Journal of Educational and Psychological Sciences
Volume (5), Issue (51): 30 Dec 2021
P: 16 - 37

ISSN: 2522- 3399

مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد (5)، العدد (51): 30 ديسمبر 2021 م
ص: 16 - 37

Students Mistakes Analysis of the Tenth- Grade in Interpretation Verbal Expressions into Algebraic Equations and Quantities

Kholood Mohammad Almassadeh

Directorate of Education || Zarqa1 || Ministry of Education || Jordan

Abstract: The study aims to detecting the mistakes of the tenth- grade student's interpretation verbal expressions into algebraic equations and quantities and vice versa, identify and analyze common students' mistakes.

The researcher used the descriptive approach and applied the study to a sample that formed of (100) female students of the tenth grade from Fatima Bint Al Khattab Secondary School, that affiliated to the Directorate of Education for First Zarqa District. A test was prepared - in two models, each model included 3 paragraphs - in phrasing of algebraic equations and quantities and vice versa into verbal expressions and vice versa, and it was applied to two divisions of the tenth- grade.

The results have indicated to a classification of students' most common mistakes at the level of all test items, which were arranged in descending order:

Common mistakes in interpretation the verbal phrases of addition, subtraction or multiplication into algebraic symbols: repeated by (39%) within the six test paragraphs, followed by mistakes in mathematical concepts, repeated by (29%), followed by the mistake: Confusion between an equation and an algebraic expression, repeated by (25%).

The study also found, through checking the percentages of common mistakes, that the students were unimproved in an interpretation the verbal formulation within a story or phrase into algebraic symbols, or formulating equations or algebraic expressions in a verbal phrase, in a story or a life's situation.

In light of the results, several recommendations were suggested, the most important were as following:

Application and execution of the teachers for the teaching strategy by using common students' mistakes, and the committees based on curriculum development and design should take into account the selection of appropriate words for each age group, when phrasing verbal mistakes, and to ensure that they are linguistically and orthographically correct. Based on the development and design of curricula, choosing appropriate words for each age group, when formulating verbal mistakes, and ensuring that they are linguistically and orthographically correct.

It was also proposed to hold training courses for teachers, in order to train them on the use of the developed programs to address common students' mistakes in mathematics, such as Drive program and Roll Space program.

Keywords: Mistakes Analysis, Verbal Expressions, Algebraic Equations, Algebraic Expressions, Tenth Grade Students.

تحليل أخطاء طلبة الصّف العاشر الأساسي في ترجمة التعابير اللفظية إلى معادلات ومقادير جبرية

خلود محمد المساعده

مديرية التربية والتعليم || الزرقاء/1 || وزارة التربية والتعليم || الأردن

المستخلص: هدفت الدّراسة إلى الكشف عن أخطاء طلبة الصف العاشر الأساسي في ترجمة التعابير اللفظية إلى معادلات ومقادير جبرية وبالعكس، والتعرف إلى أخطاء الطلبة الشائعة فيها وتحليلها.

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي، وطُبقت الدراسة على عيّنة تكوَّنت من (100) طالبة من طالبات الصّف العاشر الأساسي من مدرسة فاطمة بنت الخطاب الثانوية، التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة الزرقاء الأولى، وتمّ إعداد اختبار- على شكل نموذجين، تكون كل نموذج من 3 فقرات- في صياغة المعادلات والمقادير الجبرية إلى تعابير لفظية وبالعكس، وتمّ تطبيقه على شعبتين من الصف العاشر الأساسي.

وأسفرت النتائج عن تصنيف أخطاء الطلبة الأكثر شيوعًا على مستوى جميع فقرات الاختبار، والتي جاءت مرتبة تنازليًا:

الأخطاء الشائعة في ترجمة الصياغة اللفظية للجمع أو الطرح أو الضرب إلى رموز جبرية: تكررت بنسبة (39%) ضمن فقرات الاختبار الست، تلتها الأخطاء في المفاهيم الرياضية تكرر بنسبة (29%)، تلاها الخطأ: الخلط بين المعادلة والمقدار الجبري تكرر بنسبة (25%).

كما توصلت الدراسة من خلال استقصاء النسب المئوية للأخطاء الشائعة إلى: ضعف الطلبة في ترجمة الصياغة اللفظية ضمن قصة أو عبارة إلى رموز جبرية أو صياغة المعادلات أو المقادير الجبرية بعبارة لفظية أو في قصة أو موقف حياتي.

وفي ضوء ما أسفرت عنه النتائج تم اقتراح عدة توصيات كان من أهمها:

تطبيق المعلمين لاستراتيجية التدريس باستخدام أخطاء الطلبة الشائعة وتنفيذها، وأن تراعي اللجان القائمة على تطوير المناهج وتصميمها، اختيار كلمات مناسبة لكل فئة عمرية، عند صياغة المسائل اللفظية، والتأكد من صحتها لغويًا وإملائيًا.

كما تم اقتراح عقد دورات تدريبية للمعلمين؛ لتدريبهم على استخدام البرامج المطورة لمعالجة أخطاء الطلاب الشائعة في الرياضيات، مثل برنامج درايف (Derive) وبرنامج رول سبيس (Rule Space).

الكلمات المفتاحية :تحليل الأخطاء، التعابير اللفظية، المعادلات الجبرية، المقادير الجبرية، طلبة الصف العاشر الأساسي.

المقدمة.

لطالما كانت الرياضيات لغة العلوم وأداة مهمة من أدوات التطور العلمي، وأنّ كل شيء في هذا الكون يمكن تمثيله بمعادلة من نوع ما، وتدخل حلول المعادلات في النمذجة الرياضية لتطبيقات عديدة ومهمة، منها ما هو فيزيائي، أو طبي، أو هندسي، كما أنّ لها أهمية كبيرة في استقرار الأنظمة الديناميكية في مجالات تطبيقية أخرى متنوعة.

وتلعب المعادلات دورًا فعالًا في مجال التفاضل والتكامل، كما أنّها تدخل في التطبيقات الحياتية في مجالات الفيزياء والهندسة والاقتصاد وعلوم الفضاء وغيرها من المجالات العلمية، ومن خلال هذه المعادلات يمكن تحديد استقرارية أي نظام، مثل استقرارية جسر، أو بناية ما.

وتعتبر المعادلات الركيزة الأساسية في دراسة الجبر، وعلى الرغم من أنّ الجبر المدرسي يعتبر تعميمًا للحساب إلّا أنَّ هناك الكثير من نقاط الاتفاق والاختلاف بينهما. على سبيل المثال المقدار الجبري (س+ ص) يعتبر تعميمًا لعملية جمع عددين في الحساب مثل (5+ 2)، ومع ذلك فإن (س+ ص) تحتاج إلى فهم أعمق من (5+ 2) لأن إشارة الجمع في (5+ 2) تعبر عن عملية الجمع فقط وليس عن ناتج الجمع؛ حيث إنّ ناتج الجمع هو العدد (7)، وفي الجبر لا يمكن أن نجمع (س+ ص) دون التعويض عن المتغيرين بقيم عددية، وبالتالي فإن إشارة الجمع في (س+ ص) يمكن أن تُعبّر عن عملية الجمع أو عن ناتج الجمع حسب المسألة، وعدم إدراك الطلبة وفهمهم لهذه الحقائق يوقعهم في الكثير من الصعوبات والأخطاء منها:

- فشل الطالب في إدراك أن الحروف في الجبر ترمز لأعداد، ويؤدي ذلك إلى عدم تمكّن الطالب من ضرب المتغيرات مثل (س) في (س+ 5) مبررًا ذلك بقوله: كيف يمكن أنْ أضرب (س) في مقدار جبري دون معرفة قيمة (س)؟

- عدم اقتناع بعض الطلبة بأن إجابة بعض الأسئلة يمكن أن تكون في صورة جبرية مثل (ع+ ل)؛ لأن الإجابة من وجهة نظرهم لا بدّ أن تكون في صورة عددية كما في الحساب.
- عدم إدراك الطالب لحقيقة معنى المجاورة (concatenation) في كل من الجبر والحساب، في الحساب تستخدم المجاورة (كتابة الأرقام في العدد إلى جانب بعضها البعض دون فواصل أو مسافات) للدلالة على القيمة المكانية لأرقام العدد، أو أنها تدل على عملية جمع متضمنة، كما في حالة الكسور الاعتيادية. فمثلاً (64) تعني (4+ 60)، ومن جهةٍ أخرى ترمز المجاورة في الجبر إلى معنًى مختلف حيث إنها ترمز لعملية الضرب، مثال: (ص س) تعني (ص×س) وكذلك (5ع) تعني (5×ع). وعدم إدراك الطلاب لهذه الحقيقة يجعلهم يتعاملون مع المجاورة في الجبر كما هو الحال في الحساب، وبالتالي قد يعتقد الطلاب أن (5س) تساوي 45 عندما س=4.

وهناك الكثير من الدراسات والأبحاث العالمية والعربية حول الأخطاء الشائعة التي يقع بها الطلبة عند حل المسائل اللفظية والتي تشكل بدورها حواجز تحول دون إدراك الطلبة للمفاهيم في المراحل المتقدمة، مما يؤدي إلى التدني في تحصيل الطلبة.

