تشخيص الأخطاء في الهندسة الإحداثية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الاردن

د. هلا محمد الشوا أحمد خالد محمد برغش
كلية العلوم التربوية - الجامعة الاردنية
halshawa3@yahoo.com

بِسْمِ اللهِ الرَحْمَنْ الرَحِيمْ

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تشخيص الأخطاء في الهندسة الإحداثية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن، وبالتحديد فقد حاولت الدراسة على الإجابة عن الأسئلة التالية: ما أصناف الأخطاء التي يقع بها طلبة الصف التاسع الأساسي في حل أسئلة متعلقة بوحدة الهندسة الإحداثية ؟ما نسبة شيوع كل صنف من هذه الأخطاء لدى الطلبة على كل فقرة من فقرات الاختبار التشخيصي ؟طور الباحث اختبار تشخيصي مكون من نوعين (أسئلة مقالية، أسئلة من نوع اختيار من متعدد)، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٣٨٨) طالب وطالبة من طلبة الصف التاسع الأساسي تم اختيارهم بالطريقة العشوائية من المدارس الحكومية في محافظة العاصمة عمان. كشفت الدراسة عن شيوع بعض أصناف الأخطاء مثل: عدم استخدام التعميم المناسب في الحل، عدم التمكن من التطبيق على التعميم، أخطاء مفاهيمية، أخطاء في الحسابات والعمليات الحسابية. وقد أوصت الدراسة بضرورة متابعة أداء الطلبة أثناء حلهم للمسائل الرياضية المختلفة، وتركيز المعلمين على الأخطاء التي يقع بها الطلبة، وضرورة الاهتمام بالمفاهيم والتعميمات في مراحل متقدمة، وعدم انتقال المعلم لموضوع جديد إلا بعد التأكد من إتقان الطالب للمفاهيم والتعميمات والعمليات الحسابية اللازمة.

المقدمة

تعد الرياضيات إحدى متطلبات العصر الأساسية، إذ لا يمكن للأفراد أن يعيشوا في كون متجدد المعارف العلمية والعملية بمعزل عنها؛ فهي تعد من أعظم الإنجازات الثقافية التي ورثتها البشرية منذ القدم، فقد قدمت الكثير من المعارف التي يتم استخدامها في الحياة اليومية، كما ساعدت في تنظيم الأفكار وفهم المحيط الذي نعيش فيه، بالإضافة إلى ذلك فقد باتت الرياضيات جزءاً أساسيا في معالجة المواقف الحياتية المختلفة.

وتعد الهندسة الإحداثية إحدى موضوعات الرياضيات المهمة، التي لها دور كبير في تطور الرياضيات، حيث إنها تربط مفاهيم الجبر بمفاهيم الهندسة والعلاقات على الأشكال الهندسية، وقد اهتم كثير من العلماء بدراسة هذا العلم أمثال طاليس وتلميذه فيثاغورس، وكان للمسلمين إسهامات بارزة في تطور هذا العلم أمثال الخوارزمي والبيروني (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٠).

إن الاهتمام بتدريس الرياضيات يعد من متطلبات العصر؛ لذلك كان من الضروري إعادة النظر في مقررات الرياضيات في جميع المراحل المختلفة؛ من أجل حذف مالا يناسب متطلبات العصر، وإدخال موضوعات أكثر ملائمة وحيوية وفائدة، إذ نلاحظ حدوث تغير في مقررات الرياضيات، ليس فقط على المحتوى وإنما شمل التغير في الوسائل والأساليب المستخدمة لإيصال المعرفة الرياضية للأفراد بسهولة ويسر، لاسيما الكتب التي بدأت في الظهور بشكل أكثر جاذبية وأصبح تنظيم المادة تنظيما منطقيا سيكولوجيا متوازنا (أبو زينة، ٢٠١٠).

إن الهدف الأساسي للتربية الحديثة، هو إعداد الفرد للتوافق مع مواقف الحياة المختلفة، ومواكبة التطورات والتغيرات في مجالات الحياة المتعددة؛ وهذا ما يسعى له المعلم داخل الغرفة الصفية، فالمعلم الناجح هو الذي يكون قادرا على تبسيط محتوى مادة الرياضيات، وتوضيحها من طبيعتها التي غالبا ما تكون تجريدية إلى مواقف عملية حياتية يتعرض لها الطلبة في حياتهم اليومية؛ لذلك يجب على المعلم أن يختار نوعية الأسئلة المناسبة لطرحها

على الطلبة (الهويدي، ٢٠٠٦)، لذا تغير دور المعلم من ملقن للمعرفة إلى موجه وميسر للمعرفة داخل الحجرة الصفية وخارجها أيضا.

ولإكمال دورة العملية التربوية فلابد للمعلم وواضع المنهاج من التحقق من مدى تحقيق الأهداف، لذا فإن التعليم والتقويم عمليتان متلازمتان، فلا غنى عن أي منهما في العملية التربوية، فمن خلال التعليم يتعرض الطالب إلى مجموعة من الخبرات المتنوعة التي تؤثر على سلوكه وتنمي معارفه، ومن خلال التقويم يتم التأكد من مدى تمكن الطالب من الخبرات والمعارف، ومدى بلوغه للأهداف المنشودة منه؛ لذلك فإن عملية التقويم تعد محورا مهماً للعملية التعليمية التعلمية.

إن التقويم التربوي أحد العناصر التي تلعب دورا مهماً في العملية التربوية، فهو جزء لا يتجزأ منها، وقد واكبه تطور ملحوظ، فبعد أن كان التقويم في كثير من الممارسات التعليمية جزءاً منفصلا عن عمليتي التعليم والتعلم، أصبح اليوم جزءا مهماً في العملية التربوية، ويتفاعل باستمرار معهما، لتحسين سبل التعلم (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٨).

إن كشف مواطن الضعف عند الطلبة، وكشف الأسباب التي تؤدي إلى هذا الضعف، يتم من خلال اختبارات خاصة بذلك تسمى اختبارات تشخيصية (أبو زينة، ٢٠١٠)، حيث يعتبر تشخيص الأخطاء والتعرف على الطلبة الذين يعانون منها في وقت مبكر، من الضرورة بمكان، حيث يمكن التدخل العلاجي المبكر لها، ومن ثم التخفيف من حدة تأثيرها وتطورها على هؤلاء الطلبة (عميرة، ٢٠٠٥).

إن الهدف من تحديد هذه الأخطاء، هو جمع المعلومات التي تفيد في وضع الخطة العلاجية، حيث إنه ليس من الممكن التوصل إلى برنامج علاجي نافع ووضع استراتيجية له، إلا بعد التعرف إلى هذه الأخطاء والعوامل المسببة لها (علي، ٢٠٠٥).

مشكلة الدراسة وأسئلتها

إن التعرف إلى الأخطاء التي يقع بها الطلبة في الرياضيات أمر في غاية الأهمية، حيث إن معرفة الأخطاء الشائعة لدى الطلبة، تفيد في العملية التعليمية التعلمية بكافة جوانبها في العمل على هذه الأخطاء، وبعد ذلك وضع الخطط العلاجية المناسبة لها.

ومن خبرة الباحث العملية كمعلم لمادة الرياضيات، وما شهده من اجتماعات تربوية مع معلمي ومشرفي الرياضيات، تبين أن نسبة الطلاب الذين يقعون في الأخطاء المتنوعة في وحدة الهندسة الإحداثية لافتا للنظر، ولمَا كانت هذه الوحدة تتميز بموضوعاتها الهرمية في مراحل متقدمة، فكان تشخيص الأخطاء التي يقع بها الطلبة وتحديدها، أمراً في غاية الأهمية؛ لمساعدة الطلبة بعد ذلك على تخطي هذه الأخطاء وتجاوزها، فقد أظهرت نتائج الاختبار الدولي (TIMMS) في الدورة المنعقدة في (٢٠١١) العديد من الأخطاء التي يقع بها الطلبة في أثناء حلهم لمسائل متعلقة بالهندسة الإحداثية وكان من أبرزها الخلط بين الإحداثي السيني والصادي في أثناء حلهم للمسائل الرياضية المختلفة.

أسئلة الدراسة:

إن هذه الدراسة سعت للإجابة عن الأسئلة التالية:

١ – ما أصناف الأخطاء التي يقع بها طلبة الصف التاسع الأساسي في حل أسئلة متعلقة بوحدة الهندسة الإحداثية ؟

٢– ما نسبة شيوع كل صنف من هذه الأخطاء لدى الطلبة على كل فقرة من فقرات الاختبار التشخيصي ؟

أهمية الدراسة:

تأتي أهمية هذه الدراسة في أنها تكشف مواطن الضعف لدى الطلبة في وحدة الهندسة الإحداثية وتشخيصها، إذ يفيد ذلك في تطوير برامج علاجية للأخطاء التي يقع بها الطلبة، حيث إنه لا يمكن أن يتم وضع أي برنامج علاجي نافع ومفيد، إلا بعد تحديد مواطن الضعف والصعوبات التي تواجه الطلبة في أثناء حلهم للمسائل.

وكما هو معلوم فإن موضوعات الرياضيات هي موضوعات هرمية، وبالتالي فإن عملية تشخيص الأخطاء وتحديدها ومعالجتها، تساعد في عملية الانتقال من موضوع لآخر في الرياضيات، لذلك فإن وجود برامج أو اختبارات تشخيصية من الضرورة بمكان لكل مجال من مجالات الرياضيات، وبناء برامج علاجية مناسبة لذلك؛ ليتمكن الطلبة من تخطي الصعوبات التي تواجههم في أثناء عملية التعلم.

وتنبع أهمية هذه الدراسة أيضا، من كونها قد تساعد العاملين في العملية التربوية وتطوير المناهج ومؤلفي الكتب المدرسية وأدلتها وصناع القرار في وزارة التربية والتعليم، في تطوير برامج علاجية للحد من هذه الأخطاء ونموها، كذلك تساعد الدراسة المعلمين في التركيز على هذه الأخطاء التي يقع بها الطلبة.

كما تتضح أهمية هذه الدراسة، من كونها قد تفتح الباب لدراسات أخرى متعددة في هذا المجال، وكذلك تطوير برامج علاجية من شأنها الحد من تفاقم الأخطاء التي يقع بها الطلبة.

التعريفات الإجرائية:

التشخيص: هو بيان مدى صحة إجابات الطلبة على المسائل الرياضية في الاختبار، والكشف عن الأخطاء التي وقع بها الطلبة في أثناء حل تلك المسائل.

خطأ حل المسألة: إجابة من إجابات الطلبة ليست من ضمن الإجابة النموذجية لحل المسألة الرياضية.

