# أثر استخدام أسلوب تحليل المهمة فى تدريس المتطلبات المسبقة لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد على تحصيل طلاب الصف الثالث الإعدادى

د / السيد أحمد الوكيل

## أولا المقدمة والإحساس بالمشكلة

يحتل تدريس مناهج الرياضيات مكانة هامة ضمن منظومة مناهج المواد الدراسية فى جميع المراحل التعليمية ، لما لها من دور فى تحقيق التقدم العلمى والتكنولوجى ، والتنمية الشاملة فى جميع ميادين الحياة ، وأيضا لما لها من تطبيقات فى جميع مجالات المعرفة والعلوم المختلفة.

فالرياضيات تسهم فى إعداد تلاميذ اليوم لعالم الغد (عالم القرن الحادى والعشرين) هذا العصر الذى يتميز بسيطرة الكمبيوتر والانتشار الواسع لوسائل الاتصال السريعة ، وعالمية النظام الاقتصادى ، هذا النظام الذى يتطلب وجود أفراد مدربين ومعدين إعدادا جيدا يمكنهم من استيعاب الأفكار الجديدة الخاصة بفهم الأنماط وحل المشكلات غير المألوفة . كما أن التكنولوجيا التى نتعامل معها سواء فى حياتنا الخاصة أو العامة أصبح لها طابع رياضى منطقى وإحصائى.

والرياضيات بصفة عامة لم تعد مطلوبة لعلماء المستقبل فقط ، بل أصبحت عنصرا أساسيا فى التربية المتكاملة لجميع التلاميذ وأفراد المجتمع بصفة عامة .

ولأن تلاميذ اليوم سوف يكونون قوة العمل فى المستقبل ، فإنهم سوف يواجهون المشكلات الاقتصادية والاجتماعية التى تتطلب تطبيق التفكير الرياضى ، ومهارات حل المشكلات والتفكير التحليلى والتكنولوجى ، فهذه المشكلات والتحديات تتطلب من التلاميذ أن يكون لديهم ذخيرة وافرة من الخبرات والمعلومات الرياضية بصفة عامة ، والجبرية بصفة خاصة ، تلك الخبرات والمعلومات التى تساعدهم على حل مثل هذه المشكلات ، والتفاعل مع هذه التحديات (١٦ : ٢٠٢) حيث يتميز الجبر بلغته الرمزية المجردة التى تعبر بدقة ووضوح وإيجاز عن الكثير من المشاهدات الواقعية الحياتية .

ويلعب تدريس الجبر دورا أساسيا وهاما فى تشكيل بنية المعارف والعلوم الرياضية لدى التلاميذ ، حيث أنه ومنذ فترة طويلة ينظر إلى الجبر كعنصر حاسم Crucial فى تعليم ، وتعلم الرياضيات للتلاميذ الأمريكيين ، ويسمى بالبوابة أو المفتاح Gatekeeper لأن النجاح فى إكمال تعلم الجبر يعتبر متطلبا أساسيا لدعم وتعزيز تعليم وتعلم الرياضيات ، والمواد الدراسية الأخرى، وأيضا للحصول على فرص العمل الحديثة (١٩ : ٢٠٤) .

كما يعتبر الجبر حجر الأساس Milestone الهام فى نمو تفكير التلاميذ الرياضى، حيث أنه يفتح أمامهم الباب واسعا لتنظيم تفكيرهم المجرد ، ويمدهم بأدوات التفكير المنطقى ، كما يزودهم بأساليب توضيح وتبسيط ما يبدو لهم معقدا ، ويمكنهم من التوصل إلى التعميمات إلى

العديد من الحالات الخاصة (١٨ : ٢٥٣) ، وغالبا ما يكون الجبر متطلبا مسبقا لتعليم الهندسة ، وعمليا فإن التلاميذ الذين يرغبون فى الالتحاق بالجامعة فإنهم يتعلمون الهندسة فى المدرسة العليا بغض النظر عن أعراقهم ومعتقداتهم (١٧ : ٢٠٢) .

ويأتى تعليم وتعلم حل المعادلات فى قمة البناء الهرمى لمحتوى مناهج الجبر ، ويعتبر تحقيق هذا الهدف مؤشرا لقدرة التلاميذ على الاستمرار فى تعليم وتعلم الرياضيات لأن تعليم وتعلم حل المعادلات يتضمن معظم جوانب محتوى مناهج الجبر ، مثل التعبير الرمزى ، والعمليات على الأعداد والحدود والمقادير الجبرية ، وإيجاد القيمة العددية للحدود والمقادير الجبرية ، وتحليل المقادير الجبرية ، وحل معادلات الدرجة الأولى فى متغيرا واحدا ومتغيرين ، وفى النهاية حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد بالمرحلة الإعدادية ، وحل المسائل اللفظية التى تؤول فى حلها إلى معادلات من الدرجة الأولى والثانية فى متغير واحد ، والتحقق من صحة الحل .

مما سبق تتضح أهمية تعليم ، وتعلم محتوى مناهج الجبر بصفة عامة ، وحل المعادلات بصفة خاصة ، هذا الأمر الذى يفسر اهتمام الباحثين ، ومراكز البحوث المهتمة بتحسين تعليم وتعلم حل المعادلات الجبرية ، ومن ثم تحسين تحصيل الطلاب لمحتوى مناهج الجبر عن طريق الاهتمام بتقويم تحصيل الطلاب ، والتعرف على الصعوبات والمعوقات التى تحد من تحسين تحصيلهم ، بهدف تحديد أنسب الطرق والأساليب المناسبة للتغلب على هذه الصعوبات والمعوقات التى تتنوع فى مصادرها وأسبابها .

فقد جاء فى التقرير الذى أعده (براون وآخرون Brown et. al ) عن التقويم التربوى الرابع لتلاميذ الصفين السابع والثامن الأمريكيين تحت إشراف التقويم القومى للتقدم التربوى The National assessment of Educational progress (NAEP) ، والذى أوضح فيه أن التلاميذ غالبا ما يلجئون إلى تذكر القواعد والإجراءات الجبرية ، وهذا هو ما يجعلهم يعتقدون أن مثل هذه الأنشطة المتعلقة بتذكر القواعد والإجراءات الجبرية هى جوهر تعلم مناهج الجبر ، كما أن نصف عدد تلاميذ العينة يعتقدون أن تعلم الرياضيات يقف عند حد عملية التذكر فقط ، كما يتساءل (براون وزملاءه Brown et. al ) عن السبب الذى يجبر التلاميذ على تذكر القواعد والإجراءات الجبرية ، وكذلك عما يجعل فهم الجبر مهمة صعبة بالنسبة لغالبيتهم ؟ هل يعتبر المحتوى مصدر المشكلة ؟ أم أن طرق التدريس هى التى تجعل التلاميذ غير قادرين على فهم هذا المحتوى ؟ أم أن المدخل غير المناسب المستخدم فى تقديم المحتوى هو سبب هذه المشكلة (٩ : ٣٣٧ – ٣٤٧)

## ثانيًا : مشكلة البحث ومبررات اختيارها :

من مراجعات الباحث للبحوث والدراسات فى مجال تعليم وتعلم الجبر بصفة عامة وحل المعادلات الجبرية بصفة خاصة ، وبحكم عمل الباحث فى شعبة الرياضيات بإدارة المناهج

بوزارة التربية والتعليم بدولة البحرين ، هذه الشعبة التى تتولى تطوير مناهج ومتابعة تدريس مادة الرياضيات ، وأيضا إجراء الدراسات التى تتعلق بتحصيل التلاميذ لهذه المادة ومن بين هذه الدراسات ، الدراسة الاستطلاعية التى أجريت بهدف التعرف على أراء معلمى وطلاب الصفين الأول والثانى الإعدادى فى كتب الرياضيات (٢) ، وقد كشفت نتائج هذه الدراسة عن الصعوبات التى تواجه المعلمين والطلاب فى تحقيق أهدافها وكذلك اتجاهات التلاميذ السلبية نحو الرياضيات وبصفة خاصة منهج الجبر، واستجابة لما ورد بالدراسة من توصيات تتعلق بضرورة التعرف على مستوى أداء الطلاب الفعلى فى الجبر ، فقد تم إعداد وتطبيق اختبار فى أساسيات الجبر على عينة من تلاميذ الصفين : الأول الإعدادى (١٥٧ طالبا) ، الثانى الإعدادى (١٥٨ طالبا) بهدف الكشف عن قدرات التلاميذ على : التعبير الرمزى ، والتبسيط ، وإجراء العمليات وخواصها ، وأساليب التفكير فى المتساويات ، والتعويض ، ومفهوم الحد الجبرى والحدود الجبرية المتشابهة . وقد أظهرت نتائج تطبيق هذا الاختبار ضعف مستوى تمكن الطلاب من أساسيات محتوى مناهج الجبر ويحكم مشاركة الباحث فى هذه الدراسة ، تولد لديه اهتمام خاص بتحليل ودراسة هذه المشكلة دراسة علمية .

كما أنه نتيجة للشكوى المستمرة من ضعف مستوى طلاب المرحلة الإعدادية فى المهارات الأساسية فى اللغة العربية واللغة الإنجليزية ، والرياضيات ، فقد أصدرت وزارة التربية والتعليم قرارا إداريا بتخصيص حصة إضافية لمدة ثلاثة أيام أسبوعيا لعلاج ضعف مستوى تمكن الطلاب من المهارات الأساسية فى هذه المواد وتم تكليف الباحث بالأشراف على لجنة متابعة تنفيذ هذا القرار لتقديم الدعم الفنى للمعلمين أثناء التدريس فى هذه الحصص ، ولكن من ملاحظات الباحث واللجنة اتضح أن ممارسات المعلمين لا تتعدى سوى مجرد مراجعة ما سبق تدريسه فى الحصة الأساسية دون التعرف على مدى توافر متطلبات التعلم السابقة المرتبطة بموضوع معين من موضوعات المادة الدراسية ، حيث أن البدء بتشخيص جوانب ضعف تحصيل الطلاب ، ومتطلبات التعلم السابقة يمثل شرطا أساسيا لتزويد الطلاب بالتغذية الراجعة لموضوع معين .

لذا تركز اهتمام الباحث على أهمية توفير متطلبات التعلم السابقة ، هذا الأسلوب الذى يستند إلى "نظرية جانييه" التى تعتمد على فكرة التتابع الهرمى hierarchy ، حيث يتم تحديد الخبرات التعليمية المراد تعلمها فى شكل مهمة ، وهذه المهمة توضع فى قمة الهرم، ويتم تحديد الوحدات والمهارات الأساسية اللازمة فى صورة متتابعة ، بحيث يبدأ التعلم من أبسط تلك المهارات وأدناها ، ويتطور التتابع كلما بعدنا عن القاعدة ، بحيث تبنى الخبرات الحالية على سابقتها ، وتقود إلى اللاحقة فى تتابع منطقى منظم (١ : ٢٧)

وتعتمد "نظرية جانييه" على مبدأ تحليل العمل لتوجيه التعلم توجيها كليا ، حيث يتم تحليل العمل الذى يود أن يتعلمه الفرد ليبنى الأعمال المطلوبة لتعلمه (٧ : ١٣٧)

ويميز "جانييه" بين نوعين من الظروف التى يتم فيها التعلم ، فهناك شروط يجب توافرها فى المتعلم ، وهى عبارة عن قدرات المتعلم نفسه ، وقد تكون الشروط فى الموقف التعليمى شروط خارجية أى خارج المتعلم (٤ : ٦٥)

وأسلوب تحليل العمل أو المهمة لا يهدف فقط إلى تحديد المتطلبات السابقة الضرورية لتعلم الأداء النهائى لمهمة تعليمية أساسية فقط ، ولكن أيضا تحديد متطلبات تعلم المهام الفرعية للمهمة الأساسية ، حي يتم تحليل الأداء النهائى للمهمة التعليمية ، ومتطلباتها الجزئية ، وترتيبها وتنسيقها فى شكل خريطة بيانية يتضح فيها العلاقة بين المهمة الأساسية ، ومكوناتها من مهام جزئية ، كما تتضح فيها العلاقات الداخلية بين هذه المهام الجزئية ، مما يوضح الطريق أمام المعلم للسير فى عملية التدريس ، ويسمى هذا الشكل بالخريطة التدفقية .

من العرض السابق يمكن تحديد وصياغة مشكلة البحث الحالى فى التساؤلات التالية :

١- ما مستوى تحصيل طلاب الصف الثالث الإعدادى ،وما مدى تمكنهم من متطلبات التعلم السابقة لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ؟

٢- ما الصعوبات التى تواجه طلاب الصف الثالث الأعدادى فى تحصيل موضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ؟

٣- ما أثر استخدام أسلوب تحليل المهمة فى تشخيص وتحديد متطلبات التعلم السابق وتدريسها على تحصيل طلاب الصف الثالث الإعدادى لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ؟

## ثالثا : البحوث والدراسات السابقة :

للتعرف على أبعاد وحدود مشكلة البحث الحالى سنقوم باستعراض البحوث والدراسات التى تدور حول أسبابها ، لنتعرف على مدى إسهام كل جانب من الجوانب السابقة وهى (المحتوى، التدريس ، التعلم) فى الصعوبات التى تواجه التلاميذ فى تعلم الجبر بصفة عامة ، وحل المعدلات الجبرية بصفة خاصة .

