مدى تعلم طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية بسوهاج لبعض مفاهيم الجبر فى الرياضيات المدرسية

اعداد

دكتور / عبدالعظيم محمد زهران

مقدمة :

تشهد العملية التعليمية فى الوقت الحالى عملية تطوير واسعة فى شتى جوانبها تهدف الى ملاحقة التطورات العالمية ٠

ويعد **المعلم** العمود الفقرى فى منظومة التعليم ؛ فهو المسئول الأول عن تحقيق أهداف السياسات المتطورة للتعليم ، ولهذا ينبغى أن يعد على أساس صفات ومتطلبات تؤهله للقيام بعمله بكفاءة وفاعلية ، وأن يحظى اعداده وتدريبه قبل وأثناء الخدمة باهتمام كبير من جانب المهتمين بقضايا وشئون التعليم ، حيث يؤكد المربون على وجود علاقة متبادلة بين تطوير التعليم والمعلم ومسئولياته ، كما يؤكدون على أن سياسة اعداده ينبغى أن ترتبط بالصورة المنشودة للتعليم ٠٠

ان قضية اعداد المعلم من القضايا التى لها صفة الاستمرار ، فالمعلم هو المسئول عن اعداد النشء ، وهو المحرك الأساسى للعمليات التعليمية فى صورتها الواقعية والمسئول الأول عن نقل المخططات الموضوعة الى مرحلة التنفيذ (١٠،٧) وبمقدار كفاءته فى ذلك تكون فعالية التعليم٠ وهذا يستلزم اعادة النظر فى أساليب وبرامج اعداد المعلم وتطويرها بحيث تتناسب مع التطور الحادث فى المجتمع (١٩،١٥) ٠

ويرى **هيس** (٨٤،٣٣) Haes ان التحدى الذى يواجه المعلم يتمثل فى كيفية ترجمة الأفكار المختلفة بأشكال المعرفة ، والقيم المرتبطة بالثقافة والمعلومات وكيفية التعلم فى منهج منفذ ٠ ومن ناحية أخرى أشارت احدى الدراسات (٣٤٥،٣٠) الى فشل عملية تنفيذ المنهج المطور بسبب عدم الاهتمام بتوفير فرص مناسبة لتنمية المعلم من قبل المسئولين ، والى افتراض أن المعلمين يملكون الخبرة اللازمة لتنفيذ المنهج المطور ٠ ويرى البعض (٢٦،٨) أن برامج اعداد المعلم لم تستجب بصورة مناسبة للمناهج الجديدة التى

أدخلت فى المدارس فى الآونة الأخيرة ، وأن هناك انفصال بين سياسات اعـــداد المعلم والتجديدات التربوية فى المدرسة .

ولقد أوصى موءتمر تطوير تدريس الرياضيات بالبلاد العربية بضـــرورة أن يشتمل برنامج اعداد المعلم على ثلاث جوانب هى (٦،٤٣-٤٤) :

- دراسة شاملة لكتاب التلميذ الذى سيقوم المعلم بتدريسه .
- دراسة عميقة للمفاهيم فى الموضوعات التى تتضمنها الكتب المدرسية .
- دراسة تشمل التطبيقات النظرية والعملية للمفاهيم والعلاقات الرياضيـــة التى تشملها الكتب المدرسية .

كما أكدت معصومة كاظم (١٧) علـــى ضرورة أن يكون معلم الرياضيات متمكنا من أساسيات الرياضيات وتطبيقاتها ومدربا على أصول تدريسها ، ودارسا لتطـــور الرياضيات ، كما أوصت بضرورة دراسة طلاب كليات التربية لمناهج المرحلـــــة الثانوية والاعدادية .

وأشار وليم عبيد (٢٨، ١٩٠-١٩٢) الى أن منهج مدرسى التعليم الأســـاسى يجب أن يهدف الى أن ينتج معلما للرياضيات يمتلك بعض الأساسيات مثل :

١- معرفة وكفاءة فى موضوعات رياضية أعلى وأعمق من المرحلة الثانويـــة وأكثر تقدما من المادة التى سيقوم بتدريسها .

٢- كفاءة ومهارة واتقان تام للمادة التى سيقوم بتدريسها بجميع أبعادهـــا الرياضية والتربوية .

٣- استعداد رياضى كاف واتجاه ايجابى نحو مادة الرياضيات توءهله لقيادة تلاميذه وزملائه .

٤- معرفة بالتطور فى علم الرياضيات .

٥- القدرة على الاطلاع فى مجال الرياضيات .

كما أكد وليم مكسيموس (٧،١٩) على ضرورة وجود ترابط بين محتـــــــوى المقررات المدرسية والمقررات الجامعية ، وأهمية وجود تشابه بينهما فى نوعيـــة تلك المقررات فى كل من الجامعة والمدرسة .

وتأسيسا على ما سبق ، يتضح ضرورة معرفة المعلم بطبيعة المادة الدراسية التي يقوم بتدريسها ، حيث أن ذلك يساعده على أداء مهمته داخل حجرة الدراسة ، بوعي واتقان ، بعيدا عن الاعتماد على ادراكاته الذاتية لماهية مكونات المنهج ، وخصائص كل منها ، وبالنظر الى واقعنا التعليمي نلاحظ تغييرا مستمرا في المناهج الدراسية ، وأن كثيرا من المفاهيم المتضمنة بها قد لا يكون المعلم على علم بها ، وهو مطالب في نفس الوقت بتنفيذ هذا المنهج ، وبالتالي يصبح من الصعب تحقيق أهداف المنهج .

والرياضيات كمادة دراسية تحتوى في جوهرها المفاهيم الأساسية لعلم الرياضيات ، كما أن دراسة البنية المعرفية لأى موضوع رياضي تبدأ بتوضيح المفاهيم التي تكونه (١٢٩،٢٩) .

وقد انعكس الاهتمام بالمفاهيم في العديد من المشروعات والمؤتمرات العالمية لتطوير المناهج الدراسية ، كما انعكس ذلك في كثير من الكتابات التربوية التي أكدت في جملتها أهمية تحصيل المفاهيم باعتباره واحدا من الأهداف التربوية الهامة التي تستلزم السعي لتحقيقها (٢٧٣،٣١) .

من العرض السابق **تتضح الحاجة** الى دراسة مدى تعلم المعلم لمفاهيم الرياضيات المدرسية بالحلقة الاعدادية من التعليم الأساسي والمرحلة الثانوية ، فقد لاحظ الباحث - أثناء اشرافه على مجموعات التربية العملية - وقوع كثير من الطلاب المعلمين في خلط بين المفاهيم الرياضية المختلفة ، وذلك أثناء ممارساتهم التدريسية في الفصل المدرسي خلال فترة التربية العملية سواء لدى طلاب الفرقة الثالثة أو الرابعة ، فعلى سبيل المثال الحد الجبري يطلق عليه مقدار جبري ، القطعة المستقيمة ، والشعاع يطلق عليها مستقيم والمتساوية يطلق عليها معادلة ، .... والعكس صحيح .

وأيضا يظهر هذا بوضوح من خلال كتابات الطلاب في كراسات الاجابة على امتحانات نهاية العام في مقرر طرق التدريس ، حيث لوحظ وقوع الطلاب في كثير من هذه الأخطاء .