الخطأ الشائع: هو الخطأ الذي وقع به من الطلاب الذين حاولوا الإجابة على فقرات الاختبار وكانت نسبتهم تزيد عن ١٥% في الفقرات المقالية، وبنسبة ٣٠% في الفقرات من نوع

اختيار من متعدد، وفي إطلاع الباحث على الدراسات المشابهة فإن كثيراً من التربويين اعتبروا الأخطاء تكون شائعة عند الطلبة، إذا تراوحت نسبة الخطأ من ١٠% إلى ٣٠ %، فقد اعتبر الشرع والعابد (٢٠١٠) أن نسبة الخطأ الشائع إذا تجاوزت نسبة الأخطاء ١٠% وقد اعتبر الباقر (١٩٩٢) أن الخطأ الشائع هو الخطأ الذي يقع به ٢٥% أو أكثر من أفراد عينة الدراسة، أما العباس(١٩٦٢) فقد اعتبر النسبة ١٥% فأكثر، كذلك العبيدي(١٩٧٤) اعتبر وجود الخطأ الشائع إذا تجاوزت النسبة ٢٠%، أما دراسة عباس (١٩٩٢) فقد اعتبر نسبة الخطأ الشائع ١٥% فأكثر.

محددات الدراسة:

اقتصرت هذه الدراسة على تشخيص الأخطاء لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في وحدة الهندسة الإحداثية في مدارس محافظة العاصمة.

وتتحدد هذه الدراسة بما يلي:

١- مجتمع الدراسة هو جميع طلاب وطالبات الصف التاسع الأساسي في مدارس محافظة العاصمة.

٢- عينة الدراسة تم اختيارها بالطريقة العنقودية العشوائية من المجتمع وتتمثل بخمس مدارس للذكور من المدارس الحكومية، وخمس مدارس للإناث من المدارس الحكومية.

٣- اقتصرت الدراسة على تشخيص الأخطاء لدى طلبة الصف التاسع الأساسي لمادة الرياضيات في وحدة الهندسة الإحداثية.

٤- تم تطوير أداة الدراسة (الاختبار التشخيصي) لأغراض هذه الدراسة وقد أعده الباحث.

الدراسات السابقة:

أولا: الدراسات العربية

أجرى الشرع والعابد (٢٠١٠) دراسة هدفت إلى تشخيص الأخطاء في حل المتباينات لدى طلبة تخصص الرياضيات في الجامعة الأردنية، حيث تكونت عينة الدراسة من ١٨٨ طالبا وطالبة من المتخصصين في الرياضيات في كلية العلوم والذين أنهوا دراسة مقرر التفاضل والتكامل (١٠١)، حيث طبق عليهم اختبار تشخيصي للتعرف إلى الأخطاء التي يقع بها الطلبة في أثناء حلهم للمتباينات، وأظهرت الدراسة شيوع بعض أصناف الأخطاء لدى الطلبة، مثل عدم فهم الطلبة بعض المفاهيم، والخلط بين مفهومي المتباينة والمعادلة، والضرب التبادلي في حل المتباينات الكسرية، وعدم تغيير اتجاه المتباينة عند ضربها بعدد سالب، وكذلك وقوع بعض الطلبة في أخطاء حسابية، وأخطاء في بعض العمليات نتيجة عدم الانتباه، حيث تراوحت نسبة الأخطاء بشكل عام للطلبة ٥.٧ % لخطأ عدم تغير اتجاه المتباينة عند ضربه بعدد سالب و٢٢% لأصناف الأخطاء المفاهيمية.

وأجرى هزايمة (٢٠٠٧) دراسة هدفت إلى استقصاء وتحليل الأخطاء الواردة في حل المسائل الحسابية، لدى طلبة الصف السادس الأساسي التابعين لمديرية إربد الأولى، وقد تكونت عينة الدراسة من ٣٦٦ طالبا وطالبة من مجتمع الدراسة، حيث اختيرت العينة بطريقة عشوائية، ولتحقيق هدف الدراسة أعد الباحث اختبارا، تكون في صورته النهائية من (٢٥) فقرة من نوع اختيار من متعدد و (٥) أسئلة من نوع الإجابة المفتوحة، وطلب من الطلبة حلها وفق نموذج جورج بوليا، وقد كشفت الدراسة أخطاء متعددة وقع فيها الطلبة في أثناء حلهم للمسائل الحسابية، كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بنسبة نوع الخطأ الذي وقع به الطلبة يعزى للجنس، ولصالح الذكور في خطأ تحديد العملية الحسابية اللازمة لحل المسائل الحسابية، ولصالح الإناث في أخطاء تحديد المعطى الزائد في نص المسألة، وفهم المسألة الحسابية، والتحقق من صحة الحل، كما كشفت الدراسة أيضا عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بنسبة نوع الخطأ الذي وقع به الطلبة لصالح المدارس الحكومية في الأخطاء، وأوصى الباحث ضرورة متابعة أداء الطلبة في حل المسائل الحسابية، وإبلاغهم بالأخطاء التي يقعون بها بغية عدم تكرارها.

أجرى البدور (٢٠٠٥) دراسة هدفت إلى تحليل أخطاء الطلبة في مفاهيم وتعميمات وحدة الهندسة الفراغية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مديرية التعليم والثقافة العسكرية، كما هدفت الدراسة إلى تقصي العلاقة بين المستوى التحصيلي للطلبة ونسبة الأخطاء التي يقعون فيها، تكونت عينة الدراسة من ٣٨٨ طالبا وطالبة تم اختيارهم من أربع مدارس، اثنتان للذكور واثنتان للإناث في مدينتي عمان والزرقاء من المدارس التابعة لمديرية التعليم والثقافة العسكرية، قام الباحث بتقسيم العينة إلى ثلاث مستويات تحصيليا (مرتفع، متوسط، متدني) باعتبار أن أعلى ٢٧% من الطلبة هم ذوي التحصيل المرتفع وأقل ٢٧% من ذوي التحصيل المتدني وباقي الطلبة من ذوي التحصيل المتوسط، وقد كشفت نتائج الدراسة لعدم اكتساب الطلبة لبعض مفاهيم وحدة الهندسة الفراغية، وقصور في تخيل الأشكال الهندسية بالأبعاد الثلاثة خاصة إذا كانت هذه الأشكال غير مألوفة للطلبة، وأظهرت نتائج الدراسة أن عدد الأخطاء الشائعة قل بازدياد المستوى التحصيلي للطلاب، وأوصت الدراسة ضرورة التركيز على التعلم المبني على الفهم، وحث المعلمين على استخدام الاختبارات التشخيصية لكشف الأخطاء التي قد يقع بها الطلبة في أثناء حلهم للمسائل الرياضية والعمل على علاجها بعد ذلك.

وأجرى اليونس (٢٠٠٤) دراسة، هدفت إلى التعرف إلى نسبة الطلبة الذين يعانون من ضعف في خوارزميات حل أنظمة المعادلات، وكشف أصناف الضعف، والأخطاء التي يقع بها الطلبة، وللتعرف إلى ذلك، قام الباحث ببناء اختبار تشخيصي، مكون من ثلاث عشرة فقرة من نوع الإجابة المفتوحة، وطبق الاختبار على عينة من طلبة الصف العاشر، والذي بلغ عددهم ١٣٨ طالبا وطالبة، حيث كانت نسبة الطلبة الذين يعانون من ضعف ٦٣%، وكشفت الدراسة عن خمسة أصناف رئيسة للأخطاء هي: أخطاء مفاهيمية، وأخطاء متعلقة بالتعميمات، وأخطاء متعلقة بالإجراءات، وأخطاء مردها إلى صعوبات في اللغة الرياضية، وأخطاء في عدم الانتباه، كما أوصت الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات؛ لتشخيص الأخطاء التي يقع بها الطلبة، والتي من شأنها المساهمة في تخفيض نسبة الوقوع في الخطأ عند الطلبة.

ثانيا: الدراسات غير العربية

أجرى بالانكو وجاروت (**Blanco & Garrote, 2007**)، دراسة سعت إلى تحليل صعوبات تعلم المتباينات لدى طلبة السنة الأولى، وأظهرت نتائج الدراسة العديد من الأخطاء التي يقعوا بها أثناء حلهم للمسائل الرياضية مثل عدم القدرة على التعامل مع الأقواس وقانون التوزيع بشكل صحيح، وأشارت النتائج أيضا إلى أن بعض الطلبة يخلطون بين المعادلة والمتباينة على اعتبار أن المتباينة معادلة.

كشفت دراسة أجرتها بازني وتسامير (**Bazzini & Tsamir, 2004**) التي هدفت إلى إلى معرفة الصعوبات التي يواجهها الطلبة في حل المعادلات والمتباينات، واقتراح الحلول المناسبة لعلاجها، أظهرت نتائج الدراسة أن الطلبة يربطون بشكل غير ملائم بين المعادلات والمتباينات مما يؤثر في حلهم للمتباينات، وبينت نتائج الدراسة أن بعض استراتيجيات التدريس تعد سببا في وقوع الطلبة بالأخطاء.

منهج الدراسة:

تنحو هذه الدراسة منحى المنهج الوصفي، بهدف التعرف إلى الأخطاء التي يقع بها طلبة الصف التاسع الأساسي في وحدة الهندسة الإحداثية في الرياضيات في محافظة العاصمة.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف التاسع الأساسي الملتحقين لدى المدارس الحكومية في محافظة العاصمة للعام الدراسي ٢٠١٠ / ٢٠١١.

والجدول التالي يوضح توزيع أفراد المجتمع حسب المديرية والجنس.

الجدول ١. توزيع أفراد المجتمع بحسب المديرية والجنس

المديرية	الذكور	الإناث	المجموع
عمان الأولى	٣٨١٩	٣٩٠٢	٧٧٢١

عمان الثانية	١٥٤٦	١٨٩٢	٣٤٣٨
عمان الثالثة	٣٠٣١	٣٧٥٥	٦٧٨٦
عمان الرابعة	٤٠٨٣	٤٧١٧	٨٨٠٠
عمان الخامسة	١٨٩٦	٢١٠٦	٤٠٠٢
المجموع	١٤٣٧٥	١٦٣٧٢	٣٠٧٤٧

عينة الدراسة:

تشمل عينة الدراسة مديريات التربية والتعليم الحكومية الخمس التابعة لمحافظة العاصمة، حيث تم الاختيار العشوائي لمدرستين من كل مديرية تربية وتعليم إحداهما للذكور والأخرى للإناث، حيث احتوت المدرسة التي تم اختيارها على الصف التاسع الأساسي، ومن ثم تم اختيار شعبة واحدة بالطريقة العشوائية من كل مدرسة تم اختيارها في العينة، بذلك تكونت عينة الدراسة بالطريقة العنقودية العشوائية. ويوضح الجدول (٢) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المديرية والجنس.