١- دراسة مجلس مديرى المركز القومى لمعلمى الرياضيات The (NCTM) Board of Directors (١٥ : ٢٠٢) ، فقد أجريت هذه الدراسة بهدف التعرف على جوانب الضعف فى محتوى منهج الجبر فى السنة الأولى ، حيث أظهرت نتائج الدراسة ما يلى :

- نقص اهتمام المحتوى بمهارات ترجمة وتبسيط التعبيرات الجبرية .
- عدم اهتمام المنهج بتنمية الفهم المجرد للأفكار الجبرية .

- انفصال محتوى منهج الجبر عن بقية فروع الرياضيات ، كما أن هناك انفصال بين المفاهيم والإجراءات الجبرية ، ومحتوى مناهج الهندسة والإحصاء .

٢- دراسة مركز تعليم العلوم والرياضيات Center for Science and Mathematics (CSME) Education (١٤ : ١٥١ - ١٩٠) فقد تبنى المركز مشروعين بحثين كبيرين بهدف التعرف على استراتيجيات تفكير وأخطاء الطلاب في رياضيات المرحلة الثانوية (SESM) Strategies and Errors in Secondary Mathematics ، فالدراسة الأولى أجراها (كوخمان Kuchemann 1981 ) واستخدم فيها أسلوب المقابلة الفردية للتعرف على الحالات التى ينظر من خلالها التلاميذ (١٤ سنة) للرمز الجبرى على أنه يحل محل العديد من القيم العددية ، أو محل قيمة عددية خاصة ، أو محل العديد من القيم العددية معا ، أو كمتغير يحل محل أى عدد من أعداد مجموعة من الأعداد الصحيحة ، أو كرمز ليس له معنى ، أو كاختصار يحل محل كلمات أو أشياء مادية .

أما الدراسة الثانية فقد كانت امتدادا وتوسيعا للدراسة الأولى ، وقد قام بها (بوث Booth , 1984) حيث شملت التلاميذ من (١٣ - ١٥ سنة) ، واستخدم فيها أيضا المقابلة الفردية بهدف التعرف على أنواع الصعوبات التى تواجه الطلاب فى تعلم الجبر ، وقد أوضحت نتاج الدراسة وجود ثلاثة أنواع من الصعوبات هى :-

- الخلط بين الرموز التى تمثل أعدادا وتلك التى تمثل أشياء مادية (٤٨ ٪) ، أى أن الرموز المختلفة تمثل أعدادا مختلفة ، وأيضا س + ص + ع س + ك + ع (٧٤ ٪) ، والرموز التى تمثل أعدادا كلية (٧٥ ٪) ، والرموز التى ليس لها معنى (٥٨ ٪) مثل ٢س + ٨ص + ٣س = ١٣ س ص .
- العمليات على الرموز . أى الخلط بين الإجراءات الرياضية التى تطبق فى الحساب والجبر ، والتعميمات غير المتناظرة فى كل منهما (٥٦ ٪) ، وعدم وعى التلاميذ بتسجيل العبارة الجبرية التى يكون لها إجابة عددية معينة (٤٦ ٪) .
- الأفكار (الرموز) والمصطلحات مثل معالجة س + ص على أنها تعادل س ص (٤٩ ٪) ، الخلط فى فهم معنى ع م، س ص مثل عدم إدراك أن ع م هى ع × م (٤٩ ٪).
- الخلط بين التعميمات غير المتناظرة فى الحساب والجبر مثل كون ٢ مرة من س = ٢س فى الجبر وكون ٢ مرة من ٧ على أنها تعادل ٢٧ فى الحساب (٣١ ٪) .
- وأيضا إذا كانت س = ٣ ، ص = ٢ فإن س ص = ٣٢ (٢٩ ٪) .

٣- دراسة (كارى ، لويس ، برنارد Carry & Lewis & Bernard ) (١٠ : ٣٩٨) أجريت هذه الدراسة بهدف التعرف على أخطاء طلاب الكلية فى عملية حل المشكلة، وقد أتضح أنها نفس الأخطاء التى يقع فيها التلاميذ المبتدئين فى تعلم الجبر ، وذلك عند تبسيط التعبيرات

الجبرية، وتسمى هذه الأخطاء بأخطاء الحذف deletion error وهى إحدى أكثر الأخطاء الشائعة فى تبسيط التعبيرات الجبرية فى جميع خطوات عملية حل المشكلة ، كما اتضح من نتائج هذه الدراسة أن الطلاب غالبا ما يستخدمون تعميمات رياضية صادقة ويقوموا بتطبيقها على حالات غير مناسبة ، وتستمر هذه الحالة عند الطلاب نتيجة إدراكهم للرموز على أنها تمثل أشياء مادية .

٤- دراسة (كارين Kieran ) (١٣ : ٣١٧ – ٣٢٦) ، أجريت هذه الدراسة بهدف تحسين فهم التلاميذ المبتدئين فى تعلم الجبر للمعادلة (رمز التساوى =) ومساعدتهم على فهم معنى المعادلة الجبرية ، وقد استخدم فيها أسلوب المقابلة الفردية ، حيث طلب من التلاميذ تفسير معنى رمز التساوى (=) وعرض أمثلة تستخدم فيها عمليات الجمع والطرح والضرب فى المرحلة الأولى ، ثم قدم إليهم مفهوم المعادلة فى المرحلة الثانية ، وعرض أمثلة متنوعة للمتطابقات الحسابية التى تشمل على مجهول واحد فى الطرف الأيسر ، وقد أوضحت نتائج الدراسة أن التلاميذ ينظرون إلى الرموز المستخدمة فى المتطابقات الحسابية على أنها فى الجبر :

- تحل محل الأعداد .
- أن رمز التساوى (=) يمثل التوازن والتطابق بين الطرفين .
- أن الطرف الأيمن ليس من الضرورى أن يكون رمزاً معيناً له قيمة وحيدة ، بل من الممكن أن يكون له أكثر من قيمة .
- كما أوضحت نتائج الدراسة أن فهم هذه الجوانب يعتبر عاملا فعالا فى نمو مفهوم التركيب الرياضى للمعادلة .

٥- دراسة (جرينو Greeno ) (١٢ : ٤٠٣) ، أجريت هذه الدراسة بهدف تحديد المعلومات التى يحتاجها التلاميذ المبتدئين فى تعلم الجبر ، وأيضا القيود التى تحدد ما إذا كانت عملية التحويل من طرف لآخر ممكنة وصحيحة أم لا ، وقد أوضحت نتائج الدراسة أن التلاميذ لم يكن لديهم إدراك كاف عن أن الحل الناقص أوغير الدقيق حلا خاطئا ، كما لم يكن لديهم إدراك كاف حول خطأ عملية الحل عندما يقومون بالتعويض فى المعادلة الأصلية ويتضح لهم أن الطرفين غير متساويين ، كذلك لم يكن لديهم إدراك كاف عن أن الحل الصحيح لابد أن ينتج قيما متساوية فى طرفى المعادلة عند التعويض بالقيم العددية الناتجة .

٦- دراسة (فيليو ، روجانو Filloy & Rojano ) (١١ : ٤٠٢) ، أجريت هذه الدراسة بهدف التعرف على الصعوبات التى تواجه التلاميذ عند التحول من تعلم حل المعادلات الحسابية إلى حل المعادلات الجبرية ، وقد استخدمت المقابلات الفردية مع تلاميذ ٣ صفوف (١٢-١٣سنة) من الذين كان لديهم معرفة بحل المعادلات الجبرية من نوع س ± أ = ب ، أ

س ± ب = جـ ، ولكن لم يكن لدى هؤلاء التلاميذ معرفة بحل المعادلات الجبرية من نوع أ س ± ب = جـ س ، أ س ± ب = جـ س ± د ، وكذلك استخدام العمليات الجبرية فى حل مثل هذه المعادلات .

٧- دراسة (واجنر ، راكلن ، جنسن Wagner & Rachlin & Jensen ) (٢١ : ٤٠٢) ، فى هذه الدراسة طلب الباحثون من ٩ طلاب بالصف التاسع حل المعادلة $\frac{س}{٨}$ -٣ = ١٤ ثم إيجاد حل نفس المعادلة بعد استبدال س بـ ص ، فقد استطاع معظم التلاميذ استنتاج أن حل المعادلة لم يتغير ، وفى الخطوة الثانية تم استبدال س بـ س + ١ ، فاتضح أن أغلبية التلاميذ أعادوا حل المعادلة ، وبعضهم حلها مباشرة بالنسبة إلى س + ١، وفى الخطوة الأخيرة طلبوا من التلاميذ حل المعادلة ٤ (٢ س + ١) + ٧ = ٣٥ بدلالة ٢ س + ١ ، فاتضح أن تلميذ واحد فقط قام بحلها مباشرة بالنسبة إلى ٢ س + ١ ، وأظهرت نتائج الدراسة أن معظم التلاميذ كان لديهم صعوبات تتعلق بتعدد التعبيرات الرمزية ، مما يدل على أن تفكير التلاميذ لم يقترب من فهم التراكيب الجبرية مثل أن ٤ (٢ س + ١) + ٧ = ٣٥ هو نفسه ٤ س + ٧ = ٣٥ .

٨- دراسة (شكرى سعيد أحمد) (٣ : ١٦٣ - ٢٠٠) ، أجريت هذه الدراسة بهدف التعرف على أثر استخدام أسلوب التعلم بالاكتشاف الموجه على تحصيل تلاميذ الصف الثانى المتوسط لموضوع حل المعادلات الآتية ، وتكونت عينة الدراسة من (١١٥ تلميذا) من مدرسة الريان بنين بمدينة الدوحة بدولة قطر ، قسموا إلى مجموعتين : تجريبية ٥٧ طالبا ، وضابطة ٥٨ طالبا واستخدم أسلوب الاكتشاف الموجه مع المجموعة التجريبية ، وأسلوب العرض التقليدى مع المجموعة الضابطة وقد أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تحصيل طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة للمفاهيم والمهارات الرياضية المتضمنة فى اختيار حل المعادلات الجبرية ، بينما توجد فروق بينهم فى حل المسائل اللفظية وهذه الفروق فى صالح طلاب المجموعة التجريبية كما أوضحت نتائج الدراسة أن عدد الأخطاء الشائعة لدى تلاميذ المجموعة التجريبية كان أقل من عدد الأخطاء الشائعة لدى طلاب المجموعة الضابطة .

٩- دراسة (بل ، مالون ، تايلور Bell & Malon & Tailor ) (٨ : ٣٩٩) ، التى أجريت على تلاميذ ٣ صفوف (١٤ سنة) بهدف التعرف على أثر استخدام طريقة حل المشكلات على فهم معنى المعادلة ، وقد أوضحت نتائج الدراسة ما يلى:-

- أن التفاعل ساعد التلاميذ على تعلم إجراءات تكوين المعادلة .
- تم التغلب على الصعوبات التى كانت تواجه التلاميذ عند تعبيرهم عن المسائل اللفظية جبريا .

- كانت معالجات التلاميذ للتعبيرات الجبرية كأشياء مادية عائقا أمام استكمالهم لحل المعادلة .

١٠- دراسة (طومسون ، طومســـون ، Thompson & Thompson ) (٢٠ : ٢٤٨ – ٢٥٠) ، أجريت هذه الدراسة بهدف التعرف على اثر التعليمات فى تحسين قدرة التلاميذ على تذكـــر وتركيب التعبيرات الجبرية المعقدة ، وتكونت عينة الدراسة من ٨ تلاميذ للصـــف الســـابع واستمرت الدراسة لمدة ٨ أيام ، وقد استخدم فى الدراسة برنامج كمبيوتـــر يشـــتمل علـــى تعبيرات ومعادلات جبرية من نوعين : النوع الرمزى العادى ، أما النوع الثانى فقـــد كـــان عبارة عن المكونات الجزئية (الفرعية) لتعبيرات جبرية ، ويتم تكوين وبناء كـــلا النوعيـــن باستخدام القواعد والخواص الجبرية ، حيث يقوم التلاميذ باختيـــار الخاصيـــة أو القـــاعدة الرياضية المناسبة لبناء التعبيرات بتجميع مكوناتها الجزئيـــة أو تحليـــل هـــذه التعبـــيرات وترتيبها فى قمة الهرم ووسطه أو قاعدته، علما بأن الكمبيوتر لا ينفذ الإجراءات الخاطئـــة ويظهر تعليمات معينة ، وكجزء مكمل لهذه الدراسة تم تصميم أوراق عمـــل لتثـــير انتبـــاه التلاميذ نحو التركيب الجبرى الصحيح ، وقد أظهرت نتائج هـــذه الدراســـة نمـــو قـــدرات التلاميذ المبتدئين على فهم التراكيب والمعادلات الجبرية ، كما أن التلاميذ توصلـــوا إلـــى استنتاج أن المتغيرات لا تحل محل الأعداد فقط ، بل يمكن أن تحل محل التعبيرات الجبريـــة الجزئية .

**تعليق على البحوث والدراسات السابقة :**

بعد الأستعراض السابق بالبحوث والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث والتعـــرف على التصميم التجريبى المستخدم فى كلا منها والنتائج التى توصلت اليها بتضح ما يلى :

١-ضعف مستوى تحصيل الطلاب لمحتوى مناهج الجبر ، هذا الأمر الذى يمثل ظاهرة عامـــة (٢) ، (٣) ، (٩) ، ويعود السبب فى ذلك الى الطرقية التى ينظر من خلالها الطلاب للرمـــز الجبرى (٩) ، (١٠) ، (١٣) ، (١٤) ، (٢١) ، وايضا الى الخلط بيـــن التعميمـــات غـــير المتناظرة فى كل من الحساب والجبر (١٠) ، (١٤) .

