (انظر الشكل)

نقول إن : $\hat{١} = \hat{٢}$ لأن : زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

وأن : $\hat{٣} = ٢(\hat{١}) + \hat{٥}$ لأن : $\hat{٣}$ زاوية خارجية في المثلث ن أ أ' .

وأن : $\hat{٤} = \hat{١} + \hat{٥}$ لأن : $\hat{٤}$ زاوية خارجية في المثلث ن أ م .



وبالتالي نستنتج من العلاقات المتقدمة أن :

$$\hat{٣} = ٢(\hat{٤}) - \hat{٥}$$

وباعتبار $\overset{\frown}{ن ق}$ صغير نكتب بالتعويض :

$$\frac{\overset{\frown}{ن ق}}{ص} = ٢ \text{ ــــــــ} - \text{ ــــــــ}$$

وبالاختصار والضرب بـ ١٠٠ نجد العلاقة :

$$\text{ــــــــ} = \text{ــــــــ} - \text{ــــــــ}$$

وبتبديل كل من $\frac{١٠٠}{ص}$ بـ صَ و $\frac{١٠٠}{ع}$ بـ عَ و $\frac{١٠٠}{س}$ بـ سَ نجد العلاقة :

$$\text{ــــــــ} = \text{ــــــــ}$$

وباستخدام إشارات التمايل ينتج :

$$\text{ــــــــ} = \text{ــــــــ}$$

وهذا هو القانون العام للمرايا الكروية اللامة

و هو المطلوب .

ملحـــق رقم (٣ ب)

اختبـــــــار الفيـــــــزيـــاء المكـافئ " الثاني "

بسم اللـــــه الرحمن الرحيم

اسم المدرسة : اسم الطالب : الصف والشعبة :

الزمن = ٤٠ دقيقة اختـــبار فيزيـــــــــاء التاريخ :

ملاحظـة : كل العمليات الحسابية يجب ان تجـرى على ورقة الاختـــبار هـــذه .

اولاً : فيما يلي مجموعة من الاسئلة ،تحت كل منها اربعة اجابات ،واحدة منها فقط هي الاجابـــة الصحيحة . ضع علامة ✓ امام الاجابة الصحيحة في كل سؤال :

١ــ اذا وضع جسم في البؤرة الأصلية لمرآة كروية لامة فان الصورة تتكوّن :

1 ○ في البؤرة الأصلية . ○ في المالانهاية .
○ في مركز التكوّر . ○ وراء المرآة الكروية .

٢ــ الصورّ الحقيقية تتكون في القطاع الضوئية اللامة :

2 ○ من انعكاس الاشعة الضوئية . ○ من تلاقي الاشعة الضوئية نفسها .
○ من تلاقي ممددات الاشعة الضوئية ○ من انكسار الاشعة الضوئية .

٣ــ تتكوّن الصوّر التقديرية في القطاع الضوئية :

3 ○ من تلاقي ممددات الأشعة الضوئية . ○ من تلاقي نفس الأشعة الضوئية .
○ من انعكاس الأشعة الضوئية . ○ من انكسار الأشعة الضوئية .

٤ــ اذا وضع جسم عموديا على محور أصلي لقطاعة ضوئية لامة مفردة فان الصوّر الحقيقية المتكونـــة يكون وضعها :

4 ○ معتدلاً . ○ منطبقاً على المحور الاصلي .
○ مقلوباً . ○ مائلاً على المحور الأصلي .

٥ــ الصور الحقيقية المصغرة تنشأ من وضع جسم امام عدسة لامة وعلى بعد يساوى :

5 ○ ضعف البعد البؤرى. ○ اكبر من ضعف البعد البؤرى .
○ بعد بؤرى (ع). ○ اكبر من البعد البؤرى وأقل من ضعف البعد البؤرى

٦ــ الصور التقديرية المتكونة في القطاع الضوئية اللامة تكون :

6 ○ معتدلـــة مصغـــرة . ○ معتدلـــة مكبـــرة .
○ مقلوبـــــة مصغـــرة . ○ مقلوبـــــة مصغـــرة .

٧ــ عند وضع جسم على بعد أقل من البعد البؤرى من قطعة ضوئية لامة فان الصورة المتكونة :

7 ○ حقيقية مقلوبة ومصغرة . ○ تقديرية معتدلة ومكبرة .
○ تقديرية معتدلة ومصغرة . ○ حقيقية مقلوبة ومكبرة .

٨ــ الصور الحقيقية المتكونة في القطاع الضوئية اللامة المفردة (اذا وضع الجسم عموديًا على المحور الأصلي) تكون :

8 ○ معتدلـــة مكبـــرة . ○ مقلوبة مكبرة ومصغرة ومساوية .

٩ــ الصور التقديرية المتكونة في القطع الضوئية المفرقة تكون :

○ معتدلة مصغرة .　　○ مقلوبة مكبرة .

○ مقلوبة مصغرة .　　○ معتدلة مكبرة .

١٠ــ تعرّف الزاوية المركزية التي يقابلها قوس تساوى نصف قطر الدائرة ب :

○ الديوبتر (δ) .　　○ الزاوية الضوئية .

○ الزاوية نصف القطرية .　　○ تمايل الأشعة الضوئية .

١١ــ تعرّف الزاوية التي تحصر بين ضلعيها طولا قدره ١ سم موضوع على بعد ١٠٠ سم من رأسها ب:

○ الزاوية الضوئية .　　○ تمايل الأشعة الضوئية .

○ الديوبتر (δ) .　　○ الزاوية نصف القطرية .

١٢ــ تعرّف الزاوية التي يحددها الشعاعين الطرفيين (النهائيين) للحزمة الضوئية ب :

○ تمايل الأشعة الضوئية .　　○ الديوبتر (δ) .

○ الزاوية الضوئية .　　○ الزاوية نصف القطرية .

١٣ــ تسمى الزاوية الضوئية التي تحصر بين ضلعيها طولا قدره ١ سم :

○ تفرق الحزمة الضوئية .　　○ تمايل الحزمة الضوئية .

○ ديوبتر (δ) .　　○ تجمع الحزمة الضوئية .

١٤ــ يسمى التغيّر في تمايل الحزمة الضوئية الساقطة على قطعة ضوئية ب :

○ مقدرة القطعة الضوئية على امتصاص الأشعة الضوئية .

○ قوة القطعة الضوئية .

○ التمايل الأصلي للأشعة الضوئية .

○ التمايل النهائي للاشعة الضوئية .

ثانيًا : املأ الفراغ وحقق المطلوب فيما يلي :

١٥ــ تشير الرموز التالية :

سَ الى ..... ﻫَ الى ..... عَ الى .....

١٦ــ لما وضع جسم على بعد ٥سم من مرآة كروية لامة كان التمايل الأصلي للأشعة الضوئية الصادرة من الجسم : سَ = ...

١٧ــ اذا كان البعد البؤرى لعدسة مفرقة يساوى ٢٠سم ، فهذا يعني ان قوة القطعة الضوئية عَ = ...

١٨ــ اذا نفذت الأشعة الضوئية من عدسة لامة وتجمعت مكونة الصورة على بعد ٥٠سم فان التمايل النهائي للأشعة النافذة : ﻫَ = ...

١٩ــ تكون اشارة التمايل الأصلي دائمًا ..... في حالة القطع الضوئية المفردة ، وقد تكون اشارة التمايل الأصلي موجبة في حالة .....

٢١ــ تكون اشارة قوة القطعة الضوئية سالبة في حالة القطعة الضوئية ..... في حين تكون اشارة قوة القطعة الضوئية موجبة في حالة القطع الضوئية .....

٢٢ــ اذا وضع جسم على بعد ١٠سم مرآة كروية لامة ، فتكونت له صورة على حاجز مكبرة مرتين فهذا يعني ان بعد الصورة عن المرآة ص = ... سم وأن التمايل النهائي للاشعة المكونة للصورة : ص = ... δ

٢٣ــ اذا كانت قيمة التمايل للأشعة المكونة لصورة في قطعة ضوئية ص = ــ٢٠ δ فهذا يعني أن نوع الصورة المتكونة هو ..... وان الصورة قد تكونت على بعد ص = ... سم

٢٤ــ اذا كانت قيمة التكبير لجسم وضع امام عدسة لامة هو $\frac{٣}{٥}$ وكان طول الجسم ١٠سم ، فان طول الصورة المتكونة يكون مساويًا ..... سم .

٢٥ــ وضع جسم طوله ٨ سم على بعد ٢٠سم من قطعة ضوئية لامة فتكونت له صورة على بعد ٥٠سم والمطلوب :

أ ــ حساب طول الصورة المتكونة . ب ــ حساب قوة القطعة الضوئية .

35 ..... (القانون) . ..... (القانون) .

36 ..... (التعويض) . ..... (التعويض) .

37 ..... (الجواب) . ..... (الجواب) .

٢٦ــ مرآة كروية محدبة قوتها ــ ٥ δ ، فاذا وضع جسم على بعد ١٠سم منها ، اى تتكون صورته ؟

..... (القانون) .

..... (التعويض) .

..... (الجواب) .

٢٧ــ تكونت صورة تقديرية على بعد ٢٠سم من قطعة ضوئية عند كان الجسم على بعد ٥٠سم منها والمطلوب ايجاد قوة القطعة الضوئية هذه :

.....

.....

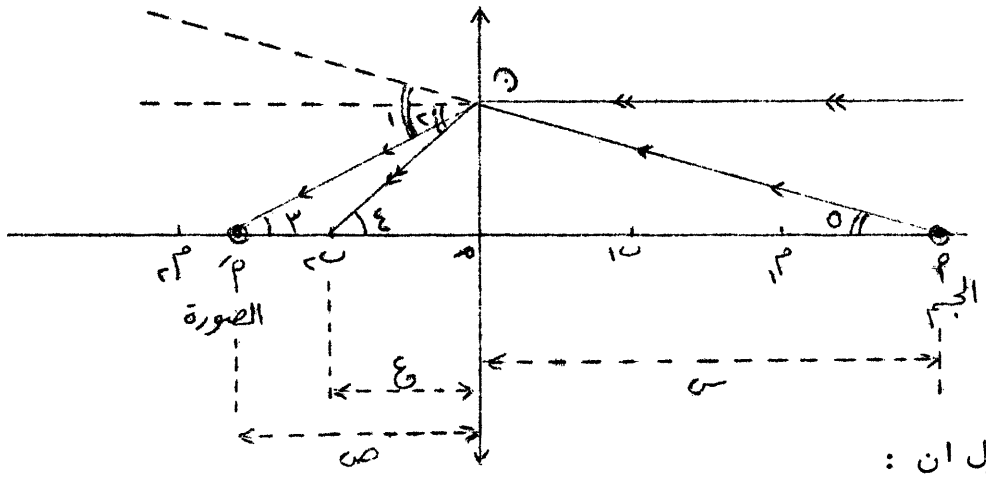
.....

ومن حساب قوة القطعة الضوئية ، نستنتج ان نوع القطعة الضوئية هو ..... وان البعد البؤري لها : ع = ... سم .

٢٨ــ اذكر قانون التكبير بدلالة كل من بعدى الصورة والجسم وكل من طولي الصورة والجسم ؟

التكبير = ــــــــ = ــــــــ

٢٩ــ عند استنباط القانون العام للعدسات اللامة نتبع مايلي : (انظر الشكل) :



نقــول ان :

$\hat{١} = \hat{٢}$ لانهما زاويتي انعراف في عدسة (العدسة تعتبر منشورًا رقيقًا) .

وان $\hat{١} = \hat{٣} + \hat{٥}$ لان : الزاوية $\hat{١}$ خارجة بالنسبة للمثلث م ن م١

ان $\hat{٢} = \hat{٤}$ بالتبادل .

وبذلك نستنتج ان : $\hat{٤} = \hat{٣} + \hat{٥}$

واعتبار $\overline{م ن}$ صغير ، نكتب بالتعويض :

$$\frac{م ن}{ع} = \frac{\quad}{\quad} + \frac{\quad}{\quad} \qquad 47$$

وبالاختصار والضرب بـ ١٠٠ تصبح العلاقة :

$$\frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} + \frac{\quad}{\quad} \qquad 48$$

وبتبديل كل من $\frac{١٠٠}{ص}$ بـ صَ و $\frac{١٠٠}{ع}$ بـ عَ و $\frac{١٠٠}{س}$ بـ سَ نجد العلاقة :

$$\ldots\ldots = \ldots\ldots + \ldots\ldots \qquad 49$$

وباستخدام اشارات التمايل ينتج :

$$\ldots\ldots = \ldots\ldots + \ldots\ldots \qquad 50$$

وهذا هو القانون العام للعدسات اللامة .

وهو المطــلوب .