جدول ٢. توزيع أفراد العينة حسب اسم المدرسة والمديرية والجنس

اسم المدرسة	مديرية التربية والتعليم	جنس المدرسة	العدد
الرشيد الأساسية للبنين	عمان الأولى	ذكور	٤٢
رقية بنت الرسول الثانوية للبنات	عمان الأولى	إناث	٤٦
ذوقان الهنداوي الثانوية للبنين	عمان الثانية	ذكور	٤٠
ضاحية الرشيد الثانوية للبنات	عمان الثانية	إناث	٤١
اليادودة الثانوية للبنين	عمان الثالثة	ذكور	٣٨
أم الحيران الثانوية للبنات	عمان الثالثة	إناث	٣٩
جلال الدين السيوطي الأساسية	عمان الرابعة	ذكور	٣٨
القادسية الأساسية للبنات	عمان الرابعة	إناث	٤٠

اسم المدرسة	مديرية التربية والتعليم	جنس المدرسة	العدد
مرج الحمام الثانوية للبنين	عمان الخامسة	ذكور	٣١
عائشة بنت أبي بكر الثانوية للبنات	عمان الخامسة	إناث	٣٣
المجموع			٣٨٨

أداة الدراسة:

قام الباحث بإعداد اختبار تشخيصي لكشف الأخطاء التي يقع بها طلبة الصف التاسع الأساسي في وحدة الهندسة الإحداثية؛ تشتمل فقراته على نوعين من الأسئلة، الأولى من نوع الإجابة المفتوحة وعددها ثماني فقرات، والنهاية العظمى لعلامات هذا النوع (٣٥) والنوع الثاني من نوع الاختيار من متعدد وعدد فقراتها خمس عشرة، والنهاية العظمى لعلامات هذا النوع (١٥)، وبهذا تصبح النهاية العظمى لعلامات الاختبار التشخيصي ككل (٥٠) علامة.

وفيما يلي وصف لإجراءات إعداد الدراسة:

١- الاطلاع على الكتاب المقرر للفصل الدراسي الثاني في وحدة الهندسة الإحداثية من كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي.

٢- تحديد الأهداف العامة للوحدة الدراسية (وحدة الهندسة الإحداثية) في منهاج الصف التاسع الأساسي المقرر للعام الدراسي (٢٠١٠/٢٠١١)، ملحق (١).

٣- تحليل الأهداف العامة إلى أهداف تدريسية خاصة، وقد تم التأكد من صدق الأهداف التدريسية الخاصة، وذلك من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص للحكم على مدى انسجام وشمولية الأهداف التدريسية الخاصة مع الهدف العام الذي تنتمي إليه، ملحق (٢).

٤- صياغة فقرات الاختبار من نوع الإجابة المفتوحة وكذلك من نوع اختيار من متعدد بصورتها الأولية.

صدق الاختبار:

تم عرض فقرات الاختبار الأولي على سبعة محكمين (أربع معلمين وثلاث مشرفين تربويين لمادة الرياضيات)، تتراوح خبراتهم التدريسية من ٥-١٢سنة؛ للحكم على صدق ومدى انسجام وارتباط الفقرات بالهدف التدريسي الخاص بها، وفي ضوء آراء المحكمين على فقرات الاختبار، تم استبعاد أو تعديل أو إضافة بعض الفقرات، حيث تم استبعاد الفقرات التي اعترض عليها ثلاثة من المحكمين فأكثر. إذ قام الباحث بتعديل الفقرة الثانية والثامنة من الأسئلة المقالية وكذلك الفقرة السابعة والخامسة عشرة من الأسئلة الموضوعية.

ثبات الاختبار ومعاملات صعوبة وتمييز فقراته:

تم التحقق من ثبات الاختبار باستخدام طريقة الإعادة (الاستقرار) وذلك من خلال الخطوات التالية:

- اختيار عينة استطلاعية مناسبة من الأفراد من مجتمع الدراسة، حيث بلغ عددهم أربعون طالبا من مجتمع الدراسة.
- تطبيق الاختبار على العينة المختارة واستخراج علامات أفراد العينة.
- بعد فترة من الزمن مدتها أسبوع تم تطبيق الاختبار نفسه على العينة نفسها واستخراج علامات أفراد العينة للمرة الثانية.
- حساب معاملات الصعوبة والتمييز لنتائج الطلبة في العينة الاستطلاعية؛ للتأكد من مدى مناسبة فقرات الاختبار من حيث الصعوبة والتمييز. إذ تراوحت معاملات الصعوبة بين ٠.٥٧ و ٠.٧٧، أما معاملات التمييز فتراوحت بين ٠.٥٤ و ٠.٨٩.
- حساب معامل الثبات من خلال معامل ارتباط بيرسون بين علامات التطبيق الأول وعلامات التطبيق الثاني حيث بلغ معامل الثبات للاختبار ٠.٩٣.

ثبات التصحيح

لقد تم اختيار عشرين ورقة عشوائية من إجابات طلبة العينة، حيث تم تصوير إجابات الطلبة التي تم اختيارها من العينة؛ لعرضها على معلم للرياضيات من الذين يدرّسون وحدة الهندسة الإحداثية للصف التاسع الأساسي، ليقوم بتصحيحها على حده، وبعد ذلك تم حساب معامل التوافق بين تصحيح المحكم وتصحيح الباحث، إذ بلغ معامل الارتباط ٠.٩٥، وهذا يشير إلى عدم انحياز الباحث في أثناء التصحيح لإجابات الطلبة، مما يدلل على صدق تصحيح الاختبار.

- **تم كتابة الاختبار التشخيصي بصورته النهائية، أيضا تم كتابة ورقة تعليمات الاختبار.**
- **قام الباحث بأخذ الموافقات الرسمية من الجامعة ومن وزارة التربية والتعليم وكذلك من مديريات التربية والتعليم التابعة لمحافظة العاصمة لإجراء الدراسة، الملاحق (٧، ٨، ٩، ١٠، ١١،١٢).**
- **تم اختيار العينة من مجتمع الدراسة بالطريقة العنقودية العشوائية.**
- **تم التنسيق مع المدرسين الذين يدرّسون الوحدة الدراسية لتحديد موعد إجراء الاختبار.**
- **قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة الدراسة ومن ثم تصحيح أوراق الاختبار للوقوف على الأخطاء التي يقع بها الطلبة والصعوبات التي تواجههم في أثناء حل المسائل الرياضية.**
- **تم رصد الأخطاء للأسئلة ذات اختيار من متعدد، حيث تم اعتماد الخطأ للطالب إذا زادت الأخطاء عن ٣٠% من الفقرات.**
- **تم رصد الأخطاء التي وقع بها طلبة الصف التاسع، إذ تم اعتبار الخطأ شائعاً إذا تجاوزت نسبته ١٥%.**

- تم حساب تكرارات الأخطاء التي وقع بها الطلبة في أثناء حلهم للمسائل المتعلقة بوحدة الهندسة الإحداثية.
- تم حساب نسبة شيوع الأخطاء التي وقع بها الطلبة في أثناء حلهم المسائل الرياضية على كل فقرة من فقرات الاختبار.

نتائج السؤال الأول:

للإجابة عن سؤال الدراسة الأول: "ما أصناف الأخطاء التي يقع بها طلبة الصف التاسع الأساسي في حل أسئلة متعلقة بوحدة الهندسة الإحداثية"؟ تم حساب التكرارات والنسب المئوية لعدد مرات وقوع الطلبة في الخطأ في أثناء الحل، حيث تم التعرف إلى الأخطاء عند ظهورها وتحديد تكرار هذه الأخطاء عند الطلبة، ثم تم اختيار أصناف الأخطاء التي زادت نسبة شيوع الخطأ فيها عند الطلبة على ١٥% وفق معيار تم تحديده مسبقا، وذلك في فقرات الأسئلة المقالية من الاختبار التشخيصي، أما بالنسبة للفقرات من نوع اختيار من متعدد فقد تم تصنيف الأخطاء التي زادت نسبتها عن ٣٠%، وبناء على ذلك تم تصنيف الأخطاء الشائعة لدى الطلبة في وحدة الهندسة الإحداثية كما يلي:

١- عدم اختيار التعميم المناسب لحل المسألة.

٢- عدم التمكن من التطبيق على التعميم، كأن يقوم الطالب بالخلط بين الإحداثي السيني والإحداثي الصادي في أثناء التعويض في التعميم.

٣- أخطاء في الحسابات مثل: الأخطاء في الجمع والطرح والضرب والقسمة وخاصة إذا كانت إشارات الأرقام مختلفة.

٤- أخطاء مفاهيمية مثل: عدم معرفة مفهوم الجذر التربيعي، عدم التمييز بين مفهوم القطر ونصف القطر للدائرة، عدم معرفة ارتفاع المثلث (الفقرة الثامنة)

٥- عدم القدرة على تحديد المعطيات اللازمة لحل المسألة وظهر ذلك في فقرات من نوع اختيار من متعدد (الفقرات ٦، ٧، ٨، ٩).

٦- عدم التمكن من إجراءات الحل مثل: عدم القدرة على فك الأقواس، كأن يقوم الطالب بفك القوس ٢(س – ١) كالتالي ٢س – ١ وظهر ذلك الفقرات(٣، ٤).

والجدول (٣) يوضح تكرارات الأخطاء ونسبة شيوعها بحسب الموضوع في الهندسة الإحداثية.

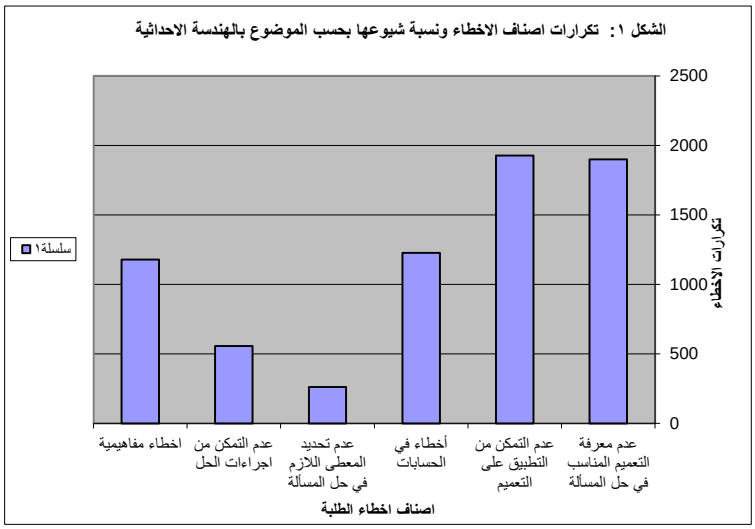
الجدول ٣. تكرارات الأخطاء ونسبة شيوعها بحسب الموضوع في الهندسة الإحداثية

موضوعات الهندسة الإحداثية / أصناف الأخطاء	المسافة بين نقطتين	إحداثيات منتصف القطعة المستقيمة	معادلة الخط المستقيم	معادلة الدائرة	مجموع تكرارات الخطأ ونسبته
عدم معرفة التعميم المناسب في حل المسألة	٥١٠ %٢٦.٩ %٢٣.١	٢٨١ %١٤.٨ %٢٨.٧	٤٩٧ %٢٦.٢ %٢٦.٧	٦١١ %٣٢.٢ %٣٠.٥	١٨٩٩ %٢٦.٩
عدم التمكن من التطبيق على التعميم	٥٠٤ %٢٦.١ %٢٢.٨	٢٥٨ %١٣.٤ %٢٦.٣	٤٩٨ %٢٥.٨ %٢٦.٧	٦٦٨ %٣٤.٦ %٣٣.٤	١٩٢٨ %٢٧.٣
أخطاء في الحسابات	٥٣٨ %٤٣.٨ %٢٤.٤	٢٣٨ %١٩.٤ %٢٤.٣	٤٥١ %٣٦.٨ %٢٤.٢	– – –	١٢٢٧ %١٧.٤
عدم تحديد المعطى اللازم في حل المسألة	– – –	٧٠ %٢٦.٧ %٧.١	١٣٣ %٥٠.٨ %٧.١	٥٩ %٢٢.٥ %٢.٩	٢٦٢ %٣.٧
دم التمكن من إجراءات الحل	٢٨٨ %٥١.٨ %١٣.٠	– – –	٢٦٨ %٤٨.٢ %١٤.٤	– – –	٥٥٦ %٧.٩
أخطاء مفاهيمية	٣٦٧ %٣١.٢ %١٦.٦	١٣٣ %١١.٣ %١٣.٦	١٥ %١.٣ %٠.٨	٦٦٣ %٥٦.٣ %٣٣.١	١١٧٨ %١٦.٧
مجموع تكرارات الخطأ حسب الموضوع بالهندسة الإحداثية	٢٢٠٧	٩٨٠	١٨٦٢	٢٠٠١	٧٠٥٠

العدد الصحيح يشير إلى تكرار ظهور صنف الخطأ حسب الموضوع بالهندسة الإحداثية.