٢- ضعف تمكن الطلاب من مفهوم المعادلة (٩) ، (١١) ، (١٢) ، (١٣) ، (٢١) ، وايضـــا ضعف تمكنهم من اجراءات تكوين المعادلة (٨)، (٢٠) .

٣- ضعف تمكن الطلاب من اجراءات حل المعادلة (١٠) ، (١١) ، (١٢) .

٤- ضعف تمكن الطلاب من حل المسائل اللفظية بصفة عامة نتيجة ضعـــف قدراتـــهم علـــى ترجمة التعبيرات اللفظية الى تعبيرات ورمـــوز جبريـــة (١٨) ، (١٥) ، وايضـــا ضعـــف قدراتهم على تبسيط وفهم التعبيرات الجبرية المتكافئة (١٠) ، (١٥) ، بالاضافة الى الفصـــل بين محتوى مناهج الجبر ومحتوى مناهج الهندسة (١٥) .

وقد استفاد الباحث من هذه البحوث والدراسات السابقة فى دراسته الحالية ، وبصفة خاصة فيما يتعلق بالجانب التطبيقى كما يلى :

١- التدرج فى عملية الانتقال من عملية حل المعادلات الحسابية البسيطة مثل ٥ + □ = ٨ الى عملية حل المعادلات الجبرية الرمزية مثل ٥ + س = ٨ ، وايضا عند تقديم الرمز الجبرى كمتغير على أنه رمز يستخدم لتمثيل أى عنصر من عناصر مجموعة معينة .

٢- تنمية قدرة الطلاب على فهم مفهوم المعادلة وتدريجهم على اجراءات تكوين معادلات جبرية متنوعة .

٣- تدريب الطلاب على مهارات ( خوارزميات ) حل المعادلة ، مع التركيز على فهم الأسس المنطقية لتطبيق هذه ( الخوارزميات ) .

٤- تدريب الطلاب على اختيار الخواص والقواعد الرياضية المناسبة لبناء التعبيرات الجبرية بتجميع مكوناتها الجزئية أو تحليل هذه التعبيرات الى مكوناتها الجزئية وترتيبها ترتيبا هرميا .

٥- تدريب الطلاب على ترجمة تعبيرات لفظية متنوعة الى تعبيرات ورموز جبرية .

٦- تنمية قدرة الطلاب على فهم وادراك تعدد التعبيرات الجربية المتكافئة وتبسيطها ، وكذلك الربط بين محتوى منهج الجبر ومنهج الهندسة .

## رابعا : أهداف الدراسة الحالية وأهميتها :

تتضح أهمية وأهداف الدراسة الحالية فى النقاط التالية :

١- يفيد هذا البحث فى اثارة وعى المدرسين لأهمية موضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، نظرا لما يتضمنه هذا الموضوع من احتوائه على معظم أساسيات جوانب محتوى منهج الجبر .

٢- يسهم هذا البحث فى تشجيع المدرسين على تجريب استخدام أسلوب تحليل المهمة ( خرائط التدفق ) ، هذا الأسلوب الذى يوجه المدرس الى تشخيص وعلاج جوانب ضعف تمكن الطلاب من متطلبات التعلم السابق لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد .

٣- التعرف على أثر استخدام أسلوب تحليل المهمة فى تشخيص وتحديد متطلبات التعلم السابق وتدريسها على تحصيل الطلاب لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد، هذا الأسلوب الذى يمثل برنامجا تعليميا متكاملا .

٤- يفيد استخدام هذا الأسلوب المعلمين ويدفعهم إلى تبنى هذا الأسلوب فى تدريسهم بصفة عامة، أو تقديم التغذية الراجعة أثناء حصص العالج والتقوية بصفة خاصة .

## خامسا : فروض الدراسة :

من العرض السابق ، وبعد استعراض الدراسات السابقة ، يمكن تحديد الفروض التى تقوم عليها الدراسة الحالية فيما يلى :-

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين : التجريبية والضابطة فى تحصيل المفاهيم والتعميمات التى يتضمنها اختبار حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد وهذه الفروق فى صالح طلاب المجموعة التجريبية .

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين : التجريبية الضابطة فى تحصيل المهارات التى يتضمنها اختبار حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد و هذه الفروق فى صالح طلاب المجموعة التجريبية .

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين : التجريبية والضابطة فى تحصيل حل المشكلات والمسائل اللفظية التى يتضمنها اختبار حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، وهذه الفروق فى صالح طلاب المجموعة التجريبية .

٤- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين : التجريبية والضابطة فى التحصيل الكلى ، وهذه الفروق فى صالح طلاب المجموعة التجريبية .

٥- كان لتزويد طلاب المجموعة التجريبية بمتطلبات حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد السابقة أثره على قلة عدد الأخطاء الشائعة التى يقع فيها طلاب المجموعة التجريبية فى الاختبار التحصيلى فى موضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد مقارنة بعدد الأخطاء التى يقع فيها طلاب المجموعة الضابطة .

## سادسا : حدود الدراسة :

على الرغم من أن الدراسة الحالية تهدف إلى تجريب برنامج تعليمى متكامل فى موضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، فإن هذا البرنامج يلتزم بحدود المقرر الدراسى فى منهج الجبر بالصف الثالث الإعدادى ، حيث لا يتضمن هذا المقرر بعض جوانب هذا الموضوع وهى :-

- المعادلات التى تشتمل على كسور تتضمن متغيرا فى البسط والمقام معا (المعادلات الكسرية).
- لتمثيل البيانى لمعادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، وكذلك الحل البيانى .
- المعادلات اللفظية التى لا تتضمن علاقات أخرى غير العلاقات العددية البسيطة ومساحة ومحيط المربع والمستطيل .

أ) مدى الاتساق بين أسئلة الاختبار (٤ أجزاء) وتحليل جوانب المحتوى ، والعلاقات بين تدفق جوانب المحتوى الأساسية والجزئية فى خريطة التدفق .

ب) صلاحية أسئلة الاختبار (٤ أجزاء) لتشخيص متطلبات التعلم السابق لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد .

- فى ضوء ملاحظات وآراء المحكمين تم عقد جلسة عمل لمناقشة هذه الآراء والملاحظات حيث تم إجراء بعض التعديلات .

- تم عرض الاختبار (٤ أجزاء) فى صورته النهائية على مجموعة المحكمين مرة أخرى، حيث وجد الباحث أن هناك اتفاق تام على اتساق وصلاحية الاختبار (٤ أجزاء) لتشخيص متطلبات تعلم حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد .

- إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار (٤ أجزاء) للتأكد من صلاحيته للتطبيق حيث تم تطبيق الاختبار على عينة تكون من ٤٢ تلميذا من تلاميذ الصف الثالث الإعدادى بمدرسة أبو بكر الصديق بمدينة المنامة بدولة البحرين ، وهذه العينة مماثلة لعينة البحث الأساسية ، حيث تم تصنيفهم أيضا كمنخفضى التحصيل طبقا للمعايير السابق ذكرها فى اختيار عينة البحث الأساسية ، وأجريت هذه الدراسة بهدف :

- تحديد الزمن المناسب لإجراء الاختبار .
- حساب معاملات سهولة وصعوبة مفردات الاختبار (٤ أجزاء) وترتيبها وفقا لدرجة سهولتها.
- حساب معامل ثبات الاختبار (٤ أجزاء) وصدقه للتأكد من صلاحيته للتطبيق .

وبعد تطبيق الاختبار (٤ أجزاء) على العينة الاستطلاعية فى أربعة أيام متتالية يتضح ما يلى :

- لم يتم تحديد زمن معين للانتهاء من الإجابة على أسئلة الاختبار ، حيث أن الاختبار يهدف إلى تشخيص جوانب الضعف ، ولذلك تم إعطاء الزمن الكافى للانتهاء من الإجابة على جميع الأسئلة .
- تم حساب معاملات سهولة وصعوبة مفردات الاختبار (٤ أجزاء) باستخدام المعادلة :

معامل السهولة = $\frac{\text{الإجابات الصحيحة}}{\text{الإجابات الصحيحة + الإجابات الخاطئة}}$ (٦ : ٤٤٩) .

جدول (١)

يبين حساب معاملات سهولة وصعوبة مفردات الاختبار التشخيصى وترتيبها

| م | الجزء الأول | | | | الجزء الثانى | | | | الجزء الثالث | | | | الجزء الرابع | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | معامل السهولة | الانحراف المعيارى | التباين | ترتيب الفقرات | معامل السهولة | الانحراف المعيارى | التباين | ترتيب الفقرات | معامل السهولة | الانحراف المعيارى | التباين | ترتيب الفقرات | معامل السهولة | الانحراف المعيارى | التباين | ترتيب الفقرات |
| ١ | ٠,٨٤ | ١,٦١ | ٢,٦١ | ١ | ٠,٤٧ | ٠,٧٩ | ٠,٦٢ | ٦ | ٠,٥٦ | ١,٢١ | ١,٤٦ | ٢ | ٠,٣٦ | ١,٣٨ | ١,٩٠ | ٥ |
| ٢ | ٠,٥٩ | ١,٨١ | ٣,٢٦ | ٣ | ٠,٧١ | ١,٤١ | ١,٩٩ | ٣ | ٠,٣٧ | ١,٣١ | ١,٧١ | ٥ | ٠,٦٣ | ١,١١ | ١,٢٣ | ٢ |
| ٣ | ٠,٣٦ | ١,٣٢ | ١,٧٦ | ٦ | ٠,٢٧ | ١,٥٢ | ٢,٣١ | ٧ | ٠,٣٤ | ١,٢٥ | ١,٥٦ | ٦ | ٠,٤١ | ١,٥ | ٢,٢٥ | ٤ |
| ٤ | ٠,٤٠ | ١,٣٩ | ١,٩٥ | ٥ | ٠,٥٢ | ١,٤٨ | ٢,١٩ | ٥ | ٠,٣٨ | ١,٤٤ | ٢,٠٧ | ٤ | ٠,٣٢ | ١,٢١ | ١,٤٦ | ٦ |
| ٥ | ٠,٤٢ | ٠,٤٤ | ٠,١٩٨ | ٤ | ٠,٦٠ | ١,٠٧ | ١,١٤ | ٤ | ٠,٧٢ | ١,٤٠ | ١,٩٦ | ١ | ٠,٦٢ | ١,٠٩ | ١,١٨ | ٣ |
| ٦ | ٠,٢٧ | ١,٢٢ | ١,٤٨ | ٧ | ٠,٧٨ | ٠,٨٧ | ٠,٧٥ | ١ | ٠,٥٤ | ٠,٩٨ | ٠,٩٦ | ٣ | ٠,٧١ | ٠,٩٨ | ٠,٩٦ | ١ |
| ٧ | ٠,٧٧ | ١,٢٧ | ١,٦١ | ٢ | ٠,٧٣ | ٠,٨٦ | ٠,٧٤ | ٢ | ٠,٣٢ | ١,٠٢ | ١,٠٤ | ٧ | | | | |
| ٨ | ٠,٢٤ | ٠,٨٩ | ٠,٧٩ | ٩ | ٠,٠٤ | ١,٠٢ | ١,٠٤ | ٨ | | | | | | | | |
| ٩ | ٠,٠٢ | ١,٥١ | ٢,٢٧ | ١٠ | | | | | | | | | | | | |
| ١٠ | ٠,٢٨ | ١,٢٣ | ١,٥١ | ٨ | | | | | | | | | | | | |

- حساب معامل ثبات الاختبار التشخيصى (٤ أجزاء) وصدقه .