الدراسات السابقة :

هناك العديد من الدراسات والبحوث ، التي تناولت برامج اعداد المعلم ، نعرض فيما يلي لبعض الدراسات التي لها ارتباط بالدراسة الحالية .

أولا- دراسات اهتمت بادراك معلم الرياضيات للمنهج المدرسى :

١- دراسة **صلاح خراش** (١٠، ٣٦٧-٤٠٩) والتى اهتمت بادراك معلم الرياضيات لخصائص محتوى منهج الهندسة بالصف الثانى من الحلقة الاعدادية وتنفيذ هذا المنهج فى ظل تطوير مناهج الرياضيات . وقد أوضحت نتائج هذه الدراسة ضعف ادراك المعلمين لمنهج الهندسة ، كما أشارت الى ضعف هؤلاء المعلمين فى تنفيذ هذا المنهج .

٢- دراسة **نصر الله محمد** (١٨، ١٩٩-٢١٣) والتى اهتمت بقياس آراء معلمى الرياضيات بالحلقة الاعدادية من التعليم الأساسى فيما يتعلق بالرياضيات المطورة والتعرف على مدى تأثير التأهيل المهنى والخبرة على هذه الآراء . وقد أوضحت الدراسة أن ادارك المعلمين لهذه المقررات منخفض، وأنهم يحتاجون الى دورات مكثفة لزيادة وعيهم بها .

٣- دراسة **معصومة كاظم** (١٧، ١١٣-١٧٩) والتى اهتمت بتقويم منهج الرياضيات بكلية البنات - جامعة عين شمس ودراسة اتجاهات الطالبات نحو الرياضيات ، واتجاههن نحو مهنة التدريس ، وقد أوضحت النتائج أن اتجاهات الطالبات ايجابية نحو الرياضيات ونحو مهنة التدريس ، كما أشارت النتائج الى نقص المعلومات والمهارات الأساسية فى منهج الرياضيات بالكلية والى الترابط بينه وبين منهج الرياضيات فى التعليم العام .

ثانيا- دراسات اهتمت بتقويم مناهج اعداد المعلم :

١- دراسة **خليفة عبدالسميع** (٤) والتى اهتمت بتقويم مناهج كليات التربية فى اعداد معلم الرياضيات ، وقد أشارت النتائج الى ارتفاع مستوى مقررات الرياضيات بكليات التربية عن مستوى الرياضيات المدرسية ، كما أشارت الى ضعف الارتباط بينهما مما يقلل كفاءة المعلم فى تدريس الرياضيات المدرسية .

٢- دراسة **ابراهيم بلال** (١) والتى اهتمت ببحث دور مقررات الرياضيات ببعض كليات التربية فى اعداد معلم الرياضيات فى المرحلة الثانوية، وقد وجد أن هؤلاء الطلاب يواجهون صعوبات فى تدريس بعض مقررات الرياضيات بالمرحلة الثانوية .

٣- دراسة Freudenthal (٣٢) والتى اهتمت بدراسة العلاقة بين مقررات الرياضيات بالجامعة والمهام التعليمية للمعلم والتى أوضحت وجود فجوة بين الرياضيات التي تدرس في الجامعة وبين الرياضيات المدرسية .

ثالثا: دراسات اهتمت بالتعرف على استعداد المعلم لتدريس الرياضيات :

١- دراسة جمال كرار (٣) والتى اهتمت بالتعرف على المهارات الرياضية اللازمة لطلاب الصف الأول الثانوى ، وبحث مدى توافرها لدى طلاب كليات التربية ، وقد أظهرت نتائجها عدم توافر هذه المهارات لدى الطلاب المعلمين .

٢- **دراسة فايزة اسكندر** (١١، ١١٩-١٤٩) والتى اهتمت بدراسة مدى استعداد طلاب كلية التربية لتدريس رياضيات الحلقة الاعدادية من التعليم الأساسى وقد أظهرت نتائجها وجود صعوبات فى بعض الموضوعات لدى الطلاب المعلمين .

٣- دراسة **زين العابدين شحاتة** (٣١٩،٩) والتى اهتمت بالتعرف على مهارات الترجمة الأساسية لدى طلاب كلية التربية بسوهاج ، وقد أشارت نتائجها الى ضعف الطلاب (مجموعة البحث) فى مهارات الترجمة الأساسية ، وأن هناك أخطاء لدى هؤلاء الطلاب .

يتضح من الدراسات السابقة التى تم عرضها ما يلى :

١- أن هناك ضعفا فى الارتباط بين برامج اعداد معلم الرياضيات فى كليات التربية ومقررات الرياضيات المدرسية .

٢- أن هناك قصورا لدى الطلاب المعلمين ، سواء فى ادراكهم للمنهج المدرسى ،أو فى امتلاكهم للمهارات الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات .

٣- أن الدراسات التى اهتمت ببحث مدى استعداد المعلم لتدريس مقررات الرياضيات المدرسية قد ركزت على جانب المهارات الرياضية .

٤- أن تقويم مفاهيم الرياضيات المدرسية لدى الطلاب المعلمين لم ينل الاهتمام الذى يعكس أهميتها فى الرياضيات ، وتعكس هذه الاستنتاجات الحاجة للدراسة الحالية .

استنادا للمقدمة ونتائج عرض الدراسات السابقة ، تحددت مشكلة البحث في دراسة " مدى تعلم طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية بسوهاج لبعض مفاهيم الجبر في الرياضيات المدرسية ".

أسئلة البحث :

يحاول البحث الاجابة عن السؤالين التاليين :

١- ما مدى تعلم الطلاب - مجموعة البحث - لبعض مفاهيم الجبر في الرياضيات المدرسية ؟ .

٢- ما أهم أخطاء الطلاب - مجموعة البحث - في التعبير عن هذه المفاهيم ؟ .

حدود البحث :

١- يقتصر البحث على طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية بسوهاج .

٢- يقتصر البحث على عدد من مفاهيم الجبر المتضمنة في كل من مقررات الرياضية ، بصفوف الحلقة الاعدادية من التعليم الأساسي ، وصفوف المرحلة الثانوية .

٣- يقتصر البحث الحالي على الجانب المعرفي في تعلم المفاهيم الرياضية .

خطوات البحث :

١- تحليل مقررات الرياضيات المدرسية (الجبر) بصفوف الحلقة الاعدادية من التعليم الأساسي وصفوف المرحلة الثانوية بهدف استخراج المفاهيم الرياضية المتضمنة بتلك المقررات .

٢- تحديد المفاهيم الرياضية موضوع الدراسة .

٣- صياغة اختبار متضمنا المفاهيم الرياضية التي سبق تحديدها .

٤- تحديد مجموعة البحث واجراء الاختبار .

٥- تصحيح الاجابات وتحليل نتائج البحث .

٦- المقترحات والتوصيات .

مصطلحات البحث :

أ- المفهوم الرياضي :

تعرف احسان مصطفى (٢، ٣٢) المفهوم الرياضي لمصطلح ما بأنه "المعنى المجرد لهذا المصطلح الذي يتضمن الشروط الكافية ليكون شيء ما عنصر فيه فئة الأشياء التي يدل عليها المصطلح " .