النسبة المئوية الأولى: تبين نسبة صنف الخطأ بحسب كل الموضوعات في الهندسة الإحداثية لنفس الصنف (تكرار صنف الخطأ ÷ مجموع تكرارات الصنف).

النسبة المئوية الثانية: تبين نسبة صنف الخطأ حسب الموضوع بالهندسة الإحداثية (تكرار صنف الخطأ ÷ مجموع تكرارات الخطأ حسب الموضوع بالهندسة الإحداثية).



الشكل ١. يوضح تكرارات أصناف الأخطاء ونسبة شيوعها بحسب موضوعات الهندسة الإحداثية

نلاحظ من خلال الجدول (٣) أن أكثر أصناف الأخطاء شيوعا كانت في عدم التمكن من التطبيق على التعميم حيث بلغت النسبة ٢٧.٣%، بينما كانت أقل أصناف الأخطاء شيوعا عدم تحديد المعطى اللازم لحل المسألة، إذ بلغت النسبة ٣.٧%، وكانت هذه النسبة في الفقرات من نوع اختيار من متعدد من الطلبة الذين حاولوا الإجابة.

ويتضح من خلال شكل (١) أن نسبة الخطأ من صنف عدم القدرة على تحديد المعطيات اللازمة لحل المسألة كانت هي الأكبر من بين أصناف الأخطاء التي وقع بها الطلبة، بمعنى أن المعطيات الناقصة في المسألة تؤدي إلى تشتت الطالب في حلها، حيث إن المعطيات الناقصة في المسألة قد تجعل الطالب في حيرة وعدم فهم المسالة، وهذا ما يتفق مع دراسة هزايمة (٢٠٠٧) التي أجراها على طلبة الصف السادس الأساسي التي كانت تهدف إلى تحليل الأخطاء في المسائل الحسابية، مما يؤدي إلى وقوع الطالب بالخطأ في أثناء حل المسالة، وقد يعزى هذا السبب إلى عدم تمكن الطالب للمهارات السابقة المتعلقة بحل المسألة وعدم إتقان المتطلبات القبلية الأساسية.

ويأتي بالمرتبة الثانية الأخطاء المتعلقة بالتعميمات، حيث بلغت نسبة وقوع الطلبة بالخطأ ٤٨.٨% وهي نسبة ليست متدنية مما يدلل على مدى تدني فهم واستيعاب الطلبة للتعميمات وارتفاع نسبة وقوع الطلبة بهذا الصنف من الخطأ، وقد يعزى السبب إلى عدم تأكيد المعلمين للتعميمات الواردة في الهندسة الإحداثية في أثناء تدريسهم لها، وعدم إعطائهم تغذية راجعة كافيه تتحقق من خلالها إتقان التعميمات الواردة في الوحدة، أو ربما يرجع السبب إلى إهمال المعلمين للمفاهيم الواردة في الوحدة التي تعتبر أساسا للتعميمات.

وأخيرا تأتي نسبة الخطأ في المفاهيم الواردة في الهندسة الإحداثية، حيث بلغت نسبتها ٤٢.٥%، وربما تعزى هذه النسبة إلى عدم فهم الطلبة للمفاهيم الأساسية من خلال المراحل السابقة مثل مفهوم قطر الدائرة، الإحداثيات، قطر المربع، نقطة الأصل، وهذا ما يتفق مع دراسة أبو عقيل (٢٠٠١)، التي أجراها على طلبة الصف السابع الأساسي في جنوب

الخليل، التي كانت تهدف إلى تحليل الأخطاء في العمليات الحسابية الأربع على الكسور العادية.

أما بالنسبة للأسئلة المقالية، فقد ظهرت العديد من الأخطاء التي وقع بها الطلبة في أثناء حلهم مسائل تتعلق بالهندسة الإحداثية وكانت كالتالي:

١. عدم معرفة التعميم المناسب في حل المسألة، حيث بلغت نسبة الوقوع في هذا الخطأ ٢٤.٣% من الذين حاولوا الإجابة.
٢. عدم التمكن من التطبيق على التعميم، حيث بلغت نسبة الوقوع في هذا الخطأ ٢٧.٣% من الذين حاولوا الإجابة.
٣. أخطاء في الحسابات، حيث بلغت نسبة الوقوع في هذا الخطأ ١٧.٤% من الذين حاولوا الإجابة.
٤. عدم التمكن من إجراءات الحل، حيث بلغت نسبة الوقوع في هذا الخطأ ٧.٩% من الذين حاولوا الإجابة.
٥. أخطاء مفاهيمية، حيث بلغت نسبة الوقوع في هذا الخطأ ١٤.٤% من الذين حاولوا الإجابة.

ويتضح من خلال النتائج السابقة أن أعلى نسبة للأخطاء عند الطلبة هي عدم التمكن من التطبيق على التعميم حيث بلغت النسبة ٢٧.٣%، إذ بدا جليا من خلال إجابات الطلبة أن الكثير منهم لا يستطيعون التعويض على القانون، كذلك كان الكثير من الطلبة يخلط بين الإحداثيات السينية والصادية في أثناء التطبيق بالتعميم، وقد يعزى ذلك الأمر إلى عدم تركيز المعلم على المفاهيم الأساسية، على اعتبار أن هذه المفاهيم تم شرحها للطلبة في مراحل سابقة، كذلك عدم تقديم التغذية الراجعة للطلبة للتأكد من مدى تحقق الأهداف المنشودة منهم، كما قد يعزى إلى عدم فهم الطلبة للتعميمات. كما أظهرت النتائج أن أقل نسبة للأخطاء في حل فقرات الاختبار التشخيصي المقالي كانت عدم التمكن من إجراءات الحل وبلغت نسبتها ٧.٩% بمعنى أنه إذا تمكن الطالب من وضع التعميم المناسب للحل وكذلك قام

بتعويض الإحداثيات بشكل سليم فإن بعض الطلبة قد أظهروا عدم قدرتهم على تكملة الحل بشكل سليم، وهذا ما يتفق مع دراسة اليونس(٢٠٠٤)، التي هدفت إلى التعرف إلى نسبة الذين يعانون من ضعف في خوارزميات حل أنظمة المعادلات لدى طلبة الصف السابع الأساسي، وقد يعزى هذا الأمر إلى عدم امتلاك بعض الطلبة للمهارات الأساسية اللازمة لحل المسائل المختلفة المتعلقة بالهندسة الإحداثية، أو عدم تعويد الطلبة لحل المسائل التي من خلالها يمتلك الطلبة الدقة والسرعة والإتقان في حل هذه المسائل.

ومن جهة أخرى أظهرت النتائج أن نسبة ٢٤.٥% من الطلبة الذين حاولوا الإجابة لم يتمكنوا من كتابة التعميم المناسب لحل المسألة، وهذا يدل على وجود ضعف بين افراد العينة التي أجريت عليهم الدراسة، أو عدم اهتمام من الناحية التحصيلة، إذ يعد معرفة التعميم وكتابته بصورة سليمة لدى الطلبة من أبسط خطوات الحل للمسائل الرياضية، إذ تتفق هذه النتيجة مع دراسة العايدي (٢٠٠٣)، التي طبقت على طلبة الصف الثامن الاساسي، وقد سعت إلى التعرف على مظاهر ضعف الطلبة في حل المسائل الهندسية، كما اتفقت هذه النتيجة مع دراسة موفشوفيتس وزاسلافسكي (**Movshovitz and Zaslavsky,1987**)، التي طبقت على طلبة المرحلة الثانوية.

نتائج السؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني " ما نسبة شيوع كل صنف من هذه الأخطاء لدى الطلبة على كل فقرة من فقرات الاختبار التشخيصي" ؟ تم تصنيف الأخطاء التي زادت نسبتها عن ١٥%؛ لتمثيل الأخطاء التي وقع بها الطلبة على كل فقرة من فقرات الاختبار التشخيصي وذلك في الفقرات المقالية، أما الفقرات الموضوعية فقد تم اعتماد الخطأ للطالب إذا زادت نسبة الأخطاء عن ٣٠%، كما تم ترميز الأخطاء إلى الرموز (خ١، خ٢، خ٣، خ٤، خ٥) الواردة في نتائج السؤال الثاني من الدراسة، حيث سيتم تعريف الرمز من الخطأ لكل فقرة من فقرات الاختبار على حدة فمثلا خ١: في الفقرة الأولى يعني عدم استخدام التعميم المناسب لحل المسألة، بينما خ١ في الفقرة السابعة تعني الخلط في إحداثيات مركز الدائرة وهكذا.

أولا: فقرات الاختبار المقالي

الفقرة الأولى من الاختبار

إذا كانت أ(−١، ٤)، ب (٢، ٠)، ج (٢، ٣) تمثل رؤوس مثلث، أجب عما يلي:

أ) مثّل المثلث أ ب ج في المستوى البياني؟

ب) جد طول الضلع أ ب (جبريا) ؟

حيث تم وصف الأخطاء حسب الرموز التالية:

خ١: عدم استخدام التعميم المناسب لحل المسألة.

خ٢: عدم التمكن من التطبيق على التعميم.

خ٣: أخطاء في الحسابات

خ٤: أخطاء مفاهيمية: مثل مفهوم الجذر التربيعي، التربيع، المستوى البياني،

خ٥: عدم القدرة على التمثيل البياني.

ويوضح الجدول (٤): تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الأولى ونسبها المئوية.