جدول (٢)*

يبين بيانات حساب معامل ثبات الاختبار التشخيصى (٤ أجزاء)

| البيان / الاختبار التشخيصى | متوسط الدرجات | الانحراف المعيارى | التباين | قيمة ف المحسوبة | الالتواء | التفرطح | قيمة ت المحسوبة | معامل ثبات ألفا | الصدق الذاتى |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الجزء الأول | | | | | | | | | |
| الأسئلة الفردية | ٩,١١ | ٥,١١ | ٢٦,١١ | | ٠,٤٨ | -٠,٢٨٨ | | | |
| الأسئلة الزوجية | ٨,٩٣ | ٤,٨٦ | ٢٣,٦٢ | ١,١٠ | ٠,٤٥ | -٠,٠١٤ | ٠,٢١ | ٠,٩٨٨٥ | ٠,٩٩٤ |
| المجموع الكلى | ١٨,٠٦ | ٩.٩ | ٩٤,٠٥ | | ٠,٤٦ | -٠,١١٢ | | | |
| الجزء الثانى | | | | | | | | | |
| الأسئلة الفردية | ٦,٣١ | ٣,٥١ | ١٢,٣٢ | | ٠,٢٣٠ | -٠,٦٧٥ | | | |
| الأسئلة الزوجية | ٦,١٤ | ٣,٥٣ | ١٢,٤٧ | ١,٠١ | ٠,١٦٢ | -٠,٩٤٣ | ٠,١٩ | ٠,٩٥٩١ | ٠,٩٧٩ |
| المجموع الكلى | ١٢,٤٥ | ٦,٩ | ٤٧,٦٢ | | ٠,٢٢٣ | -٠,٨١٤ | | | |
| الجزء الثالث | | | | | | | | | |
| الأسئلة الفردية | ٥,٩٣ | ٣,١١ | ٩,٦٧ | | -٠,١٣٩ | -١,١٨ | | | |
| الأسئلة الزوجية | ٥,٧٤ | ٣,٣٧ | ١١,٣٦ | ١,١٧ | -٠,١٢٣ | -١,٢٣ | ٠,٢٨ | ٠,٩٤٤٧ | ٠,٩٧١ |
| المجموع الكلى | ١١,٦٧ | ٦,٣٢ | ٣٩,٨٩ | | -٠,٢٠٦ | -١,٣٣ | | | |
| الجزء الرابع | | | | | | | ١ | | |
| الأسئلة الفردية | ٤,٨١ | ٢,٦٩ | ٧,٢٣ | | -٠,١٠٣ | -١,٠٦ | | | |
| الأسئلة الزوجية | ٤,٨٨ | ٣,٠٢ | ٩,١٣ | ١,٢٦ | -٠,١٠٩ | -١,٣ | ٠,٠٨٣ | ٠,٩٢٩١ | ٠,٩٦٣ |
| المجموع الكلى | ٩,٦٩ | ٥,٥٢ | ٣٠.٥٦ | | -٠,١٠٥ | -١,٢ | | | |

يتضح من الجدول السابق ما يلى :-

- أن معامل ثبات الاختبار (٤ أجزاء) مرتفعة ، وبذلك يمكن الوثوق فى النتائج التى نحصل عليها بعد تطبيقه على عينة البحث الأساسية .
- أن معاملات التواء توزيع درجات جزئى كل جزء من أجزاء الاختبار الأربعة ، وكذلك الاختبار ككل صغيرة جدا مما يدل على اقتراب توزيع الدرجات من الصورة الاعتدالية.
- أن معاملات التفرطح وتوزيع درجات جزئى كل جزء من أجزاء الاختبار الأربعة وكذلك الاختبار ككل صغيرة وتقع فى الفترة بين +٣ ، -٣ التى تمثل معيارا للحكم على مدى اقتراب توزيع الدرجات من الصورة الاعتدالية .
- وبحساب الصدق الذاتى لكل جزء من أجزاء الاختبار يتضح أنها تتمتع بدرجة صدق عالية يمكن الاطمئنان إلى النتائج التى يتم الحصول عليها بعد تطبيقه على عينة البحث الأساسية .

---

* تم حساب معامل ثبات الاختبار Reliability بواسطة برنامج Statistical porchage for Social studies (Spss version 7.5)

مما سبق يتضح صلاحية الاختبار التشخيصى (٤ أجزاء) للاستخدام النهائى (ملحق رقم ٣ : ٤ أجزاء) .

٣- بناء وإعداد الاختبار التحصيلى لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد:

مرت عملية إعداد هذا الاختبار بالمراحل التالية :-

- تم تحليل محتوى موضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد كما يلى :

**المفاهيم :**

• معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد • مجموعة الحل

**التعميمات :**

• إذا كانت أ × ب = ٠ ⇐ أ = ٠ أو ب = ٠

**المهارات :**

• كتابة المعادلة على الصورة أ س$^{٢}$ + ب س + جـ = ٠ ، أ ≠ ٠ ،أ،ب،جـ ∈ ح

• حل المعادلة باستخدام التحليل • حل المعادلة باستخدام القانون العام

• إيجاد نوع جذرى المعادلة • تكوين المعادلة إذا علم جذراها

**المشكلات والمسائل اللفظية :**

• حل معادلات لفظية تؤول فى حلها إلى معادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد

- تحديد الأهداف التعليمية لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد كما يلى:

- تمييز معادلة الدرجة الثانية عن غيرها .
- تعرف قيمة المتغير الذى يمثل حلا .
- كتابة المعادلة على الصورة أ س$^{٢}$ + ب س + جـ = ٠ ، أ ≠ ٠ ، أ ، ب ، جـ ∈ ح .
- تحديد قيمة أ ، ب ، جـ .
- استخدام الحقيقة إذا كانت أ × ب = ٠ ⇐ أ = ٠ ، أ و ب = ٠
- حساب قيمة المميز .
- استخدام المميز للتعرف على نوع الجذرين .
- حساب قيمة الثابت إذا كان الجذران متساويان . استخدام التحليل لإيجاد مجموعة الحل .
- حل المعادلة باستخدام القانون العام .
- حل المشكلات والمسائل اللفظية التى تؤول فى حلها إلى معادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد.

- إعداد الصورة المبدئية للاختبار .

تم إعداد الصورة المبدئية للاختبار فى ضوء تحليل محتوى الموضوع ، والأهداف التعليمية وعدد الصفحات كما يلى :

جدول رقم (٣)

يبين الأهمية النسبية والوزن النسبى لكل جانب من جوانب المحتوى

| جوانب المحتوى | عدد الجوانب | النسبة المئوية التقريبية | عدد الأهداف | النسبة المئوية التقريبية | عدد الصفحات | النسبة المئوية التقريبية | متوسط النسبة المئوية | النسبة المئوية لعدد المفردات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المفاهيم | ٢ | ١٤,٢ | ١ | ٩,١ | ١ | ١٤,٢ | ١٢ | ١٠ |
| التعميمات | ١ | ٧,١ | ١ | ٩,١ | ١ | ٧,١ | ٧ | ١٠ |
| المهارات | ٨ | ٥٧,١ | ٨ | ٧٢,٧ | ٨ | ٥٧,١ | ٦٤ | ٦٠ |
| المشكلات والمسائل اللفظية | ٣ | ٢١,٣ | ١ | ٩,١ | ٣ | ٢١,٣ | ١٧ | ٢٠ |
| المجموع | ١٤ | ٩٩,٧ | ١١ | ١٠٠ | ١٤ | ٩٩,٧ | ١٠٠ | ١٠٠ |

- صياغة مفردات الاختبار

- عرض الاختبار في صورته المبدئية على مجموعة المحكمين السابق ذكرهم بهدف التأكد من وضوح التعليمات ، ووضوح الأسئلة وسلامة اللغة الرياضية ، ومدى مناسبة عدد الأسئلة الممثلة لكل جانب من جوانب الموضوع ، وكذلك مدى مناسبة الأسئلة لمستويات الطلاب .
- إجراء التعديلات على أسئلة الاختبار في ضوء آراء وملاحظات محكمين ، وإعداد الصورة النهائية للاختبار .
- إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار بهدف التأكد من صلاحيته للتطبيق ، حيث تم تطبيق الاختبار على نفس العينة الاستطلاعية التى استخدمت عند تطبيق الاختبار التشخيصى ، وقد أجريت هذه التجربة بهدف :
  - حساب الزمن المناسب لإجراء الاختبار .
  - حساب معامل سهولة وصعوبة مفردات الاختبار وترتيبها وفقا لدرجة سهولتها .
  - حساب معامل ثبات الاختبار وصدقه للتأكد من صلاحيته للتطبيق .

  وبعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية يتضح ما يلى :
- أن الزمن المناسب للانتهاء من الإجابة على جميع مفردات الاختبار هو ساعتين ونصف .
- تم حساب معاملات سهولة وصعوبة مفردات الاختبار وترتيبها وفقا لدرجة سهولتها كما سبق فى الاختبار التشخيصى .

جدول رقم (٤)

يبين حساب معاملات سهولة وصعوبة مفردات الاختبار وترتيبها

| رقم الفقرة | معامل السهولة | الانحراف المعيارى | رقم الفقرة بعد الترتيب | التباين | رقم الفقرة | معامل السهولة | الانحراف المعيارى | التباين | رقم الفقرة بعد الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٠,٥٩ | ١,٥٧ | ١٠ | ٢,٤٨ | ١١ | ٠,٥٦ | ١,١٩ | ١,٤٢ | ١٢ |
| ٢ | ٠,٣٩ | ١,٤٤٠ | ١٧ | ٢,٠٧ | ١٢ | ٠,٨٤ | ٠,٩٤ | ٠,٨٨ | ١ |
| ٣ | ٠,٤٨ | ٠,٨٤ | ١٤ | ٠,٧١٥ | ١٣ | ٠,٨١ | ١,٢٥ | ٠,٥٧ | ٣ |
| ٤ | ٠,٥٦ | ١,١١ | ١١ | ١,٢٥ | ١٤ | ٠,٦٢ | ١,٠٨ | ١,١٨ | ٩ |
| ٥ | ٠,٢٥ | ١,٠٥ | ٢٠ | ١,١٠ | ١٥ | ٠,٤٣ | ١,٢٢ | ١,٥٠ | ١٦ |
| ٦ | ٠,٦٤ | ٠,٨٦ | ٦ | ٠,٧٥ | ١٦ | ٠,٥٢ | ١,٤٨ | ٠,٢٢ | ١٣ |
| ٧ | ٠,٣٨ | ١,٢٤٠ | ١٨ | ١,٥٥ | ١٧ | ٠,٧٧ | ١,٢١ | ١,٤٨ | ٤ |
| ٨ | ٠,٨٢ | ٠,٩٦ | ٢ | ٠,٩٣ | ١٨ | ٠,٤٤ | ١,٣٧ | ١,٨٧ | ١٥ |
| ٩ | ٠,٦٣ | ١,٠٩ | ٧ | ١,١٩ | ١٩ | ٠,٦٢ | ٠,٩٤ | ٠,٨٩ | ٨ |
| ١٠ | ٠,٣٠ | ٢,٠٥ | ١٩ | ٤,٢٤ | ٢٠ | ٠,٧١ | ١,٠٨ | ١,١٨ | ٥ |

– حساب معامل ثبات الاختبار وصدقه :

جدول رقم (٥)*

يوضح بيانات حساب معامل ثبات الاختبار

| البيـــــان | الأسئلة الفردية | الخطأ المعيارى | الأسئلة الزوجية | الخطأ المعيارى | الاختبار ككل | الخطأ المعيارى |
|---|---|---|---|---|---|---|
| عدد التلاميذ | ٤٢ | – | ٤٢ | – | ٤٢ | – |
| مجموع الدرجات | ٦١٣,٥ | – | ٦٢٢ | – | ١٣٣٥,٥ | – |
| المتوســـط | ١٤,٦١ | ٠,٨٢ | ١٤,٨١ | ٠,٨١ | ٢٩,٤٢ | ١,٦١ |
| الانحراف المعيارى | ٥,٣ | – | ٥,٢٧ | – | ١٠,٤٣ | – |
| التبايـــــن | ٢٨,٤ | – | ٢٧,٧٨ | – | ١٠٨,٨٣ | – |
| الوسيـــــط | ١٤,٧٥ | – | ١٥,٢٥ | – | ٣٠,٧٥ | – |
| معامل الالتواء | ٠,٦٨– | ٠,٣٥ عند مستوى ٠,٠٥ | ٠,٧٢– | ٠,٣٦ عند مستوى ٠,٠٥ | ٠,٧٦– | ٠,٣٦ عند مستوى ٠,٠٥ |
| معامل التفرطح | ٠,٥٩ | ٠,٧٢ عند مستوى ٠,٠٥ | ١,١٦ | ٠,٧١ عند مستوى ٠,٠٥ | ٠,٨٤ | ٠,٧٢ عند مستوى ٠,٠٥ |
| معامل الثبات ألفا (Alpha) = ٠,٩٧٣٢ | | | | | | |

* – تم حساب معامل ثبات الاختبار reliability بواسطة برنامج Statistical Package for Social studies (Spss version 7.5) ، كما يلى :

يتضح من الجدول السابق ما يلى :

- أن معامل ثبات الاختبار هو ٠,٩٧ تقريبا وهو معامل ثبات مرتفع ، وبذلك يمكن الاطمئنان إلى النتائج التى يتم الحصول عليها بعد تطبيقه على عينة البحث الأساسية.
- أن معاملات التواء توزيع درجات جزئى الاختبار ، وكذلك الاختبار ككل صغيرة ، مما يدل على اقتراب توزيع الدرجات من الصورة الاعتدالية .
- أن معاملات التفرطح لتوزيع درجات جزءى الاختبار ، وكذلك الاختبار ككل صغيرة، وتقع فى الفترة بين +٣ ، -٣ التى تمثل معيارا للحكم على اقتراب توزيع الدرجات من الصورة الاعتدالية .
- وبحساب الصدق الذاتى للاختبار ، وجد أنه يساوى ٠,٩٧٦٥ ، وهو معامل صدق مرتفع ويمكن الوثوق به ، والاطمئنان إلى النتائج التى يتم الحصول عليها بعد تطبيقه على عينة البحث الأساسية .

مما سبق يتضح صلاحية الاختبار للاستخدام النهائى (ملحق رقم ٤) .

## عاشرا : ضبط متغيرات البحث التجريبية :

نظرا لأن تجربة البحث تقوم على أساس المقارنة بين أسلوبين من أساليب التدريس المستخدمة فى تنفيذ دروس التقوية ، وهما الأسلوب الذى يعتمد على تدريس المتطلبات التعليمية المسبقة لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد المستخدم مع طلاب المجموعة التجريبية ، والأسلوب الشائع استخدامه والمتمثل فى مجرد مراجعة ما سبق تعلمه أثناء حصص اليوم الدراسى الرسمية لذلك كان على الباحث أن يتأكد من ثبات بعض المتغيرات التى يحتمل أن تؤثر على النتائج ، وذلك لضمان تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة فى :

- العمر الزمنى .
- التحصيل السابق فى الرياضيات فى نهاية الصف الثانى الإعدادى .
- التحصيل فى الرياضيات فى اختبار نهاية الفصل الدراسى الأول بالصف الثالث الإعدادى .