مشكلة الدراسة:

لاحظت الباحثة من خلال خبرتها في تدريس الرياضيات لعدة أعوام، أن معظم الأخطاء الشائعة في ترجمة الصياغة اللفظية للمعادلات والمقادير الجبرية إلى رموز وبالعكس، تحدث تحديًا في عملية التعلم والوصول بالمسألة الرياضية إلي الناتج النهائي الصحيح، وقد أشارت اللجنة القومية لمعلمي الرياضيات في أمريكا (2000, NCTM) إلى مواجهة الطلبة للعديد من الصعوبات في حل المسائل اللفظية، حيث يركز الطلبة على تعلّم الإجراءات دون معرفة المفاهيم وفهمها فهمًا عميقًا. وكذلك لاحظت الباحثة من خلال الاطلاع على الأدب التربوي، أنه يوجد الكثير من الدراسات والأبحاث العالمية والعربية حول الأخطاء الشائعة التي يقع فيها الطلبة عند حل المسائل اللفظية وتشكل هذه الأخطاء حاجزًا أمام الطلبة في إدراكهم للمفاهيم، وهذا بدوره يؤدي إلى التدني في تحصيل الطلبة.

ومن خلال تدريس الباحثة لطلبة الصف العاشر لسنوات عدّة، لاحظت أنّ معظم الطلبة يواجهون مشكلة في ترجمة المسائل اللفظية ومعالجتها وحلّها، ويوجد العديد من الأخطاء الشائعة لديهم في مثل هذه المسائل، ومن هنا أعدّت الباحثة دراسة استطلاعية على شعبة من شعب الصف العاشر وتم إجراء اختبار مكون من عدة فقرات من المسائل اللفظية والمقادير الجبرية، وكانت نسبة إجابة الطلبة عليها بشكل صحيح لا تتعدى (20%)، ومن هنا جاءت مشكلة الدّراسة للتعرف على الأخطاء الشائعة في ترجمة التعابير اللفظية إلى معادلات ومقادير جبرية وبالعكس، لطلبة الصف العاشر الأساسي، وذلك لتمكين الطلبة من فهم المسائل اللفظية وإدراكها وحلها بشكل صحيح، ومن هذا المنطلق وايمانًا بأهمية مثل هذه الدراسات هدفت الدّراسة الحالية إلى الكشف عن الأخطاء الشائعة في ترجمة التعابير اللفظية إلى معادلات ومقادير جبرية وبالعكس وتفسير وجودها وتكراراتها،

إذ تُشكل المعادلات والمقادير الجبرية جزءًا أساسيًا في المنهاج الأردني في الرياضيات في مختلف المراحل التعليمية، فتبدأ في الصفوف الأولى من خلال التعرف على الجمل المفتوحة، ويتحدد مفهوم المعادلة والمقدار الجبري في الصف السادس، وتشكل هذه المفاهيم اللبنة القوية في الصفوف اللاحقة لمتابعة تعلم حل المعادلات الخطية والتربيعية، وفهم أنظمة المعادلات وتوظيفها في الحياة، ومن ثم دراسة تحليل المقادير الجبرية وتكوين معادلات هندسية، مثل معادلة الدائرة ومعادلة الخط المستقيم، وتستمر في المرحلة الثانوية لنجدها في التفاضل وحل المعادلات التفاضلية وتطبيقات التفاضل.

أسئلة الدراسة:

بناء على ما سبق؛ تتحدد مشكلة الدّراسة في الأسئلة التالية:

1- ما أصناف الأخطاء الشائعة ونسبها المئوية التي يقع فيها طلبة الصف العاشر الأساسي في ترجمة التعابير اللفظية للمعادلات والمقادير الجبرية إلى رموز وبالعكس؟

2- ما أصناف الأخطاء الشائعة التي يقع فيها طلبة الصف العاشر الأساسي والمشتركة بين معظم فقرات الاختبار الستة ونسبة شيوعها على مستوى كل فقرة من فقرات الاختبار؟

هدف الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. الكشف عن أخطاء طلبة الصف العاشر الأساسي في ترجمة التعابير اللفظية للمعادلات والمقادير الجبرية والرموز وصياغة المعادلات والمقادير الجبرية لفظيًا.
2. الكشف عن نسب شيوع أخطاء الطلبة في ترجمة التعابير اللفظية إلى معادلات وتعابير جبرية وبالعكس.
3. الكشف عن أصناف الأخطاء الشائعة التي يقع فيها طلبة الصف العاشر الأساسي والمشتركة بين معظم فقرات الاختبار الستة، ونسبة شيوعها على مستوى كل فقرة من فقرات الاختبار.

أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية هذه الدّراسة في المساهمة في دفع الطلبة نحو مستوى أفضل في تعلّم الرياضيات، والاستفادة من هذه الدّراسة ونتائجها في عمل المزيد من الدراسات التي تتعلق بأخطاء الطلبة في هذا المجال. وقد تفيد هذه الدّراسة خبراء التربية ومصممي المناهج للتركيز على العوامل التي تقود الطلبة إلى هذه الأخطاء وذلك لوضع برامج للحدّ من هذه الأخطاء، مما يرفع من أداء الطالب في الرياضيات، والعلوم، ونرتقي بجيل واعد يواكب التقدم في المجتمع ويسمو بالعملية التعليمية.

كما يُفيد تحديد الأخطاء الشائعة في هذا المجال في تزويد القائمين على تنفيذ البرامج التعليمية بقائمة الأخطاء الشائعة التي توجّه عمل الدورات التدريبية للمعلمين، بالإضافة إلى أنها قد تفيد الباحثين في الكشف عن أخطاء أخرى في مجال الجبر والمجالات الأخرى من الرياضيات، وتفيد في وضع توصيات عسى أنْ تكون مرجعًا للباحثين في هذا المجال، وتكون تغذية راجعة لمعلمي الرياضيات الذين يواجهون مثل هذه الأخطاء، ونأمل أن تكون هذه الدراسة مكملة للدراسات السابقة في هذا المجال، وأن تلعب نتائجها دورًا في استقصاء استراتيجيات وبرامج جديدة لتَحُدَّ من هذه الأخطاء في مختلف المراحل الدراسية.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

- يُعرّف أبو العباس (1986) الخطأ الشائع على أنه: هو الخطأ الذي تشترك به مجموعة كبيرة من الطلبة ويتكرر بين الكثير منهم بنسبة (15%) فأكثر.
- ويعرفه (رياض وآخرون، 1998): هو الخطأ المشترك الذي يقع فيه عدد كبير من الطلبة حيث يعتبر خطأً شائعاً إذا تكرر بنسبة 16% فأكثر.
  - وترى الباحثة أن الخطأ الشائع: هو الخطأ الذي يتكرر بنسبة 10% فأكثر من الطلبة الذين حاولوا الإجابة عن الفقرة، ويتم حسابه عن طريق: عدد الذين وقعوا بالخطأ مقسومًا على عدد الذين حاولوا الإجابة عنها.

- الخطأ الرياضي في ترجمة التعابير اللفظية للمعادلات والمقادير الجبرية إلى رموز وبالعكس: "هو الإجراء الذي ينفذّه الطالب عند ترجمة التعابير اللفظية للمعادلات والمقادير الجبرية إلى رموز وبالعكس" ويخالف الأُسس العلمية السليمة لطريقة صياغة المقادير الجبرية والمعادلات إلى رموز أو العكس، سواء تعلّق ذلك الإجراء بالمفهوم أم التعميم، أم المهارة، أم ما كان نتيجة الإهمال أم السرعة وعدم الانتباه.
  - وحدة التحليل لأخطاء الطلبة: هو أي حَل لا يوافق الحَل العلمي المعتمد في كل فقرة من فقرات الاختبار.
  - المعادلة: هي عبارة رياضية مؤلفة من رموز رياضية، تنص على مساواة تعبيرين رياضيين، ويعبر عن هذه المساواة عن طريق علامة التساوي (=)، وهي عبارات جبرية بينها إشارة مساواة، مثل: (س2 + 3س) =12.
  - المقدار الجبري: هو ما تكوّن من حد جبري أو أكثر يفصل بين كل حد وآخر علامة (+) أو (-).
  - العبارة الجبرية: هي مجموعة من الحدود الجبرية بينها إشارة جمع أو طرح، مثل: (4س2+ 5)، 2س ص، 5س2 ص3+ س.
  - طلبة الصف العاشر الأساسي: هم الطلبة الذين تتراوح أعمارهم بين (16- 15) عامًا يزاولون دراستهم بمدرسة فاطمة بنت الخطاب - في محافظة الزرقاء- التابعة لوزارة التربية والتعليم –الأردن.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة.

أولاً- الإطار النظري:

يعد المتعلم محوراً للعملية التعليمية، فهو يطوّر الأفكار الخاصة ويكتسب المهارات للوصول إلى تفسير كل ما نعيشه وما نواجهه (الخالدي، 1998).

وقد أشارت العديد من الدراسات في الأدب التربوي إلى مفهوم الأخطاء الشائعة، وقد أجمع معظم الباحثين على أن معظم الطلبة لديهم مفاهيم علمية خاصة بهم، بعضها يتفق مع المبادئ العلمية وبعضها غير ملائم أو غير صحيح، حيث تكون هذه الأخطاء متجذّرة ومبنية في عقولهم (جمل، 20032001 ,; Yatkin).