الجدول ٤. تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الأولى ونسبها المئوية

صنف الخطأ	عدم معرفة التعميم المناسب لحل المسألة	عدم التمكن من التطبيق على التعميم	أخطاء في الحسابات	أخطاء مفاهيمية	عدم القدرة على تمثيل البياني
تكرار الخطأ	٢١٩	٢٤١	٢٦٤	١٠٨	١١٣
نسبة شيوع الخطأ من الذين حاولوا	٥٩.٣	٦٥.٣	٧١.٥	٢٩.٣	٣٠.٦

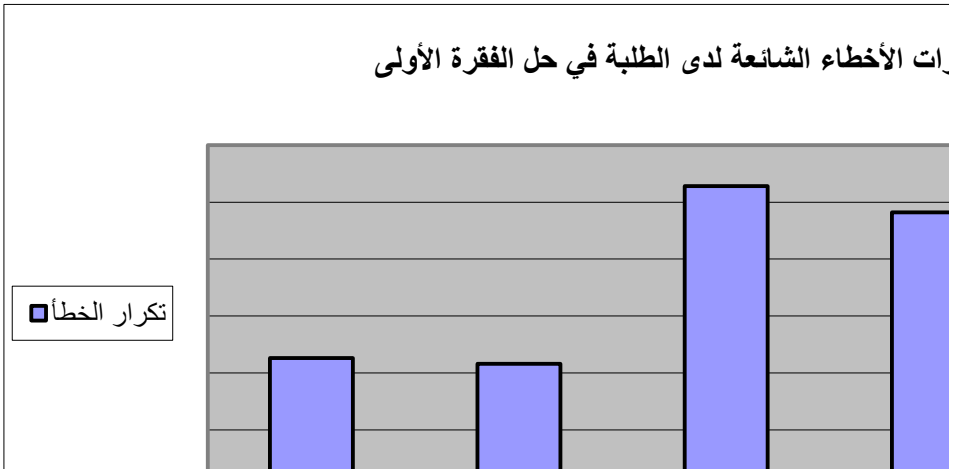
الإجابة					

عدد الذين لم يحاولوا الإجابة على الفقرة ١٩

عدد الذين أجابوا إجابة صحيحة من الذين حاولوا ١٠٥

عدد أفراد عينة الدراسة ٣٨٨ طالب وطالبة.

والشكل (٢) يوضح الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الأولى وتكرارها



الشكل ٢ . الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الأولى وتكراراتها.

نلاحظ من الجدول (٤) أن أكثر أصناف الأخطاء شيوعا كان متعلقا بالحسابات حيث بلغت النسبة ٧١.٥%،وهذه النتيجة تشير إلى وجود ضعف في المهارات الحسابية الأربع الأساسية، وهذه النتيجة تتفق مع دراسة بلاندو (**Blando,1989**) ، والتي سعت إلى تشخيص الأخطاء في العمليات الحسابية الأربع على الكسور العادية، حيث طبقت الدراسة على طلبة الصف السابع الأساسي، وقد يعزى هذا الخطأ إلى عدم تمكن الطلبة للمهارات الحسابية الأساسية في المراحل الدراسية السابقة، وتجاهل المعلمين لهذه الأخطاء لأنهم يعتبرون ان الطلبة يتقنون مثل هذه المهارات. بينما كانت أقل نسب الأخطاء شيوعا بين الطلبة الذين حاولوا الإجابة على الفقرة متعلقا بالأخطاء المفاهيمية، إذ بلغت النسبة ٢٩.٣%، وقد يعزى هذا الأمر لعدم وجود مفاهيم متعددة في هذه الفقرة.

الفقرة الثانية من الاختبار:

إذا علمت أن س ص قطر في دائرة، حيث س (٣، ١)، ص (٣، ٥)، جد إحداثيات مركز الدائرة؟

حيث تم وصف الأخطاء حسب الرموز التالية:

خ١: عدم معرفة التعميم المناسب في الحل.

خ٢: عدم التمكن من التطبيق على التعميم.

خ٣: أخطاء في الحسابات.

خ٤: أخطاء مفاهيمية: مثل مفهوم القطر، مركز الدائرة.

والجدول (٥) يوضح تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الثانية ونسبها المئوية.

الجدول ٥. تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الثانية ونسبها المئوية

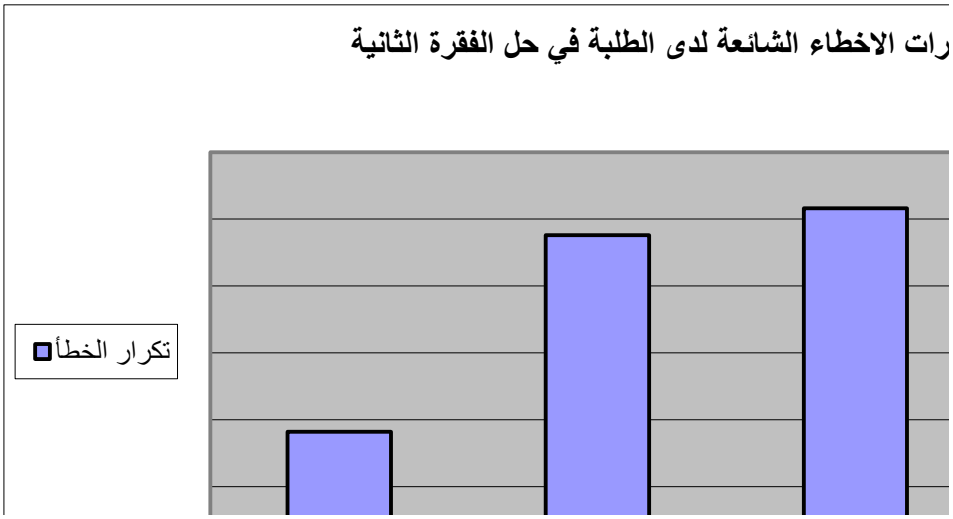
صنف الخطأ	عدم معرفة التعميم المناسب لحل المسألة	عدم التمكن من التطبيق على التعميم	أخطاء في الحسابات	أخطاء مفاهيمية
تكرار الخطأ	٢٣٩	٢٥٨	٢٣٨	٩١
نسبة شيوع الخطأ من الذين حاولوا الإجابة	٦٦.٢	٧١.٥	٦٥.٩	٢٥.٢

عدد الذين لم يحاولوا الإجابة على الفقرة ٣٢

عدد الذين أجابوا إجابة صحيحة من الذين حاولوا ٩٨

عدد أفراد عينة الدراسة ٣٨٨ طالب وطالبة.

والشكل (٣) يوضح تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الثانية وتكراراتها.



الشكل ٣. تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الثانية وتكراراتها

نلاحظ من الجدول (٥) أن نسبة الخطأ في عدم التمكن من التطبيق على التعميم أكبر من الخطأ في الحسابات، حيث بلغت نسبة الخطأ في عدم التمكن من التطبيق على التعميم ٧١.٥% بينما الخطأ في الحسابات بلغ نسبته ٦٥.٩%، وربما يعزى ذلك الأمر إلى أن المهارات الحسابية الواردة في الفقرة قليلة مقارنة مع المهارات الحسابية اللازمة لحل الفقرة الأولى، لذا كانت الأخطاء في التطبيق على التعميم أكبر، وبرز ذلك في الخلط بين الإحداثيات السينية والصادية في التطبيق على التعميم، فيقوم الطالب بالتعويض بدلا من الإحداثي السيني بالإحداثي الصادي.

الفقرة الثالثة من الاختبار:

اكتب معادلة المستقيم الذي ميله يساوي ٢ ويمر بالنقطة ل (−١، ٣) ؟

حيث تم وصف الأخطاء حسب الرموز التالية:

خ١: عدم معرفة التعميم المناسب في الحل.

خ٢: عدم التمكن من التطبيق على التعميم.

خ٣: أخطاء في العمليات الحسابية.

خ٤: أخطاء في الحسابات.

والجدول (٦) يوضح تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الثالثة ونسبها المئوية.

الجدول ٦. تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الثالثة ونسبها المئوية

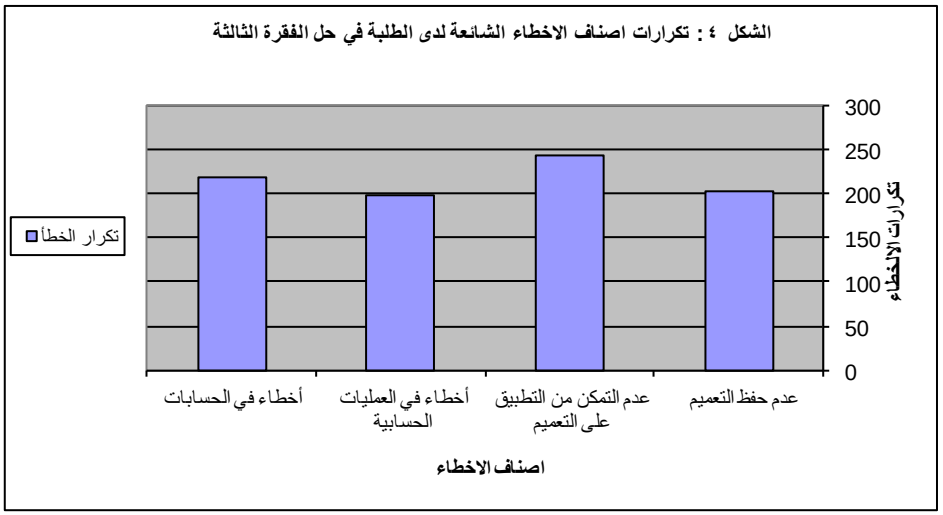
صنف الخطأ	عدم معرفة التعميم المناسب لحل المسألة	عدم التمكن من التطبيق على التعميم	أخطاء في العمليات الحسابات	أخطاء في الحسابات
تكرار الخطأ	٢٠٣	٢٤٣	١٩٨	٢٢٠
نسبة شيوع الخطأ من الذين حاولوا الإجابة	٥٤.٤	٦٥.١	٥٣.٠	٦٠.٩

عدد الذين لم يحاولوا الإجابة على الفقرة ٢٢

عدد الذين أجابوا إجابة صحيحة من الذين حاولوا ١٢٣

عدد أفراد عينة الدراسة ٣٨٨ طالب وطالبة.

والشكل (٤) يوضح تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة لدى الطلبة في حل الفقرة الثالثة.



الشكل ٤ . تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة لدى الطلبة في حل الفقرة الثالثة.

نلاحظ من الجدول (٦) أن نسبة الخطأ في عدم التمكن من التطبيق على التعميم كانت اكبر النسب حيث بلغت النسبة ٦٥.١%، وأن أقل نسبة من الأخطاء كانت تتعلق بالعمليات الحسابية، إذ بلغت النسبة ٥٣.٠%، وهذه النتيجة تتفق مع دراسة اليونس (٢٠٠٤).

الفقرة الرابعة من الاختبار:

اكتب معادلة المستقيم الذي يمر بالنقطتين أ (– ٣، ٣)، ب (– ٨، –١٢) ؟

حيث تم وصف الأخطاء حسب الرموز التالية:

خ١: عدم معرفة التعميم المناسب في الحل.

خ٢: عدم التمكن من التطبيق على التعميم.

خ٣: عدم التمكن من إجراءات الحل.

خ٤: أخطاء في الحسابات.

والجدول رقم (٧) يوضح تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الرابعة ونسبها المئوية.