ويرى خليفة عبدالسميع (١٥٥،٥) أن المفهوم الرياضي يجب أن تتوفر فيه المعايير الآتية :

* أن يكون مصطلحا أو رمزا ذو دلالة لفظية أي يمكن تعريفه .
* أن يكون تجريدا للخصائص المشتركة لمجموعة من الحقائق أو المواقف غير المتشابهة تماما .
* أن يكون عاما شاملا في تطبيقه فلا يشير الى موقف معين ، بل يشير الى المواقف التي تتضمنها مجموعة ما .

ويعرف وديع مكسيموس (٢٠ ، ٧٧) المفهوم بأنه تجريد أو صورة عقلية للخواص المشتركة بين مجموعة من الأشياء .

وهناك بعض المفاهيم المعرفة والتي يعبر عنها بصياغات لفظية وتسمى بالمفاهيم اللفظية ، وهذه المفاهيم لها اسم أو مصطلح يطلق عليها ومتفق عليه ، وهي تتعلم بالاستيعاب أي عن طريق مفاهيم أخرى مثل متوازي الأضلاع ، والمستطيل ، والمثلث ، وهناك مفاهيم لا معرفة تقبل بدون تعريف ، ويمكن تحديد بعض خواصها ومن أمثلتها :
النقطة ، المستقيم ، المستوى . (٣٣،٢) ، (٢٩، ١٢٥) .

ويمكن تصنيف المفاهيم الرياضية الى (٧٨،٢٠) :

(أ) مفاهيم انتقالية : وتمثل عملية تجريد لبعض الظواهر الفيزيقية ومن أمثلتها العدد ، المجموعة ، المحيط ، المساحة ، الحجم ، .....

(ب) مفاهيم أولية : وتتضمن المصطلحات غير المعرفة في نظام رياضي معين مثل نقطة ، خط مستقيم ، ....

(جـ) مفاهيم معرفة : وتنشأ عن استخدام بعض المفاهيم الأولية معا بطريقة معينة في نظام رياضي معين مثل تعريف مثلث ، زمرة ، ....

(د) مفاهيم تتعلق بخواص مثل الابدال ، الدمج ، التوزيع ، .....

(و) مفاهيم تتعلق بعلاقات رياضية مثل التساوى ،التكافؤ، التباين، ....

(ز) مفاهيم تتعلق بالنظام الرياضى مثل المسلمات والتعريفات والنظريات وبنية النظام الرياضى بوجه عام ٠

ويرى **وليم عبيد** (٢٧، ١٠) أن المفهوم الرياضى هو" أية فكرة رياضية معممة أو أية خاصية مجردة عن مواقف مختلفة تشترك فى خاصية معينة " ويأخذ البحث بهذا التعريف، عند تحليله لمقررات الرياضيات المدرسية (الجبر)٠

تعلم المفهوم :

تعلم المفهوم هو ادراك الخواص المشتركة لاشياء ملموسه (١٣،٨١) ويرى دينز (١٣، ٩١) أن تعلم المفاهيم الرياضية يتم فى مراحل متعاقبة تتشابه الى حد ما مع مراحل **بياجيه** للنمو المعرفى ، فهو يفترض ستةمراحل لتدريس وتعلم المفاهيم الرياضية وهى اللعب الحر ، الألعاب ، البحث عن الخواص المشتركة ، التمثيل ، الترميز ، التشكيل أو الصياغة الشكلية ٠

ويرى **سكمب** (٢٠،١٢٦) أن تكوين المفاهيم وترابطها فى منظومات هى الطريقة التى يتعلم بها الفرد الرياضيات ، وعملية نمو المفهوم تسير فى مراحل متتابعة تبدأ باستخلاص الخواص التى تكون المفهوم ، واعطاء اسم أو رمز لها لتيسر استخدامه من خلال عملية الاتصال اللفظى ٠

ويقاس ادراك الطالب للمفاهيم الرياضية عن طريق التعرف على المفهوم ، وذكر خواص الأشياء التى يدل عليها المفهوم ، وفهم المفهوم الرياضى هو فهم المعنى الذى يجعل لمصطلح ما معنى رياضيا (٥،١٥٥)٠

ويمكن القول أن تعلم المفاهيم الرياضية يعنى أن يكون الطالب قادرا على تصنيف الخصائص المميزة للمفهوم ، وتوضيح أوجه التشابه بينهاوأن يتمكن من التمييز بينها والتعبير لفظيا عن المفهوم ٠

وتعد الدرجة التى يحصل عليها الطالب فى الاختبار المعد دالة على مستوى تعلم مفاهيم الجبر التى يشملها الاختبار ٠

إجراءات البحث

أولا ـ تحديد المفاهيم موضع البحث :

في ضوء التعريف الاجرائي للمفهوم الرياضي تم تحليل مقررات الرياضيات المدرسية (الجبر) (٢١ ـ ٢٢ ـ ٢٣ ـ ٢٤ ـ ٢٥ ـ ٢٦) في ستة صفوف دراسية وهي صفوف الحلقة الاعدادية من التعليم الأساسي وصفوف المرحلة الثانوية ، بهدف استخراج المفاهيم الرياضية المتضمنة في كل منها . وقد تم اجراء عملية التحليل ثلاث مرات يفصل بينها مدة زمنية تقدر ما بين أسبوعين أو ثلاثة أسابيع وذلك للتأكد من ثبات التحليل . كما تم الاستعانة بزميلين في نفس التخصص للقيام باجراء عملية التحليل واستخراج المفاهيم الرياضية ، وتم مطابقة نتائج التحليل وذلك للتأكد من صدق عملية التحليل ، ومن ثم أمكن التوصل الى قائمة محددة بالمفاهيم الرياضية المتضمنة في تلك المقررات (انظر ملحق " ١ ") .

تم اختيار وتحديد المفاهيم موضع البحث على أساس اختيار المفاهيم الأكثر تكرارا من حيث تعرض التلاميذ لدراستها خلال مقررات الرياضيات في الصفوف الدراسية التي سبق تحديدها (انظر ملحق " ٢ ") .

ثانيا ـ صياغة الاختبار :

يتكون الاختبار من ست عشرة مفردة بعدد المفاهيم الرياضية التي تم اختيارها ، وقد صيغ الاختبار بحيث يسمح للطلاب التعبير عن معنى المفهوم الرياضي في جملة رياضية لفظية أو رمزية ، وتضمنت تعليمات الاختبار أن يكتب الطالب كل التعبيرات الرياضية التي يعرفها عن معنى المفهوم .

ولتصحيح الاختبار أعطيت درجة واحدة للتعبير الصحيح عن معنى المفهوم ، وأعطيت الدرجة " صفر " للتعبير الخطأ أو المتروك وعلى هذا أصبحت النهاية العظمى لدرجات الاختبار (١٦) درجة كما تم تحليل التعبيرات الخاطئة بهدف التعرف على أنماط الأخطاء .