وقد سَجّلَ الأدب التربوي العديد من الأسباب لهذه الأخطاء في مجال الرياضيات حيث يُعتبر المصدر الرئيسي لهذه الأخطاء المعلم وطُرق التدريس، بالإضافة إلى المنهاج ونشاطاته وطُرق عرضه، لذلك فإنّ ثقافة الطالب المبنية لديه مسبقًا تُشكّل الدّور الأكبر في تشكيل هذه الأخطاء لديه. (Chich& Baker, 2005)

ويوجد العديد من الطرق للتعرف على الأخطاء الشائعة لدى الطلبة منها:

- المقابلات: ومن أهمها المقابلات الإكلينيكية التي تتمثل في مقابلات فردية يُعرض فيها على الطالب عدة أسئلة متتابعة، ليتم الكشف من خلالها عن أكبر عدد من المفاهيم والعلاقات في البنية المعرفية وما يرتبط فيها من فهم غير صحيح.
- الاختبارات التشخيصية: وتُعتبر من أفضل الأدوات للتشخيص العلاجي للتعرّف على أخطاء الطلبة من خلال إجابتهم عن أسئلة الاختبار. (امبو سعيدي والبلوشي، 2009)

وقد صنفت العديد من الدراسات والمقالات الأخطاء الشائعة حسب طريقة الخطأ، حيث تم إعطاء الخطأ اسمًا خاصًا ومن هنا كان لا بد من توحيد الجهود للحصول على قائمة بأبرز الأخطاء الشائعة، وفي دراسة أجراها بينك بيك (Pinc Back) ,1998حيث صنف الأخطاء التي أجراها على الطلبة خلال أدائهم للعمليات الحسابية إلى صنفين:

- الخطأ المفهومي: هو الخطأ الذي يقع فيه الطلبة عندما يخطئون في إجراءات حل المسألة

- الخطأ في المتطلب السابق: هو الخطأ الذي ينتج عن عدم المعرفة التامة بالمفهوم الذي تشكل مسبقًا حيث يواجه الطالب بعض القصور أثناء حل المشكلة.

وفي معظم الدراسات التي أجريت على الأخطاء الشائعة التي يقع فيها الطلبة في الاختبارات عامة، ظهر منها الاتجاه الخاطئ في الإجابة، وأخطاء الإهمال، والأخطاء المفهومية، وأخطاء التطبيق، حيث يطبق الطالب المفهوم في غير محله الصحيح (Russell , 1998 ; Nolting, 2000).

وقد أكد المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) على أهمية المسائل اللفظية في فهم الرياضيات واعتبرتها هدفًا أساسيًا من أهداف تعلم الرياضيات وتعليمه لإدراك ما ورائها.

وكشفت نتائج بعض الدراسات التربوية في مجال التعلّم والتعليم في الرياضيات عن تدني مستوى تحصيل الطلبة إضافة إلى ضعف ملحوظ في اكتساب المفاهيم وبنائها واكتساب المهارات والتعميمات (أبو ريده، 1993؛ أبو عواد، 2006) وأصبح الاهتمام منصبًا على الأخطاء الشائعة لدى الطلبة، وأجريت العديد من الدراسات التي سَلّطت الضوء على تحليل أخطاء الطلبة في الرياضيات وخاصة في المرحلة الأساسية، (أبو عواد، 2006؛ البدور، 2005 ؛ السعيد، 2003 ؛ صوفان، 1995؛ الهزايمه، 2007).

ثانيًا- الدّراسات السابقة:

بعد الاطلاع والتأمل في الأدب التربوي والدّراسات ذات الصّلة في الأخطاء والصعوبات التي تواجه الطلبة في ترجمة التعابير اللفظية إلى مقادير جبرية ومعادلات وبالعكس والتي تحول دون حل المسائل اللفظية، تمّ التوصل إلى أهم الدراسات في هذا المجال:

- **دراسة (دوجلاس وآخرون، 1986)** : وهدفت الدّراسة إلى التّعرف على أثر تعديل المقروئية على أخطاء حل المسائل اللفظية الحسابية وقامت الدراسة على متغيرين هما: صعوبة المفردات وطول الجملة، وأسفرت الدّراسة عن أنّ مستوى المقروئية لا يؤثر على قدرة الطلاب على حل المسائل الرياضية، وأن أخطاء الطلبة في المسائل المتضمنة لعمليتي الضرب والقسمة أكثر من أخطاء الطلبة في المسائل المحتوية على الجمع والطرح، كما أكّدت على أنّه كلما ارتفع الصف الدراسي قلّت أخطاء الطلبة في حل المسائل الرياضية اللفظية الحسابية.
- **وهدفت دراسة (حسن، 1991)** إلى تحديد وحصر الصعوبات التي تواجه طلبة (الثالث والرابع والخامس) الابتدائي، في حل المسائل اللفظية والتّعرف على أنماط الأخطاء، وتكوّنت عيّنة الدراسة من: موجهي الرياضيات ومعلمي الرياضيات للتعليم الابتدائي بمحافظة أسيوط، وخلصت نتائج الدراسة إلى وجود صعوبات تواجه الطلبة عند حل المسائل اللفظية، لخصّها الباحث في خمس صعوبات، وهي: الصعوبة في قراءة المسألة قراءة صحيحة، وصعوبة التمييز بين المعطيات والمطلوب، صعوبة ترجمة المسألة الرياضية إلى تعابير جبرية وعلاقات عددية، صعوبة تحديد المعلومات غير المتعلقة بالمسألة، صعوبة التحقق من الحل. كما أشارت نتائج الدراسة إلى عدة أسباب تؤدي إلى هذه الصعوبات أبرزها: ضعف قدرة الطلبة القرائية للمسائل الرياضية، وعدم فهم الطلبة لبعض المصطلحات الواردة في المسألة.
- **وأكّدَ (العمري، 1417هـ)** أن النجاح في حل المسائل الرياضيات اللفظية يعتمد بدرجة كبيرة على قراءة المسألة، وأنّ عدم تمكن الطالب من القراءة بشكل واضح وضعفه فيها يجعله غير قادرًا قادر على حلّها، وأن من أهم الصعوبات التي تواجه الطلبة أثناء حلّ المسائل الرياضية اللفظية، الصعوبات اللغوية والقرائية.
- **دراسة (السعيد، 2003):** هدفت الدراسة إلى التعرّف إلى الأخطاء الشائعة في نابلس، لطلبة الصفين (الخامس والسادس) الأساسيين، فيما يتعلق بالعمليات الحسابية الأربعة، ونسبة شيوع هذه الأخطاء، وكانت أداة الدراسة

اختبارًا تشخيصيًا مؤلفًا من (30) فقرة، وطُبّق على عينة الدراسة التي تكونت من (321) طالبًا وطالبة، وتوصلت النتائج إلى أنّ نسبة الأخطاء في العمليات الحسابية على الكسور العادية (71%)، وأشارت إلى عدم وجود فروق في درجة شيوع الأخطاء تعزى للجنس.

- **وهدفت دراسة (اليونس، 2004)** إلى التعرّف على الطلبة الذين يواجهون صعوبة وضعفًا في خوارزميات حل أنظمة المعادلات من طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن، وكشفت الدراسة عن أصناف الأخطاء التي يقع فيها الطلبة ونسبة الوقوع فيها في كل صف، وقام الباحث ببناء اختبار تشخيصي مكون من (23) فقرة، وطُبّق على عينة من طلاب الصف العاشر، بلغ عددهم (136) طالبًا وطالبةً وأشارت النتائج إلى أن نسبة الطلبة الذين يعانون ضعفًا في خوارزميات حل المعادلات (63%)، وكشفت الدراسة عن خمسة أنماط للأخطاء، وهي: الأخطاء المفهومية والأخطاء المرتبطة بالخوارزميات والأخطاء المتعلقة بالتعميمات وصعوبات في اللغة وأخطاء نتيجة عدم الانتباه.
- **وهدفت دراسة (رصروص، 2007)** إلى معرفة مدى فاعلية برنامج مقترح لعلاج الأخطاء الشائعة التي يقع بها طلبة الصف الأول الثانوي في حل المسائل الرياضية اللفظية، واتّبع الباحث المنهج الوصفي وأعدّ الباحث اختبارًا تشخيصيًا، لتحديد الأخطاء الشائعة لدى الطلبة، وتم رصد الأخطاء الشائعة لديهم وعددها (8) أخطاء، وأعد الباحث برنامجًا مقترحًا لعلاج هذه الأخطاء، وطبّق اختبارًا تشخيصيًا وآخر بعديًا على عينة الدراسة التجريبية، وأكّدت النتائج على فاعلية البرنامج المقترح في علاج الأخطاء الشائعة في حل المسألة الرياضية اللفظية.
- **وهدفت دراسة بريندیت (Bernadette, 2009)** إلى تجميع الصعوبات التي تواجه طلبة الصف الثالث الابتدائي في حل المسائل الرياضية وحصرها، وتم تطبيق الدراسة من خلال إجراء مجموعة من المقابلات مع ثلاثة طلاب من الصف الثالث، وأسفرت النتائج عن أنّ الصعوبات في حل المسائل الرياضية تكمن في ضعف مستوى القراءة وضعف فهم المفاهيم الرياضية.
- **أما دراسة (القدسي، 2009):** فهدفت إلى تشخيص صعوبات التعلم في الرياضيات لطلبة الصف الثامن الأساسي في المغرب، واستخدم الباحث اختبارًا تشخيصيًا تناسبت فقراته مع المنهج المقرر في المنطقة، وأسفرت النتائج عن أنّ طلبة الصف الثامن يواجهون أخطاءً متنوعة في المسائل الرياضية الجبرية والهندسية، وقد تضمنت الأخطاء العمليات الأربع (الجمع والطرح والضرب والقسمة).
- **دراسة فيدي(Fede, 2010):** وهدفت الدراسة إلى اختبار فاعلية برنامج، (Go Solve) والذي أعدّه الباحث للطلبة الذين يواجهون صعوبات في حل المسألة اللفظية، وذلك لتحسين أداء طلبة الصف الخامس الأساسي في حل المشكلات اللفظية الرياضية، وطُبّقت الدراسة على عينة عشوائية مكونة من (32) طالبًا من الصف الخامس، وتمثّلت أدوات الدراسة في مجموعة من المفردات التي تضمنها نظام التقييم في ولاية "فاساشوستس" الأمريكية، بالإضافة إلى اختبار تشخيصي في المسائل اللفظية، وخلصت نتائج الدراسة إلى فاعلية البرنامج المستخدم في تنمية مهارات الطلبة في حل المسائل اللفظية.
- **وتناول باربو (Barbu, 2010)** في دراسته أهم الصعوبات التي تواجه طلبة المرحلة الأساسية في ترجمة المسائل اللفظية وحلها، وتكونت عينة الدراسة (41) طالبًا من طلبة المرحلة الأساسية، وتمثّلت أداة الدراسة في اختبار يتضمن مسائل رياضية جبرية، وأظهرت النتائج صعوبات في حل المسائل اللفظية نتيجة الصياغة اللغوية المعقدة بالإضافة إلى ضعف الحصيلة اللغوية لدى الطلبة.

