T
90A

تعيين الاغلاط في امتحان الرياضيات للشهادة الاعدادية العامة وتحليلها

في

لواء عجلون

المملكة الاردنية الهاشمية

عادل عواودة

رسالة رفعت الى دائرة التربية في

الجامعة الاميركية في بيروت

تتميما للشروط المطلوبة لنيل درجة

"استاذ علوم"

ايلول سنة ١٩٦٣

تعيين الاغلاط في امتحان الشهادة
الاعدادية العامة وتحليلها
في
لواء عجلون
المملكة الاردنية الهاشمية

كلمـــــة شكـــــر

انـي اعجـــز عـــن تقديـم وافـــر الشـكـر للأستاذ جبرائيـــل كـاتول الذى اشرف على اعداد هذه الرسالة ولقد كان لتشجيعه الاثر الاكبر في اكمال هذا البحث ، ولقد كان نعـم المرشـد . وانـي كذلك اتقـــدم بجـــزيل الشكـــر والتقديـر للأستـــاذ الدكتـــورحبيب كـــوراني رئيس دائرة التربيـة والاستـاذ الدكتور مالك بدرى عضوي اللجنـة الفاحصـة لما ابديـــا من اقتراحـــات قيمـــة .

ملخص الرسالة

غاية هذا البحث تعيين الاخطاء التي عملها الطلاب الذين تقدموا لامتحان الشهادة الاعدادية العامة في المملكة الاردنية الهاشمية للعام الدراسي ١٩٦١ ـ ١٩٦٢ وتحليل هذه الاخطاء . وقد ذكرنا في الفصل الاول الطريقة التي اتبعت في اختيار عينتين من اوراق اجابات الطلاب ثم صححت هذه الاوراق وعينت الاخطاء التي كثر تكرارها ثم رتبت هذه الاخطاء في جداول مع عدد الطلاب الذين عملوها .

اما الفصل الثاني فقد شمل لمحة عن تاريخ الامتحانات واهميتها كمشكلة من مشاكل التربية ، وهناك من ينتصر لضرورة وجودها وهناك من يسخط على وجودها الا ان فكرة وجودها ليست موضعا للرضا او للسخط فللامتحانات قيمة تربوية وفوائد جمة ولها في الوقت نفسه مساوئ وقد بينا كيف يمكن التقليل من مساوئها ثم تطرق البحث الى المقارنة بين الامتحانات القديمة والحديثة ومميزات كل منها وحسناتها ومساوئها وكيف امكن تلافي كثيرا من مساوئ الامتحانات القديمة باستخدام الامتحانات الحديثة الا ان هذه الاخيرة كذلك لا تخلو من عيوب .

اما الفصل الثالث فقد استخدمت فيه قواعد احصائية لمعرفة هل اكثرية كل من المجموعتين العليا والسفلى اللتين اختيرت العينتان منهما قد حلت كلا من الاسئلة حلا صحيحا ام تركته ولم تحاول حله ولمعرفة هل اكثرية الطلاب الذين حاولوا حل الاسئلة حلته حلا صحيحا ام حلا مغلوطا ، وطبق هذا في كل من العينتين لكل سؤال من اسئلة الامتحان . ثم قورنت العينتان معا لمعرفة هل نسبة الطلاب من المجموعة العليا التي تحل الاسئلة حلا صحيحا اكبر من نسبة الطلاب في المجموعة السفلى التي تحل الاسئلة نفسها حلا صحيحا واتبعت هذه المقارنة في كل سؤال . ثم وجدت انواع الاخطاء التي ترتكبها اكثرية الطلاب الذين حلوا الاسئلة حلا مغلوطا في

كلتا المجموعتين . ثم قورنت درجة تكرار هذه الاخطاء بين المجموعتين .

اما الفصل الرابع فكان تلخيصا وتحليلا للنتائج التي ظهرت في الفصل الثالث ثم وجدت الاسئلة التي حلتها اكثرية كل من المجموعتين حلا صحيحا او حلا مغلوطا . وعينت انواع الاخطاء التي اخطأتها الاكثرية في كلتا المجموعتين ومن تلك النتائج استنتجنا ان طرق التعليم لها اثر واضح في الحصول على مثل هذه النتائج . فقد ظهر ان بعض الامور والمفاهيم الاساسية في الجبر كالتعبير بالرموز وتركيب المعادلات في حل المسائل والرسم البياني لم يهتم بها الاهتمام الكافي اما في الهندسة فقد ظهر ضعف الطلاب في ادراك المنطق الذى تنطوى عليه هذه المادة فان اكثرية المجموعة العليا اخفقت في حل التمارين الجديدة حلا مرضيا مع ان معظمها ليس من النوع الصعب . وكذلك في الحساب ظهر ضعف الطلاب في فهم المفاهيم والقواعد الاساسية للمواضيع التي اعطيت في الامتحان .

وفي الفصل الخامس بسطنا اهمية الرياضيات في هذا العصر والغاية المهمة والاهداف العامة من تدريسها وكيف ان هذه العلوم فرضت نفسها في المنهاج واصبحت عنصرا اساسيا في صلبه . وان ما نرمي اليه من تدريس الرياضيات اعمق وابعد من المعلومات النظرية المجردة التي يتلقنها الطلاب ، وان المهارات وسيلة لا غاية وفهم المفاهيم فهما عميقا ضرورة ملحة . ثم تطرق البحث الى مواضيع الحساب ، والجبر ، والهندسة وهي المواضيع التي تدرس في المرحلة الاعدادية . ففي الحساب ذكرنا انه بعد اتقان العمليات الاربع يحاول الاستاذ جهده ان يفهم الطلاب المفاهيم الجديدة ويتدرج معهم في بناء هذه المفاهيم . وفي الجبر ذكرنا اهم المواضيع التي تدرس في هذه المرحلة وان هناك مواضيع عدة تعتبر وسيلة لا غاية والتركيز يجب ان يكون على المواضيع المهمة .

كما يجب اختيار الاسئلة الجيدة على ان تكون مستمدة من حياة المتعلم وقريبة من ادراكه ومثيرة لرغبته . اما في الهندسة فلقد ذكرنا صعوبات تدريسها وما هي اهم الطرق المتبعة في حل مسائلها وكيف يمكن تخفيف وطأة وقع الهندسة على الطلاب ، مع ذكر اهمية الهندسة العملية وكيف انها تمهيد للهندسة النظرية بالاضافة الى عدة فوائد يمكن الاستفادة من تدريسها .

وعلى المعلم في كل من الابحاث السابقة ان يحاول تنمية المفاهيم الجديدة بالتدرج والعمق ، وبناء المهارات اللازمة واعطاء الوقت الكافي للتمرين مع المراقبة والحذر من اكتساب مهارات خاطئة وعلى المعلم ان يراعي العملية السيكلوجية للتعلم .

A B S T R A C T

The general preparatory examination in Jordan reveals a high percentage of failure in mathematics. The aim of this study is to find out the more frequent mistakes, if there are any, made by the students in the general examination of the academic year, 1961-1962, and to suggest possible remedies.

In the first chapter an explanation is given of how one sample of answer papers was chosen from the top group and another from the lower group.

The operations involved in the solution of the examination questions were classified according to certain criteria. An analysis and classification of the students' examination responses were made to find out the mistakes made by each one.

In the second chapter, an idea about the examinations of the old type was given, and their advantages, disadvantages, importance, and educational values were discussed. Also something was mentioned about the modern types of examinations and their usefulness, and a comparison between the old and the modern types of examinations was made.

In the third chapter we classified the mistakes and found out those:

a- made frequently by the lower group

b- made frequently by the top group

Statistical methods were used (a) to compare the frequencies of the mistakes which were made by the top group and the lower group, (b) to find out the questions which were solved correctly or wrongly by the majority of the top group and the majority of

the lower group, (c) to compare the two groups for finding out if the proportion of the top group who solved the problems correctly is significantly greater than the proportion of the lower group who solved the same problems correctly, (d) to find out if the proportion of the top group who attempted to solve is significantly greater than the proportion of the lower group who attempted the same problems.

In the fourth chapter, we analysed the results of the third chapter and found out the mistakes made frequently by the top group and the lower group. Also we found the questions which were solved correctly or wrongly by the majority of the top group on one hand, and the majority of the lower group on the other hand.

It could be concluded from the results obtained that the teacher and his method played a great part in getting such results.

It was clear that some fundamental matters and concepts in Algebra, such as symbolism, the construction of equations in the solution of problems, and graphs were not sufficiently stressed. Also, in Geometry, the students failed to grasp the logic implied in this subject. The majority of the top group failed to solve satisfactorily the new exercises, although most of them were not of the difficult type.

Moreover, the weakness of the students in Arithmetic was noticeable. Concepts were not fully understood, and ability at analysis was not sufficiently developed, at least as was demonstrated in connection with the problems of the examination.

In the last chapter, an idea was given about the usefulness of mathematics in our life and the importance and the aims of its teaching. Also the teaching of Arithmetic, Algebra, and geometry was discussed. An indication of the important topics in algebra was made, and how the teacher should help the students to understand the concepts and principles of the new materials, and how to let them build up the useful skills. The problems given to the students should be taken from their environment. The difficulties of teaching Geometry were mentioned, as well as the general methods which might be used to solve the geometrical exercises. Moreover, it was indicated that practical geometry would be of great help in introducing theoratical geometry.

Concepts should be carefully built up and skills should be developed through wise and sufficient practice. Every teacher of mathematics should be well acquainted with the psychology of learning.

محتـــويات البحـث

	صفحـــة
كلمـــة شكـــر	
ملخص الرسالة باللغة العربيـــة	ب
ملخص الرسالة باللغة الانجليزية	و
الفصـــل الاول	١
موضوع الدراسة	٤
طريقـة البحث	٤
حدود البحث	٥
الفصـل الثانـــي	٧
الامتحانات ...	
الفصـل الثالث	٢٥
تعيين الاخطاء وتحليلها ومقارنتها	
الفصـل الرابـع	٤٩
تلخيص النتائج وتحليلها	
الفصـل الخامـس	٥٥
في تدريس الرياضيات	
ملحق رقم (١)	٨٠
ملحق رقم (٢)	٨٦
المراجـــع	٨٨

الفصـــــل الاول

مقدمـــة : ان الامتحانات من الاعمال التي لازمت انظمة المدارس منذ اقدم العصور ، وان المسائل المتعلقة بالامتحانات لا تزال من اهم مسائل التدريس واعقدها ، بل ان الامتحانات تعتبر مشكلة كبرى من مشاكل التربية . فهي مهما اختلفت انواعها وتباينت نظمها واساليبها ، تعتبر ضرورة لا يستغنى عنها في كل نظام من نظم التعليم ، لفوائدها الكثيرة وللحاجة الى تقدير كفايات الناس وعلمهم ، ومعرفة مدى صلاحهم وقدرتهم على الاضطلاع بما يراد به ان يعهد اليهم من الاعمال المختلفة ، فيعطى كل العمل المناسب له ، كما وانها تختبر مكتسبات التلاميذ وتقدر سويتهم العلمية والعقلية فهي تعرّف المدرس مقدار ما استفاده التلاميذ وحصلوه من المعلومات والخبرات ومقدار اتقانهم له حتى ينقلوا الى مستوى ارقى . وبها تقاس اثر عوامل التدريس المختلفة ومبلغ استفادة التلاميذ منها ، كما وتقدر كذلك قيمة اعمال المدرسين والمدراء وما بذلوه في التعليم والتأديب والادارة .

ولكن الامتحانات بشكلها الحاضر المألوف على الرغم من فوائدها ، تترك اثارا سيئة كثيرة في نفوس الطلاب وفي صحتهم وتجعل التعليم آليا فضلا عن انها ليست معيارا صحيحا لا تخطىء في تقدير الكفايات والمعلومات . ولقد اصبحت بما فرض عليها من النظم غاية لا وسيلة كما اصبحت موضع رهبة للتلاميذ الذين لا هم لهم الا النجاح ، وتحصيل المعلومات والحقائق التي توصل الى هذه الغاية . فعلى هذه الامتحانات يتوقف مصيرهم في خطواتهم التي يخطونها في مختلف مراحل التعليم بل وفي الحياة كذلك ، وبها تتعلق امالهم وامال ابائهم ومعلميهم ومدرائهم فلا غرو اذا وجدنا هؤلاء جميعا ، وغيرهم ممن لهم بالمدارس اى اتصال لا ينفكون طوال العام يحسبون للامتحان حسابه ويتراءى لهم شبحه في كل عمل يقومون به وكلهم منه شاكون وعليه ناقمون ، واليه ينسبون جميع ما في التعليم من قصور .

ولقد عنيت المدارس باعداد تلاميذها لاجتياز الامتحانات لا للثقافة العامة ولا للحياة العملية ، واصبحت تتنافس في نتائج الامتحانات بدلا من ان تتنافس في ميدان التكوين الصحيح للطالب من النواحي العلمية والثقافية والخلقية . وكان من نتائج الاهتمام البالغ بهذه الامتحانات وما احيطت به من قدسية وهالة كبيرة ان ركز التلاميذ ومعهم مدرسوهم جهودهم في الاستعداد لها والانكباب على حفظ بعض الحقائق وحشرها في رؤوسهم لغرض النجاح في الامتحان دون ان يكون لتلك الحقائق اى اثر ايجابي في عملية التعليم ودون ان يفيد منها الطالب في تكوينه العلمي والثقافي (١) .

فما من بلد في الشرق او الغرب وجدفيه نظام الامتحان الا واقترن وجوده بالتبرم به والشكوى منه ، ولعل هذه الظاهرة ترجع الى حد ما الى اسباب "سيكلوجية" طبيعية فالامتحان وسيلة للكشف عن قوة الطلاب وقد يتخذ اساسا للحكم على كفاية المعلمين ، والنفس البشرية لا يسهل عليها بطبيعتها ان تعترف بالفشل او تسلم بما فيها من قصور فما دام كل امتحان لا بد وان يسفر عن عدد من الفاشلين فلا غرابة في ان ينسبوا العيب للامتحان لا لقصور في انفسهم .

وعلى كل حال فانه من سداد الرأى والصواب ان لا يحكم على الامتحانات حكما مطلقا فهي على ضرورتها ليست كافية كل الكفاية ولا هي بالمقياس الصحيح كما انه ينجم عن الافراط فيها اضرار كبيرة فهي شر ، ولكنه شر لا بد منه (٢) ومن جهة اخرى يجدر بنا وقد تقدمت البحوث التربوية والنفسية الى حد كبير ان ننحي الامتحانات عن مكانها الذى تقف فيه وان نقلل من اهميتها والنتائج المترتبة عليها وان يستعان بطرق تقويم اخرى .

ان الاردن شأنه شأن اى بلد آخر وجد فيه نظام الامتحانات فيعقد هناك امتحانان عامان في كل عام ، وكان منذ وقت وجيز يعقد ثلاثة امتحانات الا ان وزارة التربية والتعليم عادت والغت امتحان التعلم الابتدائي . ويكون وقت انعقاد

---

(١) علي عبد الواحد وافي ، اصول التربية ونظام التعليم ، ص ١٦٦

(٢) امين مرسى قنديل ، اصول التربية وفن التدريس ، ص ١٣١

هذين الامتحانين العامين بعد انتهاء السنة الدراسية من كل عام وتحدد وزارة التربية والتعليم موعد الامتحانات ومكانها وتعين لجانا مختصة لهذه الغاية .

والامتحانان العامان هما :—

أ — امتحان الشهادة الاعدادية العامة

ب — امتحان الدراسة الثانوية

اما امتحان الشهادة الاعدادية العامة فيعقد للطلاب الذين ينهون المرحلة الاعدادية ومدتها ثلاث سنوات بعد المرحلة الابتدائية والبالغة مدتها ست سنوات والطلاب الذين ينجحون في هذه الامتحانات يحق لهم دخول المدارس الثانوية ويحق لبعض منهم دخول المدارس الزراعية والصناعية وبعد موافقة لجنة تتكون لاختيار الطلاب لهذه المدارس . واما الطلاب الذين لا يجتازون هذه الامتحانات فمنهم الى بيوتهم يعودون ، او عن عمل متواضع يبحثون ، او في الشوارع يتجولون .

اما امتحان الشهادة الثانوية فيعقد للطلاب الذين انهوا الدراسة الثانوية والبالغة مدتها ثلاث سنوات بعد المرحلة الاعدادية . ويمنح الطلاب الذين يجتازون هذه الامتحانات شهادة الدراسة الثانوية " وتخول تلك الشهادات حامليها دخول الجامعات .

لهذا نجد ان نتائج الامتحانات الاعدادية والثانوية تعتبر ذات شأن مهم بالنسبة للطلاب وذويهم ، فالطلاب الذين لا يجتازون امتحان الشهادة الاعدادية لا يحق لهم دخول المدرسة فيما بعد ، وبعبارة اخرى يحال بينهم وبين المدرسة وكأنهم يطردون الى الشارع وهم في فترة من العمر يكونون في امس الحاجة الى التوجيه والهداية .

ان الاستطراد في هذا الموضوع خارج عن غاية هذا البحث والمراد قوله ان اى دراسة مجدية لنتائج امتحان الشهادة الاعدادية او لاسئلة تلك

الامتحانات تعتبر ذات قيمة تربوية مجدية للطلاب والمجتمع .

موضوع الدراسة :

كشفت نتائج امتحانات الشهادة الاعدادية العامة في الاردن عن ارتفاع ملحوظ في نسبة السقوط في الرياضيات ، والغاية من هذا البحث هي محاولة الكشف عن الاخطاء المتكررة في اجابات الطلاب ولمعرفة مواطن الضعف والاهمال في تلك الاجابات ثم تعيين تلك الاخطاء وترتيبها بالنسبة الى كونها مهارات ، او مفاهيم ، او حقائق ، او كونها نتيجة اهمال وخطأ في نقل ارقام الاسئلة اوعدم فهم السؤال . ثم ايجاد درجة تكرار هذه الاخطاء في الاجابات ثم المقارنة بين هذه الاخطاء في المجموعتين اللتين اختيرتا كعينة للبحث ثم تحليل النتائج وتقديم بعض النصائح والارشادات لتحسين تدريس الرياضيات .

طريقة البحث :

من احد الوية المملكة الاردنية الهاشمية اختيرت عينة من اجابات طلاب ذلك اللواء الذين تقدموا لامتحان الشهادة الاعدادية العامة للعام ١٩٦١–١٩٦٢ واختيرت العينة كما يلي : حصل على جميع دفاتر اجابات الطلاب في مبحث الرياضيات وكان عددها (١٤٦٠) دفترا — هذا مع العلم ان لكل طالب دفتر — ومن هذه الدفاتر اختيرت دفاتر الطلاب الذين نالوا علامات فوق علامة النجاح وكانت علاماتهم تتراوح ما بين ٦٠٪ — ٨٥٪ ثم اختيرت كذلك دفاتر الطلاب الذين كانت علاماتهم دون علامة النجاح وكانت هذه العلامات تتراوح ما بين ١٥٪ — ٤٠٪ — هذا مع العلم ان سلم العلامات يتراوح ما بين (صفر ومائة) . وعلامة النجاح كانت ٥٠ ٪ — ومن دفاتر المجموعة الاولى (الذين نالوا علامات فوق علامة النجاح) اختيرت عينة مقدارها خمسون دفترا وسميت هذه " العينة العليا " . ثم اختيرت من المجموعة الثانية (الذين نالوا علامات دون علامة النجاح) عينة اخرى مقدارها خمسون دفترا، وسميت هذه

" العينة السفلى " واختيرت المجموعتان ليكون المدى ما بين اعلى واقل علامة في المجموعة الواحدة ضيقا وليكون هناك نوع من التجانس في كل عينة . ومن ناحية اخرى فان الطلاب الذين كانت علاماتهم اكثر من ٨٥٪ فهم في الغالب ذوو مقدرة عالية في الرياضيات وهؤلاء نسبتهم قليلة بالنسبة للمجموع العام للطلبة الذين تقدموا للامتحان ، وكذلك الطلاب الذين نالوا علامات اقل من ١٥٪ فهؤلاء غالبا ما تكون مقدرتهم ضعيفة في الرياضيات ونسبتهم كذلك لمجموع الطلاب الذين تقدموا للامتحان قليلة . وما يمكن ان يعمم على غالبية الطلاب او يستنتج من نتائجهم ربما لا ينطبق على هؤلاء الطلاب ذوى المقدرة العالية او الضعيفة في الرياضيات. ولقد جعل الفرق ما بين اصغر علامة في المجموعة العليا واعلى علامة في المجموعة السفلى واضحا وملموسا حتى يمكن تلافي عدم الدقة او الخطأ الذى ينشأ اثناء تصحيح المعلمين لدفاتر الاجابات .

وبعد الحصول على العينتين السابقتين الذكر صححت ودققت دفاتر الاجابة لكل عينة ثم عينت الاخطاء ورتبت ووضعت في جداول ثم وجد مقدار تكرار تلك الاخطاء كما وجد عدد الطلاب الذين حلوا اسئلة كاملة او تركوا اسئلة ولـــم يحاولوا حلها ورتبت كل هذه المعلومات في جداول خاصة وبعد ذلك طبقت قواعد احصائية لمعرفة تكرار تلك الاخطاء ومقارنة اخطاء العينة العليا والعينة السفلى ثم مقارنة الاسئلة التي حلت كاملة او تركت خطأ في كل من المجموعتين .