ثالثا ـ تحديد مجموعة البحث واجراء الاختبار :

اختير طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية بسوهاج

وقد بلغ عدد أفراد مجموعة البحث الذين أجرى عليهم الاختبار ٢٩ تلميذا ٠

رابعا ـ عرض نتائج الدراسة :

يعرض فيما يلى النتائج التى تم التوصل اليها والاجابة عن أسئلة البحث :

أولا ـ الاجابة عن السؤال الأول الذى ينص على :

" ما مدى تعلم الطلاب ـ مجموعة البحث لبعض مفاهيم الجبر المتضمنة بالاختبار ؟ ٠

الاجابة على هذا السؤال تتضمن جانبين وهما التعرف على مستوى تعلم الطلاب للمفاهيم والتعرف على مدى صحة الاجابة عن كل مفهوم ٠

١ـ مستوى تعلم الطلاب ـ مجموعة البحث ـ للمفاهيم الرياضية المتضمنة بالاختبار : ثم ايجاد المتوسط والوسيط والانحراف المعيارى للدرجات (١٤، ٨٠، ١٠٣، ١٦٤) ٠ وكانت النتيجة كما هى موضحة بالجدول التالى :

جدول (١)

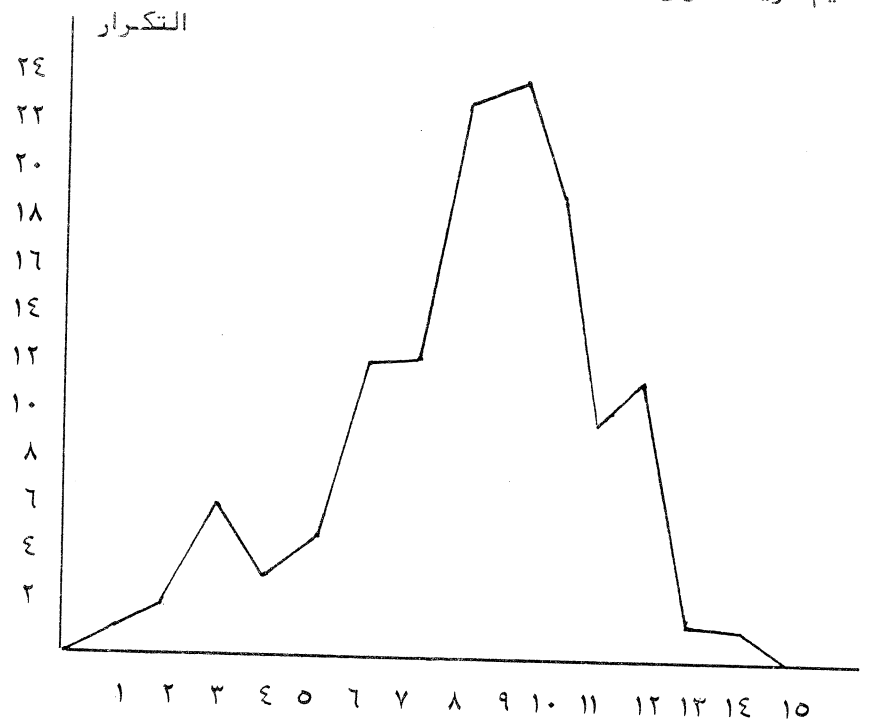
المتوسط والوسيط والانحراف المعيارى

لدرجات مجموعة البحث

المتوسط	الوسيط	الانحراف المعيارى
٨ر٢٥	٨ر٥٢	٢ر٥٤

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الملاحظ لدرجات مجموعة البحث على الاختبار تقترب من المتوسط الاعتبارى للاختبار (٨) درجات ، وأن ٥٠٪ من عدد أفراد مجموعة البحث تقل درجاتهم على الاختبار عن ٨ر٥٢ ٠

وتشير هذه النتائج الى انخفاض مستوى تعليم الطلاب ـ مجموعة البحث ـ للمفاهيم الرياضية المتضمنة بالاختبار ٠



شكل (١)

المضلع التكرارى لدرجات الطلاب (مجموعة البحث

٢ـ مدى صحة الاجابة عن كل مفهوم :

للتعرف على اجابات الطلاب ـ مجموعة البحث ـ عن كل مفهوم من المفاهيم المتضمنة بالاختبار • تم حساب النسب المئوية للاجابات الصحيحة والخاطئة والمتروكة لكل مفهوم •

ويوضح جدول (٢) هذه النسب المئوية •

جدول (٢)

النسب المئوية للاجابات الصحيحة والخاطئة والمتروكة

عن المفاهيم المتضمنة بالاختبار

	المفهوم	النسب المئوية للاجابات		
		الصحيحة	الخاطئة	المتروكة
١	المجموعة	٥٥ر١	٤٤ر٩	-
٢	التساوى	١٥ر٥	٨٣ر٧	٢ر
٣	العناصر المحايد	٨١ر٤	١٨ر٦	-
٤	الانغلاق	٥٣ر٥	٢٧ر٢	٩ر٣
٥	الابدال	٨٤ر٥	١٤ر٧	٨ر
٦	الدمج	٧٧ر٥	١٩ر٤	٣ر١
٧	معكوس العملية	٣٣ر٤	٤٨ر٨	١٧ر٨
٨	المعادلة	٧١ر٣	٢١ر٧	٧ر٠
٩	حل المعادلة	٨٦ر١	١١ر٦	٢ر٣
١٠	المتباينة	٥١ر٩	٣٧ر٢	١٠ر٩
١١	حل المتباينة	٧٢ر١	١٨ر٦	٩ر٣
١٢	العملية الثنائية	١ر٦	٦٥ر١	٣٣ر٣
١٣	الدالة	٢٢ر٥	٦٧ر٤	١٠ر١
١٤	أصفار الدالة	٤٩ر٦	٢٥ر٦	٢٤ر٨
١٥	مجال (نطاق) الدالة	٣٥ر٦	٥١ر٢	١٣ر٢
١٦	المتغير	٣٣ر٣	٤١ر١	٢٥ر٦

يتضح من الجدول السابق أن النتائج فى مجموعها تشير الى قصور لدى الطلاب - مجموعة البحث - فى تعلم المفاهيم الرياضية ، ويلاحظ أن النسب المئوية للاجابات الصحيحة لم تتجاوز نسبة (٥٠٪) على بعض المفاهيم ، مثل مفهوم العملية الثنائية (١ر٦٪) ، مفهوم التساوى (١٥ر٥٪) ومفهوم الدالة (٢٢ر٥٪) ، ومفهوم المتغير (٣ر٣٣٪) ومفهوم معكوس العملية (٣٣ر٤٪) ومفهوم مجال الدالة (٣٥ر٦٪) ، ومفهوم أصفار الدالة (٤٩ر٦٪) .