- **وهدفت دراسة (الثبيتي، 2011)** إلى تحديد صعوبات المسألة الرياضية للصف الرابع الابتدائي في السعودية، وقد تكونت عينة الدراسة من (135) معلمة طُبّقت عليهن الأداة وأدت النتائج إلى قائمة بالصعوبات المتعلّقة بالطالب، مثل: تخطيط الحل وتنفيذه وقراءة المسألة وفهمها والتحقق من صحة الحل.
- **دراسة (عبد القادر، 2017):** هدفت إلى الكشف عن صعوبات ترجمة المسألة اللفظية وحلها لطلبة المرحلة الثانوية بمحافظات غزة، واستخدم الباحث المنهج الوصفي وكانت أداة الدراسة استبانة طبّقت على (98) معلمًا ومعلمة في محافظة غزة للمدارس الثانوية، وأسفرت النتائج عن وجود صعوبات في ترجمة المسائل اللفظية وحلها، ومن أبرزها صعوبة محاكمة حل المسألة اللفظية وصعوبة تنفيذها.

تعليق على الدراسات السابقة:

نلاحظ من الدراسات السابقة أنّ معظم الدراسات في هذا المحور اهتمت بتشخيص أخطاء في تعلم الرياضيات لمراحل دراسية مختلفة، ومسببات هذه الأخطاء، ووُضِعت ومقترحات وتصورات لعلاج هذه الأخطاء. بالإضافة إلى معرفة أثر المتغيرات، مثل: نوع البيانات في المسألة الرياضية.

كما يتضح من الدراسات السابقة أنها تبلورت حول الأخطاء التي تواجه الطلبة في صياغة المعادلات والمقادير الجبرية، والتي تنبثق من ضعف في فهم المفاهيم الأساسية لها، وضعف في اللغة والتعبير، ويرتبط ذلك ارتباطًا وثيقًا بالأساليب التدريسية التي تطبق في الصف، والتي يفترض أن تهيئ الطلبة لبناء المفاهيم الرياضية في المعادلات والمقادير الجبرية بأنفسهم، من خلال توفير المعلم لبيئة خصبة لتوجيه بناء المفاهيم الرياضية ودعمها عند الطلبة، لتكوّن لهم الركيزة في متابعة بناء مفاهيم حل المعادلات، وتوظيفها لحل المشكلات التي تواجههم في حياتهم العملية، ومن هنا جاءت هذه الدراسة مكمّلة للدراسات السابقة التي تناولت أخطاء طلبة الصف العاشر الأساسي في ترجمة التعابير اللفظية إلى معادلات وتعابير جبرية وبالعكس، وتقف عند الأخطاء الشائعة في هذا المجال، لتقصي أسباب هذه الأخطاء ووضع الحلول والتوصيات للحدّ من هذه الأخطاء.

3. منهجية الدراسة وإجراءاتها.

منهجية الدراسة :

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي؛ لتحليل أخطاء الطلبة في ترجمة التعابير اللفظية إلى معادلات ومقادير جبرية، وذلك لمناسبة هذا المنهج لطبيعة الدراسة وأهدافها.

مجتمع الدّراسة وعينتها:

يلغ عدد مجتمع الدّراسة "طالبات مدرسة فاطمة بنت الخطاب" (1235) طالبة، وتكوَّنت عينة الدراسة من (١٠٠) طالبة من الصف العاشر الأساسي من طالبات مدرسة فاطمة بنت الخطاب، التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة الزرقاء الأولى، في الفصل الدّراسي الثاني من العام الدراسي2018/2017م.

حيث اختيرت العيّنة بطريقة قصّديه بحسب وقت الحصة إذ اختيرت شعبة الصف العاشر (هـ)، وشعبة الصف العاشر (و)، وتم تطبيق الاختبار تحت إشراف الباحثة نفسها.

أداة الدّراسة:

تنوعت أدوات الدراسة على النحو التالي

- إجراء مقابلات مع عدد من معلمات الرياضيات في المدرسة نفسها وبعض المدارس المجاورة، للتعرف على أبرز الأخطاء التي تواجه الطلبة في ترجمة الصياغة اللفظية للمعادلات والمقادير الجبرية إلى رموز وبالعكس.
- تصميم اختبار على شكل نموذجين في المعادلات والمقادير الجبرية تم بناؤه في ضوء الأخطاء المتوقع ظهورها في إجابات الطلبة.

كيفية التعرف على أخطاء التعلم التي تواجه التلاميذ:

تستخدم عدة وسائل للتعرف على أخطاء التعلم حسب ما ورد عن (الصادق، 2001، ص152)، وهي:

- تطبيق اختبارات تشخيصية مقننة مع اختبارات الاستعداد الدّراسي، مثل اختبار الاستعداد للقراءة لقياس القدرات المتصلة بمهارة القراءة.
- تطبيق الاختبارات الخاصة بالتقويم التكويني فتظهر أخطاء لدى التلاميذ وتصحح الإجابات، حيث توضع الإجابات الصحيحة محل الخطأ، وترد إلى التلاميذ كتغذية راجعة، والتلاميذ الذين لا يستجيبون لهذه التغذية الراجعة يتطلب الأمر البحث عن مصدر أخطاء التعلّم لديهم باستخدام اختبار تشخيصي.
- تحليل إجابات الطلبة عن كل مفردة اختياري في اختبارات التحصيل العادية.
- إجراء مقابلات شخصية مطولة مع عدد كبير من التلاميذ عن أسباب التصورات الخاطئة والشائعة.
- ملاحظات المعلمين ذوي الخبرة لتعلم طلبتهم تعدّ المصدر الرئيسي للكشف عن أخطاء التعلم باستخدام وسائل مختلفة: الاختبارات التحريرية المعتادة، الأسئلة الشفهية، ووسائل الملاحظة الممكنة.

وتتنوع أخطاء الطلبة لتتضمن:

- أخطاء مفاهيمية، أخطاء متعلقة بالتعميمات، أخطاء متعلقة بالإجراءات، ، أخطاء بسبب عدم الانتباه.

وقد تم التعرف على الأخطاء الشائعة عند الطلبة في فقرات الاختبار (الست) من خلال مراجعة الأدب التربوي والدراسات ذات العلاقة، كما رصدت مجموعة من الأخطاء كانت قد ظهرت في إجابات أفراد العينة الاستطلاعية، ومن خلال خبرتي في التدريس، والاستفادة من خبرة المعلمين الزملاء في هذا المجال، وبناء على ذلك تمّ إعداد القائمة الأولية التالية لهذه الأخطاء:

- عدم قدرة الطالب على صياغة عملية الجمع أو عملية الطرح لفظيًا ضمن قصة أو موقف حياتي.
- الخلط بين المعادلة والمقدار الجبري، عند تحويل الصياغة اللفظية إلى رموز جبرية أو العكس.
- الخلط وعدم التمييز بين مفهوم مربع العدد ومثليه (ضعفيه).
- إعادة لفظ العبارة أو المعادلة أو جزء منها (س^2) يعبر عنها لفظيًا بسين تربيع.
- عدم فهم مفهوم المساواة وعدم القدرة على التعبير عنه لفظيًا.
- الخلط بين مفهوم المعادلة وحلها.
- الخلط بين الثوابت والمتغيرات في المعادلة.
- الخلط بين التعبير عن معادلة أو مقدار جبري بالرموز والتعبير عنها لفظيًا أو بقصة.
- الخلط بين المطروح والمطروح منه.
- أخطاء بسبب الإهمال وعدم الانتباه.
- عدم قدرة الطالب على تحديد المطلوب في السؤال: إيجاد حلول إضافية غير مطلوبة.