حدود البحث

البحث هو لدراسة نتائج اجابات الرياضيات للطلاب الذين تقدموا لامتحان الشهادة الاعدادية لعام ١٩٦١ ــ ١٩٦٢ واختير لواء واحد من الوية المملكة البالغ عددها سبعة الوية وذلك لصعوبة الحصول على دفاتر الاجابات من الالوية المختلفة لان اوراق الاجابات لكل لواء تبقى في ذلك اللواء كما وان لكل لواء لجان خاصة به لتصحيح اوراق الاجابات اى ان اللجان التي تصحح في الالوية مختلفة . ثم درست الاخطاء المتكررة وحقق اذا كان هذا

التكرار مميزا ام لا بتطبيق القواعد الاحصائية ثم امكن التعميم بان اغلبية الطلاب يقعون في مثل ذلك الخطأ اذا كان تكراره مميزا • والمقصود بأكثرية الطلاب هم الاكثرية التي اختيرت العينات من دفاترهم والتعميم لا يشمل الطلاب الذين نالوا علامات اعلى من ٨٥٪ وعلامات ادنى من ١٥٪ اوعلامات محصورة ما بين ٤١٪ — ٥٩٪ •

ومن جهة اخرى فان البحث لن يتعرض لصدق او موضوعية او درجة ثبوت الامتحان المعطى بل سيدرس النتائج التي حصلت من ذلك الامتحان •

الفصـــــل الثانـــي

الامتحانات

مقدمـــة

يكاد يكون لكل شيء في الحياة مقياس يقاس به فلا بد والحالة هذه من ان يوجد مقياس تقاس به معلومات الانسان ومعارفه وما يحصله التلاميذ في المدارس ومقدار النمو والاكتساب عندهم لذلك لجأ الناس الى وضع نظام الامتحانات ولقد وجدت الامتحانات منذ زمن بعيد ويرجعها كثيرون الى الصينيين الاقدمين فأول ممتحن كان صينيا كما يقال وان اول امتحان منافسة عقد لاختيار موظفين للحكومة كان صينيا كذلك (١). ومن جهة اخرى كان النشيء في "اثينا" و "اسبرطة" في العصور القديمة يؤدى امتحانات بدنية وعقلية في غاية الشدة وفي اسبرطة كانت قوانين الامتحانات تطبق على الذكور والاناث على السواء (٢)

وسواء كان كل هذا صحيحا ام لا تؤيده الحقائق التاريخية فالامتحانات على اشكالها المختلفة تعتبر قديمة العهد ولكنها لم تبلغ درجة من العناية والاهتمام الا في القرن التاسع عشر (٣) ولقد كانت الامتحانات في العصور الوسطى شفوية وكانت تقتصر على تعريف العبارات وشرحها والدفاع عن الرسائل في الجامعات ويدل التاريخ على ان الامتحانات ظلت شفوية ردها كبيرا من الزمن في ايطاليا وفرنسا ، اما الامتحانات التحريرية فيرجع تاريخها الي جامعة "كمبريج" في سنة ١٨٠٠ . ولم تتبوأ الامتحانات مكانتها من الاهمية في الجزر البريطانية الا في القرن التاسع عشر ويبدو انها كانت قليلة الاهمية في القرن الثامن عشر حتى في الجامعات . ومن اوائل الامتحانات التحريرية بامريكا امتحان بوستن سنة ١٨٤٥ (٤)

ولكن اذا كان القرن الثامن عشر هو قرن انحدار للامتحانات فالقرن التاسع عشر كان عصر ثورة وتخمة فيها . فلقد خضعت المدارس الانجليزية الاولية

---

(١) Earnest W. Tiegs, Tests and Measurements in the improvement of learning, p.3

(٢) صالح عبد العزيز ، التربية وطرق التدريس ج ٢ ص ٣٩١

(٣) امين مرسى قنديل ، اصول التربية ونظام التعليم ، ص ١٣٢

(٤) صالح عبد العزيز ، التربية وطرق التدريس ، ج ٢ ، ص ٣٩١

لامتحانات سنوية تجريها الحكومة . ولقد ضاق نطاق التعليم الثانوى واقتصرت اهدافه على اعداد الطلبة لاجتياز الامتحان واصبح هدف المدارس اعداد الطلاب لاجتياز الامتحانات وهكذا اصبحت الامتحانات شبحا يعمل في ظله المدرس والمدير وكانت الامتحانات مقرونة بالكراهية والعداوة من قبل الطلاب ولكن ما زاد الامور سوءا هو ما كان يترتب على تلك الامتحانات من ترقية للمدرسين اوعقوبة لهم حتى كانت ارزاقهم واقدارهم مرتبطة بنتائج الامتحانات وهكذا اصبح للامتحانات من القوة والاثر السيء ما دفع نفرا ليس بالقليل من مشاهير ذلك العصر الى كتابة المقالات في الجرائد والمجلات الانجليزية نقدا واحتجاجا على نظم الامتحانات (٥)

وكانت من ابرز نقاط الاحتجاج هو ان الامتحانات يجب ان لا تتخذ مقياسا وحيدا لقياس نجاح المدرسة او نجاح التدريس والمدرسين وهذا لا يرجع الى ان الامتحانات قد عجزت عن ان تقيس بعض النواحي المعنوية في التربية لانه من الصعب ان يحكم في شيء من العدالة على مدى نجاح المدرس في التدريس دون بحث او درس المادة الخام التي يطبق عليها المدرس فنه . ولهذا فلا بد من قياس ذكاء المتعلم بمقياس الذكاء وقياس تحصيله بمقاييس خاصة الا ان الامتحانات التقليدية لا تعرف مثل هذه الاختبارات وهذا ما جعل الاختبارات الحديثة تشق طريقها الى الظهور . ففي نهاية القرن التاسع عشر بدأت دراسة الطفل والطفولة وانكب جماعة من كبار وائمة رجال التربية على دراسة عقل الطفل النامي دراسة علمية وقاموا بابحاث واسعة النطاق واخذوا يمطرون المدارس والبيوت بوابل من الاستفتاءات وجمعوا الكثير من الحقائق وكان على رأس تلك الحركة الدكتور " ستانلي هول "" ابو حركة دراسة الطفل " ولقد جمعوا الشيء الكثير من المادة بحيث طغت على رجال البحث فلم يتمكنوا من استخلاص النتائج او حل المشكلات التي كان المعلم يواجهها في الصف وظل الامر كذلك حتى

---

(٥) المصدر السابق بفسه ص ٣٩٢

اول القرن العشرين حيث اصبحت حركة دراسة الطفل والطفولة تمر بطور جديد منذ ان بدأت حركة التربية التجريبية وكان لهذه الحركة الجديدة اهداف واضحة ومحدودة فقد عملت على حل بعض المشاكل التي شغلت اذهان المشرفين على المدارس في مدارسهم وشغلت المدرسين في فصولهم (٦)

الامتحانات بين القديم والحديث

ومن المعروف ان من اكبر عيوب الامتحانات التقليدية هي صعوبة تصحيحها . ومنذ سنوات اخذت التربية الحديثة توجه النقد اللاذع لتلك الامتحانات وتوالي عليها الحملات ولقد ثبت بالتجربة ان عنصر المصادفة والعامل الشخصي يلعبان دورا واضحا في تقدير نتائج هذه الامتحانات لدرجة انه اكد بعضهم انه لا توجد مقاييس حقيقية للتقدير وانه اذا اتفق اثنان في تقدير درجة ما فأن هذا الاتفاق يكون من قبيل المصادفة . ولقد اجريت تجارب على تصحيح اوراق العلوم والرياضيات وكانت النتيجة ان اختلافا واضحا ظهر في اراء المصححين حتى في المواد التي كان يتوقع الجميع توافق الاراء فيها . والمراد قوله ان الممتحنين بشر والتجارب اثبتت ما يعرفه الجميع من ضعف الطبيعة البشرية وتأثرها وان حكم المدرسين على التلاميذ يتأثر بناحية الضعف البشرى والناحية الذاتية لذلك بدأ البحث اذا كان من الممكن ايجاد طريقة لا تتأثر اسئلتها ولا الاجابات عنها بالاختلافات الذاتية كما بدأ البحث ايضا عن الاسئلة التي تقيس حقيقة المعلومات وتكشف عن كنه عقلية الطالب ومبادئه ولذلك بدأ الابتعاد عن تلك الاسئلة التي تبدأ بالالفاظ المعهودة مثل " ناقش ... ، هل تظن ... ، ماذا تفضل ولماذا .....؟ مع ذكر السبب ." اما المجال الذى لا تختلف فيه الاراء فقد حصر في امرين هما :-

١ــ مجال الحقائق او ميدان المعرفة

٢ــ مجال العلاقات

---

(٦) المصدر السابق نفسه ص ٣٩٤

ففي مجال الحقائق الموضوعية يضع الممتحن قائمة بالحقائق الهامة نصب عينيه ثم يبتكر اسئلةمبسطة ليرى اذا كان الطلاب يعرفون تلك الحقائق ام لا . على ان ما يتصوره مدرس من المدرسين قد ينطوى على حقائق هامة ولكن قد يتأثر بالناحية الذاتية وللتخلص من ذاتية المدرس ومن تأثير العنصر الشخصي يطلب من احد المدرسين ان يكتب قائمة بالحقائق الهامة لمادة من المواد والعلاقات الهامة في تلك المادة ثم تعرض هذه القائمة على مجموعة من المدرسين فيؤخذ رأيهم وبهذا الاحتكاك بين المدرسين يمكن التخلص من العناصر الذاتية التي تتحكم في الاسئلة . وحتى هذا لا يطمأن اليه كليا اذ لوحظ انه حتى هذه اللجان من كبار الممتحنين كثيرا ما تقوم بوضع اسئلة يتمكن اى تلميذ من الاجابة عليها بسهولة او لا يتمكن اى تلميذ من الاجابة عليها ويمكن القول ان اى سؤال عديم " القيمة التشخيصية" لا يساعد على فصل الناجحين من الراسبين فهو سؤال لا قيمة له ولا يستحق ان يوضع في ورقة الاسئلة سواء اعتقد المدرس انه سؤال هام جدير بالطالب ان يجيب عليه والطريقة الوحيدة للحكم فيما اذا كان للاسئلة " قيمة تشخيصية " ام لا هي بتطبيقها على تلاميذ اقوياء وعلى تلاميذ ضعفاء للتمكن من معرفة قيمة الاسئلة ذاتها .

وبهذه الطريقة يمكن ابتكار اختبارات تتخلص من عنصر الذاتية من جانب التلاميذ ومن جانب الممتحن ومما لا شك فيه ان مثل هذا الاعداد لهذه الاسئلة لا بد ان يكلف الممتحن جهودا جبارة ووقتا طويلا ولكن بعد عملها يسهل تطبيقها وبأقل جهد .

وغالبا تكون اسئلة هذه الامتحانات واضحة بعيدة عن الغموض وقد تأخذ اشكالا مختلفة مثل ـ

١ـ اسئلة الخطأ والصواب

٢ـ اسئلة الاختيار من اجابات متعددة

٣ـ اختبار الربط

٤ـ اختبارات الترتيب . وهناك انواع اخرى

واهم ما يميز الاختبارات الحديثة انها مقاييس حقيقية واذا كانت الامتحانات القديمة تهب الدرجات او تمنحها كما لو كانت هبات او جوائز تقوم على كـــرم الممتحن ومواهب التلميذ فان الممتحن الحديث بما فيه من روح علمية لا يعتبر نتائج مقاييسه الا انها اكتشافات جديدة وصل اليها عن طريق تلك المقاييس.

والممتحن الحديث يهدف الى ان يبلغ درجة عالية من الدقة في المقاييس التي يبتدعها كما يهمه ايضا ان تكون تلك المقاييس مدرجة تدريجا واضحا فاذا كان الممتحن القديم قد اعتاد ان يضع عددا قليلا من الاسئلة لمشاكل كبرى فان الممتحن الحديث يضع عددا كبيرا من الاسئلة القصيرة . فمثلا يطلب الممتحن القديم من الطالب الجامعي ان يجيب عن ثلاثة او اربعة اسئلة في مدة ثلاث ساعات في حين ان الاختبارات الجمعية للجيش الامريكي تطلب من الطالب ان يجيب عن حوالي (٢٠٠) سؤال في نصف ساعة (٧) من هنا يتضح ان الممتحن الحديث يجزئ اختباراته هذا من ناحية الاسئلة اما من ناحية تصليح الاسئلة فالممتحن الحديث يهدف الى ان يكون التصحيح موضوعيا فيقصد ان يضع مقياسا للتصحيح لا تتغير نتائجه مهما تغيرت شخصيات المصححين او تبدلت الضروف والاحوال .

ويعمد الممتحن الحديث الى تقنين اسئلته قبل ان يطبقها جديا وهو في هذا يخالف الممتحن القديم الذى يضع اسئلة جديدة في كل سنة لكل من الامتحانات العامة وبطبيعة الحال لا يمكنه تقرير صعوبة الامتحانات او تحديد الاجابات التي يتوقعها من الطلاب كما انه ليس لديه وسيلة لمقارنة تلاميذ هذا العام بتلاميذ الاعوام السابقة واذا حاول فانه لا يصل الى نتيجة حقيقية فهذا الامتحان في حد ذاته منعزل ، ووحدته قائمة بذاتها فيفشل في ان يصل نفسه بغيره من الامتحانات او ان تقارن طلبته بغيرهم من الطلبة اما الامتحان الحديث فيمكن فيه تحديد العلاقة التي بينه وبين الامتحانات المماثلة فهو

---

(٧) المصدر السابق نفسه ص ٣٩٦

جزء من شبكة من الاختبارات المتشابهة ولأن الممتحن الحديث يختبر امتحاناته بدقة قبل تطبيقها على اطفال في بقاع مختلفة ويضع النتائج التي يصل اليها بتحليل رياضي دقيق ويعمل على التخلص من الاسئلة الضعيفة ويضع محلها اسئلة اكثر دقة ويقارن بين النتائج التي حصل عليها وبين نتائج اختبارات اخرى .

ان الممتحن القديم يصدر احكامه على الطالب بعد امتحان واحد يجريه عليه اما الممتحن الحديث فلا يقنع بأقل من قياسين يطبقهما على تلميذه فيحاول اولا ان يقيس ذكاءه وبعد ذلك يحاول ان يقيس معلوماته (٨) وهو يعتقد ان امتحانات الذكاء ذات اهمية فانها تنبىء بما سيكون عليه الطالب في المستقبل (٩) اذا بذل الجهد الكافي ومما لا شك فيه ان الاختبارات القديمة لا تتجاهل هذه العوامل ولكنها تفشل في التمييز بينها فهي تعجز عن التنبؤ فمن الاجابات ما يعود منها الى عامل الذكاء ومدى ما يرجع الى التعليم او عنصر الخط وثمة ميزة اخرى تميز الاختبارات الحديثة وهي ذلك القدر الضئيل الذي يتطلبه الامتحان من المجهود الكتابي فهي تتطلب من التلميذ ان يفكر احيانا بسرعة ويفكر احيانا بعمق لا ان يطيل الكتابة في حين ان الامتحان القديم يطلب من التلميذ انطلاقا في الكتابة وهو يتيح للفرد الفرصة للتعبير ولأبراز عمق تفكيره وعبقريته .

مما تقدم تبين ان النزعة الحديثة في الامتحانات ترمي الى طرح العبء من على كتف مصحح الاجابات وتلقية على اكتاف واضع الاسئلة بخلاف الحال في الامتحانات القديمة ففيها يتمكن واضع الاسئلة الفراغ من وضعها في وقت قصير نسبيا بينما تصحيح الاجابات يستغرق الوقت الطويل . اما النزعة الحديثة فترمي الى عكس هذا الوضع ولذلك فهي تبذل الجهود في ابتداع الاختبار ومراجعته وتقنينه فمعظم الجهد يبذله واضع الاسئلة (١٠)

وهذا لا يعني ان الامتحانات القديمة لا قيمة لها فاذا احسن الممتحن صياغتها فانها تظهر مقدرة الطالب على تنظيم افكاره والتعبير عنها بلغة صحيحة واضحة ولذلك يستحسن الجمع بين النوعين ولا سيما كلما علت الصفوف .

---

(٨) صالح عبد العزيز ، التربية وطرق التدريس ، جـ ٢ ص ٣٩٥ـ٣٩٧

(٩) Ernest W. Tiegs, Tests and Measurements in the Improvement of learning, p. IX

(١٠) صالح عبد العزيز ، التربية وطرق التدريس ، جـ ٢ ص ٣٩٧ـ٣٩٨

اهميـــة الامتحانات :

يرى انصار الامتحانات المألوفة ان لها كثيرا من الفوائد التربوية :-

١- لا بد للتلاميذ ولا سيما الصغار منهم من غاية حسية تقام نصب اعينهم حتى يعملوا لبلوغها اذ ليس لديهم من بعد النظر وطول الفكر ما يجعلهم يبذلون جهدهم في التحصيل حبا في التعلم نفسه [١١] فالامتحان طريقة من طرق التشويق الى حثهم ليبذلوا الجهد المتواصل للدراسة . والامتحان حافز لهم على العمل فالطفل لا يستطيع ان يطلب العلم لذاته بل لا بد وان يكون له غرض يرمي اليه ويقرن عمله به . وكلما كان هذا الغرض قريبا منه ونتائجه شائقة له كان هذا مبعثا للنشاط وبذل الجهد والحرص على الاستفادة والاعتماد على النفس فالانتقال من فرقة الى اخرى او من مرحلة لاخرى يعتبر غرضا قريبا ينصب امام التلاميذ [١٢]

٢- يضطر الامتحان الطالب الى حفظ دروسه وربط بعضها ببعض كما انه يلزمه مراجعتها وتلك فائدة لا يستهان بها .

٣- يقف التلاميذ على مدى معلوماتهم ومقدار معرفتهم اياهـا ويدلهم على ما فيها من نقص او غموض كما انه يسير غور مقدرتهم على تذكرها وتطبيقها وقت الحاجة .

٤- يعودهم الدأب والجد المتواصل والاتكال على النفس والعمل المنتظم .

٥- ومن جهة اخرى فالامتحانات تمكن المدرس من الوقوف على احوال تلاميذه العلمية كما انها تظهر له نتيجة عمله وتبين له مواضع الضعف فيه واثر طرائـق التعليم التي اتبعها كما انها تعطي فكرة لاولياء امور التلاميذ عن سير اولادهم وتحصيلهم في المدرسة .

---

(١١) امين مرسي قنديل ، اصول التربية وفن التدريس، ص ١٣٢

(١٢) علي عبد الواحد وافي واخرون ، اصول التربية ونظام التعليم ، ص ١٦٧

٦ــ تمكننا من اختيار اصلح التلاميذ لعمل ما كالالتحاق بمدرسة ثانوية عالية او جامعة او وظيفة(١٣)

٧ــ تكون الامتحانات وسيلة لتدريب التلاميذ على بعض الصفات الحسنة كحب التقدم والتفوق والاعتراف بالفشل والاحساس بالقوة او الضعف وما الى ذلك من الصفات التي تعينهم في الحياة العملية (١٤)

وعلى كل تعتبر مسألة الامتحانات من اهم مشاكل التربية وهناك من ينتصر لضرورة وجودها وهناك من يسخط على وجودها . الا ان فكرة الامتحانات في ذاتها ليست موضوعا للرضا او للسخط (١٥) ولا يمكن ان يقال ان هناك مدرسة من المدارس يمكن ان تدار دون الافادة من الامتحان في اى شكل من اشكاله ، قد لا يكون هناك امتحانات عامة ، وقد لا يكون هناك امتحانات مسابقة ، ولكن لا بد من وجود امتحانات او اختبارات او وسائل تقويم بأى شكل من الاشكال حتى تحقق التربية اهدافها فالتربية تهدف الى احداث بعض التغيرات في المتعلم ، تغيرات قد يصعب رؤيتها بالعين المجردة ولكن لا بد من وسيلة تكون وظيفتها الاساسية اظهار هذا الجزء الخفي والامتحانات هي الوسيلة لتحقيق هذا الغرض. فالامتحانات في صورة ما ضرورة لازمة لكل حياة اجتماعية (١٦) لان من طبيعة كل حياة اجتماعية التطور ويشمل التقدم والكفاح بين افراد المجتمع وهذا ما يسميه علماء الاجتماع " بالتفاعل الاجتماعي " ولهذا لا بد من نظام لتنظيم هذا التفاعل وقياس الكفايات.

لهذا فان الامتحانات ضرورية لكل حياة اجتماعية تنشأ معها وتنمو بنموها وكلما تعقدت سبلها وتنوعت الاعمال بها اشتدت الحاجة الى الامتحان لتحديد مستوى الكفايات المطلوبة المنوعة لسد احتياجات

---

(١٣) امين مرسي قنديل ، اصول التربية وفن التدريس، ص ١٣٣
(١٤) المصدر السابق نفسه ، ص ١٦٨
(١٥) المصدر السابق نفسه ، ص ١٦٧
(١٦) William, J., Measuring Educational Achievement, p. 18

المهن والاعمال المختلفة في المجتمع . فالامتحان ضرورى اذا كان يهدف الى هذه الاغراض الاجتماعية لصالح المجتمع وفائدته واذا كان هناك نقد يوجه فانما يرجع الى نظامه وكيفيته ومداه (١٧)

والامتحانات في اى شكل من اشكالها جزء هام من العملية التربوية وانه من الصواب ان يصلح ما بها من عيوب بدلا من ان يقضى عليها (١٨). واصلاح الامتحانات امر يشغل بال رجال علم النفس التجريبي ورجال التربية وهم يعتقدون بان الامتحانات المدرسية بصورتها الراهنة لها كثير من المساوئ

مساوئ الامتحانات :

ان مضار الامتحان وعيوبه كثيرة وغالبها ينشأ من طبيعة الامتحان المدرسي المألوف نفسه ومن كونه " مقياسا " ظاهرا محسوسا وحكما ملموسا على نتيجة عمل التلاميذ والمدرسة نفسها ومن مساوئ الامتحانات ما يلي :ـ

١ـ ان عامل المصادفة والحظ يلعبان دورا كبيرا فيها ويتحكمان في تقرير مصير الطالب اذ ان هناك مواطن ضعف كثيرة في اسئلة الامتحانات التقليدية فقد يتعرض الطالب فيها للخروج عن الموضوع للسؤال كما ان هذه الاسئلة في كثير من الحالات تكون غامضة فلا يفهم الطالب معناها ويؤكد رجال التربيـــة ان الاسئلة التقليدية بحاجة الى نضج عقلي قلما يصل اليه الاطفال حتى في مرحلة التعليم الثانوى (١٩) والى جانب ذلك فانه بحكم الزمن المحدد توضع الاسئلة قليلة العدد وهذه القلة تؤدى حتما الى ضرورة اغفال اجزاء كثيرة من المنهاج وبذلك لا يمكن التسليم انه يمكن قياس قدرة الطلاب بها قياسا صحيحا فقد يصادف ان يعرف الطالب الكثير من حقائق المادة ولسوء الحظ لا يمكنه ان يجيب عما امامه من الاسئلة ويرى الكثيرون ان التلميذ الذى يحصل على ٨٥٪ في امتحان ما مثلا فانه حصل على ٨٥٪ من معرفة الاسئلة الموضوعة لذلك الامتحان . لا لانه يعرف ٨٥٪ من حقائق المادة كلها اذ ان اسئلة الامتحان من المحتمل جدا انها لا تتعدى ٥٪ من المادة المقررة .