ومن ناحية أخرى يلاحظ ارتفاع نسبة الاجابات المتروكة على بعض المفاهيم مثل مفهوم العملية الثنائية (٣ر٣٣٪)، ومفهوم المتغير (٦ر٢٥٪) ، ومفهوم أصفار الدالة (٨ر٢٤ ٪) ومفهوم معكوس العملية (٨ر١٧٪) ٠

وبملاحظة هذه النتائج نجد أن المفاهيم التى ترتفع فيها نسبةالاجابات المتروكة هى من بين المفاهيم التى تقل فيها نسبة الاجابات الصحيحة عن (٥٠٪) مما يؤكد أن هناك حاجة الى مزيد من الاهتمام بتكوين وتعلم هذهالمفاهيم: مفهوم العملية الثنائية ، ومفهوم المتغير ، ومفهوم أصفار الدالة ، ومفهوم معكوس العملية ، ٠٠٠٠ ـ بصفة خاصة ، والحاجة الى الاهتمام بتعليم المفاهيم الرياضية المتضمنة فى مقررات الرياضيات المدرسية بصفة عامة ٠

ان هذه النتائج تعنى أن هناك عددا من الطلاب المعلمين يتخرجون وهم يخطئون فى التعبير عن المفاهيم الرياضية التى سيقومون بتدريسها سواء فى الحلقة الاعدادية من التعليم الأساسى أو فى المرحلة الثانوية ، الأمر الذى يعنى أن هذه المفاهيم غير واضحة عندهم ، وهذا ينعكس على قدرتهم على مساعدة تلاميذهم على تعلم وانماء المفاهيم الرياضية التى يدرسونها على أساس سليم٠

وتتفق هذه النتائج مع ما أشارت اليه الدراسات السابقة من ضعف الطلاب المعلمين فى تمكنهم من مقررات الرياضيات المدرسية ، وهذا يؤكد أن هناكحاجة الى مزيد من الاهتمام بتعلم المفاهيم الرياضية المتضمنة فى مقررات الرياضيات المدرسية ٠

ثانيا ـ الاجابة عن السؤال الثانى والذى ينص على :

" ما أهم أخطاء الطلاب ـ مجموعة البحث ـ فى التعبير عن مفاهيم الجبر المتضمنه بالاختبار ؟ ٠

للاجابة عن هذا السؤال تم تحليل تعبيرات الطلاب ـ مجموعة البحث ـ الخاطئة للمفاهيم المتضمنة بالاختبار ومحاولة تصنيفها للتعرف على أنماط الأخطاء ٠

وفيما يلى عرض لأهم هذه الأخطاء :

١ـ **مفهوم المجموعة :**

أشارت النتائج الى أن (٩ر٤٤٪) من عدد الطلاب ـ مجموعة البحث

كانت تعبيراتهم عن مفهوم المجموعة خاطئة ، ويمكن تصنيفها الى نمطين :

الأول : عبر فيه الطلاب عن مفهوم المجموعة بأنها :
- تجمع لعناصر تتحد مع بعضها لتكون مجموعة ، تجمع من الاشياء لها صفة واحدة ، تجمع من الأشياء المشتركة في الصفات - .

ويلاحظ أن هذه التعبيرات أجمعت على أن المجموعة هي : تجمع من الأشياء أو العناصر . ولم يتمكن هؤلاء الطلاب من ذكر الخصائص التي تشكل مفهوم المجموعة فأعطوا اجابات مختلفة .

والثاني : عبر فيه الطلاب عن مفهوم المجموعة بأنها :
- مجموعة من النقط التي تمثل مجموعة ، مجموعة من الأعداد توجد داخل قوسين - .

واضح أن هذه التعبيرات تدل على أن هؤلاء الطلاب لا يعرفون معنى لمفهوم المجموعة فعبروا عنه بلفظ - مجموعة من الأعداد أو النقط - وهذا يعني استخدامهم لتعبيرات ليس لها معنى مرتبط بالمفهوم .

٢- **مفهوم التساوي :**

أشارت الى أن (٧ر٨٣٪) من عدد الطلاب - مجموعة البحث - كانت تعبيراتهم عن مفهوم التساوي خاطئة . ومن أنماط هذه الأخطاء :

١- الربط بين مفهوم التساوي وبعض المفاهيم الأخرى والخلط بينها .
خلط بعض الطلاب بين مفهوم التساوي ومفهوم المعكوس الضربي ، فذكروا أن :
- التساوي هو علاقة على الصورة س × س$^{-1}$ = س$^{-1}$ × س = ١ - ،
وخلط البعض الآخر بين مفهوم التساوي ومفهوم التكافؤ ، فذكروا أن :
- التساوي هو التكافؤ ، أي تكافؤ الكميتين التي يوجد بينهما علامة يساوي في العدد - .

٢- ربط بعض الطلاب بين مفهوم التساوي وعلامة (=) حيث ذكروا أن مفهوم التساوي - عبارة عن علامة = توضع بين حدي المعادلة ، قيمتين تفصلهما علامة يساوي - .

تساوى طرفى المعادلة :

ويلاحظ أن هناك تنوعا فى الأخطاء التى عبر بها الطلاب عن مفهوم التساوى، وهذا يوضح أن هناك غموضا لدى الطلاب وأن مفهوم التساوى غير واضح بالنسبة لهم ٠

٣ـ مفهوم العنصر المحايد :

أشارت النتائج الى أن (٦ر١٨٪) من عدد الطلاب ـ مجموعة البحث ـ كانت تعبيراتهم عن مفهوم العنصر المحايد خاطئة، ويمكن تصنيفها الى الأنماط التالية :

١ـ الربط بين مفهوم العنصر المحايد وبعض المفاهيم الأخرى والخلط بينها ٠ فقد ذكر بعض الطلاب أن العنصر المحايد هو ـ العنصر الذى يحقق الخاصية ٣+(ـ ٣)=(ـ٣)+٣ـ٠ وهذا يعنى وجود خلط لدى هؤلاء الطلاب بين مفهوم العنصر المحايد ومفهوم الابدال ، كما ذكر بعض الطلاب أن العنصر المحايد هو العنصر ـ الذى يحقق الخاصية ٣+(ـ٣) = صفر ـ٠ ، وهذا يعنى وجود خلط لديهم بين مفهوم العنصر المحايد ومفهوم المعكوس الجمعى ٠

٢ـ ذكر بعض الطلاب تعبيرات غير دقيقة رياضيا عن مفهوم العنصر المحايد فذكر بعضهم تعبيرات مثل : العنصر المحايد هو ـ العنصر الذى ليس له تأثير على العملية الجبرية ، هو العنصر الذى اذا أضيف الى العملية الرياضية لا يؤثر على النتائج ـ٠

(ب) مفهوم الانغلاق :

أشارت النتائج الى أن (٢ر٣٧٪) عمن عدد الطلاب ـ مجموعة البحث ـ كانت تعبيراتهم عن مفهوم الانغلاق خاطئة ، ويمكن تصنيفها الى الأنماط التالية :

١ـ ذكر بعض الطلاب التعبيرات التالية عن مفهوم الانغلاق :

ـ الانغلاق هو ـ المجموعة التى لها بداية ونهاية أى محددة أو أنها

مجموعة بين مجموعة قيم ـ ومثال ذلك س = {أ ، ٢٠ ، ٣٠} هذه مجموعة منفلقة ٠

ـ الانغلاق يعني تحديد الاتصال على خط مستقيم ، مثال ذلك :

(أ) الفترة المغلقة [أ ، ب] ٠ (ب) أ ≤ س ≤ ب

(ج) اذا كان أ ≤ س ≤ ٣ يقال أن س مغلقة بين ١ ، ٣ ٠

واضح أن هؤلاء الطلاب ربطوا تعبيراتهم بالمعنى اللغوى للفظ الانغلاق وهذه المعانى ليس لها ارتباط بالمعنى الرياضى لمفهوم الانغلاق ٠

٢ـ الربط بين مفهوم الانغلاق ومفهومى الابدال والدمج والخلط بينهما :

فقد ذكر بعض الطلاب التعبيرات التالية عن مفهوم الانغلاق :