وقد حددت أهداف الاختبار حيث عبرت فقرات الاختبار الستة عن الأهداف التالية، (تم تحديد ثلاثة فقرات لكل اختبار):

1- التعبير بقصة عن الصياغة اللفظية للمقدار الجبري.
2- التعبير عن معادلة بالكلمات.
3- التعبير عن قصة بمعادلة.
4- تحويل الصيغة اللغوية إلى معادلة فقط دون حلها.
5- تحويل العبارة اللفظية إلى رموز.
6- التعبير عن عبارة لفظية بمعادلة.

وقد اختيرت هذه الأهداف باعتبارها أهدافًا أساسيةً في تدريس المعادلات والمقادير الجبرية في المرحلة الأساسية (الخامس والسادس والسابع) ولما لها من أهمية باعتبارها تغذية راجعة في الصفوف اللاحقة لتكوين المعادلات من مسائل حياتية وحلها، سواء في الأعداد والعمليات عليها في الجبر أم في الهندسة أم في القياس أم في الإحصاء والاحتمالات، وتوظيفها في فهم التفاضل وحل المعادلات التفاضلية وتطبيقات التفاضل في المرحلة الثانوية.

إجراءات الدراسة:

- مراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات العلاقة بأخطاء الطلاب الشائعة في صياغة المعادلات والمقادير الجبرية لفظيًا أو بالرموز.
- مراجعة المقررات المدرسية التي تُدرّس فيها المعادلات والمقادير الجبرية والاطلاع على أهدافها في كل صف.
- بناء أدوات الدراسة: تمّ تصميم اختبار مكوّن من نموذجين، حيث تضمن كل نموذج ثلاث فقرات حول ترجمة العبارات اللفظية إلى معادلات ومقادير جبرية بالرموز وبالعكس.
- كما تمّ إجراء مقابلات مع عدد من معلمات الرياضيات في المدرسة نفسها وبعض المدارس المجاورة للتعرف على أبرز الأخطاء التي تواجه الطلبة في هذا المجال.
- اختيار عيّنة الدراسة: تمّ اختيار عيّنة الدراسة من طالبات الصف العاشر الأساسي من مدرسة فاطمة بنت الخطاب في الزرقاء، حيث تم اختيار شعبتين: العاشر (و) والعاشر (هـ)، وتم تطبيق الاختبار على كل شعبة على حدة (العاشر (و) في الحصة الأولى والعاشر (هـ) في الحصة الثانية)، حيث طبق نموذج مختلف على كل شعبة، وكانت مدة الاختبار 15 دقيقة في كل شعبة.
- حُدّدت الإجابة النموذجية لكل نموذج قبل عملية التصحيح، ثم تمّ اختيار عيّنة استطلاعية عشوائية من كل من الشعبتين تمّ تصحيحها، ورُصِدت الأخطاء الشائعة فيها، وتم إضافتها للقائمة الأولية التي تم ذكرها سابقًا.
- صُححت إجابات الطلبة بناءً على الإجابة النموذجية لكلا النموذجين، والتي حُدّدت مسبقًا، حيث تمّ تصحيح كل فقرة على حدة، ورصدت أخطاء الطلبة فيها وتكرار كل خطأ على نموذج خاص لكل فقرة، تمّ تدوين الأخطاء على ورقة الإجابة نفسها (بجوار كل فقرة)، وتمّ تدوين أي خطأ جديد لم يظهر في القائمة الأولية وإضافته إلى قائمة أخطاء الفقرة، واستمرت عملية التصحيح بهذه الطريقة على الفقرات جميعها لكل اختبار، حتى آخر فقرة في كل من النموذجين.
- تمّ رصد الأخطاء التي وقعت بسبب الإهمال أو عدم الانتباه، مثل: (45- ص)=35 بدلا من (45- ص)=25 إن وجدت.

- تمّ تفريغ أصناف الأخطاء وتكراراتها في كل فقرة على نموذج مستقل، وتمّ حساب عدد الطلبة الذين حاولوا الإجابة عن كل فقرة، وعدد الإجابات الفارغة (لا يوجد إجابة) لكل فقرة، وتمّ تدوينها على النموذج الخاص لكل فقرة.
- تمّ حساب تكرار كل خطأ (عدد الذين وقعوا في الخطأ) في كل فقرة، وتمّ حساب النسبة المئوية لشيوع الخطأ ضمن الفقرة الواحدة، حسب العلاقة: نسبة شيوع الخطأ= (عدد الطلبة الذين وقعوا في الخطأ داخل الفقرة)÷ (عدد الطلبة الذين حاولوا الإجابة عنها).
- احتساب الخطأ الشائع: الخطأ الذي زادت نسبته عن 10% ضمن الفقرة الواحدة (لطلبة الصف العاشر الأساسي).

وتمّ مقارنة الأخطاء الشائعة المشتركة في الفقرات الست وحساب النسبة المئوية لشيوعها على مستوى الفقرة نفسها، والنسبة المئوية لشيوعها على مستوى الخطأ نفسه.

4. نتائج الدراسة ومناقشتها

في مستهل الحديث عن نتائج الدراسة وقبل الإجابة عن أسئلة الدراسة سيتم استعراض النسب المئوية للإجابات الصحيحة في كل فقرة، حيث سيتم ترقيم فقرات النموذج الأول (العاشر ه) من (1- 3) وسيتم ترقيم فقرات النموذج الثاني العاشر (و) من (4- 6) حيث يتضمن النموذج الأول:

فقرة (1): اكتب قصةً تتضمن عمليتي جمع العددين (25) و(30) وطرح المقدار (ص) من ناتج جمعهما. (لا تتعدى ثلاثة أسطر).

فقرة (2): عبّر بالكلمات عن المعادلة (س2+ 5=16).

فقرة (3): اكتب المعادلة التي تمثّل الموقف التالي:

في حافلة عدد من الركاب، صعد في المحطة الأولى أربعة أشخاص، ونزل من الحافلة في المحطة الثانية (3) أشخاص فبقي في الباص (20) راكبا.

أما فقرات النموذج الثاني من الاختبار فهي:

فقرة (4): حوّل الصيغة اللغوية إلى معادلة فقط دون حلّها:

(أخذ أحمد مبلغًا من النقود من والده واشترى قطعة حلوى بدينارين، فكم بقي معه)؟

فقرة (5): عبر عن العبارة الآتية بالرموز: إضافة العدد (9) إلى ضعفي العدد يعطينا (45).

فقرة (6): إذا كان العدد المطروح (ص) والعدد المطروح منه (45) فإذا علمت أن الفرق بينهما (25) اكتب المعادلة التي تعبر عن هذه العبارة.

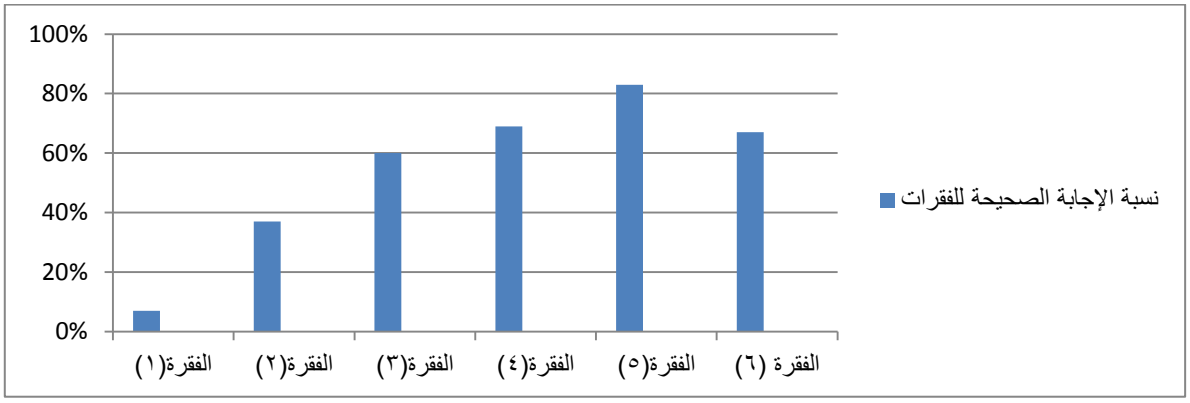
والجدول الآتي يوضح النسب المئوية للإجابات الصحيحة لكل فقرة من الاختبار:

الجدول (1): عدد المجيبين عن الفقرة إجابة صحيحة ونسبهم المئوية:

رقم الفقرة	1	2	3	4	5	6
عدد الذين لم يحاولوا الإجابة عن الفقرة	5	7	5	1	1	1
عدد المجيبين إجابة صحيحة	3	16	27	34	41	33
نسبة الإجابة الصحيحة من الذين حاولوا الإجابة عنها	3÷ (50- 5)= 7%*	37%	60%	34÷ (50- 1) 69%	83%%	67%

عدد أفراد العينة (100): 50 طالبة طبق عليهم النموذج الأول، الفقرات (1)، (2)، (3).

50 طالبة طُبّق عليهم النموذج الثاني، الفقرات (4)، (5)، (6).