الجدول ٧. تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الرابعة ونسبها المئوية

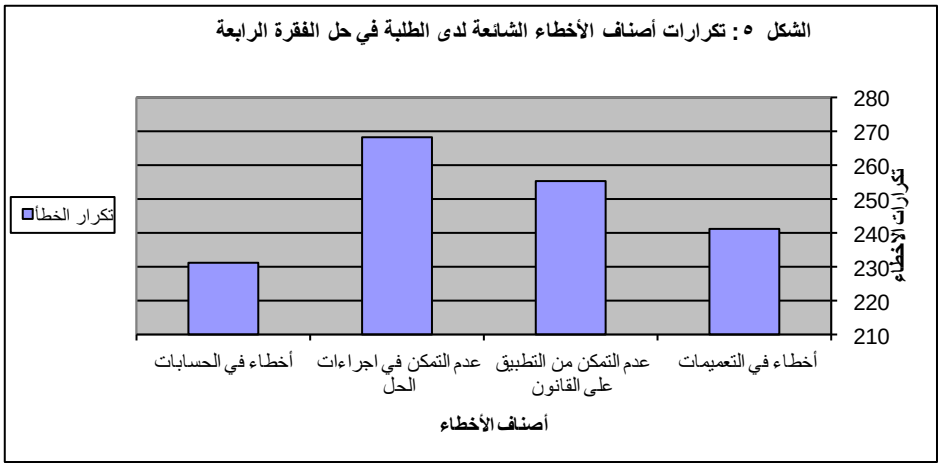
صنف الخطأ	عدم معرفة التعميمات المناسب لحل المسألة	عدم التمكن من التطبيق على التعميمات	عدم التمكن من إجراءات الحل	أخطاء في الحسابات
تكرار الخطأ	٢٤١	٢٥٥	٢٦٨	٢٣١
نسبة شيوع الخطأ من الذين حاولوا الإجابة	٦٦.٤	٧٠.٢	٧٣.٨	٦٣.٦

عدد الذين لم يحاولوا الإجابة على الفقرة ٢٥

عدد الذين أجابوا إجابة صحيحة من الذين حاولوا ٩٥

عدد أفراد عينة الدراسة ٣٨٨ طالب وطالبة.

والشكل (٥) يوضح تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الرابعة ونسبه المئوية.



الشكل ٥. تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الرابعة ونسبه المئوية

نلاحظ من الجدول (٧) أن أكبر نسبة الأخطاء كانت في عدم التمكن من إجراءات الحل حيث بلغت ٧٣.٨%، وهذا يشير إلى أنه كلما زادت العمليات الحسابية الواردة في المسألة زادت نسبة الأخطاء لدى الطلبة؛ وربما يعزى هذا الأمر إلى تشتت الطلبة في أثناء حلهم للمسائل، بينما كانت أقل نسبة شيوع في صنف الخطأ المتعلق بالحسابات فقد بلغت نسبته ٦٣.٦%.

الفقرة الخامسة من الاختبار:

اكتب معادلة الدائرة التي مركزها نقطة الأصل وطول قطرها ٨سم ؟

حيث تم وصف الأخطاء حسب الرموز التالية:

خ١: عدم معرفة التعميم المناسب في الحل.

خ٢: عدم التمكن من التطبيق على التعميم.

خ٣: أخطاء مفاهيمية.

والجدول (٨) يوضح تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الخامسة ونسبها المئوية.

الجدول ٨. تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الخامسة ونسبها المئوية

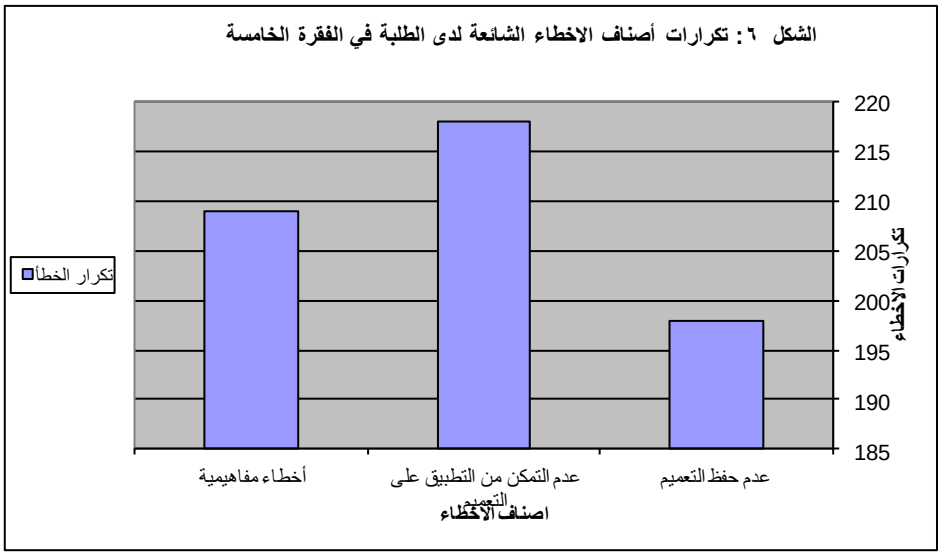
صنف الخطأ	عدم معرفة التعميمات المناسب لحل المسألة	عدم التمكن من التطبيق على التعميمات	أخطاء مفاهيمية
تكرار الخطأ	١٩٨	٢١٨	٢٠٩
نسبة شيوع الخطأ من الذين حاولوا الإجابة	٥٢.٩	٥٨.٣	٥٥.٩

عدد الذين لم يحاولوا الإجابة على الفقرة ١٤

عدد الذين أجابوا إجابة صحيحة من الذين حاولوا ١٥٦

عدد أفراد عينة الدراسة ٣٨٨ طالب وطالبة.

والشكل (٦) يوضح تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الخامسة.



الشكل ٦ . تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الخامسة.

نلاحظ من الجدول (٨) أن اكبر نسبة خطأ شائع في هذه الفقرة كان بعدم القدرة على التطبيق على التعميم، اذ كانت نسبته ٥٨.٣%، وكان صنف الخطأ المتعلق بالمفاهيم مثل نقطة الأصل، طول نصف القطر نسبته ٥٥.٩، وقد يعزى هذا الخطأ إلى عدم تركيز المعلمين أثناء شرحهم للدرس إلى المفاهيم الأساسية مما أدى ذلك لعدم إتقان الطلبة لهذه المفاهيم، بينما كان أقل أصناف الأخطاء شيوعا بين الطلبة الذين حاولوا الإجابة على الفقرة متعلقا في عدم معرفة التعميم المناسب لحل المسألة، حيث بلغت النسبة ٥٢.٩%.

الفقرة السادسة من الاختبار:

اكتب معادلة الدائرة التي مركزها م (٢، −٣) وطول نصف قطرها ٤سم ؟

حيث تم وصف الأخطاء حسب الرموز التالية:

خ١: عدم معرفة التعميم المناسب في الحل.

خ٢: عدم التمكن من التطبيق على التعميم.

خ٣: أخطاء مفاهيمية.

والجدول (٩) يوضح تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة السادسة ونسبها المئوية.

الجدول ٩. تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة السادسة ونسبها المئوية

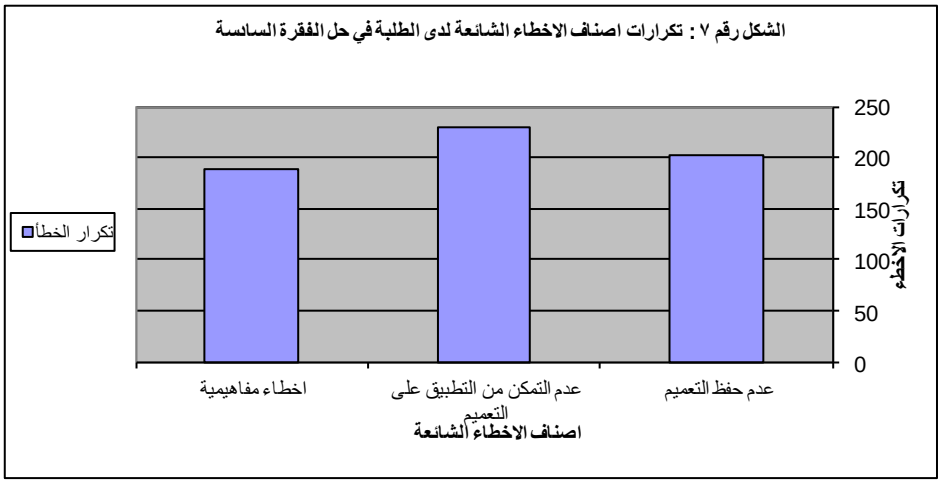
صنف الخطأ	عدم معرفة التعميمات المناسب لحل المسألة	عدم التمكن من التطبيق على التعميمات	أخطاء مفاهيمية
تكرار الخطأ	٢٠٢	٢٣٠	١٨٨
نسبة شيوع الخطأ من الذين حاولوا الإجابة	٥٤.٤	٦٢.٠	٥٠.٧

عدد الذين لم يحاولوا الإجابة على الفقرة ١٧

عدد الذين أجابوا إجابة صحيحة من الذين حاولوا ١٤١

عدد أفراد عينة الدراسة ٣٨٨ طالب وطالبة.

والشكل (٧) يوضح تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة لدى الطلبة في حل الفقرة السادسة.



الشكل ٧. تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة لدى الطلبة في حل الفقرة السادسة

يتضح من النتائج السابقة أن أكثر أصناف الأخطاء شيوعا عند الطلبة في حل الفقرة كان من صنف عدم التمكن من التطبيق على التعميم؛ إذ بلغت نسبة شيوعه ٦٢.٠%، ثم تلاه في الشيوع عدم معرفة التعميم المناسب لحل المسألة، حيث بلغت النسبة ٥٤.٤%، وجاء بالترتيب الثالث الأخطاء المفاهيمية مثل نصف قطر الدائرة، مركز الدائرة، حيث بلغت النسبة ٥٠.٧%،، وهي نسب مرتفعة إلى حد ما، وقد تعزى هذه الأسباب إلى عدم اهتمام المعلمين بالمفاهيم والتعميمات الواردة في حل الفقرة، أو ربما تعزى هذه الأخطاء إلى عدم اهتمام الطالب نفسه بهذه التعميمات والمفاهيم مما أدى إلى وقوعه بهذه الأخطاء.

الفقرة السابعة من الاختبار:

جد مركز وطول نصف قطر الدائرة التي معادلتها

$(س - ٢)^{٢} + (ص + ٤)^{٢} = ٢٥$

حيث تم وصف الأخطاء حسب الرموز التالية:

خ١: الخلط في إحداثيات المركز أو إشارة الإحداثيات.

خ٢: أخطاء مفاهيمية.

خ٣: عدم فهم التعميم بالصورة القياسية.

والجدول رقم (١٠) يوضح تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة السابعة ونسبها المئوية.