---

(١٧) علي عبد الواحد وافي وآخرون ، اصول التربية ونظام التعليم ص ١٦٧

(١٨) حسن الحريرى واخرون ، التربية وطرق التدريس ، ص ١٥٨

(١٩) امين مرسي قنديل ، اصول التربية وفن التدريس ، ص ١٣٣

٢- ان هذه الامتحانات اصبحت هدفا في حد ذاتها بدلا من ان تكون وسيلة لخدمة اهداف التربية فالامتحان اليوم يدفع بالقائمين على شؤون الاطفال الى التضحية باغراض التربية وطرقها الحديثة واساليبها المختلفة . فهم يقومون باعداد التلاميذ للامتحانات بدلا من تربيتهم التربية الحقيقية واعدادهم للكفاح والعمل في خضم الحياة . ولقد اصبحت مدارسنا في الوقت الحاضر معامل لتلقين النشىء نتفا وقشورا من المعرفة لا رباط بينها ولا حياة فيها وان كان لها اهميتها في الامتحان وبذلك فقدنا الكثير من الفوائد التي تعود على النشىء (٢٠)

٣- ان الامتحانات بشكلها الحالي لا تساعد في الحكم على الاطفال حكما حقيقيا فهي تمثل ناحية واحدة من نواحي التربية فلا تكشف من نواحي حياة الطفل اكثر من ناحية افادته من مواد الدراسة اما عمق تفكيره وعبقريته ونشاطه ومتانة خلقه وصلاحيته للحياة الاجتماعية فكل هذه اعتبارات ابعد ما تكون عن اهتمام الامتحانات الحالية (٢١)

٤- تهمل الامتحانات ما بين التلاميذ من الفروق الكبيرة في الميول والاستعداد والقوى لانها تتطلب منهم جميعا ان يكونوا على غرار واحد . فالامتحانات العامة تتطلب منهاجا واحدا معينا يسير عليه التلاميذ الذين يتقدمون لتلك الامتحانات ولهذا فهم مضطرون الى حفظ المعلومات المختلفة التي سيمتحنون بها من غير نظر الى فائدتها لهم وميلهم اليها وقدرتهم على فهمها واستيعابها (٢٢)

٥- انها بشكلها المألوف تشجع على الاستظهار والحفظ وتقتل عمليات عقلية راقية كالتفكير والقدرة على الحكم . فلا غرابة ان ينسى التلميذ كل شىء عقب انتهائه من الامتحان وهي تجعل التعليم في المدارس مكلفا غير طبيعي لا يسير وفق حاجة الاطفال النفسية فتصبح طرق التعليم غير صالحة اذ هم المعلم حشو اكبر قسط من المعلومات في عقول التلاميذ في اقصر وقت استعدادا للامتحان فلا

---

(٢٠) امين مرسي قنديل ، اصول التربية ونظام التعليم ، ص ١٣٥

(٢١) صالح عبد العزيز ، التربية وطرق التدريس ج ٢ ، ص ٤٠٠

(٢٢) علي عبد الواحد وافي واخرون ، اصول التربية ونظام التعليم ، ص ١٦٩

يعنى بحسن فهمهم لما القي ولا يحملهم على التفكير فيه ولا يعينهم على تحصيل المعلومات والخبرات النافعة بانفسهم فبدلا من ان تكون الامتحانات مناسبة لما حصل عليه التلاميذ من المعلومات والاثر في سلوكهم تنعكس الحال ويصير هم المدارس جعل التعليم مناسبا لما يتطلبه الامتحان (٢٣)

٦- لقد ادّى نظام الامتحانات الى خطر صحي واخلاقي تأثر به التلاميذ . فقبيل الامتحان تضعف صحة التلاميذ فانهم يرهقون انفسهم بالعمل والمذاكرة الطويلة ارهاقا يؤدى الى اضرار جسمية ونفسية ففي اثناء الامتحان ترى وجوها شاحبة وعيونا غائرة واعصابا متوترة وخوفا باديا وقلقا واضحا . اما انها عامل من عوامل ضعف الاخلاق فلأنها تقرن العلم دائما باهداف مادية فقد تدفع الطالب الى التحايل على النجاح باى شكل من الاشكال فقد يقصر اهتمامه على بعض اجزاء المنهاج التي يتوقع منها الاسئلة وقد يعتمد التمويه على الممتحن باساليب غير خلقية . هذا وان الاهتمام بالنجاح جعل كثيرا من الطلاب ميالين الى ان يستحلوا كل وسيلة وجريمة توصلهم الى غايتهم ، فالكذب ، والخداع والغش بطرقه المتعددة التي لا تكاد تحصى اصبحت شيئا مألوفا بينهم في حجرة الامتحان (٢٤)

٧- الامتحانات الحالية قياس ذاتي يختلف باختلاف المصحح وبعوامل شخصية لا علاقة لها بقدر التلميذ مثل خط التلميذ واسلوبه ومزاج المصحح وفكرته عن التلميذ وعلى ذلك فعنصر الحظ يتدخل فيها (٢٥)

من اجل ذلك اتجه رجال علم النفس التجريبيين الى البحث عن مقياس موضوعي لتقدير التلاميذ بدلا من طريقة الامتحانات التقليدية فبحثوا عن مقياس يمكن بواسطته اختيار قوى التلميذ وقدراته العقلية ومقدار تحصيله في مختلف المواد لانه بدون مقياس موضوعي تصبح عملية القياس عديمة القيمة كما انه اذا ترك كل مدرس يقيس مدى نجاح تلاميذه بمقياس خاص تصبح النتائج التي يصل اليها قليلة القيمة بالنسبة الى النتائج التي يصل اليها غيره من المدرسين .

---

(٢٣) صالح عبد العزيز ، التربية وطرق التدريس ، ج ٢ ، ص ٤٠٠

(٢٤) امين مرسي قنديل ، اصول التربية وفن التدريس ، ص ١٣٦ - ١٣٧

(٢٥) صالح عبد العزيز ، التربية وطرق التدريس ، ج ٢ ، ص ٣٩٧ - ٤٠١

ما الذى يجب مراعاته في الامتحانات المألوفة :

١ــ اثر واضع الامتحانات في طرائق التعليم :ــ يجب ان يذكر الذين يضعون الاسئلة لامتحان عام ان هذه الاسئلة سوف تؤدى عملين في وقت واحد :ــ فهي لاتسبر غور معلومات التلاميذ الممتحنين فحسب بل ستكون نموذجا للمدرسين يرشدهم الى ما هو مطلوب من التلاميذ معرفته حتى يعدوهم له فاذا كانت الاسئلة تتطلب تفاصيل لا فائدة منها وتستدعي استظهار جداول وحقائق كثيرة كالتواريخ وحفظ الاعلام وعمليات طويلة في الحساب ومسائل معقدة غامضة في الهندسة او ان تكون من مواضيع قلما ينتبه اليها احد في اى مادة كان لهذه الامتحانات الاثر السيء في التدريس فقبل ان يضع الممتحن سؤالا ينبغي له ان يسأل نفسه هل سيكون لهذا السؤال اثر حسن في طرائق التدريس والتعليم ؟ وهل سيدفع المدرسين والتلاميذ الى العناية بما يجب ان يعتنوا به • وهل هو حض على الاستظهار بدون فهم ام على التفكير والاهتمام بالامور الاساسية بدلا من التفصيلات والجداول التي لا قيمة لها • فالامتحانات يجب ان لا يكون لها ذلك التأثير السيء في طرق التدريس ولا ذلك التحكم في اختيار المواد والموضوعات التي يجب ان يهتم بها المدرس والمدرسة الا ما كان منها اساسيا نافعا

٢ــ يجب ان يكون الممتحن ملما بأمور التدريس فضلا عن المامه بمادة الامتحان • ويجب ان يكون الممتحن ذا خبرة طويلة بعقول الطلاب وطرق تفكيرهم ولا سيما من هم في سن الذين سيصاغ لهم الامتحان

٣ــ ان لا تكون نتائج الامتحان وحدها هي القياس الذى تقاس به وتقدر بواسطة كفاية المدرس والمدرسة • فان هنالك صفات خلقية واجتماعية كثيرة يجب ان تعتني بها المدرسة اكثر من عنايتها بمجرد المادة والمعلومات نفسها وهذه لا يتسنى ضبطها وقياسها بالامتحان المألوف

٤ــ ان يكون من اغراض الممتحن فحص مقدرة الطفل العقلية لا مجرد قياس معلوماته التي تذكرها فينبغي ان يكون من بين الاسئلة اسئلة عامة تستلزم تفكيرا وتطبيقات لمعلومات التلاميذ لا مجرد التذكر والتحصيـــــل .

٥ــ ان لا يتخذ النجاح في الامتحان وحده مقياسا لتقدير كفاية التلاميذ والواقع ان الشهادة والامتحان لا يدلان الا علي قضاء زمن معين في الدراسة والوصول الى مستوى معين ولكنها لا تدل على قدرة الناجحين في هذه الامتحانات في الكفاح في خضم الحياة واستخدام معلوماتهم لحل مشاكلهم . (٢٦)

وعلى كل فلا شك في ان الاكثار من المفتشين المختصين المدربين المخلصين لعملهم والذين يراقبون المعلمين ويرشدونهم ووجود معلمين مدربين واختيار من يوثق بهم من المعلمين والاخذ برأيهم في تقاريرهم عن تلاميذهم وحسن اختيار مدير مدرسة يكون من ذوى الشخصيات القوية المطلعة على التربية والموثوق باخلاصهم كل هؤلاء يخففون من اضرار الامتحانات ومدى استفحالها .

ماذا يشترط في الاسئلة :

١ــ ان تكون ملائمة تمام الملاءمة لسن التلاميذ ومراحل ترقيتهم ونموهم فهي لا يقصد بها اعجاز التلاميذ واظهار جهلهم وضعفهم فالاسئلة ينبغي ان ترمي الى الوقوف على ما يمكن ان يعرفه التلاميذ ومبلغ فهمهم له واتقانهم اياه .

٢ــ ان تكون فيما هو مفروض على التلاميذ الممتحنين دراسته وفيما ينتظر منهم ان يكونوا قد اتقنوه في مدارسهم او حصلوه من خبرتهم ومطالعتهم .

٣ــ ان تكون واضحة جيدة الصيغة لا لبس بها ولا غموض حتى لا يسيء التلاميذ فهمها وحتى تستلزم منهم اجابة صحيحة واضحة .

---

(٢٦) امين مرسي قنديل ، اصول التربية وفن التدريس ، ص ١٣٧ــ١٣٩

٤ــ ان لا تكون الاسئلة من النوع الذى يشجع التلاميذ على الاستظهار والاعتماد على الذاكرة وحدها في تحصيل دروسهم وتلقيها ، بل يجب ان تلفت نظر المدرسين والتلاميذ الى العناية بالامور الهامة والى ضرورة التفكير فيما يتلقون من المعلومات وربط بعضها ببعض واستنباط ما يمكنهم استنباطه منها (٢٧)

٥ــ من المستحسن ان يكون امام التلاميذ فرصة للاختيار بين الاسئلة ليكون لديهم فرصة لاختيار ما يرون انهم اقدر على الاجابة عنه وهذا ضرورى في الامتحانات العامة ولا سيما في المدارس العالية حتى يجد كل طالب ما يناسب ميوله ومواضع اهتمامه ويظهر اثر ذلك في اجابته . (٢٨)

٦ــ ان تكون الاسئلة متنوعة وفي اجزاء مختلفة من المنهاج فلا تقصر على نقاط وموضوعات ضيقة محدودة .

٧ــ ومن جهة اخرى يجب مراعاة اختلاف التلاميذ في الذكاء والمقدرة العقلية حتى يجد كل من متوسط الذكاء والمتفوق ما يستطيع ان يجيب عنه فالاسئلة كما تقدم لا يقصد بها الاعجاز وانما استبانة ما حصله التلاميذ وعرفوه فيجب ان لا يغفل واضع الاسئلة مقدرة التلميذ المتوسط (٢٩)

الاختبارات المقننة :

لقد كانت الاختبارات المقننة من اول البشائر التي ادخلت لتحسين عملية طرق التقويم . والمقصود "بالاختبار المقنن" ــ من الناحية الفنية هو ذلك الاختبار الذى طبق على اكبر عدد من الافراد لتحديد مستوى او مقياس للسن او المرحلة . فالاختبارات المقننة اختبارات اعدت لتتناسب مع سن معين او لصف معين او لمرحلة معينة ، وهي تمتاز بصدقها وثبوتها وموضوعيتها وهناك انواع عدة من الاختبارات المقننة مثل اختبارات الذكاء ، او اختبارات الميول الخاصة ، او الاختبارات التشخيصية للمواد الدراسية وغيرها (٣٠)

---

(٢٧) المصدر السابق نفسه ص ١٤٤

(٢٨) احمد سامح الخالدى ، طرق التدريس المثلى ، ص ١٥٤

(٢٩) امين مرسي قنديل ، اصول التربية وفن التدريس ، ص ١٤٥

(٣٠) صالح عبد العزيز ، التربية وطرق التدريس مج ٣ ، ص ٣٩٨

الاختبارات الموضوعية الحديثة :ـ

ان الاختبارات الموضوعية مثال من الاختبارات الحديثة ، وتتحقق فيها الناحية الموضوعية التي تتجلى في الاختبارات المقننة. ويقول البعض ان هذه الاختبارات الموضوعية الحديثة هي محاولة لتصحيح بعض الاخطاء الكامنة في الاختبارات المقننة مع الاحتفاظ بكثير من فوائدها وقيمتها بقدر الامكان. والحاجة الى مثل هذه الاختبارات يعود الى قصور الاختبارات المقننة ، وعدم ملائمة الاختبارات المقالية في عملية التقويم . فالاختبارات المقننة لا تلائم المناهج كما تدرس في المدارس ولقد ادت هذه الفجوة الى الحاجة الى اختبارات تتناسب وحاجة تقويم المادة التي تدرس في المناهج الخاصة. وكان الخوف من استخدام " الاختبارات المقننة " ناشئا عن ان المناهج تصبح تابعة للاختبارات لا العكس ومن اجل هذا السبب تلكأ " هارولد رج " في عمل عده اختبارات لقياس نتائج التلاميذ في ميدان المواد الاجتماعية اذ ليس هناك اتفاق عام حول المنهاج لهذه الدراسات ومثل هذا ينطبق على معظم مواد مرحلة التعليم الثانوى فكبار رجال التربية يرفضون التسليم بمنهاج ثابت يفرض على اي مادة من المواد . وهناك اعتراض آخر على الاختبارات المقننه ، فهي كثيرة التكاليف (٣١)

والاختبارات الموضوعية يمكن ان تأخذ اشكالا مختلفة مثل اسئلة الخطأ والصواب ، او اختيار جواب من عدة اجوبة او ملاء الفراغ ... وهناك صور كثيرة . ان كل نوع من انواع هذه الاختبارات يختلف نوعا ما في تركيبه ، ولن ندخل في تفاصيل هذه الانواع ولكن هناك مبادئ عامة يمكن تطبيقها على هذه الاختبارات الموضوعية. واهم هذه المبادئ :ـ

١ـ تحديد الهدف من الاختبار

٢ـ اختيار عناصر الاختبار من المنهاج

٣ـ وضع عناصر المنهاج في شكل الاختبار

---

(٣١) صالح عبد العزيز ، التربية وطرق التدريس ، ج ٣ ، ص ٤٠٦

٤- وضع خطة لتنظيم عناصر الاختبار

٥- تحديد طول الاختبار

٦- اعداد نموذجا للاجابة

وعلى كل ، كلما تنوع شكل الاسئلة ، كان ذلك ادعى الى صحة التقويم ودقته وكل اختبار له ميزاته وله النقاط التي يؤكدها في عملية التعليم ، كالذاكرة والتمييز والتفكير اكثر من اى اختبار آخر

واهم ميزات الاختبارات الحديثة هي :-

اولا : ان هذه الاختبارات موضوعية لا تتأثر بالعوامل الذاتية ولا بالاهواء الشخصية كما انها لا تعطي للمصحح فرصة التأثر بعوامل ثانوية كحسن الخط او القدرة على التعبير.

ثانيا : هي اكثر ثباتا من الامتحانات التقليدية وتوزيع الدرجات يكون اكثر اتساعا وبذلك تكشف عن نواح كثيرة لا يتأتى للامتحانات القديمة الكشف عنها .

ثالثا : ان هذه الامتحانات تمتاز بعدد اسئلتها وبكثرتها وبذلك تشمل جزءً كبيرا من المنهاج او المادة المراد الامتحان بها . وهذا يجعل المدرس يهتم بكل جزء من اجزاء المادة التي يدرسها .

رابعا : ان هذه الامتحانات تشجع على تكوين بعض العادات الحسنة كسرعة التفكير وعدم الخروج عن الموضوع وفهم الافكار اكثر من حفظها وتحديد الاجابات وعدم الاكتفاء بالتعميمات السريعة .

خامسا : الاختبارات الحديثة تمكن المدرس من مقارنة فصوله بعضها ببعض ، او بعض اجزاء الفصل بالبعض الاخر.

سادسا : ان هذه الاختبارات لا تقتصر اهميتها على قياس الاغراض التي ترمي اليها فحسب بل هي في الواقع اختبارات تعليمية وتشخيصية وعلاجية .

على ان هذه الاختبارات لا تخلو من عيوب ومن هذه العيوب :-

١- ان هذه الاختبارات لا تسمح للطفل ان ينظم افكاره او يرتبها وخاصة في المواد التي تحتاج لابراز عنصر حسن التعبير.

٢ــ ان هذه الاختبارات تتكون من اسئلة متعددة وكل سؤال يتعلق بنقطة صغيرة من المادة ، وما دام الامر كذلك فهذه الاختبارات تقيس قدرة الطالب على استيعاب الحقائق الفردية اكثر من فهم الحقائق العلمية العامة .

٣ــ يعتمد تفوق الطفل في هذه الاختبارات على معرفة الحقائق المجردة اكثر من معرفة العلاقات وربط الاسباب بالمسببات وهذا من شأنه ان يؤثر في صحة الاختبار فالهدف الرئيسي من الامتحان هو معرفة مدى فهم الطالب للحقائق وهضمها وكيفية استخدامها لا مجرد حفظها .

٤ــ قد تشجع هذه الاختبارات التلاميذ على الحدس والتخمين

٥ــ قد تدعو هذه الاختبارات الى عدم التفكير بالموضوع فقد يكتفي الطالب باستظهار حقائق متناثرة خالية من الربط والمعنى .

٦ــ لا يمكن استخدام هذه الاختبارات في قياس بعض المواد الدراسية مثل الرسم والخط والانشاء .

٧ــ انها تحتاج في تكوينها الى وقت طويل من المدرس اذ ليس من السهل تصور الوقت اللازم لوضع مئة سؤال ليحاول الطالب الاجابة عليها في بضع دقائق .

قد يقال لماذا لا نكتفي بالمقاييس التي ابتكرها العلماء لقياس الذكاء والملكات الخاصة وهذا السؤال يفتح باب البحث في موضوع شيق وعظيم الاهمية ولكن هذا خارج عن نطاق هذا البحث . ويكفي القول ان هذه المقاييس في الواقع مفيدة جدا للكشف عن الاستعدادات العقلية الطبيعية للتلاميذ والتي يهمنا ان نعرفها لكي نحسن توجيه الطلاب الى انواع التعليم الملائمة لهم . ويا حبذا لو ان وزارة التربية والتعليم الاردنية توافق على القيام بتجربة لاستخدام مثل هذه المقاييس وذلك بان يضم الى امتحان الشهادة الاعدادية العامة اختبار للذكاء او للقابليات مثلا لا يستغرق وقتا طويلا على ان لا تؤثر نتائجه في نجاح او رسوب الطلاب وانما تتخذ

اساسا للحكم على مبلغ صلاحية هذا النوع من المقاييس لأنتقاء التلاميذ لمرحلة التعليم الثانوى او للمدارس الزراعية او الصناعية . ولا يخفى ان اعداد مثل هذه الاختبارات يحتاج الى جهود كبيرة وتجارب متعددة وتحليل احصائي متواصل حتى تثبت قيمتها .

الفصـــــل الثـالـث

تعيـين الاخطـاء وترتيبـــها ومقـــارنتـــها

I مقارنة عدد الطلاب الذين حلوا اسئلة حلا صحيحا مع عدد الذين حلوها مغلوطة او تركوها ولم يجربوها .

أـ العينة العليا: (١)

(١) (الاكثرية هم الذين اخطأوا او تركوا السؤال والاقلية هم الذين حلوا السؤال حلا صحيحا .)

السؤال الرابع :

كا تربيع (٢) = $\frac{(٣٧ - ١٣ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ١٠٫٥٨

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ودرجة التأكيد (٣) اكثر من ٩٩٪ ان الاكثرية من المجموعة العليا (٤) حلت هذا السؤال حلا مغلوطا او تركتـه ولم تحاول حله .

السؤال الخامس، (قسم ب)

كا تربيـع = $\frac{(٤٣ - ٧ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ٢٤٫٥

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فالاكثرية من المجموعة العليا حلت هذا السؤال حلا مغلوطا او تركته ولم تحاول حله.

---

(١) الارقام ماخوذه من جدول رقم (١)

(2) $\text{Chi square} - \chi^2 = \frac{(\text{maj.} - \text{min.} - 1)^2}{N}$

(٣) مستويا المعنوية المعمول بهما في هذا البحث هما المستويان (١٠و٠٥٠و) وان كانا احيانا اكثر من ذلك

(٤) المجموعة العليا هي المجموعة التي اخذت منها العينة العليا

السؤال الثامن

كا تربيع = $\frac{(٤٤ - ٦ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ٢٧ ، ٣٨

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فاكثرية المجموعة العليا حلت هذا السؤال حلا مغلوطا او تركته ولم تحاول حله .

(٢) (الاكثرية من كان حله صحيحا والاقلية من ترك السؤال او اخطأ)

السؤال الاول : الجزء الاول من قسم أ

كا تربيع = $\frac{(٤٣ - ٧ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ٢٤ ، ٥

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ودرجة التأكيد ٩٩٪ فالاكثرية من المجموعة العليا حلت هذا الجزء حلا صحيحا .

الجزء الثالث من قسم أ :

كا تربيع = $\frac{(٣٨ - ١٢ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ١٢ ، ٥

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ودرجة التأكيد ٩٩٪ فالاكثرية من المجموعة العليا حلت هذا الجزء حلا صحيحا .

قسم ب :

كا تربيع = $\frac{(٢٧ - ٢٣ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ٠ ، ١٨

مستوى المعنوية كبير جدا

فنقبل الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية يمكن اعتمادها

السؤال الثاني :

كا تربيع = $\frac{(٢٦ - ٢٤ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ٠،٠٢

مستوى المعنوية كبير جدا

فنقبل الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية يمكن اعتمادها

السؤال الثالث :

كا تربيع = $\frac{(٢٩ - ٢١ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ٠،٩٨

مستوى المعنوية كبير جدا

فنقبل الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية يمكن اعتمادها

السؤال الخامس: (قسم أ)

كا تربيع = $\frac{(٣٧ - ١٣ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ١٠،٥٨

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ ان الاكثرية من المجموعة العليا حلت هذا السؤال حلا صحيحا .

السؤال السابع :

واضح من هذا السؤال اننا نقبل الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية يمكن اعتمادها .

ب - العينة السفلى :

(١) (الاكثرية اخطأوا او تركوا السؤال والاقلية حلوه حلا صحيحا)

السؤال الاول ، الجزء الثاني من قسم أ :

كا تربيع = $\frac{(٤٩ - ١ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ٤٤،١٨

مستوى المعنوية اقل من ١٪

قسم ب :

كا تربيع = $\frac{(٤٠ - ١٠ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ١٦ ، ٨٢

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال الثاني :

كا تربيع = $\frac{(٤٣ - ٧ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ٢٤ ، ٥

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال الثالث :

كا تربيع = $\frac{(٤٤ - ٦ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ٢٧ ، ٣٨

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال الرابع :

كا تربيع = $\frac{(٤٥ - ٥ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ٣٠ ، ٢٢

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال الخامس (قسم أ)

كا تربيع = $\frac{(٤١ - ٩ - ١)^{٢}}{٥٠}$

= ١٩ ، ٢٢

مستوى المعنوية اقل من ١٪

(قسم ب)

كا تربيع = كبيرة جدا وفيها مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال السادس والسابع والثامن :

كا تربيـــع = اكبر من (٢٠) في كل منهـا

مستوى المعنوية اقل من ١٪ لكل منهـا

لكل سؤال من الاسئلة السابقة نرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فالاكثرية من المجموعة السفلى (٥) حلت كل من الاسئلة السابقة حلا خاطئا او تركته ولم تحاول حله .