الشكل (1): النسب المئوية للإجابات الصحيحة لفقرات الاختبار

نلاحظ من الجدول (1) أن أعلى نسبة للإجابات الصحيحة كانت عن الفقرة (5) والتي تقيس قدرة الطالب على التعبير عن الصياغة اللفظية لمعادلة بالرموز، حيث بلغت هذه النسبة 85% وهي تدل على إتقان معظم طلبة الصف العاشر وتمكنهم من مهارة تحويل العبارة اللفظية التي تصف معادلة إلى رموز، وهي من أبسط العبارات اللفظية بالنسبة لطالب الصف العاشر، وترجمة هذه العبارات يعد الركيزة الأساسية لفهم المسألة الرياضية التي تتضمن ترجمة الصياغة اللفظية للمعادلات وحلها، لذا فإنه يستوجب على جميع الطلبة في الصف العاشر حل هذا النوع من الفقرات بسهولة (لأن هذه الفقرة لا يزيد مستواها عن الصف السادس، كما نلاحظ أن الفقرات (3)، (6)، (4) بلغت النسب المئوية للإجابات الصحيحة فيها على التوالي: (60%، 67%، 69%)، وهذه النتائج تشير إلى أن ثلث الطلبة تقريبًا أخطأوا في هذه الفقرات، وهذا يشير لوجود مشكلة في تدريس المفاهيم الأساسية في الرياضيات، وعدم تركيز المعلمين على التدريس المفهومي بقدر التركيز على التدريس الإجرائي.

كما نلاحظ أن أدنى النسب المئوية للإجابات الصحيحة جاءت في الفقرة (1): 7% وهي نسبة متدنية جدًّا، إذ تقيس الفقرة (1) قدرة الطالب على التعبير بقصة تتضمن التعبير عن عدد من العمليات الحسابية كالجمع والطرح والضرب.

النسبة التالية من النسب المتدنية جاءت في الفقرة (2): (37%) والتي تقيس قدرة الطالب على التعبير عن معادلة بالكلمات.

وهذا يشير إلى خطورة وعدم توازن في عملية التعلّم، إذ تُشكّل هذه المهارات أساسًا لحل المسألة وترجمتها في مجالات محتوى الرياضيات جميعها، لتشمل المسائل المتعلقة في الأعداد والعمليات عليها وفي الجبر وفي القياس وفي الهندسة وفي الإحصاء والاحتمالات، بالإضافة إلى المسائل الفيزيائية والكيميائية وغيرها...، كما تقيس هذه الفقرات فهم موضوعات أساسية في الصفوف اللاحقة، مثل حساب التفاضل، وتطبيقات التفاضل والتكامل وغيرها من المواضيع.

وهذا مؤشر على عدم تحقيق المفاهيم الأساسية في الرياضيات وبنائها لدى المتعلّم.

- **الإجابة عن سؤال الدراسة الأول:** ما أصناف الأخطاء الشائعة ونسبها المئوية التي يقع فيها طلبة الصف العاشر الأساسي في ترجمة التعابير اللفظية للمعادلات والمقادير الجبرية إلى رموز وبالعكس؟

وللإجابة تمّ حساب تكرارات أصناف الأخطاء في كل فقرة، ثم تمّ حساب النسبة المئوية لشيوعها داخل كل فقرة: نسبة شيوع الخطأ داخل الفقرة: (عدد الطلبة الذين وقعوا في الخطأ داخل الفقرة) ÷ (عدد الطلبة الذين حاولوا الإجابة عنها). وسيتم اعتبار الخطأ الذي تزيد نسبة شيوعه عن (10%) خطأً شائعًا.

- **الفقرة (1): تضمنت الفقرة (1) الأخطاء التالية:**

خ1: عدم قدرة الطالب على صياغة الجمع أو الطرح خلال قصة، مثل التعبير عن الصياغة اللفظية للطرح بالجمع أو العكس خلال صياغة القصة، مثل: مع عبير (30) قلمًا أعطتها زميلتها (25) قلمًا، لكن عبير أعطت اختها (25) قلمًا.

خ2: الخلط بين المعادلة والمقدار الجبري (وضع صيغة لفظية تعبّر عن ناتج، في مقدار جبري، مثل: كم بقي معه؟)

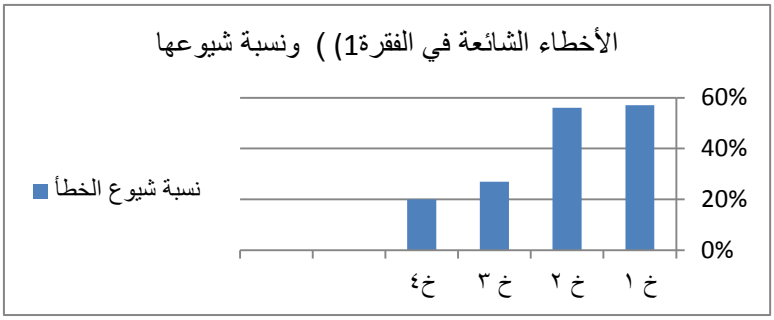
خ3: عدم قدرة الطالب على تحديد المطلوب من السؤال: مثل: 30+ 25=55، أو 30- 25=5

خ4: (خطأ جديد)، وجود معطيات زائدة في إجابة السؤال مثل: مع محمد 30 دينارًا أعطى اخته إسلام 5 دنانير بقي معه 25 دينارًا.

ويوضح الجدول (2): تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في الفقرة (1) ونسبها المئوية:

الجدول (2): تكرارات أصناف الأخطاء الشائعة في الفقرة (1) ونسبها المئوية (العدد= 45)

صنف الخطأ	خ1	خ2	خ3	خ4			
تكرار صنف الخطأ	26	25	12	9			
نسبة شيوع الخطأ				57%	56%	27%	20%



الشكل (2): أصناف الأخطاء الشائعة في الفقرة (1) ونسبة شيوعها

يتضح من الجدول (2) أن أكثر الأخطاء شيوعًا هي خ1 (عدم قدرة الطالب على صياغة عملية الجمع أو عملية الطرح لفظيًا ضمن قصة أو موقف حياتي (57%)، حيث إن أكثر من نصف الطلبة لم يتمكنوا من التعبير لغويًا عن عملية الجمع أو الطرح أو كلتيهما، وصياغتها في قصة أو موقف حياتي، فبعضهم عبّر عن عملية الجمع بالطرح، مثل (لكن عبير أعطت اختها (25) قلمًا)، (كان مع أحمد (30) دينارًا أعطى صديقه (25) دينارًا). وبعضهم خلط بين الثوابت والمتغيرات (مثل: عبّر عن طرح المقدار (ص) أعطى محمود 5 دنانير)، ومنهم من لم يستطيع التعبير عن طرح المقدار ص مثل (في يوم من أيام العيد أبي أعطاني (25) دينارًا وأمي أعطتني (30) دينارًا). وهذا يشير إلى ضُعف الطلبة في المفاهيم الأساسية في الجمع والطرح، وضُعف الحس العددي عند الطلبة. هذه النتيجة أكّدتها دراسات أخرى، مثل (القدسي، 2009) ودراسة (عبد القادر، 2017).

أما الخطأ: خ2 الخلط بين المعادلة والمقدار الجبري (وضع صيغة لفظية تعبر عن ناتج في مقدار جبري (56%) حيث تكرر هذا الخطأ بشكل ملحوظ في إجابات الطلبة، فمعظم الطلبة أشاروا في إجاباتهم إلى وجود ناتج (مثل كم بقي معه؟). وهذا يؤكد ضُعف الطلبة في المفاهيم (المعادلة والمقدار الجبري).

أما الخطأ خ3 (عدم قدرة الطالب على تحديد المطلوب من السؤال) نسبته (27%) مثل: إجراء عملية الجمع 30+ 25=55، أو إجراء الطرح: 30- 25=5.... وهذه النتائج تتفق مع دراسة بريندیت (Bernadette, 2009). وقد ظهر في هذه الفقرة خطأ شائع جديد خ4 (20%): وجود معطيات زائدة في إجابة السؤال ليس لها معنى مثل: مع محمد 30 دينارًا أعطى اخته إسلام (5) دنانير بقي معه (25) دينارًا، وهذا يؤكد ترجمة الفقرة بشكل خاطئ من قبل الطلبة.

وللحدّ من أخطاء الطلبة في ترجمة المسائل اللفظية، يجب على المعلم أن يُنبّه الطلبة لقراءة المسألة بشكل صحيح، وتحديد مكوّنات الجملة العددية اللازمة لحل المسألة اللفظية، وتحديد المعطيات والمطلوب في المسألة قبل تنفيذ خطة الحل، والتحقق من معقولية الحل.

- **الفقرة (2): وتضمنت الأخطاء الآتية:**

خ1: خطأ في مفهوم مربّع العدد، مثل: الخلط بين مفهوم مربّع العدد ومثليه.

خ2: عدم قدرة الطالب على التعبير عن الناتج وصياغته لفظيًا.

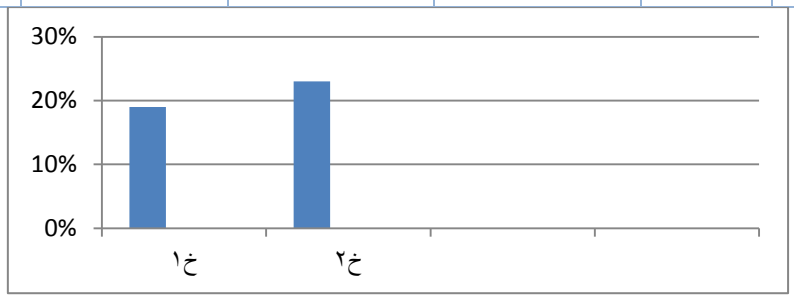
خ3 خطأ جديد: إعادة لفظ المعادلة، مثل: سين تربيع زائد 5 يساوي 16، .