==========

==========

==========

== انتهـــى ==

ملحـــــق رقـم (٤)

حســـــــــاب معـــامـل الثبـــات لاختبـــار الفيـــزياء

حساب معامل ثبات الاختبار "ر"

س	ص	س٢	ص٢	س ص
٤٣	٤١	١٨٤٩	١٦٨١	١٧٦٣
٤٠	٣٥	١٦٠٠	١٢٢٥	١٤٠٠
٤١	٤٢	١٦٨١	١٧٦٤	١٧٢٢
٤٥	٣٩	٢٠٢٥	١٥٢١	١٧٥٥
٤١	٤٠	١٦٨١	١٦٠٠	١٦٤٠
٤٢	٣٦	١٧٦٤	١٢٩٦	١٥١٢
٥٠	٤٨	٢٥٠٠	٢٣٠٤	٢٤٠٠
٤٨	٤٣	٢٣٠٤	١٨٤٩	٢٠٦٤
٤٩	٤٧	٢٤٠١	٢٢٠٩	٢٣٠٣
٤٥	٣٧	٢٠٢٥	١٣٦٩	١٦٦٥
٤٤	٣٩	١٩٣٦	١٥٢١	١٧١٦
٣٩	٣٧	١٥٢١	١٣٦٩	١٤٤٣
٥٠	٤٣	٢٥٠٠	١٨٤٩	٢١٥٠
٤١	٣٥	١٦٨١	١٢٢٥	١٤٣٥
٣٣	٣٥	١٠٨٩	١٢٢٥	١١٥٥
٥٠	٤٥	٢٥٠٠	٢٠٢٥	٢٢٥٠
٣٩	٣٣	١٥٢١	١٠٨٩	١٢٨٧
٣٧	٣٠	١٣٦٩	٠٩٠٠	١١١٠
٤٩	٣٩	٢٤٠١	١٥٢١	١٩١١
٤١	٣٥	١٦٨١	١٢٢٥	١٤٣٥
٤٧	٣٩	٢٢٠٩	١٥٢١	١٨٣٣
٥٠	٤٩	٢٥٠٠	٢٤٠١	٢٤٥٠
٤٤	٣٢	١٩٣٦	١٠٢٤	١٤٠٨
لمجموع ١٠٠٨	٨٩٩	٤٤٦٧٤	٣٥٧١٣	٣٩٨٠٧

* س : درجات الاختبار عند تطبيقه في المرة الاولى .

* ص : درجات الاختبار عند تطبيقه في المرة الثانية .

* ن : عدد الطلاب .

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

ملحـــــق رقـم (٥)

اســـــــــتمارة اســـــــــتفتـاء رقم "١"

خاصـــة بمدرســـــي ومدرســـــات المجموعـــة التجـريبيـــة

بسم اللـــــه الرحمن الرحيم

م: اسم المدرسـة : التاريخ : / / ١٩٧٢

"إستمارة استفتاء رقم ١ ، خاصة بالسادة مدرسي المجموعة التجريبية"

: باطلاعك على الموضوع المُبرمج ، الذي قام الطلاب بدراسته ، تحت اشرافك وتوجيهك ، هل وجدت تأ

- مستوى البرنامج متناسب مع مستوى تفكير الطلبة بدرجة ؟

○ ممتازة . ○ جيدة جداً . ○ جيدة . ○ مقبولة . ○ ضعيفة .

- أسلوب كتابـة البرنامـج ؟

○ ممتاز . ○ جيد جداً . ○ جيد . ○ مقبول . ○ ضعيف .

- اللغة التي كتب بها البرنامج ؟

○ ممتازة . ○ جيدة جداً . ○ جيدة . ○ مقبولة . ○ ضعيفة .

- استخدام علامات الترقيم (الفواصل والنقط و ...) ؟

○ ممتاز . ○ جيد جداً . ○ جيد . ○ مقبول . ○ ضعيف .

- هناك ترابطاً بين اطارات البرنامج بدرجـة ؟

○ ممتازة . ○ جيدة جداً . ○ جيدة . ○ مقبولة . ○ ضعيفة .

- هناك تسلسلاً منطقياً عند الانتقال من اطار الى آخر بدرجة ؟

○ ممتازة . ○ جيدة جداً . ○ جيدة . ○ مقبولة . ○ ضعيفة .

* إذا كان التسلسل ضعيفاً فالفقرات غير المتسلسلة تسلسلاً منطقياً هي :

- هناك تسلسلاً منطقياً عند الانتقال من فصل الى آخر بدرجة ؟

○ ممتازة . ○ جيدة جداً . ○ جيدة . ○ مقبولة . ○ ضعيفة .

- اختيار العبارات والمصطلحات العلميـــة ؟

○ ممتاز . ○ جيد جداً . ○ جيد . ○ مقبول . ○ ضعيف .

- هناك تأكيداً وابرازاً للمفاهيم العلمية الجديدة على الطلبة بدرجة ؟

○ ممتازة . ○ جيدة جداً . ○ جيدة . ○ مقبولة . ○ ضعيفة .

- استخدام التلميح أو الايحاء في البرنامج بدرجة ؟

○ كافيـــــة . ○ غير كافيـــــة .

- الاهداف الخاصة للبرنامج ؟

○ ممتازة . ○ جيدة جداً . ○ جيدة . ○ مقبولة . ○ ضعيفة .

- طباعـــة البرنامـــج ؟

○ ممتازة . ○ جيدة جداً . ○ جيدة . ○ مقبولة . ○ ضعيفة .

_ : عند تطبيق الموضوع المُبرمـج هل :

١ــ وَجَدَ بعض الطلاب صعوبات في فهم بعض أجـــزاء البرنامـــج ؟

◯ نعـــم . ◯ لا .

* إذا وَجَدَ بعض الطلاب صعوبات في فهم بعض أجزاء البرنامج فالأجزاء هي :

١ــ الجهد الذى بذله المدرس في هذه الطريقـــة :

◯ أكبر من الجهد الذى يبذله بالطريقة المتبعة حالياً في التدريـــس ؟

◯ مساوٍ للجهـــد " " " " " " " ؟

◯ أقل من الجهد " " " " " " " ؟

١ــ أتاح البرنامج الفرصة لمتابعة الفروق الفـــردية والمشكلات الخاصة عند الطلاب ؟

◯ نعـــم . ◯ لا .

١ــ كان الطلاب الضعاف متفاعلين مع البرنامج بدرجـــة ؟

◯ ممتازة . ◯ جيدة جداً . ◯ جيدة . ◯ مقبولة . ◯ ضعيفة .

١ــ كان الطلاب المتوسطين متفاعلين مع البرنامج بدرجـــة ؟

◯ ممتازة . ◯ جيدة جداً . ◯ جيدة . ◯ مقبولة . ◯ ضعيفة .

١ــ كان الطلاب المتفوقين متفاعلين مع البرنامج بدرجـــة ؟

◯ ممتازة . ◯ جيدة جداً . ◯ جيدة ◯ مقبولة . ◯ ضعيفة .

١ــ أنهى الطلاب البرنامج (بالمقارنة مع الزمن الذى يحتاجه هذا الموضوع عادة) في زمن :

◯ أكبر من الزمن الذى يحتاجه هذا الموضـــوع عـــادة ؟

◯ مساو للزمـــن " " " " " ؟

◯ أقل من الزمن " " " " " ؟

: أرجو أن تُعطـــي رأيك في النقاط التاليـــة :

ــ هل تعتقد أن أسلوب التعليم المُبرمج يصلح في تعليم مـــادة الفيزيـــاء ؟

◯ نعـــم . ◯ لا .

ــ هل تعتقد أن هذه الطريقة التعليمية الحديثة ، يمكن تطبيقها في مجال مواد تعليمية أخرى ؟

◯ نعـــم . ◯ لا .

ــ هل تعتقد أن هذه الطريقة قد خففت من العبء المُلقى على عاتق المدرس ؟

◯ نعـــم . ◯ لا .

ــ هل تعتقد أن هذه الطريقة ، تُضعف من العلاقات الانسانية بين المدرس وطلابه ؟

◯ نعـــم . ◯ لا .

ــ هل تساعد هذه الطريقة ، المدرس الذى يدرّس عدة فصول في آن واحد ، في الأريـــاف أو في المناطـــق النائيـــة ؟

٢ــ هل تساعد هذه الطريقة ، طالب المنازل (الذى يتعلم ذاتياً) ؟

○ نعـــم . ○ لا .

٢ــ هل تصلح هذه الطريقـة ، لتحسين التعليم بالمراســـلة ؟

○ نعـــم . ○ لا .

٢ــ هل تصلح هذه الطريقة في مساعدة الطالب المريض الذى يغيب عن فصله بعض الوقت ؟

○ نعـــم . ○ لا .

٢ــ هل تعتقد أن مثل هذا البرنامج ، يمكن أن يعوّض النقص في اعداد المدرس غير المتخصص ؟

○ نعـــم . ○ لا .

٢ــ هل تحب أن تتعلم كيفيـــة وضع برنامج ، مثل الذى استخدم في التجربـــة ؟

○ نعـــم . ○ لا .

٢ــ هل تأمل في وجود برامج مماثلة لموضوعات أخرى في مادة الفيزيـــاء ؟

○ نعـــم . ○ لا .

٢ــ هل من اقتراحـــات خاصـــة في هذا المجـــال ؟

ملحـــق رقم (٦)

اســـــــتمارة اســـــــــتفتاء رقـم" ٢"

خاصـــــة بطالبـــــة المجمـــــــــــوعـــة التجـــــريبيـــــة

بسم اللـــــه الرحمن الرحيم

م الطالب :　　اسم المدرسـة :　　التاريخ : / /١٩٧٢

" استمارة استفتاء رقم ٢ ، خاصـة بالبـة المجموعة التجريبيـــة "

لاً : بعد دراستك للبرنامج ، هل وجـــدت أن :

١ــ أسلوب كتابـة البرنامج ؟

◯ ممتاز . ◯ جيد جداً . ◯ جيد . ◯ مقبول . ◯ ضعيف .

٢ــ اللغة التي كتب بها البرنامج ؟

◯ ممتازة . ◯ جيدة جداً . ◯ جيدة . ◯ مقبولة . ◯ ضعيفة .

٣ــ استخدام علامات الترقيم (الفواصل والنقط و . . .) ؟

◯ ممتاز . ◯ جيد جداً . ◯ جيد . ◯ مقبول . ◯ ضعيف .

٤ــ هناك ترابطاً بين اطارات البرنامج بدرجـة ؟

◯ ممتازة . ◯ جيدة جداً . ◯ جيدة . ◯ مقبولة . ◯ ضعيفة .

٥ــ هناك تسلسلاً منطقياً عند الانتقال من اطار الى آخر بدرجة ؟

◯ ممتازة . ◯ جيدة جداً . ◯ جيدة . ◯ مقبولة . ◯ ضعيفة .

٦ــ هناك تسلسلاً منطقياً عند الانتقال من فصل الى آخر بدرجة ؟

◯ ممتازة . ◯ جيدة جداً . ◯ جيدة ◯ مقبولة . ◯ ضعيفة .

٧ــ طباعـــة البرنامـــج ؟

◯ ممتازة . ◯ جيدة جداً . ◯ جيدة . ◯ مقبولة . ◯ ضعيفة .

٨ــ البرنامج المقدم اليك بهذه الدارية ؟

◯ صعب جداً . ◯ صعب . ◯ عادي . ◯ سهل . ◯ سهل جداً .

٩ــ الامثلة التوضيحيـــة ؟

◯ كافيـــة . ◯ غير كافيـــة .

أ : عند دراستك للموضوع المبرمج ؟

١٠ــ هل امكنك السير في البرنامج دون مساعدة المدرس ؟

◯ نعـــم . ◯ لا .

١١ــ هل ساعدك وجود المدرس على فهم البرنامـــج ؟

◯ نعـــم . ◯ لا .

١٢ــ هل وقت الحصة كان يمـــرّ :

◯ سريعا جداً ؟ ◯ سريعاً ؟ ◯ عادياً ؟ ◯ بطيئاً ؟ ◯ بطيئاً جداً ؟

١٣ــ هل راجعت في المنزل ما كنت تدرسه في الصـــف ؟

◯ نعـــم . ◯ لا .

١٥ــ أذكر بعض التعليقات والملاحظات التي سمعتها عن هذا البرنامج من زملائك ؟

١٦ــ هل تفضل دراسة البرنامج :

◯ في الصف ؟ ◯ في البيت ؟ ◯ في الصف والبيت معاً ؟

ثالثاً : بعد دراستك للبرنامج :

١٧ــ هل تفضل أن تقدم لك بعض المواد التي تدرسها بهذه الطريقة ؟

◯ نعـــم . ◯ لا .

١٨ــ هل تصلح هذه الطريقة ، في مساعدة طالب المنازل (الذى يتعلم ذاتياً) ؟

◯ نعـــم . ◯ لا .

١٩ــ هل تصلح هذه الطريقة ، لتحسين التعليم بالمواسلة ؟

◯ نعـــم . ◯ لا .