11 مقارنة عدد الطلاب الذين حلوا اسئلة حلا صحيحا مع الذين اخطأوا وهذا لا يشمل الاسئلة التي تركت :

أـ العينة العليا :

(١) (الاكثرية خطأ والاقلية صح)

السؤال الاول : الجزء الثاني من قسم (أ)

$$\text{كا تربيع} = \frac{(٣٤ - ١٦ - ١)^{٢}}{٥٠}$$

$$= ٥ ، ٧٨$$

مستوى المعنوية اقل من ٥٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٥٪ فالاكثرية من المجموعة العليا التي حاولت حل هذا السؤال حلته خطأ .

السؤال الرابع :

$$\text{كا تربيع} = \frac{(٢٦ - ١٣ - ١)^{٢}}{٣٩}$$

$$= ٣ ، ٦٩$$

مستوى المعنوية اكبر من ٥٪

نقبل الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية يمكن اعتمادها لاننا ذكرنا ان مستوى المعنوية المعمول بهما في هذا البحث هما المستويان (٠١ و ٠٥ و) .

السؤال الخامس (قسم ب)

$$\text{كا تربيع} = \frac{(٣٣ - ٧ - ١)^{٢}}{٤٠}$$

$$= ١٥ ، ٦$$

---

(٥) المجموعة السفلى هي المجموعة التي اخذت منها العينة السفلى

عامل المصادفة اقل من ١٪

السؤال الثامـــــن :

$$\text{كا تربيـــع} = \frac{(٢٤ - ٦ - ١)^{٢}}{٣٠}$$

$$= ٩٠٦$$

مستوى المعنوية اقل من ١٪

في السؤالين الخامس والثامن نرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فالاكثرية من المجموعة العليا التي حاولت حل هذين السؤالين حلتهما خطأ .

(٢) (الاكثرية صح والاقلية خطأ)

السؤال الاول ـ القسم الاول

$$\text{كا تربيـــع} = \frac{(٤٣ - ٧ - ١)^{٢}}{٥٠}$$

$$= ٢٤٠٥$$

مستوى المعنوية اقل من ١٪

القسم الثالث :

$$\text{كا تربيـــع} = \frac{(٣٨ - ١٢ - ١)^{٢}}{٥٠}$$

$$= ١٢٠٥$$

مستوى المعنوية اقل من ١٪

في هذين القسمين نرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فاكثرية المجموعة العليا حلت هذين السؤالين حلا صحيحا .

السؤال الخامس:

$$\text{كا تربيـــع} = \frac{(٣٧ - ١١ - ١)^{٢}}{٤٨}$$

$$= ١٥٠٦$$

مستوى المعنوية اقل من ١٪

لكل من السؤالين الخامس والسابع نرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فالاكثرية من المجموعة العليا التي حاولت حل هذين السؤالين حلتهما حلا صحيحا .

ب - العينة السفلى

(١) (الاكثرية خطأ والاقلية صح)

السؤال الاول ، (الجزء الثاني من قسم أ)

$$\text{كا تربيع} = \frac{(٤٧ - ١ - ١)^{٢}}{٤٨}$$

$$= ٤٢$$

مستوى المعنوية اقل من ١٪

قسم ب :

$$\text{كا تربيع} = \frac{(٣٢ - ١٠ - ١)^{٢}}{٤٢}$$

$$= ١٠٫٥$$

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال الثاني :

$$\text{كا تربيع} = \frac{(٣٥ - ٧ - ١)^{٢}}{٤٢}$$

$$= ١٧٫٣$$

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال الثالث :

$$\text{كا تربيع} = \frac{(٣٣ - ٦ - ١)^{٢}}{٣٩}$$

$$= ١٧٫٣$$

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال الرابع :

$$\text{كا تربيع} = \frac{(٣١ - ٥ - ١)^{٢}}{٣٦}$$

$$= ١٧٫٣$$

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال الخامس (قسم أ)

كا تربيع = $\frac{(٣٧ - ٩ - ١)^{٢}}{٤٦}$

= ١٥٫٨

مستوى المعنوية اقل من ١٪

قسم ب :

كا تربيع = $\frac{(٢١ - ١)^{٢}}{٢١}$

= ١٩

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال السادس :

كا تربيع = $\frac{(٣١ - ٢ - ١)^{٢}}{٣٣}$

= ٢٣٫٧

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال السابع :

كا تربيع = $\frac{(٢٠ - ٥ - ١)^{٢}}{٢٥}$

= ٧٫٨

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال الثامن :

كا تربيع = $\frac{(٢٧ - ١)^{٢}}{٢٧}$

كا تربيع اكبر من ٢٠

مستوى المعنوية اقل من ١٪

في كل سؤال من الاسئلة السابقة ترفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فاكثرية الطلاب الذين حاولوا حل الاسئلة السابقة وهم من المجموعة السفلى حلوها حلا خاطئا .

(٢) (الاكثرية صح والاقلية خطأ).

السؤال الاول ، (الجزء الاول من قسم أ)

$$\text{كا تربيع} = \frac{(٣٠ - ١٨ - ١)^{٢}}{٤٨}$$

$$= ٢ ، ٥$$

مستوى المعنوية كبير

نقبل الفرضية بعدم وجود اكثرية يمكن اعتمادها

III مقارنة المجموعتين

أ ـ مقارنة عدد الطلاب الذين حلوا اسئلة حلا صحيحا او خطأ في المجموعتين

السؤال الاول (الجزء الاول من قسم أ)

	صح	خطأ	
العينة العليا	٤٣	٧	٥٠
العينة السفلى	٣٠	١٨	٤٨
	٧٣	٢٥	٩٨

كا تربيع = ٧ ، ١١٩

مستوى المعنوية اقل من ١٪

الجزء الثاني من قسم أ :

	صح	خطأ	
العينة العليا	١٦	٣٤	٥٠
العينة السفلى	١	٤٧	٤٨
	١٧	٨١	٩٨

كا تربيع = ١٣ ، ٢٧

مستوى المعنوية اقل من ١٪

الجزء الثالث من قسم أ :

	صح	خطأ	
العينة العليا	٣٨	١٢	٥٠
العينة السفلى	٢٣	٢٤	٤٧
	٦١	٣٦	٩٧

كا تربيع = ٧٫٦٠٥

مستوى المعنوية اقل من ١٪

قسم ب :

	صح	خطأ	
العينة العليا	٢٧	٢٣	٥٠
العينة السفلى	١٠	٣٢	٤٢
	٣٧	٥٥	٩٢

كا تربيع = ٨٫٦٥٤

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال الثاني :

	صح	خطأ	
العينة العليا	٢٦	٢٤	٥٠
العينة السفلى	٧	٣٥	٤٢
	٣٣	٥٩	٩٢

كا تربيع = ١٢٫٣٩

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال الثالث :

	صح	خطأ	
العينة العليا	٢٩	٢١	٥٠
العينة السفلى	٦	٣٣	٣٩
	٣٥	٥٤	٨٩

كا تربيع = ١٦،٦٧

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال الرابع :

	صح	خطأ	
العينة العليا	١٣	٢٦	٣٩
العينة السفلى	٥	٣١	٣٦
	١٨	٥٧	٧٥

كا تربيع = ٦،٠٠٠١٢

مستوى المعنوية كبير جدا

السؤال الخامس، (قسم أ)

	صح	خطأ	
العينة العليا	٣٧	١١	٤٨
العينة السفلى	٩	٣٧	٤٦
	٤٦	٤٨	٩٤

كا تربيع = ٣١،١

مستوى المعنوية اقل من ١٪

قسم ب :

	صح	خطأ	
العينة العليا	٧	٣٣	٤٠
العينة السفلى	-	٢١	٢١
	٧	٥٤	٦١

كا تربيع = ٢٫٦٠٧

مستوى المعنوية اكبر من ٥٪

السؤال السادس :

	صح	خطأ	
العينة العليا	٢١	٢٢	٤٣
العينة السفلى	٢	٣١	٣٣
	٢٣	٥٣	٧٦

كا تربيع = ١٤٫٢٢

مستوى المعنوية اقل من ١٪

السؤال السابع :

	صح	خطأ	
العينة العليا	٢٨	١٢	٤٠
العينة السفلى	٥	٢٠	٢٥
	٣٣	٣٢	٦٥

كا تربيع = ٢٣٫٧

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود فروق بين المجموعتين ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٥٪ فميل المجموعة العليا الى حل هذا السؤال خطأ اقل من المجموعة السفلى .

(ب) مقارنة عدد الطلاب الذين حاولوا حل اسئلة مع الذين لم يحاولوا مع غض النظر اذا كان الحل صحيحا ام لا .

السؤال الرابع :

	حاول	لم يحاول	
العينة العليا	٣٩	١١	٥٠
العينة السفلى	٣٦	١٤	٥٠
	٧٥	٢٥	١٠٠

كا تربيع = ٠،٤٨

مستوى المعنوية كبير جدا

السؤال الخامس : (قسم أ)

	حاول	لم يحاول	
العينة العليا	٤٨	٢	٥٠
العينة السفلى	٤٦	٤	٥٠
	٩٤	٦	١٠٠

كا تربيع = ٠،٢٦

مستوى المعنوية كبير جدا

في هذين السؤالين نقبل الفرضية القائلة بعدم وجود فرق بين المجموعتين ، اى لا يوجد فرق ملموس بين المجموعتين في عدد الطلاب الذين حاولوا الحل او لم يحاولوا .

السؤال الثامن ، (القسم الاول)

	صح	خطأ	
العينة العليا	١٨	١٢	٣٠
العينة السفلى	٥	٢٢	٢٧
	٢٣	٣٤	٥٧

كا تربيع = ١٠،١٦

مستوى المعنوية اقل من ١٪

في كل من الاسئلة السابقة ما عدا السؤال الرابع والخامس (قسم ب) كان عامل المصادفة اقل من ١٪ .

نرفض الفرضية القائلة بانه لا يوجد فرق جوهرى بين المجموعتين ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فالمجموعة العليا تميل الى حل مسائل حلا صحيحا اكثر من المجموعة السفلى . اما في السؤالين الرابع والخامس قسم ب ، فاننا نقبل الفرضية القائلة بانه لا يوجد فروق وان هذه الفروق في العينات هي مجرد الصدفة.

السؤال الثامن :

	صح	خطأ	
العينة العليا	٦	٢٤	٣٠
العينة السفلى	—	٢٧	٢٧
	٦	٥١	٥٧

كا تربيع = ٤،٠٩٩

مستوى المعنوية اقل من ٥٪

قسم ب :

	حاول	لم يحاول	
العينة العليا	٤٠	١٠	٥٠
العينة السفلى	٢١	٢٩	٥٠
	٦١	٣٩	١٠٠

كا تربيع = ١٧ ، ١٥

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود فرق بين المجموعتين ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فالمجموعة العليا تميل الى محاولة حل هذا السؤال اكثر من المجموعة السفلى .

السؤال السادس :

	حاول	لم يحاول	
العينة العليا	٤٣	٧	٥٠
العينة السفلى	٣٣	١٧	٥٠
	٧٦	٢٤	١٠٠

كا تربيع = ٤٨٣ ، ٥

مستوى المعنوية اقل من ٥٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود فرق بين المجموعتين ودرجة التأكيد اكثر من ٩٥٪ فالمجموعة العليا تميل الى المحاولة لحل هذا السؤال اكثر من المجموعة السفلى .

السؤال السابع :

	حاول	لم يحاول	
العينة العليا	٤٠	١٠	٥٠
العينة السفلى	٢٥	٢٥	٥٠
	٦٥	٣٥	١٠٠

كا تربيع = ٩٦٨٩١

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود فرق بين المجموعتين ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فالمجموعة العليا تميل الى محاولة حل هذا السؤال اكثر من المجموعة السفلى .

السؤال الثامن :

	حاول	لم يحاول	
العينة العليا	٣٠	٢٠	٥٠
العينة السفلى	٢٧	٢٣	٥٠
	٥٧	٤٣	١٠٠

كا تربيع = ٠٦٣٦٧

مستوى المعنوية كبير جدا

فنقبل الفرضية القائلة بعدم وجود فرق بين المجموعتين

١٧ مقارنة انواع الاخطاء وترتيبها : (٦)

أ ـ العينة العليا

السؤال الاول :

كان عدد الطلاب الذين حلوا قسم (ب) من السؤال الاول خطأ (٢٣) طالبا وكان من بينهم (١٩) طالبا وجدوا قيمة (س) العددية

(٦) الارقام مأخوذة من الجدول رقم (٢)

وذلك غير ممكن .

٢٣ — ١٩ = ٤ طلاب اخطأوا في اشياء اخرى

كا تربيع = $\frac{(١٩ - ٤ - ١)^{٢}}{٢٣}$

= ٨٦٥

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ ان اكثرية الطلاب الذين حلوا هذا السؤال خطأ من المجموعة العليا كان خطأهم هو ايجاد قيمة (س) العددية .

السؤال الثالث :

كا تربيع = $\frac{(٢٩ - ٩ - ١)^{٢}}{٣٨}$

= ٩٦٥

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فاكثرية الطلاب الذين اخطأوا في حل هذا السؤال من المجموعة العليا كان خطأهم في المهارات اللازمة لحل هذا السؤال

السؤال الرابع :

كا تربيع = $\frac{(١٩ - ٧ - ١)^{٢}}{٢٦}$

= ٤٦٥

مستوى المعنوية اقل من ٥٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٥٪ اى ان اكثرية الطلاب الذين اخطأوا في هذا السؤال من المجموعة العليا كان خطأهم في عدم قدرتهم على تركيب المعادلة الصحيحة .

السؤال الخامس:

" مقارنة الطلاب الذين اخطأوا في بعض المهارات او المفاهيم والحقائق الاساسية وهذا لا يشمل الطلاب الذين رسموا الرسم فقط اوحاولوا حل السؤال ولم يكملوا حل هذا السؤال "٠

$$\text{كا تربيع} = \frac{(١٩ - ٦ - ١)^{٢}}{٢٥}$$

$$= ٥٠٧٦$$

مستوى المعنوية اقل من ٥٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ودرجة التأكيد اكثر من ٩٥٪ فاكثرية الطلاب الذين حلوا هذا السؤال خطأ من المجموعة العليا — ما عدا الذين لم يكملوا الحل — كان خطأهم في عدم معرفة الحقائق الاساسية والمفاهيم لهذا السؤال ٠

السؤال الثامن :

$$\text{كا تربيع} = \frac{(٢١ - ٣ - ١)^{٢}}{٢٤}$$

= اكبر من ١٠

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فاكثرية الطلاب الذين حلوا هذا السؤال خطأ من المجموعة العليا كان موضع خطأهم هوعدم قدرتهم على اكمال الحل وتوقفهم بعد عدة خطوات اوعدم قدرتهم على حل الجزء الثاني من السؤال ٠

ب — العينة السفلى :

كان عدد الطلاب الذين حلوا قسم (ب) من السؤال الاول حلا مغلوطا (٣٢) طالبا وكان من بينهم (١٥) طالبا وجدوا قيمة (س) العددية٠

$$\text{كا تربيع} = \frac{(١٧ - ١٥ - ١)^{٢}}{٣٢}$$

$$= ٠٣ ،$$

مستوى المعنوية كبير جدا

فنقبل الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية اى ان الطلاب الذين اخطأوا في حل هذا السؤال كانت اخطاؤهم متنوعة .

السؤال الثاني :

$$\text{كا تربيع} = \frac{(٤٠ - ٦ - ١)^{٢}}{٤٦}$$

$$= ٢٣٫٦$$

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فاكثرية الطلاب من المجموعة السفلى الذين اخطأوا في حل هذا السؤال كان سبب الخطأ عدم فهمهم للربح المركب وكيفية ايجاد الربح المركب .

السؤال الثالث :

$$\text{كا تربيع} = \frac{(٣٣ - ١٤ - ١)^{٢}}{٤٧}$$

$$= ٦٫٨$$

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فاكثرية الطلاب من المجموعة السفلى الذين اخطأوا في حل هذا السؤال كان خطأهم في عدم اتقانهم بعض المهارات اللازمة لحل هذا السؤال .

السؤال الرابع :

$$\text{كا تربيع} = \frac{(٢٣ - ٨ - ١)^{٢}}{٣١}$$

$$= ٦٫٣$$

مستوى المعنوية اقل من ٥٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٥٪ فاكثرية الطلاب من المجموعة السفلى الذين حلوا هذا السؤال حلا مغلوطا كان موضع غلطهم في عدم قدرتهم على كتابة المعادلة الصحيحة للسؤال .

السؤال الخامس (قسم ب)

$$\text{كا تربيع} = \frac{(١٤ - ٧ - ١)^{٢}}{٢١}$$

$$= ١٠٧$$

مستوى المعنوية كبير جدا

فنقبل الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، اى ان الطلاب الذين اخطأوا في حل هذا السؤال كانت اخطاؤهم متنوعة .

السؤال السادس :

$$\text{كا تربيع} = \frac{(١٨ - ١٣ - ١)^{٢}}{٣١}$$

$$= ٠٥١$$

مستوى المعنوية كبير جدا

فنقبل الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية اى ان الطلاب الذين اخطأوا في حل هذا السؤال كانت اغلاطهم متنوعة .

السؤال الثامن :

$$\text{كا تربيع} = \frac{(١٨ - ٧ - ١)^{٢}}{٢٥}$$

$$= ٤$$

مستوى المعنوية اقل من ٥٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود اكثرية ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٥٪ فالطلاب من المجموعة السفلى الذين اخطأوا في حل هذا السؤال كان موضع خطأهم في عدم قدرتهم على اكمال الحل وهذا يمثل عدم حل الجزء الثاني وعدم اكمال حل الجزء الاول او الذين رسموا الرسم فقط.

٧ مقارنة تكرار الاخطاء في المجموعتين

السؤال الاول ، الجزء الثاني من قسم أ :

	ابقي السؤال على صورة ناقصة (٧)	اخطاء في اشياء اخرى	
العينة العليا	١٧	١٧	٣٤
العينة السفلى	١٠	٣٧	٤٧
	٢٧	٥٤	٨١

كا تربيع = ٧٫٣٢٣

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود فرق بين المجموعتين ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فان هناك فرقا جوهريا بين المجموعتين وان المجموعة السفلى تميل الى ارتكاب اخطاء متنوعة اكثر من المجموعة العليا في حل هذا السؤال بينما المجموعة العليا تميل الى ابقاء السؤال على الصورة (رقم ١) اكثر من المجموعة السفلى .

قسم ب :

	اخطاء متنوعة	وجدوا قيمة س العددية	
العينة العليا	٤	١٩	٢٣
العينة السفلى	١٧	١٥	٣٢
	٢١	٣٤	٥٥

كا تربيع = ٥٫٨٠٦

مستوى المعنوية اقل من ٥٪

---

(٧) الصورة رقم (١) هي : (أ ـ ب) (أ + ب) + (أ ـ ب)

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود فرق بين المجموعتين ودرجة التأكيد اكثر من ٩٥٪ فالطلاب من المجموعة العليا الذين حلوا هذا السؤال خطأ يميلون الى الخطأ في ايجاد قيمة س العددية اكثر من الطلاب في المجموعة السفلى ، بينما الطلاب في المجموعة السفلى الذين حلوا هذا السؤال خطأ يميلون الى ارتكاب اخطاء متنوعة اكثر من الطلاب في المجموعة العليا .

السؤال الثاني :

	مهارات	مفاهيم وحقائق اساسية	
العينة العليا	١٤	٨	٢٢
العينة السفلى	١	٤٠	٤١
	١٥	٤٨	٦٣

كا تربيع = ٢٦،٢٨

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود فرق بين المجموعتين ، ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فالطلاب في المجموعة السفلى الذين حلوا هذا السؤال خطأ يميلون الى الخطأ في المفاهيم والحقائق الاساسية اكثر من المجموعة العليا بينما الطلاب في المجموعة العليا الذين حلوا هذا السؤال خطأ يميلون الى الخطأ في بعض المهارات اللازمة لحل هذا السؤال .

السؤال الثالث :

	مهارات	مفاهيم وحقائق اساسية	
العينة العليا	٢٩	٩	٣٨
العينة السفلى	٣٣	١٤	٤٧
	٦٢	٢٣	٨٥

كا تربيع = ٠،١٤٨

مستوى المعنوية كبير جدا

فنقبل الفرضية القائلة بعدم وجود فرق بين المجموعتين

السؤال الرابع :

	تركيب المعادلة	حل واختصار المعادلة	
العينة العليا	١٩	٧	٢٦
العينة السفلى	٢٣	٣	٢٦
	٤٢	١٠	٥٢

كا تربيع = ١٦،١١٤

مستوى المعنوية كبير جدا

فنقبل الفرضية القائلة بعدم وجود فرق بين المجموعتين .

السؤال الخامس (قسم ب)

" الملاحظ "

	رسم فقط اوعدم اكمال الحل	مهارات	مفاهيم وحقائق	
العينة العليا	١١	٦	١٩	٣٦
العينة السفلى	٤	١٤	٣	٢١
	١٥	٢٠	٢٢	٥٧

" المتوقع "

العينة العليا	٩،٥	١٢،٦	١٣،٩	٣٦
العينة السفلى	٥،٥	٧،٤	٨،١	٢١
	١٥	٢٠	٢٢	٥٧

(درجة الحرية ٢)

كا تربيـــع = ١٥٠٢

مستوى المعنوية اقل من ١٪

فنرفض الفرضية القائلة بعدم وجود فرق بين المجموعتين ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ فان هناك فرقا بين المجموعتين . ان الطلاب من المجموعة العليا الذين حلوا هذا السؤال خطأ يميلون الى الرسم فقطاو عدم اكمال الحل او يخطئون في بعض المفاهيم والحقائق اللازمة لحل هذا السؤال اكثر من طلاب المجموعة السفلى الذين حلوا هذا السؤال خطأ . بينما طلاب المجموعة السفلى الذين حلوا هذا السؤال خطأ يميلون الى الخطأ في بعض المهارات اللازمة لحل هذا السؤال اكثر من طلاب المجموعة العليا الذين حلوا هذا السؤال خطأ .

السؤال السادس :

"الملاحـــظ"

	عدم اكمال او رسم فقـــط	مهـــارات	مفاهيم وحقائق اساسيـــة	
العينة العليا	٦	٩	٩	٢٤
العينـــة السفلى	٨	١٨	١٣	٣٩
	١٤	٢٧	٢٢	٦٣

"المتوقـــع"

العينة العليا	٥٠٣	١٠٠٣	٨٠٤	٢٤
العينة السفلى	٨٠٧	١٦٠٧	١٣٠٦	٣٩
	١٤	٢٧	٢٢	٦٣

كا تربيـــع = ٠٫٤٨

(درجة الحرية ٢)

مستوى المعنوية كبير جدا

فنقبل الفرضية القائلة بعدم وجود فرق بين المجموعتين

السؤال الثامـــن :

(١)

	عدم اكمال الحل او رسم فقـــــط	مفاهـــيم وحقائق اساسيـــــــة	
العينة العليا	٢١	٣	٢٤
العينة السفلى	١٨	٥	٢٣
	٣٩	٨	٤٧

كا تربيـــع = ٠٫٢١١

مستوى المعنوية كبير جدا

(٢)

	عـــــدم اكمـــال	مقاهيم وحقائق اساسية	
العينة العليا	١٥	٣	١٨
العينة السفلى	٦	٥	١١
	٢١	٨	٢٩

كا تربيـــع = ١٫٥٨

مستوى المعنوية كبير جدا

في كلتا الحالتين نقبل الفرضية القائلة بعدم وجود فرق بين المجموعتين ٠

الفصـــل الرابـــع

تلخيـــص النتائـــج وتحليلهـــا

تلخيـــص النتائـــج :

ان المدقق للنتائج السابقة يلاحظ الامور التالية :ـ

١ـ ان اكثرية المجموعة العليا اما تركت الاسئلة الاتية او حلتها حلا مغلوطا : السؤال الرابع ، والسؤال الخامس قسم ب والسؤال الثامن ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ لكل منها .