جدول رقم (٦)*

يبين دلالة الفروق بين متوسطى أعمار ودرجات

طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة

| المتغيرات التجريبية | المجموعة | العدد | المتوسط | الانحراف المعيارى | التباين | الوسيط | معامل الالتواء | ف المحسوبة | دلالة ف | ت المحسوبة | دلالة ت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| العمر الزمنى | التجريبية | ٣١ | ١٥,٧١ | ٠,٩٧ | ٠,٩٥ | ١٥ | ٠,١٧ | ١,٢ | غير دالة | ٠,٣٧٨ | غير دالة |
| | الضابطة | ٣٠ | ١٥,٨٠ | ٠,٨٩ | ٠,٧٩ | ١٦ | ٠,١٠ | | | | |
| التحصيل فى الصف الثانى الإعدادى | التجريبية | ٣١ | ٦٤,٧٥ | ١٥,٨ | ٢٤٩,٧ | ٦٢,٥ | ٠,١١ | ١,٠٤ | غير دالة | ٠,١١٤ | غير دالة |
| | الضابطة | ٣٠ | ٦٤,٣٠ | ١٥,٤٨ | ٢٣٩,٧ | ٦٣ | ٠,٣٩ | | | | |
| التحصيل فى الفصل الدراسى الأول بالصف الثالث الإعدادى | التجريبية | ٣١ | ٣٥,٢٦ | ٧,٢٣ | ٥٢,٣ | ٣٨ | ٠,٩١- | ١,٣٤ | غير دالة | ٠,٤٢٠ | غير دالة |
| | الضابطة | ٣٠ | ٣٦,١٠ | ٨,٣٨ | ٧٠,٢٣ | ٣٧ | ٠,١٠- | | | | |

يتضح من الجدول السابق ما يلى :

- يوجد تجانس بين تباين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى المتغيرات الثلاث السابقة .
- أن معاملات التواء توزيع درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسب للمتغيرات الثلاث السابقة صغيرة جدا ، مما يدل على اقتراب توزيع الدرجات من الصورة الاعتدالية .
- أن قيمة (ف) المحسوبة بالنسبة للمتغيرات الثلاث عند مستوى ٠,٠٥ أقل من قيمة (ف) الجدولية (١,٨٤ عند مستوى ٠,٠٥) ، (٢,٣٨ عند مستوى ٠,٠١) ، (٢ : جدول ٢٦) ، مما يدل على أن قيمة (ف) غير دالة .
- أن قيمة (ت) المحسوبة بالنسبة للمتغيرات الثلاث عند مستوى ٠,٠٥ أقل من قيمة (ت) الجدولية (٢,٠٠ عند مستوى ٠,٠٥ ) ، (٢,٦٦ عند مستوى ٠,٠١ )(٣ : ٣٤٠)، مما يدل على أن قيمة (ت) غير دالة .

مما سبق يتضح أن لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى أعمار ، ودرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى المتغيرات الثلاث السابقة .

## حادى عشر : تطبيق تجربة البحث :

مرت عملية تطبيق تجربة البحث بالخطوات التالية :

**١- التمهيد لتطبيق تجربة البحث :**

قام الباحث بعقد خمس لقاءات مع أحد معلمى الرياضيات (ملحق رقم ٢ : رقم ٦) الذى سوف يقوم بالتدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة سواء فى الحصص العادية أثناء اليوم الدراسى الرسمى ، أو فى دروس التقوية التى قررتها الوزارة ، حيث أوضح له الباحث الهدف من الدراسة ، موضحا عيوب استخدام الأسلوب الشائع فى تنفيذ دروس التقوية ، هذه

* تم حساب بيانات هذا الجدول باستخدام برنامج Statistical Package for Social studies (Spss version 7.5) .

العيوب المتمثلة فى مجرد إعادة عرض الدرس السابق شرحه (عرضه) أثناء الحصص العادية أثناء اليوم الدراسى الرسمى هذا الأسلوب الذى يؤدى إلى ضياع الوقت والجهد مقارنة بالأسلوب المستخدم فى هذه الدراسة وهو البدء فى تشخيص متطلبات التعلم السابق لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، ثم تقديم التغذية الراجعة المناسبة لعلاج جوانب ضعف تحصيل الطلاب فى هذه المتطلبات أولا قبل البدء فى تدريس هذا الموضوع ، وقد تضمن كل لقاء من هذه اللقاءات ما يلى :

- تحليل كل جانب من جوانب محتوى متطلبات التعلم السابق .
- أسلوب تشخيص وتحليل كل جانب من جوانب عدم تمكن الطلاب من متطلبات التعلم السابق .
- أسلوب عرض وتقديم كل جانب من جوانب محتوى متطلبات التعلم السابق .
- أسلوب تطبيق الاختبار التحصيلى قبليا للتعرف على مستوى تحصيل الطلاب لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، وأيضا لتحديد مدى الحاجة إلى تشخيص جوانب الضعف وعلاجها .
- أسلوب تطبيق الاختبار التشخيصى (٤ أجزاء) للتعرف على جوانب ضعف تحصيل الطلاب للمتطلبات السابقة .
- تدريس متطلبات التعلم السابق لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد .
- أسلوب تطبيق الاختبار التحصيلى بعديا للتعرف على أثر هذا الأسلوب على تحصيل الطلاب لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد .

**٢- تطبيق الاختبار التحصيلى :**

بعد أن أطمئن الباحث إلى أن المعلم اصبح على وعى كامل بأبعاد الدراسة وإجراءاتها ، طلب من البدء فى تطبيق الاختبار التحصيلى بعد الانتهاء من تدريس موضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد فى الحصص العادية أثناء اليوم الدراسى الرسمى ، وذلك بهدف التعرف على مستوى تحصيل تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة .

جدول رقم (٧)*

يبين دلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى موضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد

| جوانب المحتوى | المجموعة | العدد | المتوسط | الانحراف المعيارى | التباين | ف المحسوبة | دلالة ف | الالتواء | التفرطح | ت المحسوبة | دلالة ت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المفاهيم والتعميمات | التجريبية | ٣١ | ٦,٣٨ | ٣,١٣ | ٩,٧٩ | ١,٢٣ | غير دالة | ٠,٦٢٢ | ١,٥٢ | ٠,٥٧ | غير دالة |
| | الضابطة | ٣٠ | ٥,٩ | ٣,٤٨ | ١٢,١٦ | | | ٠,٨٥٣ | ٢,١٧٠ | | |
| المهارات | التجريبية | ٣١ | ١٠,١٦ | ٤,٤٢ | ١٩,٥٣ | ١,٢٢ | غير دالة | ٠,٤٣٤ | -٠,١٣٧ | ٠,١٥ | غير دالة |
| | الضابطة | ٣٠ | ١٠ | ٤,٠١ | ١٦,٠١ | | | ٠,٢١٧ | -٠,٣١٤ | | |
| المشكلات والمسائل اللفظية | التجريبية | ٣١ | ٤,٤٥ | ٢,٢٩ | ٥,٢٤ | ١,٠٩ | غير دالة | ٠,٠٢٧ | -٠,١٥ | ٠,٧٨ | غير دالة |
| | الضابطة | ٣٠ | ٣,٩٨ | ٢,٣٩ | ٥,٧١ | | | -٠,٠٧٦ | -١,١١ | | |
| الاختبار ككل | التجريبية | ٣١ | ٢١ | ٩,٣٢ | ٨٦,٨٦ | ١,٠٢ | غير دالة | ١,١٧٧ | -٠,٤٠٤ | ٠,٤٧ | غير دالة |
| | الضابطة | ٣٠ | ١٩,٨٨ | ٩,٢٣ | ٨٥,١٩ | | | ٠,٢٩٨ | -٠,٠٣٠ | | |

يتضح من الجدول السابق ما يلى :

- يوجد تجانس بين تباين درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى المفاهيم، والمهارات ، والمشكلات والمسائل اللفظية ، والاختبار ككل .
- أن معاملات التواء توزيع درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى المفاهيم ، والمهارات ، والمشكلات والمسائل اللفظية ، والاختبار ككل صغيرة جدا مما يدل على اقتراب توزيع الدرجات من الصورة الاعتدالية .
- أن قيم (ف) المحسوبة بالنسبة لجميع جوانب المحتوى (المفاهيم ، المهارات ، والمشكلات والمسائل اللفظية) والاختبار ككل عند مستوى ٠,٠٥ ، أقل من قيمة (ف) الجدولية (١,٨٤ عند مستوى ٠,٠٥) ، (٢,٣٨ عند مستوى ٠,٠١ )(٥ : جدول ٢٦) ، مما يدل على أن قيمة (ف) غير دالة .
- أن قيمة (ت) المحسوبة بالنسبة لجميع جوانب المحتوى (المفاهيم والتعميمات ، والمهارات ، والمشكلات والمسائل اللفظية) والاختبار ككل عمد مستوى ٠,٠٥ وأقل من قيمة (ت) الجدولية (٢,٠٠ عند مستوى ٠,٠٥) ، (٢,٦٦ عند مستوى ٠,٠١) (٦ : ٣٤٠) ، مما يدل على أن قيمة (ت) غير دالة ، أى لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب

* تم حساب بيانات هذا الجدول باستخدام برنامج Statistical Package for Social studies (Spss version 7.5) .

المجموعتين التجريبية والضابطة فى الاختبار التحصيلى فى موضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد المطبق قبليا .

مما يدل على ضعف مستوى تحصيل الطلاب لمجموعتين التجريبية والضابطة لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، وبذلك نكون قد انتهينا من الأجابة عن الجزء الأول من السؤال الأول من أسئلة البحث .

**٣- تطبيق الاختبار التشخيصى (٤ أجزاء) :**

مما سبق يتضح ضعف تحصيل الطلاب لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، ومن هنا تظهر الحاجة إلى القيام بتشخيص جوانب ضعف تحصيل الطلاب لمتطلبات التعلم السابق لموضوع حل هذا النوع من أنواع المعادلات تمهيدا لتقديم التغذية الراجعة أو العلاج المناسب لجوانب ضعف تحصيل الطلاب ، ولتحقيق ذلك تم تطبيق الاختبار التشخيصى (٤ أجزاء) وتحليله تحليلا نوعيا للكشف عن وتحديد جوانب ضعف تحصيل الطلاب لمتطلبات التعلم السابق ، حيث أظهرت عملية التحليل الصعوبات وجوانب الضعف التى تحد من قدرات الطلاب على تحصيل موضوع حل معادلة الدرجة الثانية لمتغير واحد ، وهذه الصعوبات هى :

- صعوبات تتعلق بالعمليات على الأعداد .
  - قواعد جمع (طرح) الإشارات . قواعد ضرب (قسمة) الإشارات .
- صعوبات تتعلق بإيجاد ع.م.أ لعدة حدود جبرية مثل : أ (س – ص) ، أ (ص – س) بصفة خاصة .
- صعوبات تتعلق بقسمة حد جبرى على آخر – أو قسمة مقدار جبرى على حد جبرى
  - قواعد قسمة الإشارات . قانون قسمة الأسس .
- صعوبات تتعلق بضرب حد جبرى فى مقدار جبرى .
  - قانون ضرب الأسس مثل : ٤ أ$^{٢}$ (٢أ – ٣ ب)
- صعوبات تتعلق بتربيع وتكعيب الكميات ذو الإشارات السالبة مثل : -٤ ، $-\frac{٢}{٣}$
- صعوبات تتعلق بإيجاد الجذر التربيعى لحد جبرى ذو قوة أكبر من ٢ مثل : ٢٥ أ$^{٦}$
- صعوبات تتعلق بإيجاد الجذر التكعيبى للأعداد أو الحدود الجبرية مثل :
  - الجذر التكعيبى للأعداد التى تتجاوز حقائق جدول الضرب الأساسية مثل : $\sqrt[٣]{\frac{١}{١٢٥}}$
  - الجذر التكعيبى للحدود التى تتجاوز الأس ٣ مثل : $\sqrt[٣]{٨ أ^{٦}}$
- صعوبات تتعلق بإدراك العلاقة بين حاصل ضرب مجموع كميتين فى الفرق بينهما ، والفرق بين مربعى الكميتين .
- صعوبات تتعلق بضرب مقدار جبرى فى نفسه ، مثل : (أ + ١)$^{٢}$ ، (٢ ص – ٣)$^{٢}$ ، (٤ س + ٣ ص )$^{٢}$ ، بصفة خاصة .