٢٠ــ هل تصلح هذه الطريقة ، في مساعدة الطالب المريض ، الذى يغيب عن صفه بعض الوقت ؟

◯ نعـــم . ◯ لا .

٢١ــ هل من اقتراحات خاصة في هذا المجال ؟

ملحـــق رقـم (٧)

اســـتمارة اســـتفتاء الطلبـــة بالاطارات التي اخطأوا فيها أو وجـد وا

صـعوبة فيهـا أو وجدوهـا ســـهلة جداً

بسم اللـــــه الرحمن الرحـــيم

لمدرسة :　　اسم الطالب :

لصف والشعبة ٤٣/　　التاريخ :　/　/ ٧٢

أرجـــو كتابـــة أرقـــام الاطـــارات التي وجـدت فيها صعوبـــة أو أخطـــأت فـــي لاجابـــة عليهـــا فيما يلـــي :

كما أرجـــو كتابـــة أرقـــام الاطـــارات التي وَجَـــدتَ أنهـا ســـهلة جـــداً فيما يلي :

ملحـــــق رقـم (٨)

نتـائـج الاختبـــار النهائي للمجموعـــة التجريبية طبقًا لأرقام استجابات الاختبار

نتائج الاختبار النهائي للمجموعة التجريبية طبقا لأرقام استجابات الاختبار

رقم الاستجابة / المدرسة - الفصل	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦
صلاح الدين ٣/ع٤	٢١	٢٢	٢٠	٢١	١٦	٢٠	١٩	١٦	٢١	١٨	٢٢	١٨	١٠	١٤	١٦	١٦	١٠	١٨	١٩	٢٠	١٨	١٣	٢١	٢٢	٢١	٢١
صلاح الدين ٢/ع٤	٢٣	٢٣	٢٣	٢٢	١٨	٢١	١٦	١٧	٢٢	٢٣	٢٣	٢٣	١٤	١٨	١٨	١٧	٦	٢١	٢١	٢٠	٢٢	٢٠	٢٣	٢١	٢١	٢٢
صلاح الدين ٣/ع٤	٢٢	٢٤	١٩	٢٤	١٧	٢١	١٧	١٤	٢٣	١٤	٢٤	٢٣	١٩	٢٤	٢٢	٢١	١١	٢٤	٢٤	٢٣	٢١	٢١	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤
المرقاب ١/ع٤	٢١	٢١	١٦	١٦	٢٠	٢١	١٩	١٨	١٩	١٥	٢١	٢١	١٤	٢٠	١٤	١٤	٧	١٩	٢٠	١٩	١٦	١٩	٢١	٢١	٢١	٢١
المرقاب ٣/ع٤	٢٥	٢٥	٢٤	٢٤	٢١	٢٥	٢٥	٢٣	٢٤	٢٣	٢٥	٢٥	١٧	٢٢	١٠	١٠	٤	٢٥	٢٥	٢٥	٢١	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥	٢٤
عبد الله السالم ٤/ع٤	٢٧	٢٧	٢٦	٢٦	٢٤	٢٥	٢٣	٢٢	٢٦	٢٥	٢٧	٢٣	٢٥	٢٦	٢٦	٢٦	٢٠	٢٣	٢٥	٢٣	٢٦	٢٣	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
عبد الله السالم ٥/ع٤	٢٣	٢٣	٢٢	٢١	٢٠	٢٢	١٩	١٦	٢٣	١٨	٢٢	٢٢	١٩	١٦	٢١	٢١	١٢	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٢	٢٢
النزهة ١/ع٤	١٨	١٨	١٦	١٥	١٥	١٦	١٧	١٣	١٦	١٦	١٩	١٩	١٢	١١	١٣	١٣	١٠	١٩	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٩
النزهة ٢/ع٤	٢٣	٢٢	٢٣	٢٣	١٧	٢١	١٨	١٩	١٨	٢٣	٢٣	٢١	١٢	١٣	٢٠	٢١	١٧	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢	٢٣	٢٢	٢٢
النزهة ٣/ع٤	١٨	١٩	١٧	١٩	١٢	١٦	١٨	١٦	١٩	٩	١٩	١٨	٩	١٦	١٨	١٧	١٢	١٩	١٩	١٩	١٩	١٦	١٦	١٩	١٩	١٩
المجموع	٢٢١	٢٢٤	٢١٤	٢١٤	١٨٠	٢٠٨	١٩١	١٧٤	٢١٩	١٧٩	٢٢٥	٢١٣	١٥١	١٨٠	١٧٨	١٧٦	١٠٩*	٢١٤	٢١٣	٢١٧	٢١٣	٢١٦	٢١٩	٢٢٣	٢٢٢	٢٢٢

تابع نتائج الاختبار النهائي للمجموعة التجريبية طبقا لأرقام استجابات الاختبار

رقم الاجابة / المدرسة الفصل	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠	المجموع	المتوسط
صلاح الدين ١/٤٣	١٩	١٩	٢٢	١٩	١٨	١٥	١٤	٩	٨	٦	١١	٨	٤	١١	١٠	٦	١٠	١٠	١٨	١٨	٢٠	١٧	٢٠	٨٠٦	٣٦و٦
صلاح الدين ٢/٤٣	١٨	١٧	٢٢	١٩	١٨	١٣	١١	١٤	٧	٤	١٠	٥	٤	١٣	٨	٥	٩	٨	١٨	١٥	١٩	١٨	٢٢	٨٣٦	٣٦و٤
صلاح الدين ٣/٤٣	١٧	٢١	٢٣	٢١	٢٢	٢٠	١٩	٢٢	١٨	١٢	١٤	١٠	٨	١٦	١٧	١١	١٥	١٥	٢١	١٤	٢١	١٩	٢٣	٩٦٩	٤٠و٤
المرقاب ١/٤٣	١٥	١٨	٢٠	١٥	٢٠	١٩	١٨	١٨	١٠	٣	١٦	١١	٣	١٦	١٠	٦	٩	١٠	٢١	١٩	١٩	١٧	١٩	٨٢٥	٣٩و٣
المرقاب ٣/٤٣	١٩	٢٥	٢٤	٢٢	١٥	١٢	١٢	١٦	١٤	١١	١٧	١٢	٩	١٨	١٦	١٢	١٧	١٩	١٣و٥	٢٢	٢٥	١٧	٢٣	٩٩٠و٥	٣٩و٦
عبدالله السالم ٤/٤٣	١٩	٢٦	٢٣	١٩	٢٠	١٩	١٧	١٢	٣	٢	٩	٦	١	٩	٣	٣	٨	٥	١٧	٢٤	٢٧	٢١	٢٥	٩٩٤	٣٦و٨
عبدالله السالم ٥/٤٣	١٨	٢١	٢٣	٢٣	٢٢	١٧	١٦	١٤	١٣	٩	١٧	١٤	٥	١٩	١٣	٦	١٤	١٦	٢١و٥	١٨	٢١	١٩	٢٣	٩٤٥و٥	١ و١
النزهة ١/٤٣	١٥	١٧	١٨	١٧	١٨	١٦	١٣	١٢	١٠	٨	١٣	٧	٦	١٢	١٠	٨	٨	١٢	١٨	١٦	١٨	٨	١٠	٧٢٨	٨و٣
النزهة ٢/٤٣	١٨	٢٣	٢٢	٢٢	٢٣	١٩	١٥	١٩	١٣	١٣	١٦	٨	٩	١٦	١٥	٨	١٥	١٦	٢٣	٢٢	٢٢	١٦	٢٣	٩٤٦	١و٤١
النزهة ٣/٤٣	١٨	١٩	١٩	١٩	١٧	١٢	٨	١٥	٧	٧	١٨	١٣	٧	١٨	١٤	٥	١٠	١٥	١٨	١٦	١٩	١٤	١٧	٧٨٠	١و١
المجموع	١٧١	٢٠٦	٢١٦	١٩٦	١٩٣	١٦٢	١٤٣	١٥١	١٠٣ *	٧٥ *	١٤١	٩٤ *	٥٦ *	١٤٨	١١٦ *	٧٠ *	١١٥ *	١٣٦	١٩٨	١٨٤	٢١١	١٣٦	٢٠٥		

ملحـــــق رقـم (٦)

البيـانات المقـدمة للحاسب الالكترونـي " الكمبيوتر " ،عن جميع افراد العينة

مفتاح بيانات عينة البحث المقدمة للكمبيوتر

ماذا يعني ؟ / البيانات	١	٢	٣
العمر	صغار السن دون الستة عشرة سنة	متوسطي السن من ١٦ لاقل من ١٨ سنة	كبار السن من ١٨ سنة واكبر
فيزياء العام الماضي	دون الوسط من (١٢ — ١٣ ½) درجة	وسط من (١٤ — ٢٣ ½) درجة	فوق الوسط من (٢٤ — ٣٠) درجة
المجموع الكلي للعام الماضي	دون الوسط من (١٣٠ — ١٦٩ ½) درجة	وسط من (١٧٠ — ٢٥٩ ½) درجة	فوق الوسط من (٢٦٠ — ٣٠٠) درجة
الجنسية	كويتي	غير كويتي	
الجنس	طالبات	طلاب	
المجموعة	تجريبية	ضابطة	

الرقم المسلسل	الجنسية	النوع	الجنس	العمر سنة	العمر فئة	فيزياء العام الماضي درجة	فيزياء العام الماضي فئة	مجموع كلي للعام الماضي درجة	مجموع كلي للعام الماضي فئة	الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
١	٢	١	١	١٥و٩٢	١	٢٩	٣	٢٢٣و٥	٢	١٠	٤٩
٢	١	١	١	١٦و١٧	٢	٢٣	٢	٢٢١و٥	٢	٦	٤٠
٣	٢	١	١	١٦و١٧	٢	٢٢و٥	٢	٢٠٥و٥	٢	١٣	٤٨
٤	٢	١	١	٢١و٥٠	٣	١٩	٢	١٩٦	٢	٧	٣٢
٥	١	١	١	١٨و٥	٣	١٣و٥	١	١٧٣	٢	٥	٤٠
٦	١	١	١	١٦و٠٨	٢	٢٠	٢	١٩٠و٥	٢	٨	٤٣
٧	٢	١	١	٢٢و٩٢	٣	١٩	٢	١٨٠	٢	١٠	٣٣
٨	١	١	½	١٨	٣	٢٠و٥	٢	١٨٩	٢	٦	٣٧
٩	١	١	١	١٦و١٧	٢	١٩و٥	٢	١٨٤و٥	٢	٣	٣٩
١٠	١	١	١	١٦و٤٢	٢	٢٠و٥	٢	١٨٨و٥	٢	٧	٣٥
١١	١	١	٢	١٦و١٧	٢	١٨	٢	١٨٠	٢	٩	٣٣
١٢	١	١	٢	١٧و٢٥	٢	١٨و٥	٢	١٧٩و٥	٢	٦	٤٦
١٣	١	١	٢	١٦و٥٨	٢	١٦	٢	١٨٠	٢	٧	٣٨
١٤	١	١	١	١٦	٢	٢٧	٣	٢٠٥و٥	٢	٦	٤٤
١٥	١	١	٢	٢١و٥	٣	٢٠و٥	٢	١٨٨	٢	٥	٤٣
١٦	١	١	١	١٧	٢	١٩و٥	٢	١٤٤	١	٥	٣٨
١٧	١	١	٢	١٦و٥٨	٢	٢٢و٥	٢	٢٤٢و٥	٢	٩	٤٥
١٨	١	١	١	١٩و٤٢	٣	١٢	١	١٤٧و٥	½	٧	٣٣
١٩	١	١	٢	١٨و٠٨	٣	١٨	٢	٢٢٤و٥	٢	٨	٣١
٢٠	١	١	١	١٧	٢	١٤	٢	١٧٥و٥	٢	٦	٣٩
٢١	١	١	٢	١٧و٦٧	٢	٢٤	٣	٢٣٦	٢	٩	٤٠
٢٢	١	١	٢	١٦و٩٢	٢	٢٥و	٣	٢٨٦	٣	١١	٥٠
٢٣	١	١	٢	١٧و٢٥	٢	٢٦و٥	٣	٢٩٤	٣	١١	٤٥
٢٤	١	١	٢	١٦و٢٥	٢	١٥و٥	٢	٢١٢و٥	٢	١١	٣٠
٢٥	١	١	٢	١٧و٠٨	٢	١٢	١	١٨٣و٥	٢	٤	٢٨
٢٦	١	١	١	١٥و٨٣	١	١٧و٥	٢	٢٤٨	٢	١١	٤٥
٢٧	١	١	١	١٥و٠٨	١	٢٤	٣	٢٣٠و٥	٢	٨	٤٠
٢٨	١	١	½	١٥و٩٨	½	١٥	٢	٢٠٦و٥	½	٥	٣٠
٢٩	١	١	١	١٧و٥	٢	٢٠	٢	٢٢٠و٥	٢	٨	٤٤