الجدول ١٠. تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة السابعة ونسبها المئوية

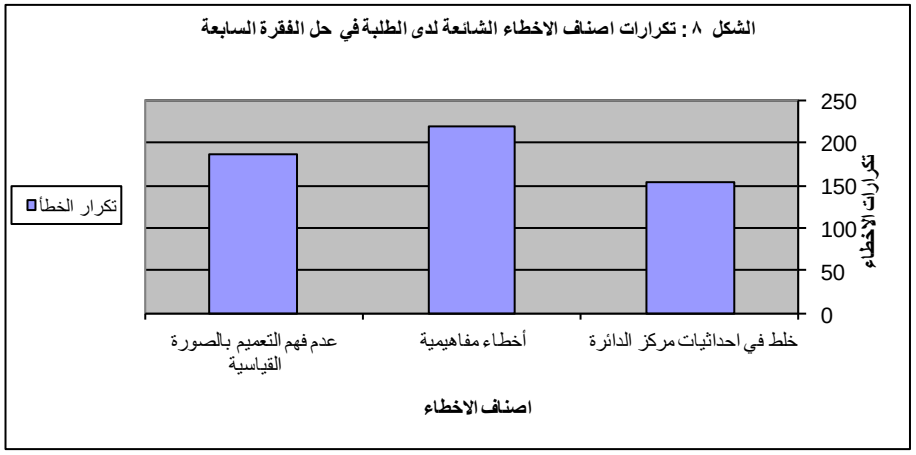
صنف الخطأ	الخلط في إحداثيات المركز	أخطاء مفاهيمية	عدم فهم التعميم بالصورة القياسية
تكرار الخطأ	١٥٤	٢٢٠	١٨٧
نسبة شيوع الخطأ من الذين حاولوا الإجابة	٤٢.٦	٦٠.٩	٥١.٨

عدد الذين لم يحاولوا الإجابة على الفقرة ٢٧

عدد الذين أجابوا إجابة صحيحة من الذين حاولوا ١٤١

عدد أفراد عينة الدراسة ٣٨٨ طالب وطالبة.

والشكل (٨) يوضح تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة لدى الطلبة في حل الفقرة السابعة.



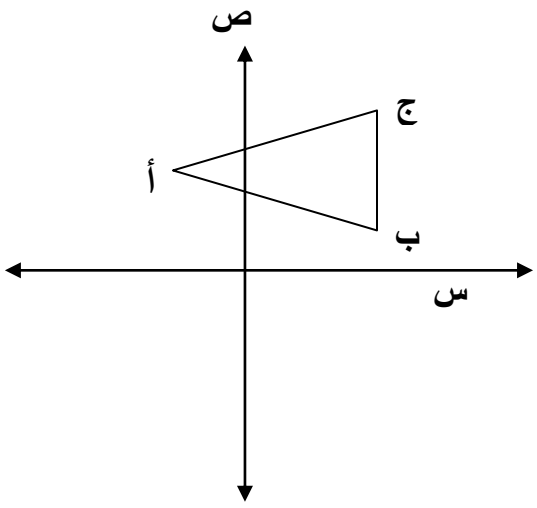
الشكل ٨. تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة لدى الطلبة في حل الفقرة السابعة

يتضح من خلال النتائج السابقة أن أكثر أصناف الأخطاء شيوعا عند الطلبة في حل الفقرة كان من صنف الأخطاء المفاهيمية، إذ بلغت نسبته ٦٠.٩%، ثم تلاه الصنف عدم فهم التعميم بالصورة القياسية، حيث بلغت نسبة الشيوع ٥٠.٧% ثم تلاه الصنف الخلط في إحداثيات المركز أو إشارة الإحداثيات؛ ويتضح ذلك من خلال سؤال الطالب عن مركز الدائرة التي معادلتها:

$(س - ٢)^{٢} + (ص + ٤)^{٢} = ٢٥$، فتكون إجابة الطالب (-٢، ٤) أو (٤،-٢) حيث كانت نسبة وقوع الطلبة بهذا الخطأ ٤٢.٦%، وقد يعزى السبب إلى عدم فهم الطالب لتعميم معادلة الدائرة في أثناء إيجاد مركز الدائرة التي تكون معادلتها معطاة، أو قد يعزى السبب إلى عدم تمكن الطلبة لإجراءات الحل، على اعتبار أن الطالب يستطيع كتابة معادلة الدائرة إذا أعطي مركز الدائرة وطول نصف قطرها، أما إذا أعطي معادلتها وطلب منه إيجاد مركزها فانه قد يخطى بذلك لعدم تمكنه من فهم التعميم بصورة جيدة.

الفقرة الثامنة من الاختبار:

إذا كانت أ (-١، ٢)، ب (٢، ١)، ج (٢، ٣) تمثل رؤوس مثلث،



جد ارتفاع المثلث أ ب ج ؟ (علما أن قاعدة المثلث ج ب)

حيث تم وصف الأخطاء حسب الرموز التالية:

خ١: عدم استخدام التعميم المناسب لحل المسألة.

خ٢: عدم التمكن من التطبيق على التعميم.

خ٣: أخطاء في الحسابات.

خ٤: أخطاء مفاهيمية: مثل ارتفاع المثلث، التربيع، الجذر التربيعي

خ٥: عدم التمكن في إجراءات الحل.

ويوضح الجدول (١١): تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الثامنة ونسبها المئوية.

الجدول ١١. تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرة الثامنة ونسبها المئوية

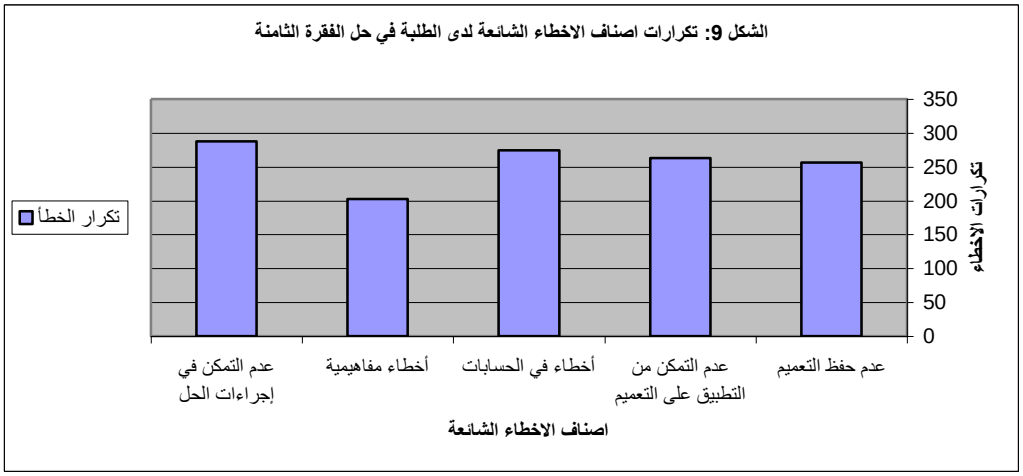
صنف الخطأ	عدم معرفة التعميم المناسب لحل المسألة	عدم التمكن من التطبيق على التعميم	أخطاء في الحسابات	أخطاء مفاهيمية	عدم التمكن من اجراءات الحل
تكرار الخطأ	٢٥٦	٢٦٣	٢٧٤	٢٠٢	٢٨٨
نسبة شيوع الخطأ من الذين حاولوا الإجابة	٧٢.٩	٧٤.٩	٧٨.١	٥٧.٥	٨٢.٩

عدد الذين لم يحاولوا الإجابة على الفقرة ٣٣

عدد الذين أجابوا إجابة صحيحة من الذين حاولوا ٦٧

عدد أفراد عينة الدراسة ٣٨٨ طالب وطالبة.

والشكل (٩) يوضح تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة لدى الطلبة في حل الفقرة الثامنة



الشكل ٩. تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة لدى الطلبة في حل الفقرة الثامنة

نلاحظ من الجدول (١١) أن أكثر أصناف الأخطاء شيوعا عدم التمكن من إجراءات الحل، حيث بلغت النسبة ٨٠.٩%، وقد تعزى هذه النسبة العالية إلى طبيعة الفقرة؛ إذ تبين للباحث في أثناء تطبيق الاختبار على الطلبة، وجود العديد من المشاكل التي تواجههم في أثناء الحل مثل عدم معرفة بعض المفاهيم الواردة في المسألة كمفهوم ارتفاع المثلث، كما أن هذه الفقرة تميزت بالصعوبة النسبية إلى حد ما، حيث يعتمد حل هذه الفقرة على موضوعين أساسيين في الهندسة الإحداثية هما المسافة بين نقطتين وكذلك إحداثيات منتصف القطعة المستقيمة، كما أن كثرة المهارات والحسابات الواردة في المسألة أدت إلى وقوع الكثير من الطلبة بأخطاء متعلقة بإجراءات الحل، ثم تلا هذه النسبة صنف الخطأ عدم التمكن من التطبيق على التعميم، إذ بلغت النسبة ٧٤.٩%، وجاءت اقل نسبة شيوع لصنف الخطأ المتعلق بالمفاهيم، حيث بلغت النسبة ٥٧.٥، وهذه نسبة مرتفعة إلى حد ما وجاءت هذه النتائج متفقة مع كل من الدراسات اليونس(٢٠٠٤) و موفشوفيتس وزاسلافسكي (Movshovitz and Zaslavsky,1987)، العايدي(٢٠٠٣)،أبو عقيل(٢٠٠١).

ثانيا: الفقرات الموضوعية

لقد تم تصنيف الأسئلة الموضوعية إلى ثلاثة أصناف للكشف عن الأخطاء التي يقع بها الطلبة وكانت كالتالي:

- فقرات متعلقة بالتعميمات الواردة في وحدة الهندسة الإحداثية.(الفقرات ١ – ٦)
- فقرات متعلقة بالمعطيات اللازمة لحل المسألة. (الفقرات ٧ – ١٠)
- فقرات متعلقة بالمفاهيم الواردة في الهندسة الإحداثية. (الفقرات ١١ – ١٥)

حيث تم وصف الأخطاء حسب الرموز التالية:

خ١: أخطاء متعلقة بالتعميمات الواردة في الهندسة الإحداثية.

خ٢: أخطاء متعلقة بتحديد المعطيات اللازمة لحل المسألة.

خ٣: أخطاء متعلقة بالمفاهيم.

والجدول (١٢) يوضح تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرات من نوع اختيار من متعدد ونسبها المئوية.

الجدول ١٢. تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في حل الفقرات من نوع اختيار من متعدد ونسبها المئوية

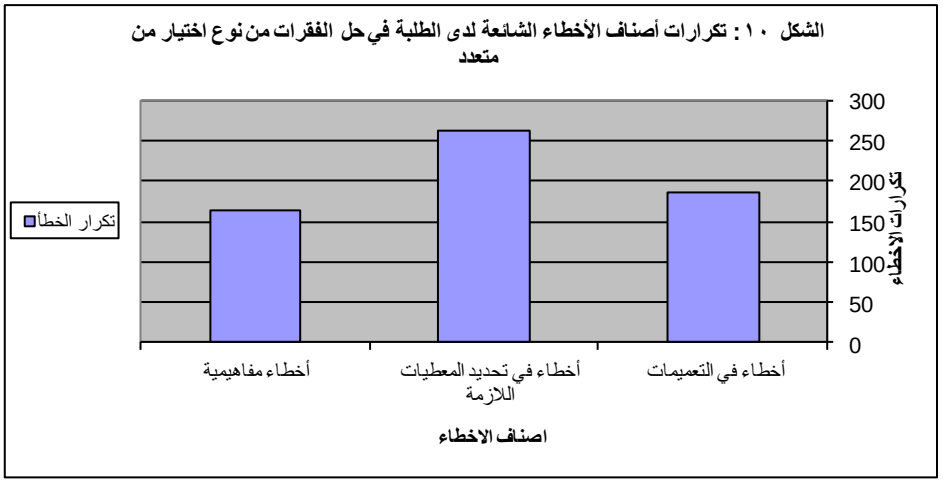
صنف الخطأ	أخطاء في التعميمات	أخطاء في تحيد المعطى اللازم لحل المسألة	أخطاء مفاهيمية
تكرار الخطأ	١٨٧	٢٦٢	١٦٥
نسبة شيوع الخطأ من الذين حاولوا الإجابة	٤٨.٨	٦٧.٥	٤٢.٥

عدد الذين لم يحاولوا الإجابة على الفقرة.