- صعوبات تتعلق بإدراك العلاقة بين حاصل ضرب مقدار مكون من حدين فى آخر من ٣ حدود بناتج يساوى مجموع أو فرق بين مكعبين ، ومجموع أوالفرق بين مكعبين .
- صعوبات تتعلق بإيجاد القيمة العددية لحد أو مقدار جبرى مثل (٣ س – ٤ ص) ، ص$^{٢}$ – ٤ س ع بصفة خاصة .
- صعوبات تتعلق بتعرف درجة المقدار الجبرى ذو المتغير الواحد .
- صعوبات تتعلق بحل معادلة الدرجة الأولى فى متغير واحد مثل : $\frac{١}{٢}$ س = ١٢ ، $\frac{٢ س + ٥}{٢}$ = ١٠ ، $\frac{٣}{٢}$ س + ٥ = ١٠ .
- صعوبات تتعلق بالتعبير بالرموز بدلا من العبارات اللفظية مثل : مجموع مربعى العدد الأول والعدد الثانى ، مربع مجموع العددين ، مربع عدد مضاف إليه ٣ أمثاله
- صعوبات تتعلق بتكوين المعادلة الدالة على العبارات اللفظية المركبة مثل :
  - عددان الفرق بينهما ٣ ، وحاصل ضربهما يزيد عن مجموعهما بمقدار ٣٩ .
  - عمر رجل يزيد عن عمر ابنه بمقدار ٢٦ سنة فإذا كان ضعف عمر الأب ينقص عن مربع عمر الابن بمقدار ١١ سنة .
  - أ ب جـ مثلث فيه ق (أ جـ) يزيد عن ق (أ ب) بمقدار ٥ سم ، ق (ب جـ) يزيد عن ق (أ ب) بمقدار ١١ سم ، ومحيط المثلث = ٥٢ سم .
- صعوبات تتعلق بخطوات حل المعادلات اللفظية* من الدرجة الأولى وتنقسم إلى :
  - تحديد المعطيات .
  - تحديد المطلوب .
  - ترجمة المعطيات والمطلوب إلى رموز جبرية .
  - تكوين المعادلة المعبرة عن العلاقات الموجودة .
  - حل المعادلة .
  - التحقق من صحة الحل .
- صعوبات تتعلق بتحليل المقادير الجبرية : المقدار الثلاثى غير البسيط ، والمقدار الثلاثى البسيط الذى يحتاج إلى ترتيب مثل : ٦ – ٢ س$^{٢}$ + س ، والفرق بين المربعين من نمط (س + ١)$^{٢}$ – ٤
- صعوبات تتعلق باختيار قيم س التى تجعل طرفى المعادلة متساويا مثل : س (س + ٣) = ٠
- صعوبات تتعلق بإدراك معنى الحقيقة أ × ب = ٠ ⇐ أ = ٠ أو ب = ٠ ، مثل س (٢ س – ٤) = ٠ ، ٢ (س – ٥) (س + ٦) = ٠

---

* تضمنت تعليمات الاختبار تحديد هذه الخطوات .

- صعوبات تتعلق بـــإدراك معنـــى الحقيقـــة أ × ب = ٠ ⇐ أ = ٠ أو ب = ٠ ، مثـــل س (٢ س – ٤) = ٠ ، ٢ (س – ٥) (س + ٦) = ٠

مما سبق يتضح ضعف تمكن الطلاب من متطلبات التعلم السابق لموضوع حل معادلـــة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، كما يتضح أيضا عدم توافر أهم أساسيات محتوى منهج الجـــبر لدى هذه الفئة من الطلاب ، مما يدل على عدم توافر متطلبات التعلم السابق لهذا الموضوع .

كما يتضح أن هذه التحديات والصعوبات التى تواجه الطلاب فى تحصيل موضوع حـل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، والتى تم التوصل إليها وتحديدها بعد تطبيـــق الاختبـــار التشخيصى تتفق ونتائج دراسة مجلس مديرى المركز القومى لمعلمى الرياضيات (NCTM) The Board of Directors (١٥) فيما يتعلق بانفصال محتوى منهج الجبر عن محتوى الهندسة حيـــث وجد الطلاب صعوبات فى تكوين المعادلات الجبرية الرمزية المعبرة عن المسائل اللفظية الخاصة بالأشكال الهندسية (محيط المثلث ، ومساحة المستطيل) ، كما تتفق هذه النتائج مع دراسة (كـارين Kieran ) (١٣) فيما يتعلق بفهم معنى المعادلة حيث وجد الطلاب صعوبات فى حل معـــادلات الدرجة الأولى المتضمنة فى الاختبار ، وتتفق هذه النتائج أيضا مع دراسة (جرينـــو Greeno ) (١٢) فيما يتعلق بعدم إدراك الطلاب لخطأ عملية الحل عندما يقومون بالتعويض فـــى المعادلـــة الأصلية بالقيم الناتجة من عملية الحل ويجدون أن طرفى المعادلة غير متساويين وقد اتضح ذلـك من خلال الإجراءات التى قام الطلاب بتنفيذها فى خطوة التأكد من صحة الحل ، كما تتفق هـــذه النتائج كذلك مع دراسة (كارى ، لويس ، برنارد Carry & Lewis & Bernard ) (١٠) فيمـــا يتعلق بتبسيط التعبيرات الجبرية بعد إجراء عمليات الجمع أو الطرح أو الضـــرب فـــى جميـــع المسائل الواردة فى الاختبار التشخيصى ، وبصفة عامة تتفق هذه النتائج مع جميـــع الدراســـات السابقة التى تم عرضها فيما يتعلق بضعف تحصيل الطلاب لمحتوى مناهج الجبر بصفة عامـــة ، مما يدل على أن ضعف تحصيل الطلاب لمحتوى مناهج الجبر بصفة عامة يمثل ظاهرة تشـــغل بال المهتمين بتعليم وتعلم الرياضيات .

وبذلك نكون قد انتهينا من الإجابة على السؤالين الثانى والثالث فـــى هـــذه الدراســـة، ويتطلب ذلك القيام بعملية العلاج المناسبة لجوانب ضعف تحصيل الطلاب .

**٤- تدريس متطلبات التعلم السابقة لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد :**

بعد تحديد جوانب ضعف تحصيل الطلاب لمتطلبات التعلم السابق النوعية لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، كانت المرحلة التالية هى تقديم التغذية الراجعة المناســـبة لجوانب ضعف تحصيل الطلاب السابق تحديدها كما يلى :

خطة تدريس متطلبات التعلم السابق لموضوع

حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد

| المحتـــــــوى | الأهـــــداف | الاستـــــــراتيجيات |
|---|---|---|
| العمليات على الأعداد | • استنتاج قواعد جمع وطرح وضـــرب وقسمة الإشارات .<br>• إيجاد مربع أو مكعب عدد .<br>• إيجاد الجذر الـــتربيعى أو التكعيبـــى لعدد معين .<br>• إيجاد م.ع.أ بين مجموعة من الأعداد. | • عرض أمثلة متدرجة لاستنتاج هـــذه القواعد .<br>• عرض أمثلة لإيجاد مربع أو مكعـــب مجموعة من الأعداد .<br>• عرض أمثلة متنوعة لإيجاد الجـــذور التربيعية ، والتكعيبية لمجموعة مـــن الأعداد باستخدام التحليل .<br>• عرض أمثلـــة لإيجـــاد م.ع.أ بيـــن مجموعة من الأعداد . |
| العمليات على الحدود والمقادير الجبرية | • استنتاج قوانين الأسس .<br>• تعرف خطوات إجراء العمليات علـــى الحدود والمقادير الجبرية .<br>• إيجاد مربع ومكعب حـــد أو مقـــدار جبرى .<br>• إيجاد الجذر التربيعى أو التكعيبى لحد أو مقدار جبرى .<br>• إيجاد القيمة العددية لحـــد أو مقـــدار جبرى .<br>• إيجاد م.ع.أ بين عدة حدود أو مقـــادير جبرية .<br>• تعرف درجة المقدار الجبرى .<br>• استنتاج العلاقة بين حاصل ضـــرب مجموع كميتين × الفـــرق بينـــهما ، والفرق بين المربعين .<br>• استنتاج العلاقة بين حاصل ضـــرب مقدار مكون من حدين وآخر مـــن ٣ | • عرض أمثلة متنوعة لاستنتاج قوانيـن الأسس وتطبيقها على الأعداد والحدود والمقادير الجبرية .<br>• طرح مجموعة من التدريبات لتوضيح خطوات إجراء العمليات على الحـدود والمقادير الجبرية .<br>• عرض أمثلة متنوعة لإيجاد مربـــع أو مكعب حد أو مقدار جبرى .<br>• عرض أمثلة متنوعة لإيجاد الجـــذر التربيعى أو التكعيبى لحد أو مقـــدار جبرى .<br>• عرض أمثلة متنوعة لإيجـــاد القيمـــة العددية لحد أو مقدار جبرى .<br>• عرض أمثلة وتدريبات متنوعة لإيجاد م.ع.أ بين عدة حدود أو مقادير جبرية<br>•<br>• عرض أمثلة متنوعة للتعرف علـــى درجة المقدار الجبرى .<br>• طرح أمثلة متنوعة لاستنتاج العلاقـــة بين حاصل ضرب مجموع كميتيـن × الفرق بينهما ، والفرق بيـــن مربعـــى كميتين . |

| المحتـــــوى | الأهـــــداف | الاستـــــراتيجيات |
|---|---|---|
| | حدود وبناتج يساوى مجموع أو فـرق مكعبين ، والفرق بين المكعبين . | • طرح أمثلة متنوعة لاستنتاج العلاقـة بين حاصل ضرب مقدار مكون مـن حدين فى أخر من ٣ حـدود وبنـاتج يساوى مجموع أو فـرق مكعبيـن ، والفرق بين المكعبين . |
| مفهوم معادلة الدرجة الأولى فى متغير واحد | • تذكر تعريف المعادلة .<br>• استنتاج الصـورة العامـة لمعادلـة الدرجة الأولى فى متغير واحد . | • عرض أمثلة متنوعة لمعادلات مـن الدرجة الأولى فى متغير واحد .<br>• إعطاء أمثلة تمهيدية لاستنتاج الصورة العامة لمعادلة الدرجة الأولـى فـى متغير واحد . |
| مجموعة الحل | • إدراك معنى مجموعة الحل . | • عرض أمثلة متنوعة لإدراك معنـى مجموعة الحل .<br>• عرض أمثلة متنوعة لتمييز قيـم س التى تمثل حلا عن غيرها . |
| حل معادلة الدرجة الأولى فى متغير واحد | • اكتساب المهارة فـى حـل معادلـة الدرجة الأولى فى متغير واحد . | • عرض أمثلـة وتدريبـات متنوعـة لتعرف خطوات،حل معادلة الدرجـة الأولى فى متغير واحد . |
| المسائل اللفظية التى تؤول فى حلها إلى معادلات من الدرجة الأولى فى متغير واحد | اكتساب المهارة فى :<br>• تحديد المعطيات والمطلوب .<br>• ترجمة المعطيات إلى رموز جبرية .<br>• تكوين المعادلة المعبرة عن العلاقات<br>• تعرف خطوات حل المسائل اللفظية .<br>• حل المعادلة الجبرية .<br>• التأكد من صحة الحل . | إعطاء تدريبات متنوعة مثل :<br>• تحديد المعطيات والمطلوب .<br>• ترجمة المعطيات (الصيغ اللفظية) إلى رموز جبرية .<br>• تكوين المعادلة المعبرة عن المسـألة اللفظية .<br>• تعرف خطوات حل المسألة اللفظية .<br>• حل المعادلة الجبرية .<br>• التأكد من صحة الحل . |
| تحليل المقادير الجبرية | • اكتساب المهارة فى تحليل المقـادير الجبرية . | • عرض أمثلة وتدريبات متنوعة لتحليل المقادير الجبرية . |
| مفهوم معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد | • تذكر مفهوم معادلة الدرجة الثانية فـى متغير واحد . | • عرض أمثلة تمهيديـة علـى أنـواع المعادلات لاستنتاج تعريـف معادلـة (الدرجة الثانية) وتمييز هذه المعادلـة عن غيرها . |
| كتابة المعادلة على الصورة | • استنتاج الصـورة العامـة لمعادلـة الدرجة الثانية فى متغير واحد . | • إعطاء أمثلة تمهيدية لاستنتاج الصورة العامة لمعادلة الدرجـة الثانيـة فـى متغير واحد . |