الرقم المسلسل	المجموعة	الجنس	الجنسية	العمر		فيزياء العام الماضي		مجموع كلي للعام الماضي		الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
				سنة	فئة	درجة	فئة	درجة	فئة		
٣١	١	١	٢	١٨و٣٣	٣	١٢	١	١٧٧و٥	٢	٩	٣٧و٥
٣٢	١	١	٢	١٥و٥٨	١	١٩	٢	٢٠٧	٢	١٠	٣٢
٣٣	١	١	٢	١٧و٥٨	٢	١٥و٥	٢	٢١٠و٥	٢	٧	٤٥
٣٤	١	١	١	١٧و٦٧	٢	١٣و٥	١	٢٣١	٢	٨	٣١
٣٥	١	١	١	١٦و٩٢	٢	٢٦	٣	٢٧٦و٥	٣	١٢	٤٦
٣٦	١	١	١	١٥و٨٣	١	١٦	٢	١٩٦	٢	٤	٢٩
٣٧	١	١	٢	١٨	٣	١٢	١	١٦٢	١	٨	٣٠
٣٨	١	١	١	١٥و٩٢	١	١٩	٢	١٨٤	٢	٨	٣٩
٣٩	١	١	١	١٦	٢	١٤	٢	١٨٧و٥	٢	٥	٤٤
٤٠	١	١	١	١٦و٥	٢	١٩	٢	١٩٤و٥	٢	٦	٣٩
٤١	١	١	١	١٦و٤٢	٢	٢٦و٥	٣	٢٧١	٣	١١	٤٧
٤٢	١	١	٢	١٩و١٧	٣	٢٦	٣	٢٩٨و٥	٣	١٠	٤٩
٤٣	١	١	٢	٣٣و١٥	١	٢٠	٢	٢١٠	٢	١١	٥٠
٤٤	١	١	١	١٦و١٧	٢	١٧و٥	٢	٢٥٢و٥	٢	١٢	٣٧
٤٥	١	١	١	١٧و٥	٢	١٦	٢	٢١٠و٥	٢	٧	٤٠
٤٦	١	١	١	١٦و٥	٢	١٤	٢	٢٣٨	٢	١١	٤٧
٤٧	١	١	١	١٦	٢	١٨و٥	٢	١٨٤	٢	١٢	٤٨
٤٨	١	١	١	١٦و٧٥	٢	١٦	٢	٢٥٠	٢	٨	٤١
٤٩	١	١	١	١٦و٩٢	٢	١٢	١	١٨٢	٢	٧	٣٧
٥٠	١	١	١	١٩	٣	١٢و٥	١	١٦٥و٥	١	١٠	٣١
٥١	١	١	١	١٧و٨٣	٢	١٤و٥	٢	٢٤٢	٢	٤	٤٤
٥٢	١	١	٢	١٦و٥	٢	١٥و٥	٢	١٨٠و٥	٢	٨	٣٢
٥٣	١	١	٢	١٦و٨٣	٢	١٣و٥	١	١٩٧و٥	٢	٨	٣٠
٥٤	١	١	١	١٧و٢٥	٢	١٥	٢	١٣٥	١	١	٢٠
٥٥	١	١	١	٢٥و٥٨	٣	١٨و٥	٢	٢٢٨	٢	٥	٤١
٥٦	١	١	١	١٦و٦٧	٢	١٢	١	٢١٦	٢	١٠	٣٧
٥٧	١	٢	١	١٩	٣	١٧و٥	٢	٢٢٠و٥	٢	٧	٤٥
٥٨	١	١	١	١٥و٩٢	١	١٦و٥	٢	٢٣٤	٢	٨	٤٠
٥٩	١	١	١	١٧و٦٧	٢	١٤	٢	٢٠٥	٢	٩	٤٢

الرقم المسلسل	المجموعة	الجنس	الجنسية	العمر		فيزياء العام الماضي		مجموع كلي للعام الماضي		الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
				سنة	فئة	درجة	فئة	درجة	فئة		
٦١	١	١	١	١٦و٠٨	٢	١٢	١	١٩٧و٥	٢	٣	٣٨
٦٢	١	١	١	١٦و١٧	٢	٢٢و٥	٢	٢٦٩و٥	٣	٨	٥٠
٦٣	١	١	١	١٥و٩٢	١	٢٠	٢	٢٣٥	٢	٦	٤٧
٦٤	١	١	١	١٦و٨٣	٢	١٦	٢	٢٠٥	٢	٩	٣٥
٦٥	١	١	١	١٨و١٧	٣	١٣و٥	١	٢٠٩و٥	٢	٤	٣٢
٦٦	١	١	١	١٥و٥٧	١	٢١و٥	٢	٢٩٠و٥	٣	٧	٤٨
٦٧	١	١	١	١٦و٢٥	٢	٢٨	٣	٣٠٢و٥	٣	١٣	٤٨
٦٨	١	١	١	١٨و٥	٣	٢١	٢	٢٢٥	٢	٨	٣٩
٦٩	١	١	١	١٨و٠٨	٣	١٦	٢	١٩٥	٢	٨	٤٣
٧٠	١	١	١	١٧و١٧	٢	١٤	٢	١٩٧و٥	٢	٦	٤٨
٧١	١	١	١	١٦و٩٢	٢	١٤	٢	٢١٩	٢	٧	٣٥
٧٢	١	١	١	١٦و١٧	٢	١٥	٢	١٨٤	٢	٩	٣٤
٧٣	١	١	١	١٥و٩٢	١	١٥	٢	١٨٨و٥	٢	٥	٤٥
٧٤	١	١	٢	١٦و٧٢	٢	١٤	٢	٢١١و٥	٢	٨	٤٤
٧٥	١	١	١	١٧و٧٥	٢	١٦	٢	٢٣٦	٢	١٠	٤٥
٧٦	١	١	١	١٦و٢٥	٣	١٦	٢	٢١٣و٥	٢	٩	٣٣
٧٧	١	١	١	١٨و١٧	٣	١٢	١	١٦٩	١	٥	٣٠
٧٨	١	١	١	١٨و١٧	٣	١٢	١	١٩٢و٥	٢	٩	٤٩
٧٩	١	١	١	٢٣و١٧	٣	١٩	٢	٢٤٠و٥	٢	٨	٤٨
٨٠	١	١	١	١٨و٨٣	٣	١٤و٥	٢	١٩٣	٢	٦	٤١
٨١	١	١	١	١٥و٨٣	١	٢٤	٣	٢٣٣و٥	٢	٨	٤٦
٨٢	١	١	١	١٥و٧٥	١	١٩	٢	١٩٤	٢	١٠	٤٥
٨٣	١	١	١	١٧و٤٢	٢	١٥	٢	١٨٦	٢	٧	٤٣
٨٤	١	١	١	١٨و٨٣	٣	١٢	١	١٥٦	١	٩	٤٠
٨٥	١	١	١	١٧و٢٥	٢	١٧	٢	١٩٠و٥	٢	٧	٤٢
٨٦	١	١	١	١٨و٤٢	٣	١٣	١	١٨٢و٥	٢	٧	٣٨
٨٧	١	١	١	١٦و١٧	٢	٢٢	٢	٢٦٩	٣	١٢	٤٩
٨٨	١	١	١	١٦	٢	١٢	١	١٦٢و٥	١	٦	٣٢
٨٩	١	١	١	١٧و٣٣	٢	١٣و٥	١	١٨٥	٢	٤	٤٥

الرقم المسلسل	المجموعة	النوع	النسبة	العمر		فيزياء العام الماضي		مجموع كلي للعام الماضي		الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
				ستة	فئة	درجة	فئة	درجة	فئة		
٩١	١	١	٢	١٤و٥٪	١	١٨	٢	٢١و٥	٢	١٠	٣٤
٩٢	١	١	١	١٨و٣٣	٣	٢١و٥	٢	٢٤٦و٥	٢	١٠	٣٧
٩٣	١	١	١	١٥و٩٢	١	١٤	٢	١٨٩	٢	٨	٤٠
٩٤	١	١	١	١٦	٢	١٤	٢	١٧٧و٥	٢	٦	٣٩
٩٥	١	١	١	١٧و٥٨	٢	١٧	٢	٢١٨	٢	١١	٣٩
٩٦	١	١	١	١٦	٢	١٦و٥	٢	٢١٠و٥	٢	٧	٣٩
٩٧	١	١	١	١٦و٥	٢	١٥	٢	١٩٠و٥	٢	٨	٤٣
٩٨	١	١	١	١٦و٦٧	٢	١٢	١	١٦٢	١	٤	٣٨
٩٩	١	١	١	١٩و٦٧	٣	١٢و٥	١	١٨٢و٥	٢	٣	٤٠
١٠٠	١	١	٢	١٦و٦٧	٢	١٨و٥	٢	٢١٥و٥	٢	٥	٤٤
١٠١	١	١	١	١٦و٥٨	٢	٢٥	٣	٢٨٥	٣	١٠	٤٨
١٠٢	١	١	١	١٧	٢	١٥و٥	٢	٢١٦و٥	٢	٦	٤١
١٠٣	١	١=	٢	١٦و٩٢	٢	١٥	٢	١٩٧	٢	٣	٤٦
١٠٤	١	١	١	١٨و٦٧	٣	٢٣	٢	٢٤٦و٥	٢	٨	٤١
١٠٥	١	١	١	١٧	٢	١٨و٥	٢	١٩٤	٢	٦	٣٧
١٠٦	١	١	١	١٦و١٧	٢	١٦	٢	١٨٤	٢	٤	٤١
١٠٧	١	١	٢	١٩و٣٣	٣	٢١	٢	٢٢٢	٢	٩	٤١
١٠٨	١	٢	١=	١٧	٢	١٦و٥	٢	١٦٦و٥	١	٩	٣١
١٠٩	١	٢	٢	١٦و٨٣	٢	٢٣	٢	٢٥١	٢	٥	٣٩
١١٠	١	٢	١	١٦و٨٣	٢	١٢	١:	١٥١	١	٥	٣٤
١١١	١	٢	٢	١٦و٣٣	٢	١٩و٥	٢	١٨٢و٥	٢	١١	٤٢
١١٢	١	٢	١	١٧	٢	١٧و٥	٢	١٤٣و٥	٢	٧	٤٨
١١٣	١	٢	٢	١٦و٤٢	٢	١٧و٥	٢	٢٦٧و٥	٣	٤	٣٨
١١٤	١	٢	٢	١٧و٧٥	٢	٢٠و٥	٢	٢٣٨	٢	٤	٤٦
١١٥	١	٢	١	١٧و٣٣	٢	٢٣	٢	٢٦٦و٥	٣	٦	٤٢
١١٦	١	٢	٢	١٨و٠٨	٣	٢١و٥	٢	٢٢٨و٥	٢	٥	٤٢
١١٧	١	٢	٢	٢٠و٠٨	٣	١٩	٢	٢١١	٢	٣	٤٤و٥
١١٨	١	٢	١	١٦و٠٨	٢	١٣	١	١٦٧و٥	١	٦	٣٤
١١٩	١	٢	١	١٦و٩٢	٢	١٤و٥	٢	١٩٧	٢	٨	٢٦