ـ عملية الجمع مغلقة بالنسبة للابدال ، ومن الأمثلة التى وردت فى كتابات الطلاب : أ + ب = ب + أ ، أ * ب = ب * أ ويقال أن العملية الابدالية مغلقة ٠

ـ الانغلاق هو الدمج والمجموعة التى تحقق قوانين الدمج يطلق عليها مجموعة مغلقة، ومن الأمثلة التى وردت : أ + (ب + جـ) = (أ + ب) + جـ ، أ * (ب * جـ) = (أ * ب) * جـ ٠

ـ معنى أن الأعداد مغلقة أى دامجة وابدالية ، الانغلاق بمعنى عدم الابدال ـ ٠

٣ـ ذكر بعض الطلاب تعبيرات متفرقة حيث ذكروا أن الانغلاق :

ـ يعنى امكانية اجراء العملية ، هو أن العملية ليست ممكنة ، عبارة عن عملية الجمع ، يعنى خارج قسمة بعض الأعداد على نفسها ـ ٠

وتكشف كل التعبيرات السابقة عن مفهوم الانغلاق عدم وضوح معنى المفهوم لدى مجموعة البحث وأنهم يخلطون بينه وبين مفهومى الابدال والدمج ٠

٥ـ مفهوم الابدال :

أشارت النتائج الى أن (٧ر ١٤٪) من عدد الطلاب ـ مجموعة البحث ـ كانت تعبيراتهم عن مفهوم الابدال خاطئة ، ويمكن تصنيفها الى النمطين التاليين :

١- الخلط بين مفهوم الابدال ومفهوم الانغلاق والدمج ، وقد أورد بعضهم أمثلة من نمط الأمثلة التى سبق عرضها تحت مفهوم الانغلاق ٠

٢- أورد بعض الطلاب تعبيرات غير دقيقة رياضيا عن مفهوم الابدال ، فقد فهم بعضهم الابدال على أنه احلال العنصر محل الآخر فى طرفى المتساوية، ومن الأمثلة التى وردت فى كتاباتهم :

- اذا كان أ + ب = جـ + د فان ب + أ = د + جـ
- اذا كان أ = ب فان ب = أ

٦- **مفهوم الدمج :**

أشارت النتائج الى أن (١٩٫٤٪) من عدد الطلاب كانت تعبيراتهم عن مفهوم الدمج خاطئة ٠ ويمكن تصنيفها الى النمطين التاليين :

١- الخلط بين مفهوم الدمج ، ومفاهيم الابدال والتوزيع والانغلاق ، وقد سبق عرض أمثلة لهذا النمط من الأخطاء ٠

٢- أورد بعض الطلاب تعبيرات متفرقة عن مفهوم الدمج ، ومن أمثلتها :

- هو وضع الأعداد فى قوس واحد ، اتحاد عنصرين من نوع معين ليعطى عنصر من نفس النوع ، اضافة العناصر على بعضها حتى يسهل ضربها وجمعها -٠

واضح أن هذه التعبيرات ليس لها معنى مرتبط بمفهوم الدمج ٠

٧- **مفهوم معكوس العملية :**

أشارت النتائج الى أن (٤٨٫٨٪) من عدد الطلاب - مجموعة البحث - كانت تعبيراتهم عن مفهوم معكوس العملية خاطئة ٠ وقد لوحظ وجود خلط بين مفهوم معكوس العملية ومفاهيم الابدال ، العنصر المحايد ، الانغلاق ٠ كما أشارت بعض التعبيرات الى عدم وضوح هذا المفهوم لدى الطلاب ٠ ومن أمثلة هذه التعبيرات أن مفهوم معكوس العملية هو :

- القيمة العكسية لمجموعة من العناصر ، اجراء العملية العكسية للعملية الأولى ،فمثلا عملية الضرب عكس عملية القسمة ، وعملية الجمع عكس عملية الطرح -٠

- وجود خلط بين مفهوم معكوس العملية وبين استخدام خاصية التحقق ٠

ومن الأمثلة التي وردت في كتابات الطلاب مايلي :

$س \div ب = جـ \quad \Leftrightarrow \quad س = جـ \times ب$ ، $أ \times س = جـ \quad \Leftrightarrow \quad س = \frac{جـ}{أ}$

كما اعتبر بعض الطلاب أن أ = ب معكوسها ب = أ ، أ + ب = جـ
معكوسها جـ = أ + ب
ويكشف هذا قصور فهم الطلاب لمفهوم معكوس العملية ٠

٨- **مفهوم المعادلة :**

أشارت النتائج الى أن (٧ر٢١٪) من عدد الطلاب - مجموعة البحث - كانت تعبيراتهم عن مفهوم المعادلة خاطئة ٠ ومن أنماط هذه الأخطاء :

١- الربط بين مفهوم المعادلة وبين مفهوم التساوى ، حيث ذكر بعض الطلاب أن مفهوم المعادلة يعنى - علاقة تساوى بين الطرفين ، التساوى بين مقادرين - ٠ بينما ذكر البعض الآخر أن مفهوم المعادلة يعنى - التعبير بالرموز عن شىء معين ، ترتيب الرموز لتدل على شىء معين -٠

كما اعتبر بعضهم أن مفهوم المعادلة هو - علاقة بين متغيرين ، علاقة رياضية تحتوى متغير أو متغيرين -٠

وهذه التعبيرات تشير الى عدم دقة التعبير رياضيا عن مفهوم المعادلة ٠

٩- **مفهوم حل المعادلة :**

أشارت النتائج الى أن (٦ر١١٪) من عدد الطلاب - مجموعة البحث - كانت تعبيراتهم عن مفهوم حل المعادلة خاطئة ٠ وقد تركزت أخطاء الطلاب فى اعطاء تعبيرات غير دقيقة رياضيا ٠ ومن أمثلة هذه التعبيرات أن حل المعادلة هو :

- ايجاد قيمة المتغيرات ، الذى يحقق المعادلة ، ايجاد قيمة المجاهيل ، الحصول على قيمة معينة لعنصر مجهول -٠

وتكشف هذه التعبيرات سطحية فهم الطلاب لمفهوم حل المعادلة وعدم قدرتهم على التعبير بدقة عنه ٠

١٠- مفهوم المتباينة :

أشارت النتائج الى أن (١ر٢٧٪) من عدد الطلاب كانت تعبيراتهم عن مفهوم المتباينة خاطئة • ويمكن تصنيفها الى الأنماط التالية :

١- الربط بين مفهوم المتباينة ومفاهيم المعادلة، المتتابعة ، حل المعادلة، حل المتباينة • فقد وردت التعبيرات التالية عن مفهوم المتباينة :
- هي معادلة محددة بشروط معينة ،هي معادلة يتوسطها علامات > ، < ، ≥ ، ≤ -
- هي حل المعادلة التي بالصورة س ص = ٠ حيث -٢ < س < ٢
- هي ايجاد قيمة المجهول في المتباينة - يقصد بها علامات > ، < ، ≥ ، ≤ -

٢- ذكر بعض الطلاب تعبيرات متفرقة لمفهوم المتباينة ومن أمثلتها :
- هي التماثل بين المتغيرات ، علاقة بيانية بين مجموعة من الاشياء في الفراغ الثلاثي ، مجموعة من العناصر التي يراد ايجاد المنحنى لها، هي التي تبحث في تقارب وتباعد الدالة عند قيمة معينة -