٢ـ ان اكثرية المجموعة السفلى تركت او حلت خطأ جميع الاسئلة ما عدا القسمين الاول والثالث من السؤال الاول ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ لكل منها .

٣ـ ان اكثرية المجموعة العليا حلت حلا صحيحا الاسئلة التالية : القسمين الاول والثالث من السؤال الاول والسؤال الخامس قسم أ ودرجة التأكيد اكثر من ٩٩٪ لكل منها .

٤ـ لا توجد درجة تأكيد عالية تثبت ان اكثرية المجموعة السفلى حلت اى سؤال حلا كاملا صحيحا .

٥ـ الطلاب الذين حاولوا حل الجزء الثاني لقسم أ من السؤال الاول وقسم ب من السؤال الخامس والسؤال الثامن من المجموعة العليا ، اكثرية هؤلاء الطلاب حلوا الاسئلة الانفة الذكر حلا مغلوطا ودرجة التأكيد للسؤال الاول اكثر من ٩٥٪ ودرجة التأكيد للسؤالين الخامس والثامن اكثر من ٩٩٪ .

٦ـ الطلاب من المجموعة العليا الذين حاولوا حل السؤال السابع اكثريتهم حلوا هذا السؤال حلا صحيحا ودرجة التأكيد اكثر من ٩٥٪ .

٧ـ طلاب المجموعة السفلى الذين حاولوا حل الاسئلة اكثريتهم حلوا هذه الاسئلة حلا مغلوطا ما عدا القسمين الاول والثالث من السؤال الاول ودرجة التأكيد في حالة حل الاسئلة خطأ اكثر من ٩٩٪ لكل منها .

٨ـ عند مقارنة الطلاب الذين حلوا الاسئلة حلا صحيحا او خطأ في المجموعتين وجد ان نسبة الطلاب في المجموعة العليا التي حلت كل سؤال حلا صحيحا اكبر من نسبة الطلاب في المجموعة السفلى التي حلت السؤال نفسه حلا

صحيحا وكان هذا صحيحا في كل الاسئلة ما عدا السؤال الرابع والسؤال الخامس قسم ب فلم يكن هناك فرق ملحوظ.

٩ـ عند مقارنة طلاب المجموعتين في محاولة حل الاسئلة اوعدم المحاولة وجد ان نسبة الطلاب من المجموعة العليا الذين يحاولون حل كل سؤال اكبر من نسبة الطلاب من المجموعة السفلى الذين يحاولون حل الاسئلة نفسها وكان هذا صحيحا لكل سؤال ما عدا السؤال الرابع والخامس (قسم أ) والسؤال الثامن اذ لم يكن هناك فرق ملحوظ في هذه الاسئلة.

١٠ـ عند ترتيب اخطاء طلاب المجموعة العليا لوحظت الامور التالية:

أـ في السؤال الاول قسم ب: ان اكثرية الطلاب الذين اخطأوا كان سبب خطئهم هو ايجاد قيمة س العددية.

ب ـ في السؤال الثالث: ان اكثرية الطلاب الذين اخطأوا كان سبب خطئهم هوعدم اتقانهم بعض المهارات اللازمة لحل هذا السؤال.

جـ ـ في السؤال الرابع: ان اكثرية الطلاب الذين اخطأوا كان موضع خطئهم عدم كتابة المعادلة الصحيحة للسؤال.

د ـ في السؤال الخامس: اكثرية الطلاب الذين حلوه خطأ كان سبب خطئهم عدم معرفتهم وفهمهم للمفاهيم والحقائق الاساسية اللازمة لحل هذا السؤال.

١١ـ عند ترتيب اخطاء المجموعة السفلى لوحظت الامور الاتية:

أـ في السؤال الثاني: كانت اكثرية الطلاب قد اخطأت في المفاهيم والحقائق اللازمة لحل هذا السؤال.

ب ـ في السؤال الثالث: كانت اكثرية الطلاب قد اظهرت عدم اتقان بعض المهارات اللازمة لحل هذا السؤال.

جـ ـ في السؤال الرابع: اكثرية الطلاب عجزوا عن تركيب المعادلة اللازمة لحل هذا السؤال.

١٢ ـ عند مقارنة هذه الاخطاء في المجموعتين لوحظ ما يأتي :

أ ـ السؤال الاول ـ القسم الثاني من أ : ان نسبة الطلاب من المجموعة العليا الذين تركوا السؤال على الصورة (أ ـ ب) (أ + ب) + (أ ـ ب) اكبر من نسبة الطلاب في المجموعة السفلى الذين تركوه على الصورة السابقة نفسها وان نسبة الطلاب في المجموعة السفلى الذين اخطأوا في اشياء اخرى متنوعة في السؤال نفسه اكثر من نسبة الطلاب الذين اخطأوا في مثل تلك الاخطاء في المجموعة العليا .

ب ـ السؤال الاول قسم ب : ان نسبة الطلاب في المجموعة العليا الذين وجدوا قيمة س العددية اكبر من نسبة الطلاب في المجموعة السفلى الذين وجدوا قيمة س العددية .

جـ ـ السؤال الثاني : ان نسبة الطلاب في المجموعة العليا الذين اخطأوا في المهارات اللازمة لحل هذا السؤال اكثر من نسبة الطلاب في المجموعة السفلى الذين اخطأوا في هذه المهارات ، ولكن نسبة الطلاب في المجموعة السفلى الذين اخطأوا في المفاهيم والحقائق الاساسية اكبر من نسبة الطلاب في المجموعة العليا الذين اخطأوا في هذه المفاهيم والحقائق .

د ـ السؤال الخامس : ان نسبة الطلاب في المجموعة العليا الذين لم يفهموا بعض الحقائق الاساسية والمفاهيم لهذا السؤال والطلاب الذين لم يستطيعوا اكمال الحل اكبر من نسبة الطلاب في المجموعة السفلى الذين لم يفهموا الحقائق الاساسية ولم يكملوا الحل ، وان نسبة الطلاب في المجموعة السفلى الذين اظهروا عدم اتقان بعض المهارات اللازمة لحل هذا السؤال اكثر من نسبة الطلاب في المجموعة العليا الذين اظهروا عدم اتقان لهذه المهارات .

هـ ـ اما الاسئلة الثالث والرابع والسادس والثامن فلم توجد فروق ملحوظة بين انواع الاخطاء التي حصلت .

تحليـــل النتائـــج

نظرة فاحصة الى هذه النتائج الاخيرة توضح ان طريقة التدريس التي اتبعها المعلمون لتدريس هؤلاء الطلاب لعبت دورا هاما وحاسما في الوصول الى مثل هذه النتائج . فاذا ما علمنا ان اسئلة الامتحان الذى اعطي لهؤلاء الطلاب الذين اخذنا عينات من اجاباتهم عليه فانها على وجه الاجمال عادلة وليست بالصعبة التي تحتاج الى مجهود كبير او ذكاء عال . فالطالب المتوسط ينجح في هذا الامتحان بسهولة وبدون اى عناء اذا كان المعلم قد اتبع طريقة حسنة لتدريس المادة . فلو القينا نظرة الى الاسئلة لوجدنا ان السؤال الاول هو من الاسئلة المألوفة جدا في التحليل الى العوامل وهناك عشرات المسائل تشبه هذا السؤال في الكتب المقررة بين ايدى الطلاب ، ولا يحتاج حل هذا السؤال الى جهد كبير . اما قسم ب من السؤال نفسه فانه يحتاج الى فهم التعبير بالرموز فهما حسنا . والسؤال الثاني فهو عملي وبسيط وهو تطبيق صريح على ايجاد الربح البسيط والربح المركب . وكذلك السؤال الثالث فهو لا يحتاج الا الى بعض التمرين والمهارات يكون الطلاب قد تعودوها في غرفة الدرس . والقسم الاول من السؤال الخامس فهو نظرية موجودة في الكتاب المقرر وبرهانها ليس بالصعب ولا يحتاج جهدا اما السؤال السادس فهو تطبيق على مساحة شبه المنحرف ونظرية فيتاغورس وحله لا يحتاج الى عناء . وبعبارة اخرى هناك اربعة اسئلة ونصف يحلها الطالب المتوسط ودون المتوسط بدون عناء اذا كان المعلم قد علم طلابه بطريقة سيكولوجية صحيحة .

اما بقية الاسئلة التي لم تذكر فهي للطالب فوق المتوسط . ولا ريب في ان المطلوب الثاني من السؤال الثامن يمكن اعتباره للطالب الذكي وليس هناك اى ضير ان يكون في امتحان مثل هذا سؤال واحد للذكي مثل السؤال الثامن .

الا ان النتائج السابقة كشفت ان اكثرية طلاب المجموعة العليا حلت حلا صحيحا القسم الاول والثالث من السؤال الاول والقسم الاول من السؤال

الخامس وان اكثرية الذين حاولوا السؤال السابع من المجموعة نفسها حلوه حلا صحيحا اما بقية الاسئلة فليس هناك درجة تأكيد تبين ان اكثرية هذه المجموعة حلتها حلا صحيحا . وبعبارة اخرى ان اكثرية المجموعة العليا حلت حلا صحيحا ، نصف السؤال الاول ونصف السؤال الخامس واكثرية الذين حاولوا حل السؤال حلوه حلا صحيحا . ومن جهة اخرى فان اكثرية طلاب المجموعة العليا تركت او حلت حلا خاطئا القسم الثاني من الجزء الاول من السؤال الاول ، والسؤال الرابع والقسم الثاني من السؤال الخامس والسؤال الثامن . ومما هو جدير بالذكر ان السؤال الخامس (القسم الثاني منه) والسؤال الثامن هما سؤالا هندسة وان اكثرية الذين حاولوا حلهما اخطأوا في حلهما هذا بالاضافة الى ان السؤال السادس هو سؤال في الهندسة ونحن لسنا متأكدين ان اكثرية المجموعة العليا قد حلت هذا السؤال حلا صحيحا فكل هذه ادلة على قدرة الطلاب في الهندسة ومدى استيعابهم لها وقدرتهم على التحليل والاستنتاج .

اما الجزء الثاني من السؤال الاول فيبين لنا ان هذه المجموعة العليا لم تفهم مفهوم العامل المشترك وخاصة عندما يكون العامل مقدارا جبريا . اما قسم ب من السؤال الاول فان اكثرية الذين اخطأوا في حله من المجموعة العليا كان خطأهم انهم وجدوا قيمة س العددية وكذلك السؤال الرابع فان اكثرية الذين اخطأوا فيه كان موضع خطئهم انهم عجزوا عن كتابة المعادلة الصحيحة فاذا ما علمنا ان الاخطاء في هذين السؤالين تكشف لنا عن عدم فهم الطلاب التعبير بالرموز فهما حقيقيا وعميقا وان الطلاب لم يتمكنوا من هذا المفهوم ومن الواضح ان التعبير بالرموز يعد من اهم الابحاث في علم الجبر بل هو روح الجبر فاذا ما عرفنا هذا ادركنا مدى تقصير المعلمين في حسن تفهيم هؤلاء الطلاب هذه المفاهيم الضرورية . ومن جهة اخرى عند ترتيب انواع الاخطاء لهذه المجموعة — المجموعة العليا — كنا تارة نجد ان الطلاب لم يفهموا بعض المفاهيم والحقائق الاساسية للسؤال وتارة لم يتقنوا بعض المهارات اللازمة لمثل تلك الاسئلة . اما المفاهيم والحقائق فعبء

توضيحها وتفهيمها للطلاب يقع على عاتق المعلم مما لا جدال فيه وكذلك اتقان المهارات يقع على عاتقه اذ انه يجب ان يمرن طلابه التمرين الكافي حتى يتقنوا هذه المهارات وحتى يفهموا المفاهيم والحقائق الاساسية .

ان كون هذه الاخطاء والتحليلات حاصلة في اوراق المجموعة العليا فان هذا يدعم القول ان على عاتق المعلم يقع الجزء الاكبر من هذه النتائج التي وصل اليها الطلاب ومن هنا ندرك مدى اهمية طرق التدريس واسلوب المدرسين في تدريس هذا الموضوع .

اما المجموعة السفلى فحدث عنها ولا حرج . ان اكثرية المجموعة وبدرجة تأكيد عالية قد حلت كل الاسئلة حلا خطأ ما عدا الجزء الاول والثالث من (قسم أ) من السؤال الاول اذ لا توجد درجة تأكيد تبين ان اكثرية هذه المجموعة قد حلت هذين القسمين صحا او خطأ وبعبارة اخرى فاننا لسنا متأكدين ان اغلبية هذه المجموعة قد حلت اى سؤال حلا صحيحا وفي هذا برهان ودليل آخر على صحة القول السابق بان المعلم يتحمل الجزء الكبير من هذه النتائج .

اما اخطاء المجموعة السفلى فكانت متنوعة تارة في عدم اتقان اسهل المهارات واهمها وتارة في عدم فهم اهم الحقائق الاساسية وهذا يدل على ان الطلاب لم يتمكنوا من فهم هذه المفاهيم والحقائق ولم يتمرنوا على اتقان هذه المهارات تمرينا كافيا .

من كل هذا نستنتج ان المعلم وطريقة تدريسه يلعبان دورا هاما في ايضاح المفاهيم والحقائق وجعل الطلاب يتمرنون ويتقنون المهارات الضرورية اللازمة . فهناك بعض الحقائق يجب ان يعرفها كل طالب في هذه المرحلة مهما كانت درجة ذكائه وان هناك بعض المهارات يجب ان يتقنها كل طالب مهما بلغت قابليته الرياضية من الضعف ، وسوف نتطرق في الفصل القادم الى تدريس الرياضيات بطرق افضل علنا نأخذ كثير من الطلاب لتلافي مثل هذه الاخطاء او تقليلها .

الفصل الخامس

تدريس الرياضيات

مقدمة

الرياضيات كغيرها من الموضوعات الثقافية لها منذ زمن بعيد مؤيدون يعلون من شأنها ، ومعارضون يكرهونها ويقللون من قيمتها ، ولكنها — ولسوء الحظ — ما تزال منذ القدم اكثر الموضوعات نصيبا من الكره وتجنبا من الكارهين . يمقتها الطلاب وهم صغار ثم يشبون ويشب معهم هذا المقت حتى ليتندرون عليها وعلى مدرسيها .

فاذا امكن التغاضي عن هذا الكره والتجني في الماضي باعتبارهما ضربا من الدعابة فقد كانت للرياضيات في ذلك الوقت فروع قليلة . ولكن من قبل مطلع هذا القرن طفقت الرياضيات تنمو وتتسع وتزيد شعبا وفروعا ولكل فرع قيمة وشأنه . وكما انها اتسعت من الداخل فقد اتسعت وامتدت في الخارج حتى نشرت لواءها على موضوعات كثيرة في الخارج ، بل ونقشت طابعها على الفكر الانساني حتى صارت علوم كثيرة تنهج المنهج الرياضي في مقاييسها واحكامها ، بل تجعل اسمى غاياتها ان تكون رياضية في روحها واسلوبها ودقتها ورصانتها ، فصار لا بد لدارس هذه العلوم من اساس رياضي واطلاع رياضي .

ومن جهة اخرى في اثناء الحرب العالمية الثانية لم يكن ميدان المعركة ساحات القتال وحدها بل نشبت في معامل العلماء وعلى اوراق الرياضيين ، وكان النصر الحاسم فيها مدينا للسبق العلمي والسبق الرياضي .

اذن لم يعد العلم عامة والرياضيات خاصة هواية يحسن نيلها ولا يضر تركها بل صارت اداة قوية في معركة تنازع البقاء وبقاء الاصلح فلم يعد احتمال التغاضي عن كره الرياضيات واعتباره دعابة بريئة فقد صار كرها لروح العلم كله اذا اتخذ شكلا جماعيا عاما فهو نذير تقهقر في مؤخرة ركب السير . وهكذا لم يبق مناص من رفع شأن الرياضيات في البرامج التثقيفية واعطائها قسما اوفر من الاهتمام .(١)

---

(١) ج . بوليا ، البحث عن الحل ، ترجمة احمد سعيدان ، ص ٩ — ١١

هناك امر آخر هو من صميم التربية واهدافها فكما ان التربية غذاء للروح فهي كذلك محك للعقل وتمرين للجسد . وفي الرياضيات غذاء تربوي شامل . ولذا فان الرياضيات ضرورة محتمة في حياة البشر وادارة شؤونهم ومعاملاتهم وعلاقاتهم فلا حيلولة دون ادخالها في مناهج التعليم والا فقدت هذه المناهج غايتها الاساسية ومقودها الضابط وانفصلت بعيدة عن متطلبات الحياة وحاجاتها وفي هذا الانفصال ما يخالف غاية التربية واهدافها ... وسبب آخر يحتم وجود الرياضيات في طليعة المناهج وهذا السبب كامن في قيمتها التنظيمية وفي ايقاظها قوى العقل وتفتيح الذهن وتنسيق التفكير تنسيقا منطقيا دقيقا لا تنحصر فوائده في معالجة الامور الرياضية فحسب بل تشمل غيرها من المواضيع الفكرية والعملية ، فالتنظيم العقلي قوة تعين الانسان على حل مشاكل الحياة حلا صائبا ، ودقيقا وقوة تمكنه من اكتشاف غوامض الامور وخفايا الاشياء (٢)

اهداف تدريس الرياضيات :

لا بد لأى عملية تربوية من اهداف يستهدفها المربون في تخطيطهم واعدادهم للوسائل المستعملة في هذه العملية وفي استخدامهم لهذه الوسائل بل لا بد للمعلم من ان يرسم لنفسه هدفا يوجه عمله في كل موقف تعليمي يمر به تلاميذه . لذلك يجدر بمدرس الرياضيات ان يدرك الاهداف التربوية التي من اجلها وضعت الرياضيات في صلب المنهاج المدرسي ادراكا واضحا وليعلم تلاميذه ان الرياضيات ليست مادة نظرية جامدة بعيدة عن الحياة بل هي مادة حية مستقاة من الحياة ولا تقدم للحياة بغيرها . هذا فضلا عن ان دراسة اهداف الرياضيات تعين المعلم على تكوين رأى في المناهج التي يدرسها وربما ساعد يوما في تعديلها كما انها تساعده على اختيار احسن الطرق لتدريس هذه المادة .

ان لكل مرحلة من مراحل التعليم اهدافها الخاصة من مادة الرياضيات ، غير ان هناك اهدافا عامة تظل فيها هذه المراحل جميعا تخضع للعوامل الاجتماعية والاقتصادية وتؤثر فيها وتتأثر فيها . ويمكن القول ان هناك ثلاثة

---

(٢) عاطف كرم ، تدريس الرياضيات في المدارس الثانوية في لبنان ، ص ٧٥

اهداف رئيسة وهي الهدف النفعي والهدف التدريبي والهدف التثقيفي ، ولا يغرب عن البال ان هذه الاهداف الثلاثة هي في الحقيقة جوانب متداخلة من كل واحد او هدف واحد نستطيع ان نسميه الهدف الاجتماعي اذا اخذنا هذه الكلمة بمعناها الواسع . فالانسان في مجتمعه يحتاج الى معلومات وعمليات تنفعه في حياته وتعينه على كسب رزقه . كما انه في حاجة الى تعلم مهارات وعادات تيسر له وسائل العيش والتعامل مع الناس وهو بحاجة الى التسلح بثقافة تشبع بعض ميوله وتعينه على فهم ما يدور حوله من احداث وتمكنه من التفاعل مع المجتمع تفاعلا يؤدي الى تقدمه هو من ناحية وتقدم المجتمع من ناحية اخرى وهذه كلها نواح اجتماعية لازمة لكل مواطن يتوقع منه الخبر والتعاون (٣)

اما الاهداف التي ذكرت سابقا فهي :-

١- الهدف النفعي او العملي : من اليسير توضيح اهمية الرياضيات من الناحية النفعية لكل فرد مهما كانت مهنته ولو ان الناس تختلف درجة حاجتهم اليها بحسب قدرتهم وصناعتهم فمنهم من يتطلب عمله الماما كبيرا وخبرة واسعة ، ومنهم من يحتاج الى قدر متوسط ، ومنهم من يستطيع الاكتفاء في حياته بالحساب . فعصرنا عصر بيع وشراء ، ومعاملات تجارية واقتصادية وعصر مقاييس واوزان واشكال هندسية وبوالص تأمين وضرائب وارباح وسندات .... الخ

ومن ناحية اخرى نحن في حاجة الى اناس اعدوا اعدادا مناسبا للعمل في مرافق الحياة العادية ، فالصيدلي لا بد ان يعرف قسما من الرياضيات والدكتور والمهندس الميكانيكي وغيرهم كلهم يلزمهم معرفة ليست قليلة بالرياضيات .

لهذا يجب منح المواطنين على اختلاف قدراتهم واتجاهاتهم فرصة تعلم هذه المادة الحيوية ومن واجبنا ايضا ان نساعدهم على تكوين الحساسية الرياضية التي تمكنهم من فهم مشكلات الحياة الاقتصادية .

٢- الهدف التثقيفي : هذا الهدف الثقافي ينشد تثقيف الفكر وزيادة معلوماته وايقاظه لتحسس الجمال الفني والتناسب الجمالي وتمجيد الفنون والتمتع بالابداع الرياضي . ومن جهة اخرى ان الارقام لغة القرن العشرين

---

(٣) يحي هندام ، محمد ابو يوسف تدريس الرياضيات ص ١٢

والعالم اليوم عالم الآلات والقوى الذرية والصواريخ والاقمار الصناعية تعتمد كلها على الرياضيات فجدير بالفرد ان يلم بلغة هذا العصر وان يتسلح بثقافاته واتجاهاته. وليس المقصود بالثقافة الرياضية هي حفظ النظريات او تجميع المعلومات الرياضية بل ادراك واضح معقول للمعارف الرياضية العامة التي تتمثل في تاريخ كشف الرياضيات وتاريخ حياة مكتشفيها كما تشمل العلاقات بين العدد والكمية والفضاء تلك العلاقات وتلك المعارف التي فنيت في ايجادها عقول جبابرة القرون السابقة والتي بنيت عليها صروح المدنيات السالفة والحاضرة.

ويمكن اظهار جمال الثقافة الرياضية بتقديم مقدار شيق من تاريخ الرياضيات ومكتشفيها وتدريسها في الوقت المناسب الملائم للتلاميذ ليتمثل لهم عالم الرياضيات بما فيه من بهجة وفاعلية.