الرقم المسلسل	المجموعة	الجنس	الجنسية	العمر		فيزياء العام الماضي		مجموع كلي للعام الماضي		الاختبار	الاختبار
				سنة	فئة	درجة	فئة	درجة	فئة	الأولي	النهائي
١٢١	١	٢	١	١٥و٥٨	١	١٥	٢	١٨٦	٢	٨	٢٩
١٢٢	١	٢	١	١٦و٩٩	٢	١٣و٥	١	١٧٣و٥	٢	٨	٣١
١٢٣	١	٢	٢	١٧و٠٢	٢	١٥	٢	١٨٩	٢	٥	٣٤
١٢٤	١	٢	١	١٨و١٧	٣	١٥	٢	١٨٧	٢	٤	١٧
١٢٥	١	٢	٢	١٧و٨٣	٢	٢٢	٢	١٩٨و٥	٢	٦	٣٦
١٢٦	١	٢	٢	١٩و٨٣	٣	٢٢	٢	١٩٨	٢	٨	٤٤
١٢٧	١	٢	١	١٦و٦٧	٢	١٩و٥	٢	١٩٩و٥	٢	٦	٣٣
١٢٨	١	٢	٢	١٦و٨٣	٢	١٥	٢	١٨٥	٢	١٠	٤٣
١٢٩	١	٢	٢	١٥و٩٢	١	٢٤	٣	١٩١	٢	٣	٣١
١٣٠	١	٢	١	١٨و٤٢	٣	١٥	٢	١٨٤و٥	٢	٨	٣٤
١٣١	١	٢	١	٢١و٥	٣	١٤و٥	٢	١٦٨	١	٣	٣٧
١٣٢	١	٢	١	١ و٧٥	٣	١٣	١	١٧٦	٢	٥	٣٢
١٣٣	١	٢	١	١٦و٣٣	٢	١٩	٢	١٨٧	٢	١١	٣٥
١٣٤	١	٢	٢	١٨	٣	١٥	٢	١٧٨و٥	٢	٤	٣٣
١٣٥	١	٢	١	١٩	٣	٢٥و٥	٣	٢٤٩	٢	١٢	٤٩
١٣٦	١	٢	١	١٦و٥	٢	١٢	١	١٧١	٢	٤	٣١
١٣٧	١	٢	٢	١٦و٦٧	٢	١٨و٥	٢	١٧٥	٢	٩	٣١
١٣٨	١	٢	١	١٩و٥	٣	١٣و٥	١	١٧٢و٥	٢	٣	٣٨
١٣٩	١	٢	١	١٨و٣٣	٣	١٩و٥	٢	٢٢٨	٢	٨	٤٨
١٤٠	١	٢	١	١٧	٢	١٣	١	١٨٤و٥	٢	٥	٣٢
١٤١	١	٢	٢	٢٠و٣٣	٣	١٤و٥	٢	١٩٣	٢	٦	١٤
١٤٢	١	٢	٢	١٨و٠٨	٣	١٥و٥	٢	١٦٨و٥	١	٥	٢٦
١٤٣	١	٢	٢	١٧و٣٣	٢	٢٥	٣	٢٣٥و٥	٢	٧	٤١
١٤٤	١	٢	٢	٢٠و٠٨	٣	٢٩و٥	٣	٢٨٢و٥	٣	٨	٤٨
١٤٥	١	٢	٢	١٧و٠٨	٢	١٩و٥	٢	١٩٨	٢	٧	٢٧و٥
١٤٦	١	٢	٢	١٥و٩٢	١	٢٣و٥	٢	٢٢٩	٢	٣	٤٥
١٤٧	١	٢	٢	١٥و٣٣	١	٣٣	٢	٢٦٧و٥	٣	٦	٤٧
١٤٨	١	٢	٢	٢٠و٠٨	٣	٢٤و٥	٣	٢٢١	٢	٤	٤١
١٤٩	١	٢	١	١٧و٠٨	٢	١٤	٢	١٧٩و٥	٢	٥	٢٨و٥

الرقم المسلسل	المجموعة	الجنس	الجنسية	العمر		فيزياء العام الماضي		مجموع كلي للعام الماضي		الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
				سنة	فئة	درجة	فئة	درجة	فئة		
١٥١	١	٢	٢	١٦٫٠٨	٢	١٥	٢	٢١٨	٢	٨	٤٧
١٥٢	١	٢	١	١٨	٣	٢٣	٢	٢٠٥٫٥	٢	٥	٣٨
١٥٣	١	٢	٢	١٧٫١٧	٢	٢٣	٢	٢١٠	٢	٨	٤١
١٥٤	١	٢	٢	١٦٫٠٨	٢	٢٥٫٥	٣	٢٢٢٫٥	٢	٨	٤٦
١٥٥	١	٢	٢	١٥٫١٧	١	٢٩٫٥	٣	٢٥٥	٢	١٤	٤٨
١٥٦	١	٢	٢	١٧	٢	١٣٫٥	١	١٧٢	٢	١٢	٣١
١٥٧	١	٢	٢	٢٠٫٧٥	٣	١٤	٢	١٥٨	١	٦	٣٢
١٥٨	١	٢	١	١٦٫٣٣	٢	٢٢٫٥	٢	٢٤٩٫٥	٢	٨	٣٩
١٥٩	١	٢	٢	١٦٫٣٣	٢	٢٥	٣	٢٧٥٫٥	٣	١٤	٤٨
١٦٠	١	٢	٢	١٦٫٠٨	٢	٢٥٫٥	٣	٢٢٣	٢	٧	٤٩
١٦١	١	٢	٢	٢١٫٠٨	٣	٢٦	٣	٢٤٦	٢	٨	٤٥
١٦٢	١	٢	٢	١٧٫٠٨	٢	١٩	٢	٢٢٩٫٥	٢	٦	٤٤
١٦٣	١	٢	١	١٧٫٠٨	٢	١٥	٢	١٧٩	٢	٤	٤٤
١٦٤	١	٢	٢	١٦٫١٧	٢	١٩٫٥	٢	٢٢٩٫٥	٢	٩	٣٢
١٦٥	١	٢	١	١٥٫٦٧	١	١٩٫٥	٢	٢٢٤٫٥	٢	٦	٣٧
١٦٦	١	٢	٢	١٦٫٠٨	٢	١٤	٢	١٧٩	٢	٦	٤١
١٦٧	١	٢	٢	١٥٫٧٥	١	١٥٫٥	٣	٢٦٨	٣	١٤	٤٨
١٦٨	١	٢	٢	٢٠٫٠٨	٣	١٤	٢	١٩٦٫٥	٢	٥	٣٨
١٦٩	١	٢	٢	١٥٫٩٢	١	١٩٫٥	٢	٢٢٨٫٥	٢	٨	٤٣
١٧٠	١	٢	٢	١٦٫٥٨	٢	١٧	٢	١٩٣٫٥	٢	١١	٤٦
١٧١	١	٢	٢	١٥٫٨٣	١	١٢	١	١٨٩٫٥	٢	٦	٤١
١٧٢	١	٢	١	١٩٫٩٨	١	٢٧	٣	٢٢٤	٢	٦	٣٦
١٧٣	١	٢	١	١٥٫٦٧	١	٢٥	٣	٢٨٤٫٥	٢	٦	٣٨
١٧٤	١	٢	٢	٢٠٫٤٢	٣	١٢	١	١٦٦٫٥	١	٩	٣١
١٧٥	١	٢	٢	١٩٫٦٧	٣	١٣	١	٢٢٠٫٥	٢	١٠	٤٤
١٧٦	١	٢	١	١٧٫٦٧	٢	١٣٫٥	١	١٩٦٫٥	٢	٥	٣٠
١٧٧	١	٢	٢	١٩٫١٧	٣	١٩	٢	٢٠٣٫٥	٢	١١	٣٧
١٧٨	١	٢	٢	١٦٫٣٣	٢	٢٤٫٥	٣	٢١٩	٢	٤	٣٤
١٧٩	١	٢	٢	١٥٫٥٨	١	٢١	٢	٢٢٤	٢	١٠	٣٦

الرقم المسلسل	المجموعة	الجنس	الجنسية	العمر		فيزياء العام الماضي		مجموع كلي للعام الماضي		الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
				سنة	فئة	درجة	فئة	درجة	فئة		
١٨١	١	٢	١	١٥و٩٢	١	١٩	٢	٢٠٤و٥	٢	٩	٣٢
١٨٢	١	٢	٢	١٦و٥٢	٢	١٩	٢	٢٠٤و٥	٢	٨	٤١
١٨٣	١	٢	٢	١٥و٦٧	١	١٩و٥	٢	٢٠٩و٥	٢	١١	٤٥
١٨٤	١	٢	٢	١٥و٩٢	١	١٨	٢	٢٠٤	٢	١٠	٣٢
١٨٥	١	٢	٢	١٥و٦٧	١	٢٤و٥	٣	٢١٩	٢	٩	٤١
١٨٦	١	٢	٢	١٦و٠٨	٢	١٧و٥	٢	٢٠٦و٥	٢	١٠	٣٢
١٨٧	١	٢	٢	١٦و٣٣	٢	٢٠و٥	٢	٢١٠	٢	١٠	٣٤
١٨٨	١	٢	٢	١٥و٥	١	٢٠	٢	٢٢٠و٥	٢	٨	٤١
١٨٩	١	٢	٢	١٤و٩٢	١	٢٢و٥	٢	٢٢٩	٢	٩	٣٨
١٩٠	١	٢	٢	١٥	١	٢٠و٥	٢	٢٢٨و٥	٢	١٠	٣٩
١٩١	١	٢	٢	٩٨و٠٨	٣	٢١	٢	٢٠٦	٢	١١	٣٤
١٩٢	١	٢	٢	١٥و١٧	١	١٩	٢	٢٠٥و٥	٢	١٢	٣٣
١٩٣	١	٢	٢	١٤و٩٢	١	٢٧	٣	٢٢٢	٢	١٠	٤٩
١٩٤	١	٢	٢	١٦و٥	٢	١٩	٢	٢٠٧و٥	٢	١٢	٤٠
١٩٥	١	٢	٢	١٥و٦٧	١	٢١	٢	٢٢٨	٢	١٤	٣٣
١٩٦	١	٢	٢	١٦و٤٢	٢	٢٣	٢	٢٣٠	٢	١١	٤١
١٩٧	١	٢	٢	١٧و٥٨	٢	٢٠و٥	٢	٢٠٣	٢	١٢	٢٩
١٩٨	١	٢	٢	١٥و٧٥	١	٢١	٢	٢٠٤و٥	٢	١٤	٣٤
١٩٩	١	٢	٢	١٥و٠٨	١	٢٣و٥	٢	٢١١و٥	٢	٨	٣٨
٢٠٠	١	٢	٢	١٦و١٧	٢	٢١و٥	٢	٢١١	٢	١٣	٤٨
٢٠١	١	٢	٢	١٥و١٧	١	٢٥	٣	٢١٥و٥	٢	٩	٣٨
٢٠٢	١	٢	٢	١٦و١٧	٢	٢٢و٥	٢	٢٠٩	٢	٩	٣٠
٢٠٣	١	٢	٢	١٦	٢	١٦و٥	٢	٢٠٢	٢	١١	٣٨
٢٠٤	١	٢	٢	١٧و٤٢	٢	٢٣	٢	١٨٩و٥	٢	٥	٣٨
٢٠٥	١	٢	٢	١٥و٥٨	١	١٦و٥	٢	١٩٣	٢	٩	٤٨
٢٠٦	١	٢	٢	١٥و٠٨	١	١٥و٥	٢	١٩٨	٢	٧	٣٧
٢٠٧	١	٢	٢	١٧و٥٨	٢	١٦	٢	١٨٧و٥	٢	٩	٤٥
٢٠٨	١	٢	٢	١٦و٤٢	٢	٢٢	٢	١٩٩	٢	٩	٣٧
٢٠٩	١	٢	٢	١٧و٦٧	٢	١٩و٥	٢	١٩٤	٢	٩	٤٦

الرقم المسلسل	المجموعة	الجنس	الجنسية	العمر سنة	العمر فئة	فيزياء العام الماضي درجة	فيزياء العام الماضي فئة	مجموع كلي للعام الماضي درجة	مجموع كلي للعام الماضي فئة	الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
٢١١	١	٢	٢	١٦و٥٨	٢	١٨	٢	١٩٤	٢	٩	٤٣
٢١٢	١	٢	٢	١٧و٠٨	٢	٢١	٢	١٩٤	٢	٧	٤٢
٢١٣	١	٢	٢	١٥و٩٢	١	١٨و٥	٢	١٧٩	٢	٦	٤٥
٢١٤	١	٢	١	١٥و٩٢	١	١٧و٥	٢	١٩٧و٥	٢	٦	٤٥
٢١٥	١	٢	٢	٢١و٠٨	٣	٢١	٢	١٩٥	٢	٢	٣٨
٢١٦	١	٢	٢	١٧و٤٢	٢	١٨و٥	٢	١٨٩	٢	٦	٤٤
٢١٧	١	٢	١	١٥و٨٣	١	١٧و٥	٢	١٨٨	٢	٤	٣٣
٢١٨	١	٢	٢	١٨و٠٨	٣	٢٢	٢	١٩٨و٥	٢	٧	٤٠
٢١٩	١	٢	٢	١٦و٤٢	٢	١٩و٥	٢	١٨٨و٥	٢	١٢	٤٣
٢٢٠	١	٢	١	١٧	٢	١٦و٥	٢	١٨٩	٢	٦	٣٤
٢٢١	١	٢	٢	١٤و٨٣	١	١٩	٢	١٩٧	٢	٥	٤٩
٢٢٢	١	٢	٢	١٦و٥٨	٢	١٨و٥	٢	١٨٩	٢	٦	٣٨
٢٢٣	١	٢	٢	١٧	٢	٢٠	٢	١٩٩و٥	٢	٤	٢٩
٢٢٤	١	٢	٢	١٦	٢	٢١	٢	١٩٥و٥	٢	٩	٤٨
٢٢٥	١	٢	٢	١٦	٢	١٩و٥	٢	١٩٤	٢	٨	٤٥
٢٢٦	١	٢	٢	١٥و٩٢	١	٢٠	٢	١٩٤و٥	٢	٧	٤٦
٢٢٧	٢	١	٢	١٥و٣٣	١	٢٥و٥	٣	٢٨٣و٥	٣	٩	٤٢
٢٢٨	٢	١	٢	١٨و٢٥	٣	١٤و٥	٢	١٦٥و٥	١	٨	٢٠
٢٢٩	٢	١	١	١٩و٢٥	٣	٢٩	٣	٣٠٧و٥	٣	٩	٤٨
٢٣٠	٢	١	١	١٦و٩٢	٢	١٥	٢	١٩١	٢	٦	٢٥
٢٣١	٢	١	٢	١٧و٢٥	٣	١٢	١	١٥٥	١	٥	٢٩
٢٣٢	٢	١	٢	١٥و٦٧	١	٢١	٢	٢١٢و٥	٢	٩	٣٦
٢٣٣	٢	١	٢	١٩و٢٥	٣	١٩و٥	٢	١٩٨	٢	٨	٤٠
٢٣٤	٢	١	٢	١٦و٨٣	٢	٢٣	٢	٢٥٩و٥	٢	٨	٤٠
٢٣٥	٢	١	١	١٦و١٧	٣	١٤	٢	١٧٤	٢	٧	٢٨
٢٣٦	٢	١	١	١٧و٠٨	٢	١٥	٢	١٥٠	١	٨	٣٦
٢٣٧	٢	١	١	١٨و٣٣	٣	١٧	٢	١٣٩	١	٨	٣١
٢٣٨	٢	١	٢	١٧و١٧	٢	٢٠و٥	٢	٢٣٠	٢	٧	٣١
٢٣٩	٢	١	١	١٦و٨٣	٢	٢٣	٢	٢١٩	٢	٩	٣٢