| المحتـــــوى | الأهـــــداف | الاستـــــراتيجيات |
|---|---|---|
| أ س$^{٢}$ + ب س +جـ = ٠ ، أ ≠ ٠ ، أ ، ب ، جـ ∈ ح | • كتابة المعادلة على الصورة أ س$^{٢}$ + ب س + جـ ، أ ≠ ٠ ، أ ، ب ، جـ ∈ ح .<br>• تحديد قيم أ ، ب ، جـ | • عرض أمثلة وتدريبات متنوعة لكتابة المعادلة على الصورة : أ س$^{٢}$ + ب س + جـ ، أ ≠ ٠ ، أ ، ب ، جـ ∈ ح .<br>• عرض أمثلة متنوعة لتحديد قيم أ ، ب ، جـ |
| الحقيقة المستخدمة فى الحل | • استنتاج الحقيقة المستخدمة فى حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد باستخدام التحليل | • إعطاء أمثلة تمهيدية لاستنتاج الحقيقة المستخدمة فى حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد . |
| حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد | اكتساب المهارة فى :<br>• تحليل المقادير الجبرية .<br>• حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد .<br>• استخدام الحقيقة أ × ب = ٠ ⇐ أ = ٠ أو ب = ٠ لإيجاد جذرى المعادلة على الصورة :<br>(أ س + جـ) (ب س + د) = ٠<br>• تعرف خطوات حل المعادلة بالتحليل. | عرض تدريبات متنوعة على :<br>• تحليل المقادير الجبرية .<br>• حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد .<br>• عرض تدريبات متنوعة لإيجاد جذرى المعادلة على الصورة :<br>(أ س + جـ)$^{٢}$ (ب س + د) = ٠<br>باستخدام الحقيقة .<br>• عرض خطوات الحل بالتحليل وعرض تطبيقات لهذه الخطوات . |
| القانون العام لحل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد . | • استنتاج القانون العام لحل المعادلة . | • طرح أمثلة متنوع تشمل كيفية تكوين المربع الكامل ونقل الحدود من طرف لآخر ، وحساب الجذر التربيعى لطرفى المعادلة . |
| حل المعادلة بالقانون العام | اكتساب المهارة فى :<br>• إيجاد قيم أ ، ب ، جـ .<br>• إيجاد قيم المميز ب$^{٢}$ − ٤ أ جـ .<br>• اختصار المقادير الجبرية .<br>استخدام القانون فى حل المسألة . | عرض تدريبات متنوعة على :<br>• إيجاد قيم أ ، ب ، جـ .<br>• إيجاد قيمة المقدار ب$^{٢}$ − ٤ أ جـ .<br>• اختصار المقادير الجبرية .<br>• عرض خطوات الحل بالقانون العام . |
| إيجاد المعادلة بمعلومية جذرها | • تعرف الصورة العامة لإيجاد المعادلة بمعلومية جذرها .<br>• كتابة المعادلة بدلالة جذرها . | • عرض الصورة العامة للمعادلة بدلالة جذرها .<br>• كتابة المعادلة بدلالة جذرها . |
| استخدام المميز لنعرف نوع جذرى المعادلة | • استنتاج العلاقة بين المميز ونوع الجذرين . | • عرض أمثلة متنوعة لاستنتاج العلاقة بين المميز ونوع جذرى المعادلة فى متغير واحد. |

| المحتـــــوى | الأهـــــداف | الاستـــــراتيجيات |
|---|---|---|
| المسائل اللفظية | اكتساب المهارة فى :<br>• تحديد المعطيات والمطلوب .<br>• ترجمة المعطيات إلى رموز جبرية .<br>• تكوين المعادلة المعبرة عن العلاقات الموجودة .<br>• تحليل الطرف الأيمن باستخدام قواعد التحليل المعروفة .<br>• حل المعادلة الجبرية .<br><br>• التحقق من صحة الحل .<br>• تعرف خطوات حل المسائل اللفظية .<br>• استخدام الخطوات السابقة فى حل المسائل اللفظية التى تؤول فى حلها إلى معادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد . | إعطاء تدريبات متنوعة تشمل :<br>• تحديد المعطيات والمطلوب .<br>• ترجمة المعطيات إلى رموز جبرية .<br>• تكوين المعادلة المعبرة عن المسألة اللفظية .<br>• حل المعادلة باستخدام قواعد التحليل المعروفة .<br><br>• التحقق من صحة الحل .<br>• عرض خطوات حل المسائل اللفظية .<br>• عرض تدريبات لاستخدام الخطوات السابقة فى حل المسائل اللفظية التى تؤول فى حلها إلى معادلة من الدرجة الثانية فى متغير واحد . |

**٥- نتائج تطبيق الاختبار التحصيلى فى موضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد :**

بعد الانتهاء من تدريس متطلبات التعلم السابق لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، وإعادة عرض موضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، كانت الخطوة التالية هى التعرف على أثر استخدام هذا الأسلوب على تحصيل طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بتحصيل طلاب المجموعة الضابطة .

## جدول رقم (٨)*

### يبين دلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى الاختبار التحصيلى

| المتغيرات / جوانب المستوى | المجموعة | العدد | مجموع الدرجات | المتوسط | الوسيط | الانحراف المعيارى | التباين | ف المحسوبة | ف الجدولية | دلالة ف | الالتواء | التفرطح | ت المحسوبة | ت الجدولية | دلالة ت | فترات الثقة لمتوسط الفروق عند مستوى ٠,٠٥ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | العليا | الدنيا |
| المفاهيم والتعميمات | التجريبية | ٣١ | ٤٩٩ | ١٦,٠٩ | ١٧ | ٣,٤١ | ١١,٦٢ | ١,٥٣ | ١,٨٤ عند مستوى ٠,٠٥ ، ٢,٣٨ عند مستوى ٠,٠١ | غير دالة | ١,١٣ | ١,١٤ | ٧,١٦٢ | ٢,٠٠ عند مستوى ٠,٠٥ ، ٢,٦٦ عند مستوى ٠,٠١ | دالة | ٨,٩٩ | ٥,٠٦ |
| | الضابطة | ٣٠ | ٢٧٢ | ٩,٠٧ | ٨,٥ | ٤,٢٣ | ١٧,٨٦ | | | | -٠,١٠٣ | -٠,٤٠٩ | | | | | |
| المهارات | التجريبية | ٣١ | ١١٤٣ | ٣٦,٨٧ | ٣٦ | ١٠,٠٢ | ١٠٠,٤٥ | ١,١٥ | | غير دالة | ٠,٢٩ | -٠,٨٠ | ٦,٨٠١ | | دالة | ٢١,٨٣ | ١١,٩١ |
| | الضابطة | ٣٠ | ٦٠٠ | ٢٠,٥ | ٢٠ | ٩,٣٣ | ٨٦,٩٧ | | | | -٠,٣٦٢ | -٠,٠٠٧ | | | | | |
| المسائل اللفظية وحل المشكلات | التجريبية | ٣١ | ٤٦٤,٥ | ١٤,٩٨ | ١٧ | ٥,٢٦ | ٢٧,٦٤ | ١,٢٨ | | غير دالة | -١,٦ | ٢,٥٦ | ٤,٦٥٩ | | دالة | ٨,٤٥ | ٣,٣٧ |
| | الضابطة | ٣٠ | ٢٧٢ | ٩,٠٧ | ١٠,٧٥ | ٤,٦٣ | ٢١,٤٤ | | | | -٠,٥٤٦ | -٠,٣٧٠ | | | | | |
| الاختبار ككل | التجريبية | ٣١ | ٢١٠٦,٥ | ٦٧,٩٥ | ٦٩,٥ | ١٧,٣١ | ٢٩٩,٦١ | ١,٠٣ | | غير دالة | -٠,٤٨ | -١,٢٦ | ٦,٧٨٣ | | دالة | ٣٨,٦١ | ٢١,٠٢ |
| | الضابطة | ٣٠ | ١١٤٤ | ٣٨,١٣ | ٣٩ | ١٧,٠١ | ٢٨٩,٤٦ | | | | -٠,٣١٠ | -٠,١٦٧ | | | | | |

* تم حساب معامل ثبات الاختبار reliability بواسطة برنامج Statistical Package for Social studies (Spss version 7.5) .

يتضح من هذا الجدول ما يلى :

- يوجد تجانس بين تباين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة للجوانب الثلاثة (المفاهيم والتعميمات ، والمهارات ، وحل المشكلات والمسائل اللفظية)، وكذلك بالنسبة للاختبار ككل .
- أن قيم معاملات التواء توزيع درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة صغيرة، مما يدل على اقتراب توزيع الدرجات من الصورة الاعتدالية بالنسبة للجوانب الثلاثة ، وكذلك بالنسبة للاختبار ككل .
- أن قيم معاملات التفرطح لتوزيع درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة صغيرة ، وتقع فى الفترة من +٣ ، -٣ التى تمثل معيارا للحكم على مدى اقتراب توزيع درجات الجوانب الثلاث ، وكذلك الاختبار ككل من الصورة الاعتدالية .

**مناقشة فروض الدراسة :**

**بالنسبة للفرض الأول :** يتضح من الجدول السابق أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى تحصيل المفاهيم والتعميمات المتضمنة فى الاختبار التحصيلى لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد وهذه الفروق فى صالح طلاب المجموعة التجريبية ، حيث أن قيمة (ت) دالة عند مستوى ٠,٠٥ وعند مستوى ٠,٠١

**بالنسبة للفرض الثانى :** يتضح من الجدول السابق أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى مهارات حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، المتضمنة فى الاختبار التحصيلى لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، وهذه الفروق فى صالح طلاب المجموعة التجريبية ، حيث أن قيمة (ت) دالة عند مستوى ٠,٠٥ وعند مستوى ٠,٠١ .

**بالنسبة للفرض الثالث :** يتضح من الجدول السابق أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى حل المشكلات والمسائل اللفظية التى تؤول فى حلها إلى معادلات من الدرجة الثانية المتضمنة فى الاختبار التحصيلى لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد وهذه الفروق فى صالح طلاب المجموعة التجريبية، حيث أن قيمة (ت) دالة عند مستوى ٠,٠٥ وعند مستوى ٠,٠١ .

**بالنسبة للفرض الرابع :** يتضح من الجدول السابق أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى الاختبار التحصيلى ككل فى موضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، وهذه الفروق فى صالح طلاب المجموعة التجريبية حيث أن قيمة (ت) دالة عند مستوى ٠,٠١ و عند مستوى ٠,٠٥ .

**بالنسبة للفرض الخامس :** أنه كان لتدريس متطلبات التعلم السابق لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد لطلاب المجموعة التجريبية أثره على قلة عدد الأخطاء الشائعة مقارنة بعددها عند طلاب المجموعة الضابطة .

جدول رقم (٩)*

يبين البيانات الإحصائية الوصفية لعدد أخطاء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى الاختبار التحصيلى قبليا وبعديا

| البيان / المجموعة | العدد | عدد الأخطاء | المتوسط | الوسيط | الانحراف المعيارى | التباين | الالتواء | التفرطح | الخطأ المعيارى للمتوسط | الخطأ المعيارى للالتواء | الخطأ المعيارى للتفرطح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التجريبية (قبلى) | ٣١ | ١٥٩٤ | ٥١,٤٩ | ٥٠ | ٦,٦٧ | ٤٤,٥٢ | -٠,١٧٤ | -٠,٧٣٧ | ١,١٩٨ | ٠,٤٢١ | ٠,٨٢١ |
| التجريبية (بعدى) | ٣١ | ٥٥٠ | ١٧,٧٤ | ١٥ | ١١,٩٨ | ١٤٣,٥٣ | ٠,٧٧٦ | ٠,١٥٠ | ٢,١٥٢ | ٠,٤٢١ | ٠,٨٢١ |
| الضابطة (قبلى) | ٣٠ | ١٥٦٧ | ٥٢,٢٣ | ٥٢,٥ | ٦,٦٤ | ٤٤,١١ | -٠,٣٢٥ | -٠,٣٣٥ | ١,٢١٣ | ٠,٤٢٧ | ٠,٨٣٣ |
| الضابطة (بعدى) | ٣٠ | ١١٦٢ | ٣٨,٧٣ | ٣٩ | ١٢,٢٠ | ١٤٨,٩٦ | ٠,١٨٧ | -٠,٢٦٤ | ٢,٢٢٨ | ٠,٤٢٧ | ٠,٨٣٣ |

يتضح من الجدول السابق ما يلى :-

١- أن قيم معاملات التواء توزيع عدد أخطاء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة صغيرة سواء فى التطبيق القبلى أو البعدى ، مما يدل على اقتراب توزيع الدرجات من الصورة الاعتدالية .

٢- أن قيم معاملات التفرطح لتوزيع عدد أخطاء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة صغيرة ، وتقع فى الفترة من +٣ ، -٣ التى تمثل معيارا للحكم على مدى اقتراب توزيع عدد الأخطاء من الصورة الاعتدالية سواء فى التطبيق القبلى أو البعدى .

* تم حساب بيانات هذا الجدول بواسطة برنامج Statistical Package for Social studies (Spss version 7.5) .

جدول رقم (١٠)*

يبين دلالة الفروق بين متوسطى عدد أخطاء المجموعتين

التجريبية والضابطة فى الاختبار التحصيلى قبليا وبعديا

| البيان / التطبيق | المجموعة | العدد | المتوسط | الانحراف المعيارى | التباين | ف المحسوبة | ف الجدولية | دلالة ف | ت المحسوبة | ت الجدولية | دلالة ت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القبلى | التجريبية | ٣١ | ٥١,٤٢ | ٦,٦٧ | ٤٤,٥٢ | ١,٠١ | ١,٨٤ عند مستوى ٠,٠٥ ٢,٣٨ عند مستوى ٠,٠١ | غير دالة | ٠,٤٧٧ | ٢,٠٠ عند مستوى ٠,٠٥ ٢,٦٦ عند مستوى ٠,٠١ | غير دالة |
| | الضابطة | ٣٠ | ٥٢,٢٣ | ٦,٦٤ | ٤٤,١١ | | | | | | |
| البعدى | التجريبية | ٣١ | ١٧,٧٤ | ١١,٩٨ | ١٤٣,٥٣ | ١,٠٤ | | غير دالة | ٦,٧٧٩ | | دالة |
| | الضابطة | ٣٠ | ٣٨,٧٣ | ١٢,٢٠ | ١٤٨,٩٦ | | | | | | |

يتضح من هذا الجدول ما يلى :-

١- أنه يوجد تجانس بين تباين عدد أخطاء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى .

٢- أن قيمة (ت) للفروق بين متوسطى عدد أخطاء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى للاختبار التحصيلى غير دالة ، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى عدد أخطاء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى .

٣- أن قيمة (ت) للفروق بين متوسطى عدد أخطاء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى دالة ، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى عدد أخطاء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى .

**مما سبق يتضح ما يلى :-**

أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى عدد أخطاء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى الاختبار التحصيلى المطبق بعديا ، حيث أن قيمة (ت) دالة ، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة بين متوسطى عدد أخطاء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى الاختبار التحصيلى المطبق بعديا ، وهذه الفروق فى صالح طلاب المجموعة التجريبية .

---

* تم حساب بيانات هذا الجدول بواسطة برنامج Statistical Package for Social studies (Spss version 7.5) .

**حادى عشر : تفسير نتائج البحث :**

مما سبق يتضح من تحليل نتائج التطبيق القبلى للاختبار التحصيلى فى موضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة ، أن هناك ضعفا كبيرا فى مستوى تحصيل الطلاب لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد سواء فى الجوانب الثلاث (المفاهيم والتعميمات ، المهارات ، حل المشكلات والمسائل اللفظية) أو فى الاختبار ككل (جدول رقم ٧) كما يتضح كثرة عدد أخطاء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى هذا الاختبار . (جدول رقم ١٠) .

ويتضح من تطبيق الاختبار التشخيصى (٤ أجزاء) وتحليل نتائجه ضعف تمكن طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة من متطلبات تعلم وحل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، وأيضا ضعف تمكنهم من المهارات الأولية الأساسية والفرعية فى محتوى مناهج الجبر السابق تعلمها فى الصفين الأول والثانى مثل العمليات على الأعداد والحدود والمقادير الجبرية (قواعد الإشارات) هذا الأمر الذى أدى إلى ضعف تحصيل الطلاب لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد .

كما يتضح من تحليل نتائج التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى فى موضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة ، أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب كل من المجموعتين بالنسبة للمفاهيم والتعميمات ، والمهارات وحل المشكلات والمسائل اللفظية المتضمنة فى الاختبار التحصيلى ، وأيضا فى الاختبار ككل .

مما يدل على فعالية الأسلوب التعليمى المستخدم فى الدراسة الحالية فى حصص التقوية (أسلوب تدريس متطلبات التعلم السابق لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد) على تحصيل طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بتحصيل طلاب المجموعة الضابطة التى يستخدم معها الأسلوب الشائع فى تدريس حصص التقوية عن طريق إعادة عرض ما سبق تدريسه فى حصص اليوم الدراسى الرسمية ، هذا الأمر الذى يدل على فعالية أسلوب تدريس متطلبات التعلم السابق مقارنة بأسلوب إعادة عرض ما سبق تدريسه، وهذه الفعالية يمكن أن ترجع إلى تأثير احتمال أو أكثر من الاحتمالات التالية :

١- أسلوب تقديم التغذية الراجعة عن طريق التشخيص النوعى لجوانب ضعف تحصيل الطلاب وتدريس متطلبات تعلم حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد المناسبة لجوانب ضعف تحصيل الطلاب .

٢- محتوى برنامج التغذية الراجعة التى ركز تركيزا كبيرا على علاج جوانب ضعف تحصيل الطلاب للمبادئ الجبرية الأساسية بصفة عامة ، ومحتوى متطلبات التعلم السابق لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد .

٣- التكامل بين أسلوب تقديم التغذية الراجعة ومحتوى برنامج التغذية الراجعة التى يركز على المبادئ الأساسية الجبرية بصفة عامة .

**ملخص البحث :**

تناولت الدراسة الحالية أربعة جوانب رئيسية هى :-

١- التعرف على مستوى تحصيل طلاب الصف الثالث الإعدادى لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد .

٢- التعرف على مدى توافر متطلبات التعلم السابق لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد .

٣- تشخيص وتحديد الصعوبات التى تحد من قدرات الطلاب على تحصيل موضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد .

٤- التعرف على أثر تدريس متطلبات التعلم السابق على تحصيل الطلاب لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد .

ففيما يتعلق بالجانب الأول ، أظهرت النتائج ضعف مستوى تحصيل طلاب الصف الثالث الإعدادى لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد - وانطلاقا من أهداف الدراسة - فإن هذه المجموعة من الطلاب فى حاجة إلى تشخيص وتحديد جوانب ضعف تمكنهم من متطلبات التعلم السابق تمهيدا لتقديم التغذية الراجعة المناسبة .

وفيما يتعلق بالجانبين الثانى والثالث فد أظهرت النتائج ضعف مستوى تمكن الطلاب من أساسيات محتوى منهج الجبر بصفة عامة مثل العمليات على الأعداد والحدود والمقادير الجبرية (قواعد الإشارات - قوانين الأسس) ، أما بالنسبة لموضوع حل المعادلات فقد أظهرت النتائج أيضا ضعف مستوى تمكن الطلاب من إجراءات حل معادلة الدرجة الأولى فى متغير واحد ، وأيضا ضعف قدرة الطلاب على استخدام تعبيرات رمزية للجمل والعبارات الرياضية المركبة ، والقدرة على تكوين المعادلة ، وحل المسائل اللفظية التى تؤول فى حلها إلى معادلات من الدرجة الأولى - واتساقا مع الهدف الرئيسى لهذه الدراسة - فإن هذه المجموعة من الطلاب فى حاجة إلى تقديم التغذية الراجعة فى هذه المتطلبات السابقة لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد .

أما فيما يتعلق بالجانب الرابع ، فقد أظهرت النتائج أنه من خلال أسلوب تدريس متطلبات التعلم السابق لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد أثناء حصص التقوية ، حيث يركز هذا الأسلوب على هذه المتطلبات التى تمت تحديدها باستخدام الاختبار التشخيصى ، فقد كان لهذا الأسلوب أثره الفعال على تحصيل طلاب المجموعة التجريبية لموضوع حل المعادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد مقارنة بتحصيل طلاب المجموعة الضابطة التى استخدم معها الأسلوب الشائع فى تقديم التغذية

الراجعة الذى يقتصر فقط على مجرد إعادة عرض الدرس السابق عرضه فى حصص اليوم الدراسى الرسمية ، وذلك أثناء تنفيذ حصص التقوية التى قررتها الوزارة ، ويمكن إرجاع "إسناد" السبب فى ذلك إلى احتمال أو أكثر من الاحتمالات الآتية :-

١- أسلوب تقديم التغذية الراجعة المتمثل فى البدء بتقويم تحصيل الطلاب أولا للتعرف على مستوى تحصيلهم ثم العمل على تشخيص جوانب ضعف مستوى التحصيل باستخدام الاختبار التشخيصى لتحديد جوانب ضعف التحصيل النوعية ، ثم تقديم التغذية الراجعة المناسبة لجوانب الضعف بدلا من تقديم التغذية الراجعة المتمثلة فى مجرد إعادة عرض ما سبق تدريسه .

٢- أن محتوى برنامج التغذية الراجعة الذى تم تصميمه وتقديمه للطلاب والذى يركز علاج جوانب ضعف تحصيل الطلاب فى أساسيات مناهج الجبر قبل البدء فى علاج جوانب ضعف تحصيل الطلاب لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد.

٣- التكامل بين أسلوب تقديم التغذية الراجعة ، ومحتوى برنامج التغذية الراجعة لتقديم العلاج المناسب لجوانب ضعف تحصيل الطلاب فى أساسيات مناهج الجبر .

**التوصيات والمقترحات :**

**أولا :** انطلاقا مما أظهرته نتائج الدراسة الحالية من حاجة طلاب الصف الثالث الإعدادى إلى تحسين تحصيلهم لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد ، وما أظهرته هذه النتائج من إمكانية تحقيق مثل هذا التحسين ، من خلال الآليات السابق إيضاحها ، وانطلاقا مما سبق نوصى بالآتى :

١- ضرورة تدريب المعلمين على تحليل محتوى الموضوعات الرئيسية فى محتوى مناهج الجبر ، وتنظيمها فى خرائط تسمى خرائط تدفق جوانب المجتوى .

٢- توفير الاختبارات التشخيصية المناسبة للتعرف على جوانب ضعف تحصيل الطلاب فى هذه الموضوعات ، وتدريب المعلمين على بناء مثل هذه الاختبارات .

٣- تدريب المعلمين على تحليل الاختبارات التشخيصية لتحديد جوانب ضعف تحصيل الطلاب النوعية لتقديم التغذية الراجعة المناسبة .

**ثانيا :** وانطلاقا من الدراسة الحالية واستكمالا لها ، توصى بإجراء الدراسات التالية :

١- دراسة لأثر استخدام هذا الأسلوب مع عينة من طالبات المدارس الإعدادية .

٢- دراسة لأثر استخدام هذا الأسلوب فى تقديم التغذية الراجعة المناسبة لموضوعات أخرى فى الجبر ، وكذلك فى الهندسة .

٣- دراسة لأثر استخدام هذا الأسلوب من بيئات ثقافية متنوعة (ريفية مثلا) حيث تم إجراء الدراسة الحالية فى مدينة المنامة (العاصمة)

## المراجـــــع

١- حسن على سلامة : طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق ، دار الفجر للنشـــر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٩٥ .

٢- دولة البحرين ، وزارة التربية والتعليم ، إدارة المنـــاهج ، شـــعبة الرياضيـــات : كتـــب الرياضيات للمرحلة الإعدادية من وجهة نظر المعلمين والطلبة ، ديســـمبر ، ١٩٩٥ .

٣- شكرى سيد محمد أحمد : "بحث تجريبى لتطبيق أسلوب الاكتشـــاف الموجـــه لتدريـــس موضوع المعادلات لتلاميذ الصف الثانى المتوسط ، المجلة العربية للعلـــوم التربوية ، جامعة الكويت ، العدد ٢٣ ، المجلد السادس ، ١٩٨٦ .

٤- فريد كامل أبو زينة : الرياضيات "مناهجها وأصـــول تدريســـها ، ط٢ ، دار الفرقـــان ، عمان، الأردن ، ١٩٨٢ .

٥- فؤاد البهى السيد : الجداول الإحصائية لعلم النفس والعلوم الإنسانية الأخرى ، دار الفكـــر العربى ، القاهرة ، ١٩٥٨ .

٦- فؤاد البهى السيد : علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى ، دار الفكـــر العربـــى ، القاهرة ، ١٩٧٨ .

٧- نظلة حسن أحمد خضر : أصول تدريس الرياضيات ، ط٣ ، عالم الكتـــب ، القـــاهرة ، ١٩٨٤ .

8- Bell , A ., Malone , J .A., & Taylor , P.c ., " Algebra – an exploratory teaching Experimental , Nattingam England : shell canter for methematical Education , 1981 . (in) NCTM handbook research on mathematics Teaching and learning , Macmillan Pub.Co ., New york , 1992 .

9- Brown ,C.A , et.al ., Secondary school results for bourth (NAEP) Mathematics assessment : Algebra , geometry , Mathematical Methods and attitudes , 1988 . (in) NCTM Mathematics teacher , No . 81 , 1988 .

10- Carry , L.R., Lews , C., & Bernard , J., Psychology of Equation solving – an Information Processing study (final Technical report) . Austin : university of Texas at Austin , Department of Curriculum and Instruction , 1980 , (In) NCTM handbook research on Mathematics Teaching and Learning , op . cit .

11- Filloy , E ., & Rojano ,T ., " From an arithmetical to an algebraic Thought , (In) NCTM handbook research on Mathematics Teaching and Learning , op.cit .

12- Greeno , J.G., A cognitive learning analysis of algebra . Paper Presented at the annual Meeting of American Educational research association , Boston , MA , 1982 , (In) NCTM handbook research on mathematics teaching and learning , op.cit .

13- Kieran , C., " Concepts associated with equality symbol " , Educational studies in Mathematics , No . 12 , 1981 .

14- Kart , K ., et.al ., " Children's Mathematical framework 8-13 : A study of classroom Teaching " , NFER – Nelson Pub . Co ., LTD , 1989 .

15- National council of teachers of Mathematics , " Algebra for everyone (More than a change enrollment patterns) " Board of Directors , statement . Restone , va : the council , 1994 , (In) NCTM news Bulletin , No .1 . May , 1994 .

16- National council of teachers of Mathematics , Mathematics teaching in the middle school , vol .2 , No . 4 , Feb . 1997 .

17- Pelavin , S., & Kan , M ., " Minority participation in higher Education " , Washington , D.C : United states Department of Education , 1988 , Ibid .

18- Stacey , K ., & Mac-gregor , M.M ., " Building foundation for Algebra , " (In) NCTM Mathematics teaching in the Middle school , op.cit .

19- Silver , E.A., " Algebra for all " , (In) NCTM Mathematics teaching in the middle school , op.cit .

20- Thompson , P.W ., Thompson , A.G., " Computer presentation structure in Algebra , (In) Bergeson , J.C., hurcovics , N., Kieran , C., (Eds) Proceeding of eleventh International Conference for the psychology of Mathematics Education , vol .1 , 1987 , Montreal Canada : University of Montreal .

21- Wagner , S., Rachlin , S.L ., Jensen , R.J., " Algebra learning Project : Final report Athens : University of Georgia , Department of Mathematics Education , 1984 (In) NCTM handbook research on mathematics teaching and learning , op.cit .