٣ــ الهدف التدريبي : وهو قائم على تدريب الذهن وشحذ الفكر مقرونا بالدقة وعلى تكوين عادات عقلية لتفهم حالات شتى وتدريس الرياضيات يكسب الطلاب اساليب معينة من التفكير السليم يلازمهم طيلة حياتهم. فالتدريب الفكرى القائم على تحليل منطقي سليم وعلى ربط جوهر الاشياء وعلامات بعضها ببعض عن طريق التصور الذهني والفكر الخلاق يعتبر هذا هدفا رئيسيا من اهداف تدريس الرياضيات (٤)

الاهداف الخاصة من تدريس الرياضيات في المرحلة الاعدادية

١ــ ان يزداد محصول التلاميذ اللغوى من المفاهيم والمصطلحات الرياضية. فتلميذ المرحلة الاعدادية يقف به الحال في نهاية المرحلة الابتدائية عند المصطلحات والمفاهيم المتعلقة بالعمليات الاربع والكسور والمساحات ولكن هناك العدد الكبير من المصطلحات التي ينبغي ان يكمل بها محصوله اللغوى في الحساب والجبر والهندسة.

٢ــ ان يصل التلميذ الى مستوعال من المعرفة والسرعة في اجراء العمليات واستعمالها في حل المسائل .

٣ــ ان يفهم التلميذ الافكار الرياضية التي تنطوى عليها العمليات اذ ان وراء كل عملية يقوم بها التلميذ فكرة رياضية.

---

(٤) William D. Reeve, Mathematics for the Secondary School, P.17-25

٤ـ ان يتمكن التلميذ من المبادئ الاساسية في الجبر والهندسة بصورة تؤهله الى الاستمرار في دراسة اعلى . والواقع فان المرحلة الاعدادية هي حجر الاساس في دراسة الجبر والهندسة ويمكن القول ان التلاميذ الذين يفشلون من التمكن من المفاهيم الجديدة في الجبر والهندسة في هذه المرحلة يصعب عليهم جدا استمرار دراسة هذه المواد في المستقبل .

طرق البرهنة في الرياضيات :

ولما كانت قدراتنا العقلية تختلف من فرد الى آخر وبما ان المعلم ميال الى جعل مادته سهلة التناول بحيث لا تعجز الطالب الضعيف ولا تثقل الطالب القوى فان من النصائح المفيدة لمدرس الرياضيات ان يرشد طلابه الى طرق رئيسية تيسر لهم حل المسائل الرياضية بقدر مناسب من الثقة واليقين وان يبث فيهم عادات عقلية منظمة تكون مرشدا لهم يهديهم الى الطريق السوى لا لحل المشكلات التي يلقونها في المدرسة فحسب بل لحل المشكلات التي تجابههم في خضم الحياة خارج غرفة الدرس وهذا هدف من اهداف تدريس الرياضيات .

والطرق الاتية هي طرق يتبعها اى عقل مفكر ولكن بدرجات متفاوتة من الفهم وحسن الاستعمال والغرض من ذكرها هو ان يدركها المعلم ادراكا تاما ويفهم مدلولها بوضوح حتى يستطيع استخدامها اثناء دروسه استخداما صحيحا على امل ان يعتادها تلاميذه وان يكتشفوا ما تمتاز به كل طريقه من خصائص والمناسبات الملائمة لكل منها (٥)

١ ـ الطريقة الاستقرائية "Inductive method"

تبدأ بالحقائق والمشاهدات والتجارب ... تجمع هذه الحقائق والمشاهدات ويكتشف ما بينها من علاقات وروابط لعلها تؤدى الى حالة عامة اى الاستقراء هو البدء بحالات خاصة والوصول منها الى حالة عامة او قانون عام او قاعدة عامة .

فمثلا يمكن التلاميذ في الهندسة العملية ان يكتشفوا النظرية القائلة

---

(٥) يحي هندام ، ومحمد ابو يوسف ، تدريس الرياضيات ، ص ٢١ ـ ٢٢

بان "مجموع زوايا المثلث الداخلة يساوى (١٨٠) درجة" وذلك بان يرسم كل طالب عدة مثلثات مختلفة وان يقيس الزوايا الداخلة لكل منها ووضع النتائج في جدول عام ثم يمكن تبين النظرية بوضوح .

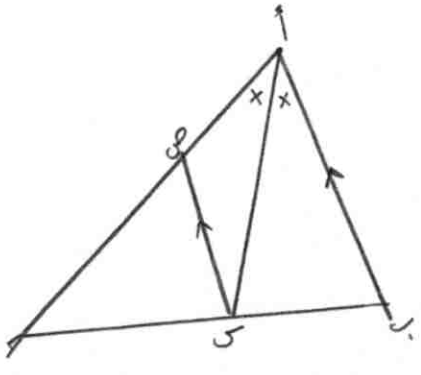
الا ان وجه الخطورة في هذه الطريقة هو التسرع في الوصول الى حالة عامة من حالات خاصة قليلة العدد فاذا رسم احد التلاميذ مثلثا واحدا ووجد ان مجموع زواياه تساوى (١٨٥) درجة فانه لا يستطيع من هذه الحالة وحدها ان يستنتج شيئا لان التعميم يستوجب الحصول على بينات كثيرة .

٢- الطريقة القياسية Deductive method وهي استخلاص حالات خاصة من حالات عامة مسلم بها . فجميع هندسة اقليدس قائمة على هذه الطريقة اذ انها مبنية على بديهيات وتعاريف مسلم بها

هاتان الطريقتان عامتان اما الطرق الخاصة فهي ما يلي :-

١- الطريقة التركيبية Synthetic method وهي التي تبدأ بحقائق او فروض او مقدمات وتصل الى نتائج معينة بواسطة خطوات تأخذ شكل " بما ان ... اذن " اى ان الطريقة تسير سيرا منطقيا من المعلوم الى المجهول .

مثال هندسي : أ ب جـ مثلث نصفت زاوية ب أ جـ بالمنصف أ س الذى يلاقي القاعدة في (س) ثم رسم س ص يوازى ب أ . اثبت ان أ ص يساوى س ص .



الحل

بما ان س ص يوازى ب أ ، أ س قاطع

اذن زاوية ب أ س = زاوية ص س أ

تساوى زاوية ص أ س

اذن المثلث أ س ص متساوى الساقين

اذن أ ص = س ص

وهو المطلوب

الطريقة التحليلية: "analytical method" وفيها تبدأ بالقضية المطلوب اثباتها ونفترض جدلا انها صحيحة ثم نفكر عما يترتب من هذا الافتراض فلو ترتب على هذا قضية من القضايا المعلوم صحتها لكانت القضية المفترضة صحيحة فعلا . ومن الواضح ان هناك علاقة وثيقة بين الطريقتين التركيبية والتحليلية [٦] وفي كثير من الحالات يمكن ملاحظة انه اذا سارت الطريقة في اتجاه ما فان الطريقة الثانية تسير في اتجاه مضاد . ولذا فكثيرا ما نستخدم الطريقتين معا في المشكلة الواحدة وخاصة في الهندسة . فلو اخذنا المثال الاول السابق مثلا الذى حل في الطريقة التركيبية وحللناه بالطريقة التحليلية لكان الحل على الصورة الاتية :

يكون أ ص = س ص اذا كانت زاوية ص أ س = زاوية ص س أ

(اى ان المثلث متساوى الساقين)

ولكن زاوية ص أ س تساوى زاوية س أ ب فرضا

فيلزم ان تكون

زاوية ص س أ تساوى زاوية س أ ب ايضا

ولكنهما متساويتان فعلا (خاصية التوازى)

اذن أ ص = س ص

الا ان طريقة حلنا لأغلب المسائل لا يتم بالتحليل وحده ولا بالتركيب وحده وغالبا تجمع كلتا الطريقتين . والنقاط الاتية تلقي ضوءا على الخصائص والمناسبات الملائمة لاستخدام كل من الطريقتين .

أ ـ الطريقة التحليلية هي اسلوب صحيح وطريقة عامة للتفكير وخطواتها واضحة منسجمة ومسببة بمنطق دقيق مسلسل .

اما طريقة التركيب فليست اسلوبا عاما اذ لكل سؤال او نوع من المسائل طريقة تركيبية خاصة وما يصلح في حالة قد لا يصلح في حالة اخرى وهي فضلا عن هذا لا توضح السبب في اتخاذ خطوة بعينها وانما تعتمد على الحدس والاحتمال اوعلى كثرة المران في حالة المسائل المألوفة .

---

(٦) Reeve, op.cit, pp. 376-382

ب ـ اكثر استعمال الطريقة التركيبية في الجبر في المسائل التي لا يعلم فيها شيء عن المطلوب ، كحل المعادلة او جمع المتسلسلات او مسائل اللوغارتمات ... الخ واما الطريقة التحليلية فاكثر استعمالها في الهندسة النظرية وتستخدم في مسائل الجبر التي يكون فيها الجواب معلوما كمسائل النسبة والتناسب كما انه لا غنى عن التحليل في مسائل الحساب ولو انه يتخذ شكلا يختلف الى حد ما عن الهندسة والجبر ويلاحظ انه اذا كانت مسألة الهندسة معقدة وطويلة فان حلها بالطريقة التركيبية ليس بالسهل اذ يمكن ان نفشل كثيرا في الخطوات التي تتخذ اما الطريقة التحليلية فتحدد الطريق الذى يسلكه التلميذ في البرهنة .

جـ ـ بالرغم من ان الطريقة التحليلية تبدو غريبة وصعبة للمبتدئ وتحتاج الى مران الا انها فضلا عن انها تؤدى في الغالب الى البرهان الصحيح فهي طريقة تربوية يحسن بالاستاذ اتباعها في شرح دروسه حتى يصبح التفكير التحليلي مألوفا للطالب فيستطيع استخدامه لا في حل المسائل فحسب بل في خارج غرفة الدراسة ايضا (٧)

٣ـ الطريقة الخلفية (غير المباشرة)" Indirect method " هذه الطريقة في الواقع هي طريقة لحل نوع خاص من المسائل وهو النوع الذى توجد به احتمالات واضحة واحسن امثلة لها هي الطريق التقليدية لبرهنة عكوس النظريات مثل البرهنة على ان " الضلع الاكبر يقابل الزاوية الكبرى في المثلث " وفي برهنة هذه النظرية نتبع الطريقة غير المباشرة وهذه الطريقة لا تهاجم المشكلة مهاجمة مباشرة بل تدرس كل من الاحتمالات الممكنة وتفندها اى نستبعد منها ما يتعارض مع الحقائق او الفروض المعطاة فاذا ثبت خطأ جميع الاحتمالات ما عدا واحدا لكان هذا الأخير هو الاحتمال الصحيح قطعا (٨) ومثال ذلك في الهندسة اذا اردنا اثبات انه " اذا قطع قاطع مستقيمين

---

(٧) هندام ، المصدر السابق نفسه ، ص ٣١

(٨) Reeve, op.cit., p. 387

وكانت هناك زاويتان متبادلتان متساويتان فان المستقيمين يتوازيان ." هنا يوجد احتمالان فقط اما ان يتوازى المستقيمان او يلتقيان فاذا حدث ان التقيا فلا يمكن ان يكون هناك زاويتان متبادلتان متساويتان اى ان هذا يكون مخالفا لما هو معطى بالمسألة ومن ثم فلا بد للمستقيمين ان يتوازيا .

ومن الواضح ان طرق البرهان الرياضي لا يتعارض بعضها مع بعض اى اننا اذا استخدمنا احداها فيصح ان نستخدم طريقة اخرى معها بل نحن غالبا ما نمزج بينها في المسألة الواحدة .

ويجب ان نذكر ان طرق البرهان الرياضي ليست مجرد معرفة صحيحة لاساليب التفكير والتدريب على التركيز العقلي اللازم لتتبع هذه الاساليب ولكنها ترمي الى تكوين " المفكر الحسن " اذ توضح فن التفكير الذى يتألف في جوهره من وسائل التدرج بمكونات المشكلة الى النتائج المنشودة .

على انه يجب التذكر في حل المسائل انه لا يجوز ان يملي على الطالب الحل املاء بل ينبغي ان يستدرج للحصول عليه استدراجا حتى يراه وهو يشعر كانه هو الذى اكتشفه . ومن اجل استدراج الطالب الى فكرة الحل يلقي المدرس اسئلة وتوجيهات مبسطة صريحة حتى يستطيع الطالب استنتاج الحل اذا هو فكر التفكير الصحيح والغاية من هذا هو حصر تفكير الطالب في موضوع المسألة وحصر انتباهه فيها وابقاؤه نشيط الذهن . ان اظهار الدافع الى كل خطوة من خطوات الحل والسبب الذى من اجله نخطوها يعتبر من اهم الغايات التي يجب على المدرس ان يتوخاها لذلك يجب على المعلم ان يجعل هذا الدافع يبدو طبيعيا تلقائيا فيلزم تجنب اى سؤال او تلميح او توجيه خاص لا يعرف الطالب ~~كيف الطالب~~ كيف دار في خلدنا . فمثلا اذا كان برهان المسألة يعتمد على نظرية فيثاغورس فالاتجاه الصحيح هو التروى قليلا لعل النظرية ترد على خاطر الطالب تلقائيا فان لم ترد فلنسأله هل يعرفها فان لم يعرفها يجب القاء اسئلة اخرى تساعد على تذكرها ولكن لا يجوز اختصار الطريق فنلقي بمثل السؤال . ما قولك في نظرية فيثاغورس؟ (٩)

---

(٩) بوليا ، المصدر السابق نفسه ص ٢١

ماذا ندرس في الرياضيات

هناك تقسيمان يمكن أن تتفرع اليها الرياضيات :—

التقسيم الاول حسب الاساس السيكلوجي في تعلمها دون النظر الى نوع المادة اذا كانت هندسة ام جبرا ام حسابا . والتقسيم الثاني حسب مادة التعليم (هندسة او جبر او حساب ... الخ) وحسب التقسيم الاول يمكن الحصول على ما يلي :—

١— المفاهيم الرياضية : الرياضيات تحتوى على عدد كبير من المفاهيم فالعدد والكسر والمماس والدائرة والمربع ... الخ هذه كلها لها معنى رياضي محدد لا يصبح التعبير تعبيرا رياضيا ما لم يتصف بصفات معينة محددة واحيانا يستعمل بعض التعبيرات الرياضية في مواقف غير رياضية فمثلا العبارة " دائرة الاراضي " والعبارة " معادلة الشهادات الدراسية " ففي هاتين العبارتين استخدمت كلمة دائرة ، ومعادلة استخداما يختلف اختلافا بينا عن استخدامهما في الرياضيات ومن هنا يتضح اننا ندرس في الرياضيات مصطلحات والفاظ بمدلول يجعلها رياضية .

والصفة الرياضية هنا هي قدرة التلميذ على ان يحدد الصفات الاساسية التي تجعل من المصطلح تعبيرا رياضيا . فالدائرة مثلا كمفهوم رياضي هي المسار الذى ترسمه نقطة تتحرك ببعد ثابت عن نقطة ثابتة .

ويجب التركيز على تدريس هذه المفاهيم حتى يفهمها الطالب فهما صحيحا وهذه المفاهيم تنمو بالتدرج

٢— المهارات : ونعنى بها تلك الحقائق التي لا يحتاج التلميذ فيها الا الى عملية التذكر والعمليات التي يجريها التلميذ بخطوات ثابتة معينة لانه اعتاد استعمالها . وهذه كثيرة في الرياضيات فالعمليات الاربع في الحساب تصبح مهارات بعد اتقانها والتحليل الى العوامل يصبح مهارات بعد التمرن على انواعه المختلفة ونقل الحدود مع تغير الاشارات في طرفي المعادلة ... الخ .

وهناك امور تساعد على تكوين المهارات الصحيحة منها :

أ — على المعلم ان يلاحظ ان الطلاب يتمرنون على المهارات المضبوطة ويجب عليه ان يلاحظهم وقت التمرين ويراقب التلاميذ عن كثب اثناء التمرين حتى يتأكد انهم يسيرون كما يجب وحتى ترسخ هذه المهارات في اذهان الطلاب.

ب — يستحسن ان يتقن الطلاب مهارة ما اتقانا حسنا قبل التمرن على واحدة جديدة .

جـ — يجب العمل ببطء وتأكد اثناء المرحلة الاولى من التمرين لتكوين مهارة جديدة .

د — يجب ان يتمرن الطلاب على المهارات وان يتقنوها بالصورة التي سيستخدمونها في المستقبل .

هـ — التمرين يجب ان يكون على فترات متعددة .

الناحية السيكلوجية للمهارات : تبنى المهارات على الفروض الاتية :—

أ — ان المهارات ناحية مهمة من نواحي التعليم

ب — ان الاعادة والتكرار تجعل الطلاب يتقنون المهارات . وتتقن هذه المهارات اكثر اذا شعر الطلاب بالرغبة في اعادتها والتمرن عليها .

وهناك عوامل تجعل الطالب يتقن المهارات اتقانا حسنا . ومن هذه العوامل :

أ— ان الطالب يجب ان يحاول بنفسه العمل والتمرين على هذه المهارات

ب — يجب ان يتمرن الطلاب وقتا كافيا لاتقان بعض المهارات الا ان التمرين على عدة مهارات في وقت واحد وقصير امر يجب ان لا يتبع .

جـ — يجب على المعلم ان يلاحظ تمرين الطلاب وان يجد لنفسه طريقة ما ليجعل الطلاب يشعرون بتقدمهم واتقانهم لهذه المهارات .

د — يجب ان تكون المهارات واضحة للطلاب ويجب ان يتمرن عليها الطلاب تمرينا صحيحا بطريقة صحيحة مخافة ان يتعودوها خطأ فتكون العاقبة وخيمة .

٣ــ الافكار الرياضية التي تقوم عليها الحقائق او المهارات

ان وراء كل عملية في الرياضيات فكرة تفسر هذه العملية وتجعلها صحيحة . فمثلا عند حل المعادلتين الانيتين من الدرجة الاولى بيانيا يأخذ الطالب احداثيي نقطة التقاطع على انها جذرا المعادلتين وذلك لان هذه النقطة تقع على كل من المستقيمين وهي تحقق كلا من معادلتيهما .

وهكذا نجد سببا وراء اغلب العمليات الالية سواء اكانت في الحساب او الجبر او الهندسة وعندما ندرس العملية نحاول ان نوضح الفكرة ثم نخلص منها الى العملية نفسها او القاعدة ويتمرن الطلاب على ادائها آليا وفي كثير من الحالات تضيع الفكرة وتبقى العملية الآلية فقط .

والصفة الاساسية في تعلم هذا النوع هي معرفة الصفات الاساسية التي تجعل العملية الرياضية الالية صادقة وصحيحة .

٤ ــ المسائل :

وفي هذه يعطى الطلاب معلومات معينة يمكن ان يربطوها في علاقات ثم يعاد الربط في علاقات اخرى جديدة تؤدى به آخر الامر الى الوصول الى الهدف او ما نسميه المطلوب . واهم صفات هذا النوع من التعلم هي حرية التلميذ في اختيار خطوات الحل وتنفيذه . ويشترط في المسائل الجيدة ان تكون واضحة العبارات مفهومة التعبير بعيدة عن التعقيد والابهام .

التقسيم الثانـــي

يقوم هذا التقسيم على نوع مادة التعلم وهو ما نسميه الحساب ، الجبر ، الهندسة ، ... الخ . ففي الحساب غالبا ما تكون المادة اعدادا محدودة القيمة وفي الجبر تغلب ان تكون المادة رموزا وفي الهندسة تكون مادة التعلم خطوطا وزوايا واشكالا ومجسمات ... الخ وواضح اننا ندرس في الرياضيات :ــ

ــ مفاهيم ومهارات وافكارا ومسائل مستخدمين لذلك

ــ اعدادا ورموزا وخطوطا وزوايا واشكالا ومجسمات . وهذا يقدم لنا صورة عن الهيكل العام لمادة الرياضيات التي ندرّسها . لذلك يجب فحص المادة التي ندرسها للطلاب لنستخلص منها :ــ

اولا : المفاهيم الجديدة على التلاميذ ويجب ان ننتبه الى ان التلميذ لديه قدرة لا بأس بها من المفاهيم غير الواضحة والمحددة وعلينا كمدرسين ان نحاول ان نتدرج بتفهيمه حتى تنضج هذه المفاهيم وتأخذ معناها المحدد .

ثانيا : الافكار الرياضية — وما قلناه عن المفاهيم ينطبق على الافكار الرياضية اذ كثيرا ما يكون الطالب حاملا افكاراً خاطئة لعمليات او حقائق معينة .

ثالثا : المهارات الرياضية — في كل موضوع من الموضوعات الرياضية يقع الطلاب في اخطاء معينة عند اجرائهم العمليات واستخدامهم المهارات اللازمة لذلك الموضوع . لذلك يجب على المدرس ان يدرك انواع هذه الاخطاء في الموضوعات المختلفة ينبه الطلاب اليها ويحتاج هذا الى يقظة مستمرة من المدرس لملاحظة اخطاء طلابه .

رابعا : المسائل : ومن الملاحظ ان التلاميذ يلاقون صعوبات جسيمة في حل المسائل ويعود ذلك الى عوامل عديدة منها :—

١— عدم اتقان العمليات التي يحتاجها الطالب لحل المسألة

ب— عدم فهم السؤال

جـ — ضعف في التعبير اللغوى

د — عدم القدرة على الربط بين اجزاء السؤال

هـ — عدم التعود حل مسائل من نوعها اوعدم التمرين الكافي لحل المسائل .

وفيما يلي بحث لتدريس بعض المواد الرياضية

الحســـاب

ان الحساب هو اكثر الموضوعات الرياضية التصاقا بتيارات الحياة ومسيراتها وهذه الصلة الوثقى جعلت من مادة الحساب ضرورة محتمة لا مناص للانسان من معرفتها والتملك من زمامها والا لما تيسر له ان يدبر دفة حياته ويسير اعماله في اتجاه امين . ولن نتعرض في هذا البحث الى هذا الموضوع لانه يبدأ تدريسه منذ

من السنوات الابتدائية الاولى وكل ما نود قوله في هذا المجال هو انه بعد التأكد من ان الطلاب اتقنوا العمليات الاربع يجب على الاستاذ ان يقوم بتفهيمهم المفاهيم الجديدة المختلفة وان يمرنهم لاكتساب المهارات الجديدة وان يحاول ان يعطي مسائل معقولة ذات ارقام حقيقية ومضمونها من حياة الطلاب وبيئتهم . ويجب الاكثار اولا من المسائل السهلة لكي يثقن الطلاب طرق التحليل .

في تدريس الجبر

الجبر والحساب : قد يكون الجبر امتدادا لعلم الحساب الا ان بينهما فارقاً كبيراً فالجبر ينظر الى الاعداد نظرة اوسع بكثير من الحساب فبينما يقتصر الحساب على الاعداد المحددة نجد الجبر يدخل في حسابه الاعداد الموجهة والاعداد التخيلية والكميات المتغيرة ويستخدم لذلك لغة واساليب جديدة ومن ناحية اخرى يتميز الجبر بطابع اكثر تعميما وتجريدا اذ يهتم بالعمليات ذاتها وابتكار طرق عامة لاجراء هذه العمليات وبمحاولة الوصول الى نتائج وقوانين عامة وليس بمجرد الحصول على اجابات معينة لمسائل معينة .(١٠)

التعبير

فالجبر لغة بالرموز ولغة الرموز هذه اداة تفاهم ومفاتيح لابواب موصدة تكشف بواطن الامور وتحل خفاياها . ففي علم الجبر يجب على المتعلم ان يتملك من ناحية التعابير ويمسك بزمام الرموز والمصطلحات لكي يكون قادرا على فهم المطاليب المكتونة .