الرقم المسلسل	الجنس	المهنة	العمر		فيزياء العام الماضي		مجموع كلي للعام الماضي		الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
			سنة	فئة	درجة	فئة	درجة	فئة		
٢٤١	١	٢	١٥و٥٨	١	٢٥	٣	٢٥٣	٢	١٠	٣٦
٢٤٢	١	٢	١٩	٣	٢٠	٢	٢٣٠و٥	٢	٥	٢٦
٢٤٣	١	٢	١٨و٦٧	٣	١٦و٥	٢	١٩٧	٢	٥ و	٣٢
٢٤٤	١	٢	١٧و٣٣	٢	١٤	٢	١٤١	١	٩	٣٧
٢٤٥	١	٢	١٧و٥	٢	١٩و٥	٢	٢٣٦و٥	٢	٨	٣٣
٢٤٦	١	٢	١٨و٤٢	٣	١٩	٢	٢٠٥	٢	٨	٣١
٢٤٧	٢	٢	١٨و٨٣	٣	١٧	٢	١٨٨	٢	٦	٣٤
٢٤٨	١	٢	١٦و٤٢	٢	١٩و٥	٢	٢١١	٢	١٠	٢٦
٢٤٩	١	٢	١٨و٥٨	٣	٢٢	٢	٢٢٥و٥	٢	٦	٢٩
٢٥٠	١	٢	١٨و٥	٣	١٨و٥	٢	٢١٢و٥	٢	٨	٣٢
٢٥١	١	٢	١٧و٣٣	٢	١٨	٢	٢٠٦و٥	٢	٧	٢٠
٢٥٢	١	٢	١٨و٥	٣	٢٤	٣	٢١٤و٥	٢	٨	٣٦
٢٥٣	١	٢	١٥و٦٧	١	٢٤	٣	٢١٤	٢	٤	٣١
٢٥٤	١	٢	١٨و٦٧	٣	١٥و٥	٢	١٧٠	٢	٣	١٦
٢٥٥	١	٢	١٧و٥٨	٢	١٨و٥	٢	٢٠٩و٥	٢	٩	٣٤
٢٥٦	١	٢	١٧و٥	٢	١٣	١	١٨٩و٥	٢	٩	٣٤
٢٥٧	١	٢	١٧و٥	٢	١٦	٢	٢٠٩	٢	١١	١٨
٢٥٨	١	٢	١٧و٨٣	٢	٢١و٥	٢	٢٢٠و٥	٢	٩	٢١
٢٥٩	١	٢	٢٣و٩٢	٣	١٧و٥	٢	١٩٢	٢	٣	١٣
٢٦٠	١	٢	١٦و٠٨	٢	١٨و٥	٢	٢١٦و٥	٢	٩	٣١
٢٦١	١	٢	١٧و	٢	١٢و٥	١	١٨٣	٢	١٠	٢٨
٢٦٢	١	٢	١٦و٢٥	٢	١٨و٥	٢	١٩٨و٥	٢	٩	٢٧
٢٦٣	١	٢	١٦	٢	٢٢و٥	٢	٢٢١	٢	١٣	٤٤
٢٦٤	١	٢	١٨و٥٨	٣	١٦	٢	١٩٦	٢	٨	٢٧
٢٦٥	١	٢	١٥و٦٧	١	٢٢	٢	٢١٠و٥	٢	١٣	٣٢
٢٦٦	١	٢	١٩و١٧	٣	٢٠	٢	٢١٣و٥	٢	١٠	٢١
٢٦٧	١	٢	١٦و٥	٢	١٨و٥	٢	١٨٨	٢	٩	٢٦
٢٦٨	١	٢	١٥و٨٣	١	١٩و٥	٢	٢٠٧	٢	١٤	٤٩
٢٦٩	١	٢	١٧و١٧	٢	٢٣	٢	٢١٥و٥	٢	٦	٣٨

الرقم المسلسل	المجموعة	الجنس	الجنسية	العمر سنة	العمر فئة	فيزياء العام الماضي درجة	فيزياء العام الماضي فئة	مجموع كلي للعام الماضي درجة	مجموع كلي للعام الماضي فئة	الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
٢٧١	٢	١	١	١٦و٢٥	٢	٢٧	٣	٢٥٥و٥	٢	١١	٣٦
٢٧٢	٢	١	٢	١٨و٨٣	٣	١٣و٥	١	١٧٠و٥	٢	٩	٢١و٥
٢٧٣	٢	١	١	١٧و٣٣	٢	١٨	٢	٢١٨	٢	١٣	٢٥
٢٧٤	٢	١	١	١٥و٧٣	١	٢٩	٣	٣٠٦	٣	١٠	٤١
٢٧٥	٢	١	١	١٧و٢٥	٢	١٢	١	١٧٥	٢	١٣	٢٤
٢٧٦	٢	١	١	١٩و١٨	٣	١٥و٥	٢	٢٠٣	٢	٤	٣٢
٢٧٧	٢	١	٢	١٩و٥٨	٣	١٩	٢	٢١٦	٢	١٠	٢١
٢٧٨	٢	١	١	١٨و٥٨	٣	١٢و٥	١	١٩٧و٥	٢	٤	١٨
٢٧٩	٢	١	١	١٦و٥	٢	١٢	١	١٥٨	١	٤	١٣
٢٨٠	٢	١	٢١	١٥و٦٧	١	١٩و٥	٢	٢٣٤	٢	٥	٢٩
٢٨١	٢	١	١	١٥و٨٣	١	١٨و٥	٢	٢٤٨و٥	٢	٩	٤٣
٢٨٢	٢	١	١	١٦	٢	١٩و٥	٢	٢٥٨	٢	٩	٣٤
٢٨٣	٢	١	١	١٧و٩٢	٢	١٣و٥	١	١٥٥	١	٤	١٣
٢٨٤	٢	١	١	١٥و٥	١	١٨و٥	٢	٢٤٦	٢	٨	٢٩
٢٨٥	٢	١	١	١٧و٢٥	٢	١٢	١	١٥١و٥	١	٣	٩و٥
٢٨٦	٢	١	١	١٩و٢٥	٣	١٢	١	١٦٥و٥	١	١	٢٦
٢٨٧	٢	١	١	١٦	٢	١٢	١	١٧٨	٢	٧	٢٧
٢٨٨	٢	١	١	١٦و٩٢	٢	٢٢و٥	٢	٢٦٤	٣	٩	٣٠
٢٨٩	٢	١	١	١٤و٩٢	١	٢٤	٣	٢٩٣	٣	٩	٤٢
٢٩٠	٢	١	١	١٥و٥٨	١	٢٠و٥	٢	١٧٨و٥	٢	٦	٢٠
٢٩١	٢	١	١	٢٤و٥	٣	١٤	٢	١٥١	١	٧	٣٣
٢٩٢	٢	١	١	١٥و٨٣	١	١٦و٥	٢	٢٣٠	٢	٦	١٥
٢٩٣	٢	١	١	١٧و٤٢	٢	١٣و٥	١	١٨٣و٥	٢	٨	٢١
٢٩٤	٢	١	١	١٨	٣	٢١	٢	٢٤٩	٢	٧	٢٥
٢٩٥	٢	١	١	١٦و١٧	٢	١٦و٥	٢	٢٣٥و٥	٢	٦	٣٢
٢٩٦	٢	١	١	٢٠و٣٣	٣	١٣و٥	١	٢٢٠و٥	٢	٦	٢٢
٢٩٧	٢	١	١	١٧و٧٥	٢	١٨	٢	٢٠٠	٢	٥	٢٦
٢٩٨	٢	١	٢	١٦و٩٢	٢	١٢	١	١٨٦و٥	٢	٩	١٥
٢٩٩	٢	١	٢	١٥و١٧	٢	١٤	٢	٢١٨	٢	٤	٢٦

الرقم المسلسل	المجموعة	الجنس	الجنسية	العمر		فيزياء العام الماضي		مجموع كلي للعام الماضي		الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
				سنة	فئة	درجة	فئة	درجة	فئة		
٣٠١	٢	١	١	١٥و٥٨	١	١٢و٥	١	٢١٠	٢	٦	٣٧
٣٠٢	٢	١	١	١٨و٥٨	٣	١٢	١	١٧٢	٢	٧	٣٤
٣٠٣	٢	١	١	١٦و٠٨	٢	١٤و٥	٢	٢٢٥	٢	٩	٤٠
٣٠٤	٢	١	١	١٧	٢	٢٢	٢	٢٩٧و٥	٣	٨	٤٣
٣٠٥	٢	١	٢	١٦	٢	١٩و٥	٢	٢١٨	٢	٧	٢٩
٣٠٦	٢	١	١	١٦و٦٧	٢	١٤و٥	٢	٢٠٥و٥	٢	٨	٢٧و٥
٣٠٧	٢	١	١	١٥و٥	١	١٣	١	١٨٩و٥	٢	٦	٢٦
٣٠٨	٢	١	١	١٦و٠٨	٢	١٢و٥	١	١٩١و٥	٢	٥	٣٠
٣٠٩	٢	١	١	١٦و٣٣	٢	١٦	٢	٢٢٧	٢	٤٨	٢٩
٣١٠	٢	١	١	١٦و١٧	٢	١٩و٥	٢	٣٠٥و٥	٢	٥	٣٠
٣١١	٢	١	١	١٨و٥	٣	١٦و٥	٢	٢٠٤و٥	٢	٦	١٧
٣١٢	٢	١	١	١٦و٨٣	٢	١٢و٥	١	١٦٢و٥	١	٧	٢٩و٥
٣١٣	٢	١	١	١٦و٩٢	٢	١٢و٥	١	٢٠٩	٢	٨	٣٠
٣١٤	٢	١	١	١٦و٨٣	٢	١٨	٢	٢٧٨	٣	٨	٣٢
٣١٥	٢	١	١	١٥و٧٥	١	٢٣و٥	٢	٢٢١	٢	١٠	٣٧
٣١٦	٢	١	١	١٦و٢٥	٢	٢٠و٥	٢	٢٥٥	٢	٦	٢٥
٣١٧	٢	١	١	١٦و٠٨	٢	١٦و٥	٢	٢١٢	٢	٤	٢٦
٣١٨	٢	١	١	١٦	٢	٢٠	٢	٢٠٢	٢	٥	٣٧
٣١٩	٢	١	١	١٧و٢٥	٢	١٢و٥	١	١٥٢و٥	١	٦	٢٩
٣٢٠	٢	١	١	١٦و٨٣	٢	١٦و٥	٢	٢١٢	٢	٧	٣٩
٣٢١	٢	١	١	١٦و٠٨	٢	٢٠	٢	٢٧٣و٥	٣	١١	٢٨
٣٢٢	٢	١	١	١٩و٤٢	٣	٢٢و٥	٢	٢٢٦و٥	٢	٨	٢٣
٣٢٣	٢	١	١	١٤و٩٢	١	١٨	٢	٢٣٠	٢	١٢	٣٣
٣٢٤	٢	١	٢	١٨و٣٣	٣	١٥	٢	١٧٩	٢	٩	١٢
٣٢٥	٢	١	١	١٦و٨٣	٢	١٢	١	١٦٣	١	١٢	٢٣
٣٢٦	٢	١	٢	١٦و٠٨	٢	١٨	٢	٢٢٨و٥	٢	١٠	٣٠
٣٢٧	٢	١	١	١٧و٠٨	٢	١٥و٥	٢	٢١٧و٥	٢	١١	٣٧
٣٢٨	٢	١	١	١٥و٦٧	١	١٢و٥	٢	٢٣٦	٢	١٠	٢٢
٣٢٩	٢	١	١	١٦و٤٢	٢	١٨	٢	٢٤١	٢	٨	٢١