خ4: خطأ جديد: التعبير بالرموز بدلًا مِنَ الكلمات.

خ5: عدم القدرة على تحديد المطلوب في السؤال، مثل: (مربع عدد أضيف إليه العدد 5 فأصبح ناتج جمعهما =16 فما العدد؟)

الجدول (3): تكرار أصناف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في الفقرة (2) ونسبها المئوية (العدد= 43)

صنف الخطأ	خ1	خ2	خ3	خ4	خ5
تكرار صنف الخطأ	8	10	4	1	4
نسبة شيوع الخطأ	19%	23%	*9%	*2%	*9%



الشكل (3): أصناف الأخطاء الشائعة في الفقرة (2)

نلاحظ من الجدول (3) أنّه يوجد خطأين شائعين (خ1) و(خ2) في الفقرة (2) ويتضح أن أكثر أصناف الأخطاء شيوعًا هو الخطأ (خ2) الذي بلغت نسبته (23%) حيث أن معظم الطلبة الذين وقعوا في هذا الخطأ لم يتمكنوا من التعبير بالكلمات عن الناتج بشكل صحيح، مثل (مربّع عدد مضاف إليه 5=ستة عشر) أو (مربع عدد أضيف إليه 5 يساوي16). أما الخطأ الشائع التالي في هذه الفقرة فهو خ1: خطأ في مفهوم مربّع العدد: مثل الخلط بين مفهوم مربّع العدد ومثليه، مثل (عددان ضعفان الأول زائد 5 فأصبح الناتج 16) أو (عدد ثابت بنفسه وجمع له 5 فكان الناتج 16). وقد وردت بعض الأخطاء ولكن بنسبة قليلة غير شائعة وهي خ3 (9%) مثل (سين تربيع زائد خمسة يساوي ستة عشر)، وورد الخطأ خ5: عدم القدرة على تحديد المطلوب في السؤال: مثل (مربّع عدد أضيف إليه العدد 5 فأصبح ناتج جمعهما =16 فما العدد؟)، بنسبة 9% لذا اعتبر خطأ غير شائع.

أما الخطأ خ4 (التعبير بالرموز بدلاً من الكلمات) فورد ضمن الأخطاء ولكن بنسبة متدنية (2%) مثل (س2+ 5=0).

مثل هذه الأخطاء تؤكد على انعدام الحس العددي عند هؤلاء الطلبة، الذي تنادي به معايير (NCTM, 2000) كمعيار أساسي في الأعداد والعمليات عليها، كما أن أنّ ضُعف في التعبير لغويًا عن العمليات الحسابية أو في ترجمة التعابير اللغوية إلى رموز سيشكل حاجزًا أمام حل المسألة التي تعتبر حجر الأساس في فهم الرياضيات.

وهذه النتائج تتفق مع نتائج الدراسات السابقة في هذا المجال مثل دراسة فيدي (Fede, 2010) ودراسة باربو(Barbu, 2010) .

- **الفقرة (3): " تضمنت هذه الفقرة الأخطاء التالية:**

خ1: الخلط بين الثوابت والمتغيرات في المعادلة.

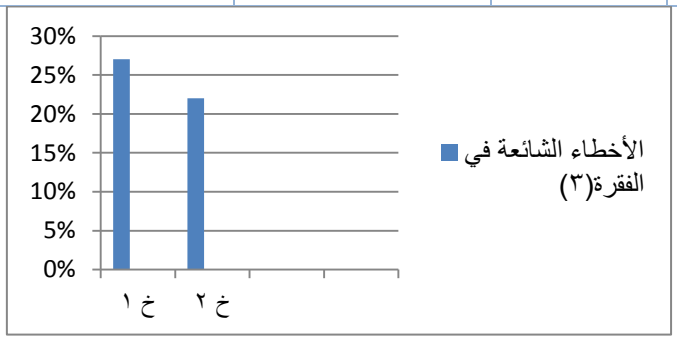
خ2: عدم القدرة على التعبير عن عمليات الجمع والطرح جبريًا في معادلة.

خ3: خطأ جديد: يُعبَّر عن المعادلة الخطية بمتغير بمعادلة خطية بمتغيرين.

خ4: خطأ جديد: خطأ في مفهوم المعادلة مثل 19+ 4- 3=20

الجدول (4) تكرار أصناف الأخطاء عند الطلبة في الفقرة (3) ونسبها المئوية(العدد= 45)

صنف الخطأ	خ1	خ2	خ3	خ4
تكرار صنف الخطأ	12	10	3	4
نسبة شيوع الخطأ	27%	22%	6%*	8%*



الشكل (4): أصناف الأخطاء الشائعة في الفقرة (3)

نلاحظ من الجدول رقم (4) وتمثيله بيانيًا أن الفقرة (3) تضمنت خطأين شائعين، حيث كانت أعلى نسبة لشيوع الخطأ في خ1 (27%): الخلط بين الثوابت والمتغيرات في المعادلة، مثل (4س - 3 ص=20)، أو (4س+ 1=20) حيث لم يمي يميّز الطالب بين العدد (٤) كثابت، والمتغير س واعتبرهما عنصرًا واحدًا هو 4 س، ومن المفترض من جميع طلبة الصف العاشر التمييز بين الثوابت والمتغيرات بكل سهولة وصياغتها جبريًا في معادلة، أما الخطأ الشائع الثاني في هذه الفقرة، فهو خ2: عدم القدرة على التعبير عن عمليات الجمع والطرح جبريًا في معادلة، إما بالتعبير عن عملية الجمع بالطرح أو العكس أو التعبير عن عمليتي الجمع والطرح بالضرب، مثل (س+ 4+ 3=20) أو (س- 1=20)، (س+ 4- 3ص=20). وفي هذه الفقرة خطأين غير شائعين: خ3: : يعبر عن المعادلة الخطية بمتغير بمعادلة خطية بمتغيرين، مثل (س+ 4+ ص- 3=20) وقد بلغت نسبة شيوع هذا الخطأ 6%، أما الخطأ خ4: فهو خطأ في مفهوم المعادلة مثل (19+ 4- 3=20) بلغت نسبة شيوعه (8%).

وقد توافقت هذه النتائج مع نتائج الدراسات السابقة في هذا المجال مثل دراسة (مقداد، 1406هـ) ودراسة (يونس، 2004)

- **الفقرة (4): وتضمنت الأخطاء التالية:**

خ1: الخلط بين المعادلة والمقدار الجبري.

خ2: خطأ في مفهوم المعادلة.

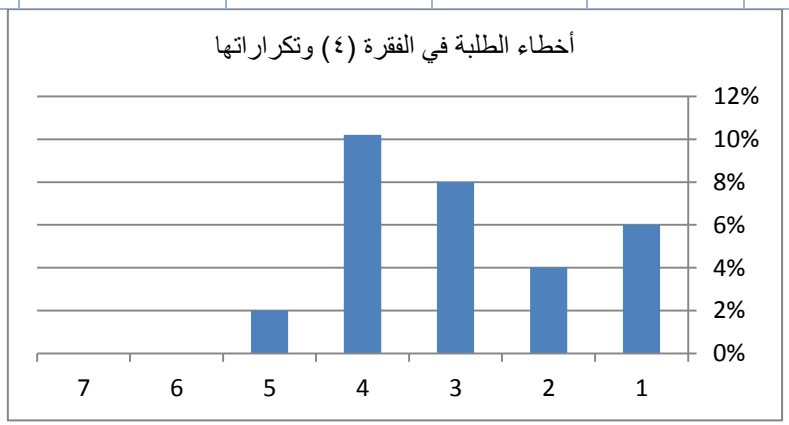
خ3: التعبير عن الصياغة اللفظية لعملية الطرح بعملية جمع (+)، مثل: س+ 2=ص.

خ4: التعبير عن الصياغة اللفظية للمعادلة بقصة (خاطئة)، بدلًا من التعبير عنها بمعادلة بالرموز، مثل: أخذت من أبي عشرة دنانير واشتريت أدواتًا مدرسية بثلاثة دنانير فكم بقي معه؟

خ5: خطأ جديد: خلط بين مفهوم المعادلة ومفهوم حل المعادلة.