ولقد ادت الصفات التي يتميز بها الجبر الى وسائل يسرت حل المسائل وسهلت بوجه عام عملية التفكير . فتطبيق الرياضيات في الفيزيا والكيمياء والاحصاء وغيرها لم يكن ما هو عليه من السهولة لولا علم الجبر واستخدام طرقه في تلك العلوم . زد على ذلك ما له من فاعلية اساسية في العلوم الرياضية نفسها ولا سيما المثلثات والهندسة التحليلية والتفاضل والتكامل وغيرها من فروع الرياضيات . وان العلاقة الوثيقة التي تربط الهندسة بالجبر وكافة العلوم الرياضية

---

(١٠) هندام ، المصدر السابق نفسه ، ص ٥٤

قد ساعدت على خلق توافق جميل في معارفنا الرياضية وجعلت منها وحدة متكاملة مترابطة . وليعلم المدرس ان الوظيفة الرئيسية لمنهاج الجبر في المرحلة الاعدادية هو البدء في تعلم اسس اللغة الجبرية الرمزية ومنح الفرصة لتكوين خبرة ومهارة محدودة في تناول الاعداد الحرفية والقوانين والمعادلات البسيطة والعمليات الجبرية الرئيسية والرسومات البيانية وحل المسائل السهلة ولقد دلت التجربة على انه في الاعوام الاولى من دراسة الجبر يحسن اعطاء معلومات قليلة يتدرب عليها التلاميذ تدريبا كافيا يكفي لهضم الافكار الاساسية واستيعابها كما دلت التجربة على انه يحسن تدريس الموضوعات الجبرية على فترات دورية فالقوانين والمعادلات والكسور ... يمكن ان تعطى في سنوات متتابعة متدرجة بالصعوبة كل عام . (١١)

ومن جهة ، كنا قد ذكرنا سابقا ان الجبر هو امتداد لعلم الحساب وهو الطريق لحل العقد التي يصعب حلها بطرق الحساب المألوفة لهذا فالحساب يعتبر قاعدة لبناء الجبر وعليه يمكن ان يكون علم الحساب نقطة الانطلاق في تدريس الجبر . ومما يؤيد هذا القول هو ان علم الحساب يستخدم في ابحاثه الاعداد اما علم الجبر فيبحث الموضوعات بطريقة اشمل واعم ويستخدم الرموز لتحل محل الاعداد . ويستخدم الجبر العلامات والاصطلاحات التي يستخدمها الحساب .

فالكميات في الحساب مثلا ، تستعمل مصحوبة بالفاظ تدل على نوعها كقولك : ربح تاجر (٣٠) دينارا فكلمة " ربح " تؤدي معنى مضاد الى كلمة " خسر " اما الجبر فيستخدم الاشارتين (+) ، (—) للدلالة على احد نوعي التضاد والتمييز بين الكميات الموجبة والسالبة .

ولكي يسهل الانتقال من الحساب الى الجبر يجب ان يلم الطالب الماما تاما بلغة التعبير بالرموز اى عليه ان يتقن لغة الجبر ويتملك من نواحيها . كما يجب ان لا يفرض عليه استظهارا لقواعد والنظريات دون ان يلم بمفهومها بل من الاصوب ان يقترب منها بواسطة اسئلة او مسائل مختارة تمكنه من تكوين فكرة عنها .

---

(١١) هندام ، المصدر السابق نفسه ، ص ٥٦

ومن الواضح ان سهولة اللغة ، والوضوح والاختصار في التعبير والتطرق الى الموضوع عن طريق الحساب في بعض الحالات ثم تفسير الالفاظ الجديدة تفسيرا لغويا او بواسطة الرسم والاشكال كل هذه تساعد على تسهيل تدريس الجبر وجعل الطلاب يتمكنون منه . كما ان التكرار والتمرين وخلق رغبة في دراسة الجبر بربطه بالحياة وخارج غرفة التدريس واعطاء مسائل مستمدة من الحياة وبيئة الطلاب كل هذه العوامل لها اثرها الفعال في تحسين تعليم الجبر .(١٢)

من اين يبدأ تدريس الجبر :

هناك عدة طرق للولوج في تدريس علم الجبر . فالطريقة القديمة تعتبر ان نقطة البداية هي العمليات — الجمع والطرح والضرب والقسمة — وهناك اراء تقول بالابتداء بتدريس المعادلات لان الطالب في هذه المرحلة يميل الى حب الالغاز والمعادلات تشبه الالغاز وهذا دافع يجعل الطالب يرغب في دراسة الموضوع ويدفعه للتفكير جديا به ، لان بها اشباعا لغريزة الانسان وتشوقه لمعرفة المجهول او حل الامور الغامضة وفي هذا يبعث الرضى الذاتي . وهناك اراء تقول انه من المستحسن البداية بتدريس القوانين الجبرية وتمرين الطلاب عليها وتعويدهم الاستنتاج من الحالات الخاصة الى الحالات العامة (١٣)

ومن الناحية العملية يمكن ان نبدأ تدريس الجبر بربطه بخبرات حسابية وهندسية سابقة عن طريق مسائل عادية او قوانين مألوفة اذ ان ذلك كفيل باستثارة اهتمام التلاميذ واستغلال ميولهم ومعلوماتهم السابقة في تقديم المفاهيم او المدركات الجبرية الجديدة وخاصة مفهوم الدالة .

الموضوعات الهامة في مادة الجبر

هناك بعض الموضوعات تعتبر ذات قيمة مهمة يجب على المدرس ملاحظتها والعناية بها وهذه الموضوعات :

١ــ القوانين الجبرية : انها نصوص رمزية لعلاقة بين متغيرين او

---

(١٢) كرم ، المصدر السابق نفسه ص ٨٠ ــ ٨١

(١٣) Reeve, op.cit, pp. 248-249

اكثر تحقق لنا مجالا عظيما للانتقال من الدراسة الحسابية الى الدراسة الجبرية وموضوع القوانين هو موضوع يمكن ان يستنفد جزءا كبيرا من المرحلة الاولى لدراسة الجبر فهو يرتبط بكثير من الافكار الجبرية وبلغة الاعداد الحرفية وبالمقادير الثابتة والمتغيرة وبفكرة الدالة كما يرتبط بالتمثيل البياني .... الخ . ويجب على المعلم ان يعتني بالامور التالية من البداية .

أ ـ توضيح معنى التعميم سواء في الحرف المختار باعتباره رمزا عاما لأى كمية او في القانون باعتباره ينطبق على جميع الحالات المماثلة .

ب ـ توضيح معنى الرموز الحرفية باعتبارها معبرة عن كميات متغيرة .

جـ ـ ادماج الجبر بالحساب والهندسة بحيث يرى التلميذ ان هذه المواد ما هي الا جوانب مختلفة مرتبطة من علم الرياضيات .

يجب العناية بهذه الامور في كل مناسبة والا تحولت دراسة الجبر الى مجموعة عمليات آلية لرموز غامضة لا روح فيها .

٢ ـ المعادلات : قبل التطرق الى باب المعادلات لا بد من التأكد من ان التلاميذ قد فهموا المعنى الاساسي للاعداد الحرفية . وتبدأ دراسة المعادلات بامثلة بديهية اى يمكن الطالب ان يحلها بالبداهة ولا بد للطالب من ان يتصور منذ البداية ان ينظر الى المعادلة الجبرية كطريق تسهل له حل المسائل التي يصعب حلها بغير المعادلات .

والقواعد الاولية التي تساعد في حل المعادلات هي في الواقع بديهيات يمكن صوغها في الجمل الاتية :

أ ـ اذا اضيفت كميات متساوية الى اخرى متساوية فالنواتج متساوية

ب ـ اذا طرحت " " من " " " "

جـ ـ اذا ضربت " " في " " " "

د ـ اذا قسمت " " على " " " "

والمعادلات هي الوسيلة لحل المسائل والاستنباط القوانين واثبات براهينها .

٣ ـ الرسم البياني : تحتل الرسوم البيانية في هذه الايام مكانة مرموقة في الحياة وهي من ابرز الموضوعات الجبرية التي نحتاجها في حياتنا

العملية ولا سيما في ميادين العلم والاحصاء والاقتصاد ... الخ .

والرسوم البيانية نوعان

أ ـ الرسوم الاحصائية وهي التي تصور العلاقات بين كميات مختلفة قابلة للمقارنة.

ب ـ الرسوم البيانية الرياضية او الدالية وهي التي تصور العلاقة بين متغيرات يتبع بعضها البعض الاخر مثل العلاقة بين طول ضلع المربع ومساحته وبين مساحة الدائرة ونصف قطرها ... وغير ذلك . وهذا النوع هو الذى يولي عناية في دراسة الجبر ويرتبط بالقوانين والمعادلات .

وتدريس الرسم البياني يهدف الى تكوين :

١ـ القدرة على انشاء وتفسير الرسومات البيانية الاحصائية في مختلف صورها من اعمدة وخطوط منكسرة وقطوع دائرية ... الخ .

٢ـ القدرة على انشاء الرسومات البيانية الدالية على محاور كارتيزية وتفسيرها على ضوء فكرة التبعية الدالية واستخدامها في استنباط حقائق خاصة وفي حل المعادلات الجبرية (١٤)

٣ـ المسائل : هي المختبر الذى ينمو فيه قوى النضج العقلي ويختمر التفكير الرياضي . وكنا قد تطرقنا سابقا الى هذا الموضوع ونود هنا ان نورد بعض الشيء وهو:

أ ـ يجب على الاستاذ ان يكون قادرا على صياغة المسائل بالفاظ سهلة واضحة للطلبة.

ب ـ وان يحاول ان يكشف مواطن ضعف الطلبة في حل المسائل .

فمثلا وجدنا في نتائج الامتحانات التي درسناها ان اغلبية الطلبة الذين اخطأوا في حل المسألة الجبرية (رقم ٤) كان خطأهم في تركيب المعادلة . يجب على المعلم ان يختار المسائل المتعلقة بالحياة ذات الارقام الحقيقية الواقعية على ان لا تكون فوق قدرة الطلبة وان يتدرج الاستاذ في اعطاء المسائل فيبدأ بالسهل القصير المألوف ثم يتدرج الى المسائل الصعبة شيئا فشيئا .

---

(١٤) هندام ، المصدر السابق نفسه ، ص ٧٦ـ٧٧

الهندسة

التاريخ يعلمنا ان الهندسة بدأت عملية ثم تطورت تدريجيا الى الاتجاه المنطقي النظرى وربما افادتنا دراسة هذا التاريخ في تقسيم برامج تعليم الهندسة حسب مقدرة المتعلمين ومقدار نضجهم في مختلف الاعمار. فنحن ندرس الهندسة على ثلاث مراحل .

١ــ المرحلة العملية او الحسية ،

٢ــ المرحلة الاستقرائية القياسية ،

٣ــ مرحلة التنظيم المنطقي

فالمرحلة العملية هي اولى المراحل وابسطها لانها تعتمد كثيرا على الحواس ولا تحتاج الا الى خبرة بسيطة يتعلم التلميذ فيها طرق استعمال الادوات الهندسية في رسم الاشكال البسيطة وقياسها وفيها يبدأ رصيده من المفاهيم والمصطلحات الهندسية دون التعرض للتعاريف والبراهين النظرية وهذه المرحلة على بساطتها هي الاساس الضرورى الذى ينبغي ان تبنى عليه معرفتنا الهندسية فيما بعد . (١٥)

ومن جهة اخرى فلا تقتصر الهندسة العملية على انها تمهيد للهندسة النظرية فحسب بل هي تذهب الى اعمق من ذلك واعم . فهي واقعية تطبيقية لا بل هي هندسة الحياة اليومية التي تعنى بدرس الاجسام الهندسية بطريقة عملية . فهي تنمي ملكة الملاحظة والتجربة والاختبار وتقوى في التلميذ الذوق للفن وتكسبه المهارات الحسابية والجبرية وزيادة التمرين في الامور العددية والقياسية وتهدف الى ادخال المفهوم الهندسي في ذهن المتعلم عن طريق الملاحظة والتجربة والتطبيق العملي وهذا ما يمهد سبيل الدخول الى الهندسة النظرية فاهداف الهندسة العملية هي :

١ــ كسب المهارات وزيادة التمرين في الامور العددية والقياس

٢ــ ادخال المفهوم الهندسي الى ذهن الطالب عن طريق القياس والعمل

٣ــ تنمية الذوق الهندسي في رسم الاشكال باتقان وضبط

---

(١٥) Reeve, op.cit, p. 345

٤ــ تقوية ملكات الملاحظة والتجربة والاختبار.

اما المرحلة الثانية فهي بداية تكوين الاتجاه المنطقي في النظر الى المشكلات الهندسية اذ يمسك التلميذ بالخيوط الاولى للتفكير الاستقرائي والتفكير القياسي ومن المستحسن ان يكون الانتقال الى هذه المرحلة تدريجيا فمثلا نستطيع ان نستعمل ادوات القياس لقياس الزوايا الداخلة لعدة مثلثات ثم نستنتج النظرية العامة ثم ننتقل الى البرهان النظرى برهانا منطقيا ويمكن عمل مثل هذا في عدة نظريات.

اما المرحلة الثالثة فهي في الواقع امتداد للمرحلة الثانية غير انها تعتمد على البرهان النظرى مع زيادة الدقة والحرص وهنا نغرس في التلميذ عادة الاثبات المنطقي المجرد ونعرفه باساليب التفكير الواضح المتكامل وبفن اكتشاف الحقيقة مع تأكيد اهمية هذا النوع في حل مشاكل الحياة.(١٥)

القيم التربوية من دراسة الهندسة النظرية.

ان الغاية من تعليم الهندسة هي تكوين عادات التفكير المستقل وتعليل الامور تعليلا مقرونا بالحجة والمنطق ومدعوما بالدقة والبرهان ويتطلب هذا ان يتعود الطالب التفكير الصحيح المبني على الملاحظة والمقابلة واكتشاف الحقائق والفكر في النظريات الجديدة ومن الاراء المتفق عليها على ان اهم القيم التعليمية التي يمكن ان نحصل عليها من تدريس الهندسة النظرية هي ما يلي وهي ما يجب على المعلم ان يهدف الى تحقيقها:

١ــ معرفة طبيعة البرهان المنطقي وهذا يستلزم فهم معنى التعاريف والمسلمات والبديهيات واهميتها في الاستدلال وادراك اهمية الفروض وتوقف صحة النتائج على صحة كل من التعاريف والفروض.

٢ــ اكتساب اساليب التفكير السليم: ان التعرف على طبيعة البرهان المنطقي ومقوماته ينطوى على اساليب معينة من التفكير السليم يلازم التلاميذ طيلة حياتهم ومن هذه الاساليب التفكير التأملي والتفكير الناقد وغيره (١٦)

٣ــ استخدام هذه الاساليب من التفكير التي اكتسبت من دراسة الهندسة في مختلف شؤون الحياة يعين الفرد على فهم ما يقرأ ويسمع

---

(١٥) هندام، المصدر السابق نفسه، ص ٩٧

(١٦) Reeve, op.cit, pp. 332-335

وما يرى فهما دقيقا .

في تدريس الهندسة

يمكن القول انه لا توجد طريقة جازمة لتدريس الهندسة اذ ان لكل نظرية اسلوبها وطرق معالجتها وكذلك لا يمكن الجزم بوجود اسلوب واحد لتدريسها فلخبرة المعلم اهمية كبرى في هذا الشأن ولكن هناك بعض الاقتراحات لها قيمتها في التخفيف من صعوبة المادة وهذه هي بعض الملاحظات.

اولا : يحسن بالمعلم ان يبتدئ بتعريف وشرح اهداف الهندسة لان مثل هذا التعريف فوق متناول الطالب وادراكه ومن الافضل الابتداء بطريقة عملية ولو لفترة قصيرة حتى يتعرف الطلاب الى الادوات الهندسية وان يتمرنوا على رسم الاشكال ولهذه الطريق فوائد منها :

أ ـ ايقاظ الرغبة في نفس الطالب

ب ـ تعريف الطالب الى المبادئ والاشكال الرئيسية التي تبني عليها النظريات الهندسية وتمهيد الى حفظ اسمائها بطرق تدريجية .

جـ ـ تنمية الذوق الفني في نفس الطالب حتى يصبح قادرا على تمييز الاشياء الفنية وتقديرها والتمتع بجمالها وعلى التفريق بين الاشكال الهندسية .

ثانيا : اما الصعوبة التي تعترض الطالب فهي تكوين الفكرة الصائبة من الغرض والطلب والبرهان وطريقة التحليل المنطقي للوصول الى النتيجة المطلوبة . ويمكن تذليل هذه الصعاب باشتراك الطلاب وتعويدهم حل المسائل ولا يخفي ان استظهار النظريات لا تجدى كثيرا بل يجب ان يتعود الطلاب حل المسائل والجديد منها والمعلم يقوم بدورة على اطلاعهم على اساليب حل التمارين .

ثالثا : ومن الصعاب التي يصطدم بها الطالب في اول عهده بالهندسة هي العبارات الجديدة وتفسير معانيها والتفريق بينها . وقد تزول هذه الصعوبة اذا فسرت العبارة تفسيرا واضحا واقترنت بادلة واضحة . فسهولة اللفظ وحسن التعبير لها اهميتها الكبرى في المرحلة الاولى من تعليم الهندسة .

صعـــوبات تدريس الهنـدســة

ان ما لاحظناه في التحليلات السابقة لاجابات الطلاب وخاصة في اسئلة الهندسة يعطي فكرة عن ضعف الطلاب في الهندسة وان فشل الهندسة النظرية في تحقيق اهدافها التربوية لدليل على وجود صعوبات تقف في طريق التلاميذ وخصوصا المبتدئين منهم . وتحول دون استيعاب البرهان الهندسي وتحديد طرق التفكير السليم وتطبيقها عند حل التمارين الهندسية والمشاكل غير الهندسية واذا تساءلنا عن هذه الصعوبات لوجدنا ان كثيرا من الاراء تعزو هذه الاسباب الى ما يلي :

أ ـ طريقة التدريس التقليدية : منذ ان ادخلت الهندسة بالمدارس ومعظم الاساتذة تتبع الطريق التقليدية وذلك بشرح نظرية واعطاء بعض التمارين عليها دون ان يشعر التلاميذ بأى دافع نحوها وهذا بحسب قول "جون بيرى" في هذا الصدد "لا يؤدى الى تحطيم القوى المنطقية عند التلاميذ فحسب بل يؤدى الى كراهيتهم للمادة" (١٧)

والمدرس الذى يبذل جهده في تحقيق اهدافه ويعتني بطريقته ومادته ويسعى دائما لنفع تلاميذه يستطيع ان يجعل منهم جماعة ناجحة في حل التمارين والتبارى في التفكير . واذا ما زودهم بالمدركات الاساسية ونمى ثرواتهم اللغوية في هذه المادة وخاصة فيما يتعلق بالمصطلحات الهندسية فانه يمهد الطريق لهم . وقد ذكرنا سابقا ليس المهم هو حل التمرين وحفظ النظرية وانما هو تنمية قدرة التلميذ في التفكير باستخدام هذه الحقائق والانتفاع بها وتعويدهم تنظيم التفكير المنطقي السليم . ومما يجدر ذكره هو عناية المدرس برسم التمارين رسما واضحا وصحيحا لان صحة الرسم كثيرا ما تساعد على الحل والتنبه الى الحقائق اللازمة للحل (١٨)

ب ـ جفاف مادة الهندسة وعدم ربطها بحاجات التلاميذ وميولهم :

ان منهج الدراسة في الغالب مجموعة نظريات وتعاريف وبديهيات وهو مادة

---

(١٧) هندام ، المصدر السابق نفسه ، ص ١٠٥

(١٨) حسن محمد سكرى ، الطرق الخاصة في تدريس الرياضة بالمدارس الاعدادية ، ص ١٢٨

مجردة لا تستثير ميول التلاميذ ولا تدفعهم الى نشاط تعليمي ولهذا كان دور التلميذ سلبيا يتلقى العلم دون ان يشارك في تحصيله.

جـ ـ عدم احساس التلميذ بقيمة المادة : ان جفاف مادة الهندسة النظرية وانقطاع صلتها بالحياة لا تساعد التلميذ على ان يحس بقيمة المادة التي يتدرب عليها ولا يقدر الهدف الذى يرمي اليه المدرس بل كثيرا ما يحار التلميذ في الاسباب التي من اجلها تدرس هذه المادة.

د ـ الامثلة والتمارين الصعبة : ان اختيار الاستاذ التمارين الصعبة التي لا تتناسب واستعداد الطلاب ومقدرتهم تعتبر من الاسباب التي تعزى اليها صعوبة الهندسة . وان من واجب الاستاذ ان يختار تمارين مناسبة حتى يتوصل التلاميذ الى حلها بنجاح ويترك هذا النجاح اثرا حسنا في نفوس الطلاب فيدفعهم الى الميل نحو هذه المادة والتقدم في دراستها .

هـ ـ الاسلوب المنطقي للبرهان : مهما يكن من امر الصعوبات التي قدمت فانها تبدو صعوبات ثانوية اذا ما قيست بصعوبة اخرى وهي البرهان المنطقي نفسه . فالمشكلة الرئيسية التي تعوق فهم الطلاب للهندسة وتقلل من تحصيلهم الدراسي هو عدم فهم الاسلوب المنطقي ذاته وعدم ادراك اهميته في حل مشاكل الحياة وهذا ما يجب ان يهتم به المعلم .

وبعد ، هذه لمحة موجزة عن فوائد تدريس الرياضيات وطرق تعليمها . ومما هو جدير بالذكر انه لا توجد خطوات معينة او طرق جازمة يمكن اتباعها في تدريس اى موضوع او مادة والا اصبح التعليم آليا ولما كان هناك اهمية لخبرة الاستاذ وقدرته وشخصيته واسلوبه واثارته الرغبات في نفوس الطلاب . ولا يخفي في هذا المجال الدور الكبير الذى يلعبه الاستاذ القدير المدرب في تذليل الصعاب وتخفيف حدتها في تدريس الرياضيات . فهو يستطيع ان يقربها الى اذهان الطلاب ويجعلها شيقة فيقبلون على دراستها برغبة وفهم عميق .

وهناك بعض الاقتراحات تولدت مع الاختبار ولطفت من حدة الصعوبات ولعل فيها ما يفي ببعض الغرض ، ~~الخوض~~ ، واكثرها ينطبق على اساليب

التعليم عامة ، وهي :ـ

١ـ على المعلم ان يحضر درسه ويضع خطة له ويقسم الوقت وفقا لاهمية النقاط التي سيعالجها وان يعطي مسائل نموذجية يبدأ بالسهل منها اولا ثم يتدرج الى الصعب .