١١- مفهوم حل المتباينة :

أشارت النتائج الى أن (٦ر١٨٪) من عدد الطلاب - مجموعة البحث - كانت تعبيراتهم عن مفهوم حل المتباينة خاطئة • وقد أورد بعضهم تعبيرات غير دقيقة رياضيا لمفهوم حل المتباينة مثل -حل المتباينة هو ايجاد قيمة المجاهل- كما ربط بعضهم بين مفهوم حل المتباينة وبين التعبير البياني للمتباينة حيث ذكروا أن حل المتباينة - يقصد به رسم المنحنى للمتباينة -٠

١٢- مفهوم المجموعة الثنائية :

أشارت النتائج الى أن (١ر٦٥٪) من عدد الطلاب كانت تعبيراتهم عن مفهوم العملية الثنائية خاطئة • ومن أنماط هذه الأخطاء :

١- الخلط بين مفهوم العملية الثنائية والمفاهيم الأخرى ، فمثلا : اعتبر بعض الطلاب أن العملية الثنائية هي - تجمع ثنائي ممثل في حاصل ضرب، أو جمع مثل أ+ب ، أب ، أ^{٢} ، ب٢-٠ وهذا التعبير لم يفرق بين عملية الجمع أو الضرب ، وبين العملية الثنائية التي يقترن فيها كل زوج مرتب من الأعداد الطبيعية بعدد واحد تحت عمليات الجمع أو الضرب أو الطرح أو القسمة •

كما خلط بعض الطلاب بين مفهوم العملية الثنائية ومفهوم الزمرة ، حيث اعتبروا أن العملية الثنائية هى التى تحقق خواص المجموعة التى لها معكوس ، وابدالية ، ودامجة ولها عنصر محايد ـ٠

وذكر بعض الطلاب أن العملية الثنائية ـ هى مجموعة من الأزواج المرتبة مثل :

{(أ ،ب) ، (جـ ، د) ٠٠٠٠٠٠ }

وهذا يعنى وجود خلط بين مفهوم العملية الثنائية وبين صورة التعبير عن الحاصل الديكارتى ٠

٢ـ عبر بعض الطلاب عن مفهوم العملية الثنائية بتعبيرات مختلفة مثل :

- اذا كانت مجموعة الحل هى {١ ، ٢} فان مجموعة الحل فى العملية الثنائية هى {{١ ، ٢}} ٠
- هى العملية التى تحتوى على أكثر من عملية حسابية ـ٠
- هى المجموعة التى تتكون من عنصرين مثل {٢ ، ٣} ـ٠

وهذا يعنى عدم وضوح هذا المفهوم فى ذهن هؤلاء الطلاب فعبروا عنه تعبيرات عشوائية ٠

١٣ـ مفهوم الدالة :

أشارت النتائج الى أن (٤ر٦٧٪) من عدد الطلاب ـ مجموعة البحث ـ كانت تعبيراتهم عن مفهوم الدالة خاطئة ٠ فقد كانت تعبيراتهم عن مفهوم الدالة غير دقيقة رياضيا ، وقد تركز معظمها فى اعتبار أن الدالة هى ـ علاقة بين متغيرين أحدهما مستقل والآخر تابع ـ وهذا التعبير يوضح قصورا فى فهم الطلاب لمفهوم الدالة لأن هذا التعريف يشير الى عدم الشمولية أو العمومية لمفهوم الدالة حيث يقصرها على الدوال العددية ، كما وردت بعض التعبيرات الاخرى عن مفهوم الدالة مثل : هى علاقة بين متغيرين ، هى علاقة تحوى متغيرات ، والتى تشير الى عدم دقة التعبير عن مفهوم الدالة ٠

١٤ـ مفهوم مجموعة أصفار الدالة :

أشارت النتائج الى أن (٦ر٢٥٪) من عدد الطلاب ـ مجموعة البحث ـ كانت تعبيراتهم عن مفهوم مجموعة اصفار الدالة خاطئة ـ فقد كانت تعبيرات الطلاب

من مفهوم مجموعة أصفار الدالة متنوعة ومتباعدة ، حيث ربط بعضهم بين اللفظ اللغوي للمفهوم وبين تعبيراتهم عن المفهوم، ومن أمثلة ذلك أن مفهوم مجموعة أصفار الدالة هو القيم التي تجعل الدالة تقترب من الصفر ، الأخطاء التي تتساوى عندها الدالة ، القيم الصفرية لمتغيرات الدالة ، تعني عدم وجود قيمة للدالة ، القيم التي تتعادل فيها الدالة على المحور السيني ..

كما ربط البعض بين مفهوم مجموعة أصفار الدالة وبين مفهوم اطراد الدالة ، وان كان تعبيرهم عن مفهوم اطراد الدالة غير دقيق رياضيا أيضا .. ومن أمثلة ذلك :

ان مفهوم مجموعة أصفار الدالة .. هي التي تكون عندها الدالة تزايدية ، تناقص تزايد وتناقص الدالة ..

وهناك بعض التعبيرات الأخرى التي ليس لها دلالة واضحة مثل :
مجموعة أصفار الدالة .. هي التي لا تؤثر على قيمة الدالة ، هي المجموعة التي اذا أضيفت أو طرحت من الدالة لا تؤثر عليها ..

٥- مفهوم مجال الدالة :

أشارت النتائج الى أن (٢٠ ٥١٪) من عدد الطلاب .. مجموعة البحث .. كانت تعبيراتهم عن مفهوم مجال الدالة خاطئة ، ومن أنماط هذه الاخطاء :

ربط بعض الطلاب بين مفهوم مجال الدالة وبين مفهوم مدى الدالة ، فقد ذكر بعضهم ان المقصود بـ مجال الدالة .. هو مدى الدالة .. كما ذكر البعض الآخر أن مجال الدالة هو القيم التي تحقق الدالة ..

كما اعتبر بعض الطلاب أن مجال الدالة هو مجموعة القيم التي يأخذها المتغير المستقل ، وهذا التعبير يشير الى قصور فهم الطلاب لمفهوم مجال الدالة حيث أنه يقتصر على الدوال العددية ، كما اعتبر البعض الآخر أن مجال الدالة هو المتغير التابع ، وهذا التعبير يشير الى الخلط بين مجال الدالة ومجال العلاقة ، كما أشار بعض الطلاب الى أن مجال الدالة هو مجموعة الصور

وقد ورد في بعض التعبيرات عن مجال الدالة أنه هو مجال الدالة التي أساسه
الدالة ، ومن أمثلة ذلك

القيم التي عندها الدالة تساوي صفر ، تعني حدود الدالة ، هو المحصور السيني للدالة ، هو أعلى قيمة داخل قيمة موجودة عندها الدالة ..

١٦- مفهوم المتغير :

أشارت النتائج الى أن (١ر٤١٪) من عدد الطلاب - مجموعة البحث - كانت تعبيراتهم عن مفهوم المتغير خاطئة . ومن أنماط هذه الأخطاء :

- عبر بعض الطلاب عن مفهوم المتغير بأنه - يرمز لأى عنصر من عناصر المجموعة - وهذا التعبير يشير الى معرفة جزئية بمفهوم المتغير ، كما يكشف قصور فهم الطلاب لهذا المفهوم حيث انهم لم يحددوا شروط هذه المجموعة من كونها (غير أحادية وغير خالية) وأنها تمثل مجال (نطاق) المتغير .