الرقم المسلسل	المجموعة	الجنس	الجنسية	العمر سنة	العمر فئة	فيزياء العام الماضي درجة	فيزياء العام الماضي فئة	مجموع كلي للعام الماضي درجة	مجموع كلي للعام الماضي فئة	الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
٣٣١	٢	١	١	١٩و٦٧	٣	١٩و٥	٢	١٤٨و٥	١	٧	٢٤
٣٣٢	٢	١	٢	١٩و٣٣	٣	١٦و٥	٢	١٨٥	٢	١٣	٢٤
٣٣٣	٢	١	١	١٧و١٧	٢	١٨	٢	٢٥٣	٢	٤	٢٤
٣٣٤	٢	١	١	١٦و٧٥	٢	٢٣و٥	٢	٢٨٦	٣	١٠	٣١
٣٣٥	٢	١	٢	١٧و٦٧	٢	١٢و٥	٢	١٩٣	٢	٩	٨
٣٣٦	٢	١	٢	١٦و٨٣	٢	١٥	٢	١٩٠	٢	١١	٢٤
٣٣٧	٢	١	٢	١٥و٥	١	١٩	٢	٢٤٩و٥	٢	١١	٢٨
٣٣٨	٢	١	١	١٧و٤٢	٢	١٦	٢	٢٢٥و٥	٢	٨	٢٧
٣٣٩	٢	١	١	١٧و٨٣	٢	٢٢	٢	٢٤١	٢	٨	٣٢
٣٤٠	٢	١	١	١٦و٨٣	٢	١٢	١	١٨٦	٢	٦	٢٠
٣٤١	٢	١	١	١٦و٤٢	٢	١٧و٥	٢	٢٤٥	٢	١١	٢٨
٣٤٢	٢	١	١	١٥	١	٢٧	٣	٨٢و٥	٣	٥	٣٩
٣٤٣	٢	١	١	١٨و٥٨	٣	٢١	٢	٢١٠	٢	٧	١٦
٣٤٤	٢	٢	٢	١٧	٢	١٧و٥	٢	١٧٣,٥	٢	٨	٢٤
٣٤٥	٢	٢	٢	١٥و٥٨	١	٢٦و٥	٣	٢٨٢	٣	١٥	٤٨
٣٤٦	٢	٢	٢	١٥و٧٥	١	٢٢	٢	٢٥٥	٢	١٥	٤٠
٣٤٧	٢	٢	٢	١٥و٨٣	١	٢٤	٣	٢٥٥	٢	١٤	٣٧
٣٤٨	٢	٢	٢	١٥و٦٧	١	٢٢و٥	٢	٢٤٢و٥	٢	١٧	٤٧
٣٤٩	٢	٢	٢	١٥و٢٥	١	١٤	٢	١٦٢و٥	١	١٢	٣٧
٣٥٠	٢	٢	٢	١٦و٢٥	٢	٢١	٢	٢٣٣	٢	١٥	٤٠
٣٥١	٢	٢	٢	٥و٢٥	١	٢٤	٣	٢٩٤	٣	١٣	٤٧
٣٥٢	٢	٢	٢	١٦و٧٥	٢	١٤و٥	٢	١٦٦ و٥	١	١٣	٤٠
٣٥٣	٢	٢	٢	١٦و٧٥	٢	١٣	١	١٦٢	١	١٢	٢٩
٣٥٤	٢	٢	٢	١٦	٢	١٧	٢	٢١٤	٢	١١	٢٦
٣٥٥	٢	٢	٢	١٥و٥	١	١٥	٢	١٧٢	٢	١٣	٢٣
٣٥٦	٢	٢	٢	١٥و٨٣	١	٢٨	٣	٢٦٨	٣	١٩	٤٨
٣٥٧	٢	٢	١	١٦و٥٨	٢	١٢و٥	١	١٦٣	١	٧	٢٠
٣٥٨	٢	٢	٢	١٥و٨٣	١	٢٥و٥	٣	٢٦١	٣	١٦	٤٤
٣٥٩	٢	٢	٢	١٥و٥	١	١٦و٥	٢	٢١٢و٥	٢	١٢	٣٠

الرقم المسلسل	المجموعة	النوع	الجنسية	العمر		فيزياء العام الماضي		مجموع كلي للعام الماضي		الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
				سنة	فئة	درجة	فئة	درجة	فئة		
٣٦١	٢	٢	٢	١٨و٩٢	٣	١٤و٥	٢	١٤٩	١	٨	٣١
٣٦٢	٢	٢	٢	١٥و٤٢	١	٢٧و٤	٣	٣٠١	٣	١٢	٤٥
٣٦٣	٢	٢	٢	١٦و٩٢	٢	٢١	٢	٢٠٣و٥	٢	١١	٣٣
٣٦٤	٢	٢	٢	١٥و٥	١	٢٧و٥	٣	٢٨٥	٣	١٤	٤٦
٣٦٥	٢	٢	٢	١٥و٥	١	١٤و٥	٢	١٩١	٢	١٣	٤١
٣٦٦	٢	٢	٢	١٥و٨٣	١	١٧	٢	١٨٢و٥	٢	١١	٣٣
٣٦٧	٢	٢	٢	١٦و٣٣	٢	٢٣و٥	٢	٢٤٤	٢	١١	٣٢
٣٦٨	٢	٢	٢	١٦و١٧	٢	٢٢	٢	١٨٠و٥	٢	١١	٢٥
٣٦٩	٢	٢	٢	١٦و١٧	٢	٢٥و٥	٢	٢٢٣و٥	٢	٥	٢٧
٣٧٠	٢	٢	٢	١٦و٧٥	٢	١٥	٢	١٩٧٧	٢	٧	١٨
٣٧١	٢	١	٢	١٧و٥	٢	٢١و٥	٢	٢٤٢و٥	٢	٣	٣١
٣٧٢	٢	٢	٢	١٧و٩٢	٢	١٧	٢	١٦٧	١	١٠	٢٤
٣٧٣	٢	٢	٢	١٧و٥٨	٢	١٧	٢	١٧٣	٢	١١	٢٤
٣٧٤	٢	٢	٢	١٦و٥٨	٢	٢٤و٥	٣	٢٥٨	٢	١٢	٤١
٣٧٥	٢	٢	٢	١٨و٥	٣	١٢	١	١٥٥	١	١٠	٢٥
٣٧٦	٢	٢	٢	١٥و٩٢	١	٢٥و٥	٣	٢٥٥	٢	١١	٤١
٣٧٧	٢	٢	٢	١٥و٩٢	١	١٢	٢	١٩١	٢	١٣	٢٩
٣٧٨	٢	٢	٢	١٥و٩٢	١	٢٢و٥	٢	٢٣٢و٥	٢	٨	٣٦
٣٧٩	٢	٢	٢	١٨و٣٣	٣	١٢	١	١٦١	١	٦	٢١
٣٨٠	٢	٢	٢	١٦و١٧	٢	٢٤و٥	٣	٢٤٢و٥	٢	٧	٣٦
٣٨١	٢	٢	٢	١٦و٣٣	٢	١٥	٢	١٨٦و٥	٢	٨	١٦
٣٨٢	٢	١	٢	١٦و٤٢	٢	١٦	٢	١٧٩و٥	٢	٨	٢٤
٣٨٣	٢	١	٢	١٦و٨٣	٢	١٧و٥	٢	٢١٠	٢	٧	٢٥
٣٨٤	٢	٢	٢	١٦	٣	٢٤	٣	٢٢٤و٥	٢	٧	٣١
٣٨٥	٢	٢	٢	١٦و١٧	٢	١٤	٢	١٨١و٥	٢	٧	٢٢
٣٨٦	٢	١	٢	١٦و٣٥	٢	١٧	٢	٢٠٧و٥	٢	١٢	٢٥
٣٨٧	٢	١	٢	١٦	٢	٢٣	٢	٢٢١	٢	١٠	٣٧
٣٨٨	٢	٢	٢	١٦و٥٨	٢	١٤	٢	١٦٦و٥	٢	١٠	٢٥
٣٨٩	٢	٢	٢	١٦و٧٦	٢	٢٦	٣	٢٨٨	٣	٤	٣٣

الرقم المسلسل	المجموعة	الجنس	الجنسية	العمر		فيزياء العام الماضي		مجموع كلي للعام الماضي		الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
				سنة	فئة	درجة	فئة	درجة	فئة		
٣٩١	٢	٢	٢	١٦	٢	٢٢	٢	٢٠٠٥٠	٣	٧	٣١
٣٩٢	٢	٢	٢	١٦٥٠	٢	٢٧	٣	٣٠٢	٣	٦	٣٥
٣٩٣	٢	٢	٢	١٦٩٢	١	٢٢٥٠	٢	٢٥٢٥٠	٢	٧	٣١
٣٩٤	٢	٢	٢	١٨	٣	١٢٥٠	١	١٤٥	١	٥	١٠
٣٩٥	٢	٢	٢	١٦٩٢	٢	٢٣	٢	٢٣٤٥٠	٢	٦	٣١
٣٩٦	٢	٢	٢	١٦٥٠	٢	١٧	٢	١٨٦	٢	٣	٣٠
١٩٧	٢	٢	١	١٥٥٠	٣	١٥	٢	١٧٠٥٠	٢	٤	١٠
٣٩٨	٢	٢	٢	١٦٤٢	٢	٢٥	٣	٢٨٨	٣	٥	٤١
٣٩٩	٢	٢	٢	١٦٢٥	٢	١٣٥٠	١	١٩٣	٢	٦	٢٤
٤٠٠	٢	٢	٢	١٦٦٧	٢	١٦	٢	٢٠١٥٠	٢	٨	٢٧
٤٠١	٢	٢	٢	١٦٣٣	٢	١٧	٢	١٧١	٢	٧	٢٥
٤٠٢	٢	٢	٢	١٦٧٥	٢	٢٦	٣	٢٦٩	٣	٩	٣٨
٤٠٣	٢	٢	٢	١٦٥٨	٢	٢٣	٢	٢٣٥	٢	٥	٢٤
٤٠٤	٢	٢	٢	١٦٧٥	٢	٢٨٥٠	٣	٣٠٣	٣	٧	٤٣
٤٠٥	٢	٢	٢	١٦٨٣	٢	١٧٥٠	٢	٢٠٧٥٠	٢	٦	٢٣
٤٠٦	٢	٢	٢	٧٨٣	٢	٢٢	٢	٢٠٥	٢	٩	٢٣
٤٠٧	٢	٢	٢	١٦٠٨	٢	١٩٥٠	٢	١٧٩٥٠	٢	٧	١٩
٤٠٨	٢	٢	٢	١٦٥٠	٢	١٧٥٠	٢	١٨٩٥٠	٢	٤	١٨
٤٠٩	٢	٢	٢	١٧٥٠	٢	١٧٥٠	٢	٢١٤٥٠	٢	٢	٣٠
٤١٠	٢	٢	١	١٧٢٥	٣	١٦٥٠	٢	١٨٩	٢	٦	٢٩
٤١١	٢	٢	٢	١٨٢٥	٢	١٢	١	١٦٤٥٠	١	٦	٢١
٤١٢	٢	٢	٢	١٦٥٨	٢	١٦	٢	١٦٩٥٠	١	٧	١٣
٤١٣	٢	٢	٢	١٧٦٧	٢	١٨	٢	١٩٣	٢	١٠	٨
٤١٤	٢	٢	٢	١٧٠٨	٢	١٨	٢	١٦٥	١	١٠	١٥٥٠
٤١٥	٢	٢	٢	١٧٢٥	٢	٢٥	٣	٢٥٧	٢	٩	٤٢
٤١٦	٢	٢	٢	١٧٣٣	٢	٢٦٥٠	٣	٢٧٥	٣	٦	٣٥
٤١٧	٢	٢	٢	١٧	٢	٢٠	٢	٢١٤	٢	١٢	٣١
٤١٨	٢	٢	٢	١٧٥٨	٢	٢٣	٢	٢٣٨	٢	١٢	٢٨
٤١٩	٢	٢	٢	١٧٥٠	٢	٢٢	٢	٢٤٢	٢	٩	٢٦