عدد الذين أجابوا إجابة صحيحة من الذين حاولوا ١٢٦

عدد أفراد عينة الدراسة ٣٨٨ طالب وطالبة.

ويوضح الشكل (١٠) تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة لدى الطلبة في حل الفقرات من نوع اختيار من متعدد.



الشكل (١٠) تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة لدى الطلبة في حل الفقرات من نوع اختيار من متعدد

نلاحظ من الجدول (١٢) أن أكثر أصناف الأخطاء شيوعا بين الطلبة الذين حاولوا الإجابة على الفقرة عدم تحديد المعطيات اللازمة لحل المسألة وبلغت النسبة ٦٧.٥%، بينما كان أقل أصناف الأخطاء شيوعا بين الطلبة الذين حاولوا الإجابة على الفقرة متعلقا في الأخطاء المفاهيمية، حيث بلغت النسبة ٤٢.٥%.

أظهرت نتائج الدراسة العديد من الأخطاء التي يقع بها طلبة الصف التاسع الأساسي في حل مسائل متعلقة بالهندسة الإحداثية، إذ كانت الأخطاء التي تم رصدها بالفقرات من نوع اختيار من متعدد كما يلي:

١. أخطاء في التعميمات، حيث بلغت نسبة وقوع الطلبة بالخطأ ٤٨.٨% .

٢. أخطاء في تحديد المعطى اللازم لحل المسالة، حيث بلغت نسبة وقوع الطلبة بالخطأ ٦٧.٥%.

٣. أخطاء في المفاهيم، حيث بلغت نسبة وقوع الطلبة بالخطأ ٤٢.٥%.

وقد تم وصف هذه الأخطاء بمناقشة السؤال الأول من أسئلة الدراسة.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية ومناقشة نتائجها، يمكن التوجه بالتوصيات التالية:

١. إجراء المزيد من الدراسات المشابهة لهذه الدراسة في مراحل عمرية متنوعة، وكذلك موضوعات مختلفة في الرياضيات لتشخيص الأخطاء التي يقع بها الطلبة في أثناء حلهم للمسائل الرياضية.

٢. اهتمام المعلمين والمعلمات بمتابعة أداء الطلبة في أثناء حلهم للمسائل الرياضية المختلفة، والتركيز على الأخطاء التي قد يقعوا بها، في ضوء نتائج هذه الدراسة.

٣. ضرورة أن يعد معلمو الرياضيات خططا علاجية لمعالجة الأخطاء الشائعة التي يقعوا بها في أثناء حلهم للمسائل الرياضية.

٤. تضمين كتب الرياضيات لكافة المراحل بالأخطاء المتوقعة من الطلبة؛ للتمكن من تلافي هذه الأخطاء.

٥. إجراء دراسة تهتم بتطوير برنامج علاجي لمعالجة الأخطاء التي ظهرت في هذه الدراسة

٦. ضرورة الاهتمام بالمفاهيم والتعميمات في مراحل متقدمة، وعدم انتقال المعلمين إلى موضوع جديد إلا بعد التأكد من إتقان الطلبة للمفاهيم والتعميمات والعمليات الحسابية اللازمة.

المراجع والمصادر

أولا: المراجع العربية

أبو زينة، فريد كامل (١٩٩٢). أساسيات القياس والتقويم في التربية. الطبعة الأولى، الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

أبو زينة، فريد كامل (١٩٩٤). مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها. الطبعة الأولى، الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والوزيع.

أبو زينة، فريد كامل (٢٠١٠). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها. الطبعة الأولى، الاردن، عمان: دار وائل للنشر.

أبو سالم، يوسف (١٩٩٤). أنماط الأخطاء السائدة في مفهوم الاقتران عند طلبة الصفين العاشر والأول الثانوي العلمي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

أبو عقيل، إبراهيم (٢٠٠١). دراسة تحليلية لأخطاء الطلبة في العمليات الأربع على الكسور العادية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في منطقة الجنوب لمحافظة الخليل. رسالة ماجستير، الخليل، فلسطين.

أحمد، هبة إبراهيم (١٩٩٥). تشخيص مواطن الضعف والقوة لدى طلبة الصف السادس والسابع والثامن في وحدة المعادلات الخطية وعلاجها. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

البدور، أحمد حسن (٢٠٠٥). تحليل أخطاء الطلبة في مفاهيم وتعميمات وحدة الهندسة الفضائية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مديرية التعليم والثقافة العسكرية. رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

السعيد، محاسن (٢٠٠٣). الأخطاء الشائعة في العمليات الحسابية الأربع على الكسور العادية والعشرية لدى طلبة الصفين الخامس والسادس الأساسين في المدارس الحكومية في محافظة نابلس. أطروحة دكتوراه، فلسطين، محافظة نابلس.

السواعي، عثمان (٢٠٠٤). تعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرين. دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.

الشرع، إبراهيم، والعابد، عدنان (٢٠١٠)، دراسة تحليلية لأخطاء حل المتباينات لدى طلبة تخصص الرياضيات في الجامعة الأردنية، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مجلد ٦، العدد الثاني، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

العايدي، شرحبيل (٢٠٠٣). تشخيص صعوبات التعلم في الهندسة لدى طلبة الصف الثامن في حل المسائل الهندسية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

عباس، رشيد (١٩٩٢). تتبع الأخطاء الشائعة في العمليات الأربع على الكسور العادية عند طلاب المرحلة الأساسية الوسطى في مدارس محافظة عمان. رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

عرم، صالح عوض(٢٠٠٤). تعليم الرياضيات للمرحلة الثانوية / أساليب ووحدات إثرائية. الطبعة الأولى، العين: دار الكتاب الجامعي.

علام، صلاح الدين (٢٠٠١). الاختبارات التشخيصية مرجعية المحك في المجالات التربوية والنفسية والتدريبية. القاهرة: دار الفكر العربي.

علي، صلاح عميرة (٢٠٠٥). صعوبات تعلم القراءة والكتابة: التشخيص والعلاج. الأردن، عمان: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، دار الحنين للنشر والتوزيع.

عمر، محمود احمد، فخرو، حصه عبد الرحمن، السبيعي، تركي، تركي، آمنه عبد الله (٢٠١٠)، القياس النفسي والتربوي، الطبعة الأولى، الأردن، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

هزايمة، عبد الهادي (٢٠٠٧)، استقصاء وتحليل الأخطاء في حل المسائل الحسابية لدى طلبة الصف السادس الأساسي في مديرية تربية اربد الأولى، رسالة ماجستير، جامعة آل البيت، المفرق، الأردن.

الهويدي، زيد (٢٠٠٦). أساليب واستراتيجيات تدريس الرياضيات. الطبعة الأولى، العين: دار الكتاب الجامعي.

وزارة التربية والتعليم (٢٠٠١)، رسالة المعلم، العدد الرابع، المجلد الأربعون، حزيران ٢٠٠١، عمان، الأردن.

وزارة التربية والتعليم (٢٠١٠)، إدارة المناهج والكتب المدرسية، منهاج الرياضيات للصف التاسع الأساسي، الطبعة الأولى، عمان، الأردن.

وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٠)، مرشد المعلم في التقويم التشخيصي، المديرية العامة للامتحانات، عمان، الأردن.

وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٨)، التقويم التشخيصي في الغرفة الصفية، إدارة الامتحانات والاختبارات، مديرية الاختبارات، عمان، الأردن.

اليماني، محمد أحمد (٢٠٠٩). اهداف التقويم التربوي التشخيصي. منهل الثقافة التربوية، مكتبة منهل الثقافية، زيارة ١١ تموز، ٢٠١١، على شبكة الانترنت: http://www.manhal.net/articles.php?action=show&id=2267

اليونس، يونس (٢٠٠٤)، تشخيص الأخطاء في خوارزميات حل أنظمة المعادلات لدى عينة مختارة من طلبة الصف العاشر في الأردن، المجلة التربوية، العدد ٧١، يونيو ٢٠٠٤.

ثانيا: المراجع الاجنبية

Balanco, L. and Garrote, M. (2007). Difficulties in learning inequalities in students of the first year of pre-university

education in spain. Eurasia journal of mathematics, science and technology education, 3 (3), 221-229.

Blando, J.A. (1989). " Analysing and modeling arithmetic errors " , journal for research in Mathematics Education,. 20, 301-308.

Bazzini, L. & Tsmir, P. (2004). Algebraic equation and inequalities: Issues for research and teaching *ERIC, ED 489194.*

Clements, M.A.(1982).Careless errors. Journal for Research in Mathematics Education, 12,(1), 334 - 374.

Devincenzo,M. A.(1980). An investigation of the relation between elementary algebra student's errors in selected types of problems. Dissertation Abstract International. 14(2). 3-14.

Graeber, A. O. & Baker. K, M. (1989). Preserices teachers and misconceptions in solving verbal problems in multiplication and division. Journal for research in Mathematics Education, 20 (1), 95 – 102.

Kelly, B. (1990). Student errors Patterns as a Function of Curriculum Design: Teaching students and high school studentes with learning disabilities. Journal of Learning Disabilities, 23 (1) , 23 – 29.

Marshall, S (1983). Sex differences in mathematics a Chievement. Journal for Research in Mathematics Education, 19 (5), 95 – 102.

Movshovitz – Hadar, Zaslavsky, O. and Inbar, S.(1987). An empirical classification-Model of Errors in high school mathematics. Journal research in Mathematics Education, 18(1).

Vinner, et.al. (1981)." Some Cognitive factors as cause of mistake in the addition of function: Journal for Research in Mathematics Education , 62 (31) , 70-76.

Abstract

This study aimed at diagnosing the coordinate geometric errors of students at basic stage in Jordan through answering these questions:

1- What are the kinds of errors which 9^{th} grade students usually make while they answer the questions in coordinate geometric unit?

2- How common is every kind of these mistakes between students in each question of the diagnosing test?

The searchers developed a diagnosing test consisting of two parts (comprehension questions and multiple choice questions). The sample consisted of (388) 9^{th} grade students who were chosen randomly from governmental school in Amman.

The study showed that there are common mistakes such as: not using the appropriate generalizations for solving the question , the inability to apply the generalizations, conceptual mistakes, and calculation mistakes.

The study recommended that teachers need to concentrate on the mistakes which student usually commit , they need to focus in concepts and generalization at higher stages and not to move from any subject until the students understand the concepts and the calculation processes fully.