٢ـ خلق الرغبة في نفوس الطلبة والابتداء في مسائل واضحة سهلة مستمد من حياة الطلاب قبل الانطلاق الى جوهر المجردات والمسائل النظرية المعقدة .

٣ـ ادارة الصف ادارة تكفل للطلاب فائدة كبرى ومن نواحيها ان يؤمن المعلم حاجاتهم ويراعي الفروق الفردية وان لا يقوم بالعمل كله او ان يستأثر بالشرح وحده .

٤ـ اعطاء وقت كاف للتدريب .

٥ـ قياس تقدم الطلاب ومعرفة مدى استفادتهم ومواطن الضعف ومحاولة علاجها .

٦ـ التعليم الجيد يؤدي الى تعلم ، اى ان المعلم يتعلم من تعلمه لاكتشاف احسن الطرق .

واما فيما يتعلق بتدريس الرياضيات فيجب

أـ التركيز على المفاهيم وهذه تنضج وتنمو بالتدرج

ب ـ على المعلم ان يفهم ان الهندسة نظام منطقي والمقصود ان يتعلم الطالب التحليل المنطقي فاستظهار النظريات لا يجدي كثيرا اذا ما عجز الطالب عن حل تمارين جديدة سهلة . ومما لا ريب فيه انه يجب على الاستاذ ان يطلع التلاميذ على اساليب حل التمارين .

جـ ـ على معلم الجبر ان يفهم ان التعبير بالرموز والمعادلات والرسم البياني والقوانين كلها تعتبر من الامور الاساسية التي يجب ان يعتني بها عناية خاصة وما تبقى فهو مهارات .

د ـ الاهتمام بالمراجعة والتمرين ولا سيما فيما يتعلق بالامور المهمة .

هـ ــ على المعلم بالاضافة الى تعيين الدرس وشرحه وتعيين فروض بيتية ان يمرن التلاميذ على حل تمارين في اثناء حصة التدريس تحت اشرافه وينتظر منه ان يتجول بين الطلاب وهم يحلون المسائل لكي يكتشف مواضع الضعف فيهم فيحاول اصلاحها بعد ئذ .

و ــ تعاون المفتشين مع المعلمين لتذليل المصاعب امر مهم

ومن جهة اخرى يجب على المعلم ان يأخذ بعين الاعتبار طبيعة عملية التعلم كما كشفها علم النفس الحديث ومن اهم نقاطها :

أ ــ التعلم عملية تقوم على نشاط المتعلم ، فالتلميذ لا يتعلم الا ما يعمل والخبرة التي يقوم بها المتعلم نفسه هي التي تبقى معه في النهاية لانها جزء من تفكيره وشعوره ونشاطه ، واحسن انواع التعلم ما اتى نتيجة لاسهام التلميذ في حل مشكلة يشعر بها تحت اشراف المدرس وتوجيهه .

ب ــ التعلم المجدى هو ذلك الذى يكون له معنى عند الطفل ويكون هذا متى كان التلميذ قادرا على ادراك العلاقة بين ما يتعلم في المدرسة وما يستلفت نظره ويستدعي اشتراكه من مظاهر النشاط خارج المدرسة والتلميذ يتعلم الشيء اذا فهم سببه واهميته اى اذا اتضح معناه في عقله وهذا النوع من التعلم هو الذى يبقى على الايام ولا ينسى .

جـ ــ الميل يحي عملية التعليم . فالتلميذ لا يندفع في عملية التعلم ولا يستمر في بذل الجهد الا اذا شعر بميل وتحمس للخبرة التي يكون مشتغلا بها. ومن ثم وجب استغلال دوافع الطفل الحاضرة واستخدامها في خلق ميول جديدة اقوى واهم .

د ــ علاقة التلميذ بالمعلم تؤثر في عملية التعلم فاذا شعر المتعلم باحترام المعلم وارتاح للعمل معه فان عملية التعلم تسهل . والمدار في هذا على شعور التلميذ بحريته في التعبير عن فكره بلا خوف واعتقاده ان المعلم مهتم به ويتقدمه .

هـ — التدريب والمران مهمان في تثبيت التعلم • فكلما تكررت الخبرة وطال مران التلميذ عليها ثبت نوع السلوك الذى تنطوى عليه هذه الخبرة •

و— النتائج المرضية تقوى عملية التعلم • فكلما ارضت الخبرة دوافع المتعلم وحققت اغراضه كانت ابـقى على الزمن ومن ثم كان لها تأثير في سلوكه • (١٩)

قد ذكرنا طبيعة عملية التعلم لعل في اعادتها فائدة لمدرسي الرياضيات •

للحصول على فائدة اعم ينبغي درس عينة من جميع الالوية ، اوعينات متفرقة من الالوية المختلفة وتحليلها ، ومقارنة الاخطاء التي يكثر تكرارها • ومن المفيد ايضا درس ما للمناهج وازدحام غرف التدريس من اثر في نتائج التعليم • ولا يخفى ان الاكثار من المفتشين المختصين المدربين والاشراف على المدارس اشرافا فعالا ، وتوجيه المعلمين ، وارشادهم ، وعقد دورات تدريبية كل هذه تساعد على تحسين تدريس الرياضيات •

---

(١٩) ابو الفتوح رضوان ، منهج المدرسة الابتدائية ، ص ٣٢ — ٣٤

جـدول رقـــم (١)

رقم السؤال	العينة العليا				العينة السفلى			
	ترك	خطأ	خطأ وترك	صح	ترك	خطأ	خطأ وترك	صح
السؤال الاول								
قسم (أ) ـ ١	ـ	٧	٧	٤٣	٢	١٨	٢٠	٣٠
٢	ـ	٣٤	٣٤	١٦	٢	٤٧	٤٩	١
٣	ـ	١٢	١٢	٣٨	٣	٢٤	٢٧	٢٣
قسم (ب)	ـ	٢٣	٢٣	٢٧	٨	٣٢	٤٠	١٠
السؤال الثاني	ـ	٢٤	٢٤	٢٦	٨	٣٥	٤٣	٧
السؤال الثالث	ـ	٢١	٢١	٢٩	١١	٣٣	٤٤	٦
السؤال الرابع	١١	٢٦	٣٧	١٣	١٤	٣١	٤٥	٥
س ٥ ـ قسم أ	٢	١١	١٣	٣٧	٤	٣٧	٤١	٩
قسم ب	١٠	٣٣	٤٣	٧	٢٩	٢١	٥٠	ـ
س ٦	٧	٢٢	٢٩	٢١	١٧	٣١	٤٨	٢
س ٧	١٠	١٢	٢٢	٢٨	٢٥	٢٠	٤٥	٥
س ٨	٢٠	٢٤	٤٤	٦	٢٣	٢٧	٥٠	ـ

س ٨ الجزء الاول ١٢ طالبا حلوه حلا صحيحا

س ٨ الجزء الاول ٥ طلاب حلوه حلا صحيحا

جـدول رقـــم (١)

رقم السؤال	العينة العليا				العينة السفلى			
	ترك	خطأ	خطأ وترك	صح	ترك	خطأ	خطأ وترك	صح
السؤال الاول								
قسم (أ) ـ ١	ـ	٧	٧	٤٣	٢	١٨	٢٠	٣٠
٢	ـ	٣٤	٣٤	١٦	٢	٤٧	٤٩	١
٣	ـ	١٢	١٢	٣٨	٣	٢٤	٢٧	٢٣
قسم (ب)	ـ	٢٣	٢٣	٢٧	٨	٣٢	٤٠	١٠
السؤال الثاني	ـ	٢١٤	٢٤	٢٦	٨	٣٥	٤٣	٧
السؤال الثالث	ـ	٢١	٢١	٢٩	١١	٣٣	٤٤	٦
السؤال الرابع	١١	٢٦	٣٧	١٣	١٤	٣١	٤٥	٥
س ٥ ـ قسم أ	٢	١١	١٣	٣٧	٤	٣٧	٤١	٩
قسم ب	١٠	٣٣	٤٣	٧	٢٩	٢١	٥٠	ـ
س ٦	٧	٢٢	٢٩	٢١	١٧	٣١	٤٨	٢
س ٧	١٠	١٢	٢٢	٢٨	٢٥	٢٠	٤٥	٥
س ٨	٢٠	٢٤	٤٤	٦	٢٣	٢٧	٥٠	ـ

س ٨ الجزء الاول ١٢ طالبا حلوه حلا صحيحا

س ٨ الجزء الاول ٥ طلاب حلوه حلا صحيحا

جدول رقـــم (٢)

تحليـــــل الاخطـــاء

العينـــة العليـــا :

س ١ الجزء الثاني من قسم أ

١٧ ــ (طالبا) ابقوا السؤال على الصورة

(أ ــ ب) (أ + ب) + (أ ــ ب)

× × × ×

١٩ ــ (طالبا) وجدوا قيمة س العددية وذلك غير ممكن

س ٢

أ ــ ٨ــ (طلاب) لم يفهموا كيف يجدون الربح المركب

× × × ×

ب ــ ١٣ــ (طالبا) اخطأوا في الضرب في حالة الربح المركب

١ــ (طالب) اخطأ في الطرح

× × × ×

جـ ــ ٥ــ (طلاب) نقلوا السعر خطأ في حالة الربح المركب

س ٣

أ ــ ٦ــ (طلاب) حلوا السؤال ولكن لم يكونوا دقيقين في الرسم

٢ــ (طالبان) اخطأ في تعيين المحاور

٦ــ (طلاب) اخطأوا في ايجاد قيمة ص مقدرة بالكمية س

٧ــ (طلاب) اخطأوا في الرسم

٧ــ (طلاب) اخطأوا في وضع الجداول

١ــ (طالب) اخطأ في قراءة نقطة التقاطع

٢٩

× × × ×

ب ــ ٩ــ (طلاب) اظهروا عدم فهم حل المعادلات بيانيا .

س ٤

أ- ١٩- (طالبا) ركبوا المعادلة خطأ

× × × ×

٧- (طلاب) لم يحلوا المعادلة او يكملوا الاختصار

س ٥ (قسم ب من السؤال الخامس)

أ- ٢- (طالبان) لم يكملا الحل

٩- (طلاب) رسموا الرسم فقط

١١

× × × ×

ب- ٩- (طلاب) لم يفهموا الزاوية المحيطية والمركزية

٢- (طالبان) لم يفهما انطباق المثلثات

٤- (منهم) اخطأوا في صفات الشكل الرباعي

٣- (منهم) اخطأوا في صفات الشكل الرباعي الدائرى

١- (طالب) لم يعرف خواص انصاف الاقطار

١٩

× × × ×

جـ- ٣- (طلاب) رسموا الرسم خطأ

٣- (طلاب) اخطأوا في طرح الزوايا

س ٦

أ- ١- (طالب) رسم الرسم فقط

٥- (طلاب) لم يكملوا الحل ولم يجدوا طول (أ د)

× × × ×

ب- ١- (طالب) اخطأ في مساحة المثلث

٨- (طلاب) استخدموا قانونا خطأ لايجاد مساحة الشكل .

× × × ×

جـ — ١ـ (طالب) اخطأ في الاختصار

٨ـ (طلاب) رسموا الرسم خطأ

س٧ ١٢ـ (طالب) اخطأوا في ايجاد القيمة الاساسية والسعر

س٨ أ ـ ١٢ـ (طالبا) حل الجزء الاول فقط

٦ـ (طلاب) رسموا الرسم فقط

٣ـ (طلاب) لم يستطيعوا الاتمام

٢١

× × × ×

ب ـ ٢ـ (من الطلاب) اظهراعدم فهم المثلثات المتكافئة

١ـ (طالب) لم يفهم الزوايا المتبادلة

العينـــــة السفـــلى

س١ (الجزء الثاني من قسم أ)

١٠ـ (طلاب) ابقوا السؤال على الصورة

(أ ـ ب) (أ + ب) + (أ ـ ب)

× × × ×

١٥ـ (طالبا) وجدوا قيمة س العددية وذلك غير ممكن

س٢

أ ـ ٣٠ـ (طالبا) لم يفهموا كيف يجدون الربح المركب

١٠ـ (طالب) " " " " البسيط

٤٠

× × × ×

ب ـ ٥ـ (طلاب) نقلوا السعر خطأ في حالة الربح المركب

١ـ (طالب) اخطأ في الضرب لايجاد جملة الدينار

س ٣

أ- ١٤- (طالبا) لم يفهموا حل المعادلات بيانيا

× × × ×

ب- ١٤- (طالبا) لم يستطيعوا ايجاد ص مقدرة بالكمية س

١٦- (طالبا) اخطأوا في عمل الجداول

٣- (طلاب) اخطأوا في الرسم

٣٣

س ٤

٢٣- (طالبا) كتبوا المعادلة خطأ

٥- (طلاب) حاولوا حل السؤال بالحساب وكان الحل خطأ

٣- (طلاب) لم يحلوا المعادلة

س ٥

أ- ٢- (من الطلاب) اظهروا عدم فهم الزاوية الخارجية للمثلث

٧- (طلاب) اظهروا " " " المحيطية والمركزية

٢- (منهم) " " " خواص المثلث المتساوى الساقين

٢- (منهم) " " " انطباق المثلثات

١- (طالب) اظهر عدم فهم خواص الشكل الرباعي

١٤

× × × ×

ب- ٣- (طلاب) رسموا الرسم خطأ

جـ- ٣- (طلاب) رسموا الرسم فقط

١- لم يكمل حل السؤال

س ٦

أ- ١٧- (طالباً) رسموا الرسم خطأ

١- (طالب) وجد الجذر التربيعي خطأ

١٨ × × × ×

ب- ١٣- (طالب) وجدوا قانون المساحة للشكل خطأ

× × × ×

جـ- ٦ - (طلاب) رسموا الرسم فقط

٢- (منهم) وجدوا المساحة ولم يجدوا طول أ د

س ٧ ٢٠- (طالبا) لم يفهموا الاسهم

س ٨

أ- ١٢- (طالبا) رسموا الرسم فقط

١- (طالب) لم يكمل حل الجزء الاول

٥-(طلاب) حلوا الجزء الاول فقط ولم يحلوا الجزء الثاني

١٨

× × × ×

ب- ٢- (من الطلاب) رسما الرسم خطأ

جـ- ١- (طالب) لم يعرف خواص المستقيمات المتوازية

٣- (طلاب) اظهروا عدم فهم المثلثات المتكافئة

١- (طالب) اظهر عدم فهم مساحة المثلث

ملحـــــق رقـــم (٢)

— ٨٦ —

المملكة الاردنية الهـــاشمية
وزارة التربية والتعليم

امتحـــان الشهادة الاعدادية العامة لعـــــام ١٩٦٢

"الرياضيـــات"

الجبر والحساب والهندسة التاريخ ٢٤/ ٦/ ١٩٦٢ الزمن : ساعتان

اجب عن سبعة اسئلة على ان يكون الاول منها

١ــ أ) حلّل للعوامل

١) ٦س٢ + ١١ س ــ ١٠ ٢) أ٢ ــ ب٢ + أ ــ ب

٣) ٥ص٢ ــ ٨٠

ب) مساحة مربع تساوى ٤س٢ ــ ١٢س+ ٩ من السنتيمترات المربعة . اوجد طول ضلعه ؟

٢ــ ايهما افضل لرجل ان يضع مبلغ ٤٠٠٠ دينار في بنك ليربح ربحا بسيطا بسعر ٢٪ لمدة ثلاث سنوات ، او ان يضعه في بنك آخر ليربح ربحا مركبا بسعر ٣٪ لمدة سنتين ؟

٣ــ حل المعادلتين الآنيتين التاليتين بالرسم البياني

ص ــ س = ٥ ، ص ــ ٢س = ٨

٤ــ اشترى لحام عددا من الخراف بمبلغ ١٠٠ دينار ، فذبح منها ثمانية خراف ، وباع الباقي بمبلغ ٨٤ دينارا ، وبهذا ربح في كل خروف باعه دينارين . اوجد عدد الخراف التي اشتراها ؟

٥ــ أ) برهن على ان الزاوية المركزية ضعف الزاوية المحيطية المشتركة معها في القوس .

ب) دائرة مركزها م . أ ب وتر فيها . فاذا نصّف القوس الاصغر أ ب في جـ ، وكانت الزاوية جـ أ ب = ٣٤° ، فأوجد مقدار زاوية م أ ب ؟

٦ــ أ ب جـ د شبه منحرف فيه أ ب يوازى د جـ ، والزاوية ب قائمة . فاذا كانت مساحته ٣٠ سم٢ ، وطول أ ب = ٩ سم ، وطول د جـ = ٦ سم ، فاحسب طول الارتفاع وطول الضلع أ د .

٧ـ اشترت سيدة بمبلغ ٩٠٠ دينارا سهما من شركة مصفاة البترول الاردنية تدفع ٨٪ للمساهمين ، وبذلك حصلت على دخل سنوى قدره ٦٠ دينارا . فاذا كان سعر السهم الاساسي ٥ دنانير ، فما عدد الاسهم التي اشترتها ، وبكم اشترت السهم الواحد .

٨ـ أ ب جـ د مستطيل ، هـ نقطة على أب . وصل جـ هـ ، ومد على استقامة فقطع امتداد د أ في س . برهن على ان :

١) △ س ب جـ = △ هـ جـ د

٢) △ س ب هـ = △ أ هـ د

ملاحظـة :ـ علامة السؤال الاول ١٦٪ ، وعلامة كل من الاسئلة الباقية ١٤٪

المـــــــراجـــــــع

١- الحريرى ، حسن وآخرون ، التربية وطرق التدريس، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٥٦

٢- السكرى ، حسن محمد ، الطرق الخاصة في تدريس الرياضة بالمدارس الاعدادية ، مكتبة النجاح ، القاهرة

٣- القباني ، اسماعيل محمود ، دراسات في مسائل التعليم ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة ، ١٩٥١

٤- بوليا ، ج ، البحث عن الحل ، ترجمة احمد سعيدان ، دار مكتبة الحياة ، بيروت ، ١٩٦٠

٥- بجلي ، طرق التدريس المثلى ، ترجمة احمد سامح الخالدى ، مطبعة بيت المقدس ، القدس ، ١٩٣٧

٦- حسين ، محمد حسن ، البحث الاحصائي اسلوبه وتحليل نتائجه ، دار النهضة العربية ، القاهرة ، ١٩٦٢

٧- حمدى ، محمد مظلوم ، طرق الاحصاء ، دار المعارف بمصر ، ١٩٥١

٨- رضوان ، ابو الفتوح ، منهج المدرسة الابتدائية ، دار المعارف بمصر ، ١٩٥٥

٩- كرم ، عاطف ، تدريس الرياضيات في المدارس الثانوية في لبنان ، رسالة قدمت لدائرة التربية في الجامعة الاميركية في بيروت ، ١٩٥٦

١٠- عبد العزيز ، صالح ، التربية وطرق التدريس، الجزء الثاني ، دار المعارف بمصر ، ١٩٥١

١١- عبد العزيز ، صالح ، التربية وطرق التدريس، الجزء الثالث ، دار المعارف بمصر ، ١٩٦١

١٢- عبد المجيد ، عبد العزيز ، وصالح شماتـه ، التربية وطرق التدريس، دار المعارف بمصـر

١٣ــ عيسى ، محمد طلعت ، التحليل الاحصائي ، مكتبة القاهرة الحديثة
القاهرة ، ١٩٥٨

١٤ــ قنديل ، امين مرسي ، اصول التربية وفن التدريس ، مطبعة الاعتماد ،
بمصر ، ١٩٣١

١٥ــ مختار ، محمد جمال الدين وآخرون ، طرق التدريس والتطبيقات التربوية
مكتبة مصــر ، ١٩٥٦

١٦ ــ هندام ، يحي ، ومحمد ابو يوسف ، تدريس الرياضيات ، مكتبة النهضة
المصرية ، القاهرة ، ١٩٥٧

١٧ــ وافي ، عبد الواحد وآخرون ، اصول التربية ونظام التعليم ، مطبعة الرسالة ،
القاهرة ، ١٩٥٥

Bibliography

1. Butler, Charles , F.L. Wren, The Teaching of Secondary Mathematics, McGraw, Hill Book Company, INC, New York, 1960.

2. Brown, Claude, The Teaching of Secondary Mathematics, Harper & Brothers Publishers, New York, 1953.

3. Downie, N.M., R. Heath, Basic Statistical Methods, Harper & Brothers, New York, 1959.

4. Durell, C.V., The Teaching of Elementary Algebra, G. Bell & Sons, London, 1931.

5. Dyer, Henry, and others, Problems in Mathematical Education Educational Testing Service, Princeton, New Jersey, 1956.

6. Evans, George W., The Teaching of High School Mathematics, Houghton Mifflin Company, New York, 1911.

7. Godfrey, Charles, A.W. Siddons, The Teaching of Elementary Mathematics, University Press, Cambridge, 1948.

8. Highet, Gilbert, The Art of Teaching, Alfred A. Knope, New York, 1952

9. Incorporated Association of Assistant Masters in Secondary Schools, The Teaching of Mathematics, Cambridge University Press, London, 1957.

10. Katul, J., Notes on Teaching of Mathematics, unpublished, A.U.B.

11. Lidga, Paul, The Teaching of Elementary Algebra, Houghton Mifflin Company, New York, 1925.

12. Micheels, William J., M. Dary Karnes, Measuring Educational Achievement, McGraw-Hill Book Company INC., New York, 1950.

13. Ministry of Education, Pamphlet No.36, Teaching Mathematics in Secondary Schools, Her Majesty's Stationary Office, London, 1958.

14. Noll, Victor H., Introduction to Educational Measurement, Houghton Mifflin Company, Boston, 1957.

15. Odel, C.W., The Use of Scales for Rating Pupils' Answers to Thought Questions, University of Illinois, Urbana, 1929.

16. Reeve, William David, Mathematics for the Secondary Schools, Holt, Rinehart and Winston, Inc, New York, 1960.

17. Rothney, John W. M., Evaluating and Reporting Pupil Progress National Education Association, Washington, 1955.

18. Thomas, Terry, The Science of Marking, John Murray, London 1930

19. Tiegs, Ernest W., Tests and Measurements in the Improvement of Learning, Houghon Mifflin Company, New York, 1939.

20. Travers, Robert M.W., How to Make Achievement Tests, Odyssey Press, New York, 1950.

21. Travers, Robert M.W., Educational Measurement, Macmillan Company, New York, 1955.

22. Traxler, Arthur, and others, Introduction to Testing and the Use of Test Results in Public Schools, Harper & Brothers, New York, 1953.

23. Turner, Ivan S., The Training of Mathematics Teachers, The National Council of Teachers of Mathematics the 14th Book; Teachers College, Columbia University, New York, 1934.

24. Valin, E., The Value of Examinations, A Technical Study carried out in the Lebanon, Workshops of Unesco, Paris , 1961

25. Weitzman, Ellis, W.J. McNamara, Constructing Classroom Examinations, Science Research Association, Chicago, 1949.

26. Wheat, Harry G., The Psychology and Teaching of Arithmatic, D.C. Heath and Company, New York, 1937.

27. Wright Stone, J.W., and others, Evaluation in Modern Education, American Book Company, New York, 1956

28. , The Teaching of Geometry in Schools, A report prepared for the Mathematical Association, G. Bell & Sons, London 1959.