الرقم المسلسل	المجموعة	الجنس	الجنسية	العمر		فيتامين (أ) الماضي		مجموع كلي للعام الماضي		الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
				سنة	فئة	درجة	فئة	درجة	فئة		
٤٢١	٢	٢	٢	٢٠٥٥	٣	٢٠	٢	١٩٧	٢	٦	٢٦
٤٢٢	٢	٢	٢	١٧٤٢	٢	٢٥	٣	٢٨١	٣	٦	٣٥٥
٤٢٣	٢	٢	٢	١٧٠٨	٢	٢١	٢	١٩٨	٢	٤	١٩
٤٢٤	٢	٢	٢	١٧٥٥	٢	٢٠	٢	٢٣٠	٢	٨	٢٦
٤٢٥	٢	٢	٢	١٧٢٥	٢	١٧	٢	١٧٠	٢	٧	١٢
٤٢٦	٢	٢	١	١٨٤٢	٣	٢٤	٣	٢٤٩	٢	٩	٢٣
٤٢٧	٢	٢	٢	١٧٠٨	٢	٢١	٢	١٨٥٥	٢	٨	١٥
٤٢٨	٢	٢	١	١٧٥٥	٢	١٨	٢	١٨٠	٢	٦	٣٩
٤٢٩	٢	٢	٢	١٨٣٣	٣	١٨	٢	٢٠٧	٢	٩	٢١
٤٣٠	٢	٢	٢	١٨١٧	٣	١٧٥٥	٢	١٨٧	٢	٣	٢٠
٤٣١	٢	٢	٢	١٨٣٣	٣	١٩٥٥	٢	٢٢٣	٢	٨	١٣
٤٣٢	٢	٢	٢	١٩١٧	٣	١٤	٢	١٧٢	٢	١٣	٢١
٤٣٣	٢	٢	٢	١٦٤٢	٢	١٨	٢	١٩٦	٢	١٠	٢٥
٤٣٤	٢	٢	٢	١٦٥٥	٢	١٦	٢	١٧٥	٢	٦	١٢
٤٣٥	٢	٢	٢	١٦١٧	٢	٢٠	٢	٢١٤	٢	٩	٢٣
٤٣٦	٢	٢	٢	١٨١٧	٣	٢٣	٢	٢٠٨	٢	٦	٢٦
٤٣٧	٢	٢	٢	١٦١٧	٢	٢٢	٢	٢٠١	٢	٩	٤٢
٤٣٨	٢	٢	٢	١٦٣٣	٢	٢٣٥٥	٢	٢٤٧	٢	٧	٢٤
٤٣٩	٢	٢	٢	١٨٦٧	٣	١٧٣	٢	١٩٤٥	٢	٥	١٦
٤٤٠	٢	٢	٢	١٦٢٥	٢	٣٣	٢	١٧٥	٢	٧	٢٠
٤٤١	٢	٢	٢	١٧٢٥	٢	٢٩	٣	٢٧٥٥	٣	٧	٣٦
٤٤٢	٢	٢	٢	١٧	٢	١٨	٢	٢٠٤٥	٢	٤	٢٣
٤٤٣	٢	٢	٢	١٧٤٢	٢	١٤٥٥	٢	١٨٧٥	٢	٥	١٨
٤٤٤	٢	٢	٢	٢١٤٢	٣	١٣	١	٢٦٧	٣	٧	٢٣
٢٤٥	٢	٢	٢	١٧٩٢	٢	٢٣٥٥	٢	٢٥٨	٢	٨	٣٥
٤٤٦	٢	٢	٢	١٦١٧	٢	٢٢	٢	٢٤١٥	٢	٥	٢٩
٤٤٧	٢	٢	٢	١٧٧٥	٢	١٨٥٥	٢	١٩٨٥	٢	٣	٢٦
٤٤٨	٢	٢	٢	١٧٣٣	٢	٢١٥٥	٢	٢١٥	٢	٦	١٩
٤٤٩	٢	٢	٢	١٧٢٥	٢	١٧٥٥	٢	٢٠٣	٢	٤	٢٥

الرقم المسلسل	المجموعة	النشاط	النسبي	العمر		فيزياء العام الماضي		مجموع كلي للعام الماضي		الاختبار الأولي	الاختبار النهائي
				سنة	فئة	درجة	فئة	درجة	فئة		
٤٥١	٢	٢	٢	١٧و٥	٢	٢٣و٥	٢	٢٣١و٥	٢	٧	٣٠
٤٥٢	٢	٢	٢	١٩و١٧	٣	١٤و٥	٢	٢١٢	٢	٥	١٧
٤٥٣	٢	٢	٢	١٧و١٧	٢	١٥و٥	٢	١٧٣و٥	٢	٩	٢٨
٤٥٤	٢	٢	٢	١٩و٨٣	٣	٢١و٥	٢	٢١٥	٢	٦	١٩
٤٥٥	٢	٢	٢	١٧و٨٣	٢	٢١	٢	١٩٤و٥	٢	٧	٢٣
٤٥٦	٢	٢	٢	١٦و٩٢	٢	٢٣	٢	١٣٢	٢	٦	٢٨
٤٥٧	٢	٢	٢	١٧و٦٧	٢	٢٠و٥	٢	١٨٥	٢	٣	١٨
٤٥٨	٢	٢	٢	١٧و٤٢	٢	٢٣و٥	٢	٢٢٤و٥	٢	٥	٣٨
٤٥٩	٢	٢	٢	١٩و٧٥	٣	١٧و٥	٢	١٩٦	٢	٥	٢٨
٤٦٠	٢	٢	١	١٦و٠٨	٢	١٨و٥	٢	٢٣٩	٢	٩	٣٣
٤٦١	٢	٢	٢	١٧و٩٢	٢	٢٣	٢	٢٣٣	٢	٦	٣٠
٤٦٢	٢	٢	٢	١٦و٥٨	٢	١٤	٢	١٩٦	٢	٧	١٣
٤٦٣	٢	٢	٢	١٦و٧٥	٢	٢٤	٣	٢٠٣و٥	٢	٧	٢٤
٤٦٤	٢	٢	٢	١٦و٧٥	٢	١٤	٢	١٨٩	٢	١١	٢٩
٤٦٥	٢	٢	٢	١٦و٩٢	٢	٢٣	٢	٢٣٨	٢	٦	٢٢
٤٦٦	٢	٢	١	١٨و٤٢	٣	٢٠	٢	٢١٢و٥	٢	٤	٢٥
٤٦٧	٢	٢	١	١٧و٧٥	٢	١٦	٢	١٦٤	١	١٠	٣٤

ملحـــــق رقـم (١٠)

موافقـة وزارة التربيـة في الكويـت على اجـراء البحـث في بعض مدارسها الثانوية

٥٠٠ / ٧٣ / ٣٧٢

وزارة التربية

مدير التعليم الثانوي

و ت / ت ث /

التاريخ ٧ / ١ / ١٩٧٤

* لمن يهمه الأمر *

بناء على موافقة السيد وكيل الوزارة ، تقدم الاستاذ / مسفاح محمد الحاج عيسى الطالب في الدراسات العليا بجامعة الكويت بإجراء بحث في مجال العلوم ، بالمدارس الثانوية التالية :

مدارس البنين

ثانوية صلاح الدين - ثانوية العديلية - ثانوية حولي - ثانوية عبد الله السالم

مدارس البنات

ثانوية المرقاب - ثانوية الزهرة - ثانوية الجزائر - ثانوية قرطبة

وعنوانه

* بعثة موضوع فيزياء ودراسة أثر استخدامه في تحصيل الطلبة في مدارس الكويت *

بناء على طلبه أعطيت له هذه الشهادة .

مدير التعليم الثانوي

نسخة للملف .

ح ب س

Purpose :

This study was undertaken to achieve two major purposes :

1 - To programme a physics topic taught at the secondary school level , and

2- To study the effect of its use - as compared with regular teaching methods - on students achievement

In addition to these two major , aspects of this study , it was also intended to investigate teachers' and students' reactions concerning the use of programmed instruction.

Procedure :

To achieve these purposes , fourteen questions were formulated , tweleve of which were related to students achievement , and two to teachers' and students reactions to programmed instructions.

The data needed for this study were collected analyzed as follows :

1- A topic required for third - grade secondary school physics (Scientific Section) was programmed . This topic is " The general law and the law of latitudinal linear magnification of spherical mirrors and lenses and their arithmatical applications ".

2 - Twenty third - grade classes from seven schools (Three for boys and four for girls) were chosen to participate in this study . Out of these twenty classes ten (Five for boys and five for girls) made the experimental

group , and the remaining ten (five for boys and five for girls) were considered the control group . Students in experimental and control groups, however , were taken from different schools .

3 - An achievement test on the topic chosen was constructed especially for this study . It was used as pre and post test . Two questionnaires were also constructed to collect data concerning the opinion of teachers and students of the experimental groups about the programme used and the idea of using programmed instruction in the teaching .

4- Before studying the unit - students in both the experimental (using programmed instruction) and the control (using regular methods of teaching) groups took the pre test , and often finishing the unit the same test was administered to students in the two groups . The total number of students sharing in this study reached 467 , 243, of which were boys and 224 were girls.

5 - The two questionnaires were also adminsterd one to teachers and the other to studetns of the experimental group . The number of the teachers who responded to their questionnaire was nine .

6. Data collected were statistically analyzed and the t - test was applied to test the difference between experimental and control groups in achievement . As to teachers ' and students responeses to the questionnaires , percentoges were considered statisfactory to fulfill the purposes of this study.

Finidings :

The major findings of the study were :

1 - Students in both experimental and control groups gained higher scores after studying the topic however, it was found that the gain made by the experimental group was higher than that made by the control group, and the differnce was statistically significant at 1% level .

2- There was a significant difference at 1% level between achievement of girl students in the experimental group and girl students in control group . The differnece was in favor of experimental group girl students .

3 - There was a significant differnce at 1% level between achievement of boy students in the experimental group and boy students in control group . The differnce was in favor of experimental group boy students .

4. Younger students in the experimental group showed some progress when compared with younger students in the control group , but the differnce in their achievement was not statistically significant .

5. Older Students in the experimental group gained more than older students in the control group in their achievement , the differnce being significant at 5% level.

6 - Lower achievers in last year physics in the experimental group gained more than their equals in the control group with a differnce significant at the 5% level.

7-There was no siginficant differnce in acheivement between students who had higher grades in last year physics in both groups .

8 -There was no significant differnce in achievement between students who had low scoresin total achievement tests of last year in both groups .

9 - There was no significant differnce in achievement between students who had high scores in total achievement tests of last year in both groups .

10 - The gain made by Kuwaiti students in the experimental group was higher than that made by Kuwaiti students in the control group , and the differnce was statistically significant at 1% level .

11 . The gain made by non - Kuwaiti students in the experimental group was higher than that made by non Kuwaiti students in the control group , but the differnce was significant at 5% level .

12 - Students in the experimental group finished the topic in less time than students in the control group . The differnce in time was statistically significant at 1% level .

13 - Analysis of teachers resposes to questionaire showed that most of the teachers believe that :

a. The programme used was effeciently prepared their ratings ranged from very good to excellent .

b. The effort needed by teachers in programmed instruction was on the whole less than that needed in the conventional method .

c. Most students showed enthusiasm in studying the topic by programmed instruction .

d. Programmed instruction in general enabled teachers to observe individual differnces.

e. Programmed instruction can be used in teaching phyics and other subjects .

f. Programmed instruction does not weaken human relationship between teachers and students.

g. Programmed instruction helps teachers in rural areas and can make up for the shortage in qualified teachers. students on sick leave and those learning by correspondence

h. It is very interesting to learn the technique of programming material for teaching .

14 - As to resposes of students to thier questionaire , the following conclusion could be drawn :

a. Most students have indicated that the programme ranged between normal and easy to follow .

b. Their ratings to the construction of the programme ranged between very good and excellent .

c. Examples used in the programme were sufficient and students were able to follow at normal to fast speed .

d. Students prefer to complete the programme in the classroom and at home .

e. Students believe that they cannot do without the teachers to clarify certain ambiguous or difficult points.

f. Students supports using programmed instruction in teaching physics other courses.

g. Students believe that programmed instruction can be helpful to students on sick - leave

RECOMMENDATIONS :

In the light of what has been mentioned above the following recommendations are suggested :

1 . Using programmed instruction in teaching physics in the State of Kuwait . This ofcourse will be along with any other methods of teaching deemed complementary and helpful .

2. The formation of speciallized committee branching off from the Department of Curriculum and text - books in the ministry of education, whose function would be :

   a. The Production of programmed materials in physics .

   b . The setting up of in - service training for teachers of physics to get acquainted with methods of constructing their own programmes .

3. Arranging for special symposiums and forums to deal with the adoption of programmed learning in Kuwait .

SUMMARY OF

PROGRAMMING A PHYSICS TOPIC TAUGHT AT THE SECONDARY SCHOOL LEVEL AND STUDYING THE EFFECT OF ITS USE ON STUDENTS ' ACHIEVEMENT .

BY

MUSBAH MOHAMMED AL HAJ ISSA

KUWAIT UNIVERSITY

SUPERVISOR,

DR. FATHY ABDEL MAKSOUD EL -DIB

ASSOCIATE PROFESSOR,

KUWAIT UNIVERSITY .

KUWAIT - 1974

دكتور
محمود عبد الرزاق شفشق