- ربط بعض الطلاب بين اللفظ اللغوى لمفهوم المتغير وتعبيراتهم عنه حيث ذكر بعضهم أن مفهوم المتغير يعنى :

  - الشىء الذى يأخذ أكثر من قيمة ، هو الذى يتغير بالزيادة والنقصان ، قابل للتغير بتغير قيمة طرفى المعادلة .

- كما ذكر البعض الآخر أن مفهوم المتغير - هو متغير فى الدالة - دون اعطاء تعريف واضح له .

وبصفة عامة تركزت أخطاء الطلاب فى الأنماط التالية :

١- اعطاء تعريفات ناقصة أو تعبيرات غير دقيقة رياضيا عن المفهوم ، حيث تقتصر التعبيرات على ذكر بعض خصائص المفهوم مع اهمال الخصائص الأخرى - التى تشكل فى مجموعها معنى المفهوم .

٢- أشارت النتائج الى وجود خلط بين بعض المفاهيم لدى الطلاب ، وان بعضهم يحاول عطاء تعبير للمعنى اللغوى للفظ المفهوم المعطى .

٣- اعطاء تعبيرات ليس لها دلالة تتصل بالمفهوم ، وأنهم يستخدمون كلمات لا معنى لها فى التعبير عن المفهوم .

وتتفق هذا النتيجة مع ما أشار اليه فريدريك بل (٨٢،١٢) من أن من المشكلات العامة فى تعريف المفاهيم هو استخدام كلمات لا معنى لها بالنسبة للطلاب .

مراجع البحث

١- ابراهيم بلال ٠ " دور مقررات الرياضيات ببعض كليات التربية فى اعداد معلم المرحلة الثانوية لتدريس الرياضيات "٠ رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة أسيوط ، ١٩٨٣ ٠

٢- احسان مصطفى شعراوى ٠ الرياضيات ، أهدافها ، واستراتيجيات تدريسها ، القاهرة : دار النهضة العربية ، ١٩٨٥ ٠

٣- جمال محمد صالح كرار ٠" المهارات الرياضية اللازمة لطلاب الصف الأول الثانوى ، ومدى توافرها لدى طلاب كليات التربية "٠ رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة أسيوط ، ١٩٨٢ ٠

٤- خليفة عبدالسميع خليفة ٠" تقويم مناهج كليات التربية فى اعداد معلم الرياضيات " ٠ رسالة دكتوراه ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، ١٩٨٢ ٠

٥- ــــــــ ٠ تدريس الرياضيات فى التعليم الاساسى ٠ القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٨٥ ٠

٦- ــــــــ ٠ معلم الرياضيات ، مسئولياته ، اعداده وتقويمة ، القاهرة : مطبعة عابدين ، ١٩٨٢ ٠

٧- رشدى لبيب ٠ معلم العلوم ، مسئولياته ، أساليب عمله ، اعداده ، نموه العلمى والمهنى ٠ القاهرة : مكتبة الانجلو المصرية ، ١٩٧٤ ٠

٨- ــــــــ ، فايز مراد مينا ٠" استرتيجيات التفاعل بين اعداد المعلم والتجديدات التربوية فى المدرسة فى مصر " ٠ صحيفة التربية ٠ العدد الثانى ، يناير ١٩٨٣ ٠

٩- زين العابدين شحاتة خضراوى ٠" مهارات الترجمة الرياضية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية بسوهاج " ٠ المجلة التربوية ٠ كلية التربية بسوهاج ، العدد الخامس ، الجزء الثانى ، يوليو ١٩٩٠ م ٠

١٠- صلاح عبدالسلام خراش ٠ " ادراك المعلم حقائق محتوى الهندسة للصف الثامن الأساسى وأثر ذلك على تنفيذ المنهج " ٠ دراسات فى تدريس الرياضيات ٠ الكتاب السنوى فى التربية وعلم النفس ، المجلد (١٥) ، القاهرة : دار الثقافة للطباعة والنشر ، ١٩٨٨ ٠

١١- فايز اسكندر سدره ٠ " دراسة مدى استعداد طلاب بكالوريوس الرياضيات والتربية لتدريس رياضيات المرحلة الثانية من التعليم الأساسى " ٠ مجلة كلية التربية ، جامعة أسيوط ، العدد الثالث ، ١٩٨٧ ٠

١٢- فريدريك هـ٠ بل ٠ طرق تدريس الرياضيات ٠ ترجمة وليم عبيد ، محمد المفتى ، ممدوح سليمان ، الجزء الأول ، القاهرة : الدار العربية للنشر والتوزيع ، ١٩٨٦٠

١٣- ــــــــ ٠ طرق تدريس الرياضيات ٠ ترجمة وليم عبيد ، محمد المفتى ، ممدوح سليمان ٠ الجزء الثانى ، القاهرة : الدار العربية للنشر والتوزيع ، ١٩٨٦ ٠

١٤- فؤاد البهى السيد ٠ علم النفس الاحصائى وقياس العقل البشرى ٠ ط ٣ ، القاهرة : دار الفكر العربى ، ١٩٧٩ ٠

١٥٠ محمد أمين المفتى ٠" المتطلبات الأساسية لتعلم الرياضيات " ٠ مجلة الرياضيات ٠ العدد الأول ، مارس ١٩٨٢ ٠

١٦- معصومة محمد كاظم ٠" اعداد معلم الرياضيات للمرحلة الثانوية فى العصر الحديث " ٠ حلقة اعداد معلم العلوم والرياضيات ، مركز تطوير تدريس العلوم ، جامعة عين شمس ، ١٦-٢٠ ديسمبر ، ١٩٧٨ ٠

١٧- ــــــــ ٠" تقويم منهج الرياضيات بالقسم التربوى بكلية البنات جامعة عين شمس " ٠ حولية كلية البنات ، جامعة عين شمس ، العدد الحادى عشر ، ١٩٨٥ ٠

٢٧- وليم تاوضروس عبيد ، المهارات الرياضية اللازمة لدراسة العلوم بالمرحلة الاعدادية ، القاهرة : دار النهضة العربية ، ١٩٧٤ .

٢٨- ــــــــــ . " اعداد معلم الرياضيات لمرحلة التعليم الأساسي " موءتمر تعليم الرياضيات لمرحلة ما قبل الجامعة ، ٨ - ١١ ديسمبر ، ١٩٨٠ .

٢٩- ــــــــــ ، محمد أمين المفتى ، سمير ايليا ، تربويات الرياضيات ، ط٢ ، القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٨٩ .

30- Berman , P. & Mclaughlin , M. " Implementation of Educational Innovation". Educational Forum. NO. 40, March, 1976.

31- Deighton , L.C. (Ed) , " Conceptual Approaches", The Encyclopedia of Education. Vol, 8, New York; Macmillan Co. & The Free Press, 1971 .

32- Freudenthal , H. Mathematics and Educational Task, Hollonda ; D. Reldel Publishing Company, 1973 .

33- Haes , J., "Knowledge and The Curriculum : Teacher's Thinking" , Journal of Further and Higher Education, Vol. 10 , No. 2, 1986.