الجدول (5): تكرار أصناف الأخطاء عند الطلبة في الفقرة (4) ونسبها المئوية (العدد= 49)

صنف الخطأ	خ1	خ2	خ3	خ4	خ5
تكرار صنف الخطأ	3	2	4	5	1
نسبة شيوع الخطأ	6%*	4%*	8%*	10.2%	2%*



الشكل (5): أخطاء الطلبة الشائعة في الفقرة (4) وتكراراتها:

نلاحظ من الجدول (5) أن الخطأ الشائع في هذه الفقرة هو خ4: التعبير عن الصياغة اللفظية للمعادلة بقصة، بدلًا من التعبير عنها بمعادلة بالرموز، وقد جاءت نسبة شيوعه: 10% وهو الحد الأدنى لنسبة شيوع الخطأ التي تمّ اعتمادها في هذا البحث، وهذا يدلّ على خلط بين التعبير بالرموز عن معادلة والتعبير عنها لفظيًا بقصة، وهذا يوحي بضعف في ترجمة المسائل الكلامية إلى رموز، وأكّدت هذه النتيجة بعض الدراسات، مثل دراسة (العمري، 1417هـ) ودراسة (عبد القادر، 2017)، وقد وردت بعض الأخطاء في هذه الفقرة ولكن بنسب متدنية لا تجعلها في قائمة الأخطاء الشائعة مرتبة تنازليًا: خ3 (8%): التعبير عن الصياغة اللفظية لعملية الطرح بعملية جمع (+) مثل: س+ 2=ص، يليه خ1 (6%) الخلط بين المعادلة والمقدار الجبر، مثل: س- 2، يليه خ2 (4%): خطأ في مفهوم المعادلة (عُبّر بالرموز عن أحد طرفي المعادلة ولم يعبر عن الطرف الآخر) مثل: س- 2=، يليه خ5 (2%) خلط بين مفهوم المعادلة ومفهوم حل المعادلة.

- **الفقرة (5): تضمنت الأخطاء التالية:**

خ1: الخلط بين ضعفي العدد ومربع العدد مثل: س^2+ 9=45.

خ2: التعبير عن العبارة اللفظية بقصة بدلاً من التعبير عنها بالرموز، مثل: مع محمد 9 أنواع من الشوكولاتة.....

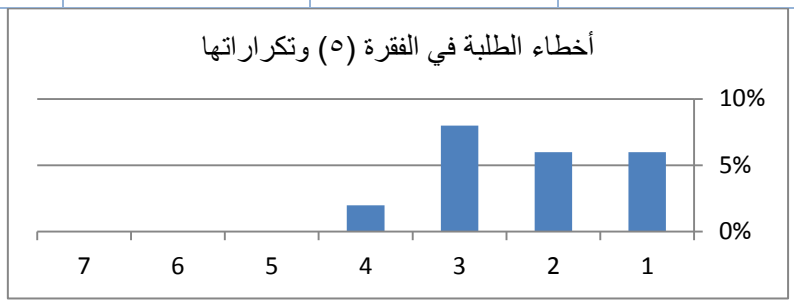
خ3: الخلط بين مفهوم المعادلة وحلها، مثل: 2س+ 9=45

- 9 - 9 ، س=36، س=18.

خ4: خطأ جديد: استبدال عملية الجمع بعملية الضرب.

الجدول (6): أصناف الأخطاء عند الطلبة في الفقرة (5) نسبها المئوية وتكراراتها (العدد= 49)

صنف الخطأ	خ1	خ2	خ3	خ4
تكرار الخطأ	3	3	4	1
نسبة شيوع الخطأ	6%*	6%*	8%*	2%*



الشكل (6): أخطاء الطلبة في الفقرة (5) وتكراراتها:

نلاحظ من الجدول (6) أنّ الأخطاء الواردة في الفقرة (5)، غير شائعة، فمعظم الطلبة أجابوا عن هذه الفقرة بشكل صحيح (83%). مما يدلّ على تمكّن معظم الطلبة من التعبير عن عبارة لفظية بمعادلة بالرموز، وقد جاءت هذه الأخطاء مرتبة تنازليًا خ3 (8%)، الخلط بين مفهوم المعادلة وحلها، يليه خ1 (6%) الخلط بين ضعفي العدد ومربّع العدد، مثل: س^2+ 9=45، والخطأ خ2 (6%) التعبير عن العبارة اللفظية بقصة بدلاً من التعبير عنها بالرموز، يليه الخطأ خ4: (2%) استبدال عملية الجمع بعملية الضرب.

وهذه النتيجة طبيعية لطلبة الصّف العاشر الأساسي الذين مرّوا بهذه المهارات منذ الصّف السادس الأساسي وتطورت لديهم عبر الصّفوف اللاحقة.

- **الفقرة (6): وتضمنت الأخطاء الآتية:**

خ1: الخلط بين المطروح والمطروح منه، مثل: ص- 45=25.

خ2: الخلط بين التعبير عن المعادلة بالرموز وحلّها.

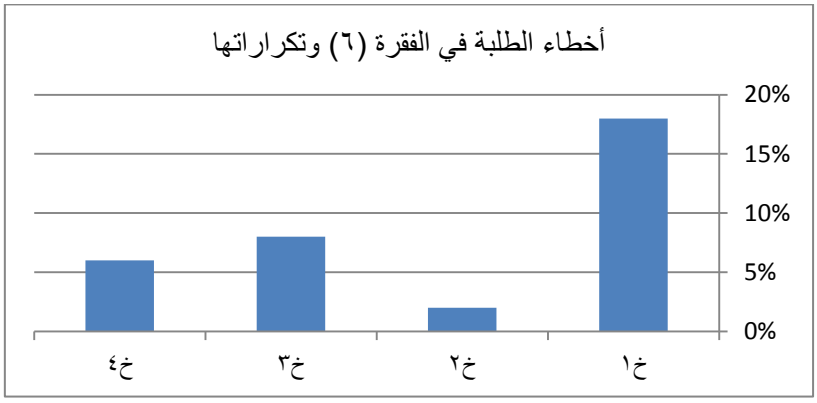
خ3: عدم التعبير عن الناتج في المعادلة، مثل: 45ص- 25، (خلط بين المعادلة والمقدار الجبري).

خ4: : خطأ جديد، عبر عن عملية الطرح بعملية أخرى كالجمع أو الضرب، مثل: ص+ 45=25.

الجدول (7) أصناف الأخطاء عند الطلبة في الفقرة (6) ونسبها المئوية وتكراراتها:

صنف الخطأ	خ1	خ2	خ3	خ4
تكرار الخطأ	9	1	4	3
نسبة شيوع الخطأ	18%	2%*	8%*	6%*

عدد الطالبات اللواتي حاولن الإجابة عن الفقرة (6): 49 طالبة.



الشكل (7): أخطاء الطلبة في الفقرة (6) وتكراراتها.

نلاحظ من الجدول (6) أن الخطأ الشائع في هذه الفقرة هو خ1 والذي بلغت نسبة شيوعه: 18%

وهو يتضمن الخلط بين المطروح والمطروح منه، وهذا يعود إلى خطأ في مفهومي المطروح والمطروح منه عند الطلبة وهذه النتيجة تتفق مع دراسة (أبو ريده، 1993; أبو عواد، 2006). وقد تضمنت هذه الفقرة أخطاءً غير شائعة بنسب متدنية مرتبة تنازليًا: خ3 (8%): عدم التعبير عن الناتج في المعادلة، مثل: 45ص- 25، (خلط بين المعادلة والمقدار الجبري)، يليه خ4 (6%): عبر عن عملية الطرح بعملية أخرى كالجمع أو الضرب، مثل: ص+ 45=25، تلاه الخطأ: خ2 (2%) الخلط بين التعبير عن المعادلة بالرموز وحلها.

وهناك بعض البرامج صممت لمعالجة أخطاء الطلاب الشائعة في الرياضيات، مثل: برنامج درايف (Derive) وبرنامج رول سبيس (Rule Space) الذي يعد نسخة مطورة من (PIXIE)؛ لأنه يهتم بتصنيف أخطاء الطلاب على شكل مجموعات ثم التعامل معها على هذا النحو وليس على أساس فردي (محيسن، 2010).

على سبيل المثال: هناك أخطاء كثيرة يمكن أن تحدث عند حل معادلة رياضية.

- **الإجابة عن سؤال الدراسة الثاني: ما أصناف الأخطاء الشائعة التي يقع فيها طلبة الصّف العاشر الأساسي والمشتركة بين معظم فقرات الاختبار الستّ ونسبة شيوعها على مستوى كل فقرة من فقرات الاختبار؟**

وللإجابة فقد تمّ حساب النسب المئوية للأخطاء في الفقرات الستّ، وتم تحديد الأخطاء الشائعة، التي تزيد نسبة شيوع الخطأ فيها عن ١٠%، وتم تحديد الأخطاء الشائعة المشتركة في معظم فقرات الاختبار، وقد تم تصنيف الأخطاء التالية كأخطاء شائعة في معظم فقرات الاختبار:

- الخطأ (1): الخلط بين المعادلة والمقدار الجبري، عند تحويل الصياغة اللفظية إلى رموز جبرية أو العكس.
- الخطأ (2): ترجمة الصياغة اللفظية للجمع أو الطرح أو الضرب بشكل خاطئ (ترجمتها إلى عملية أخرى، مثل: ترجمة التعبير اللفظي للطرح بعملية جمع أو العكس).
- الخطأ (3): الخلط بين ترجمة الصياغة اللفظية إلى معادلة وبين ترجمتها إلى قصة.
- الخطأ (4): أخطاء في المفاهيم الرياضية، مثل:
- الخلط بين مربّع عدد ومثليه.
- الخلط بين المطروح والمطروح منه.
- الخلط بين مفهوم المعادلة ومفهوم حلّها.
- **خطأ في التعبير عن الناتج.**

الجدول (8): تكرارات أصناف الأخطاء ونسبة شيوعها بحسب نوع الفقرة، ونسبة شيوع الخطأ في الفقرة ضمن الصّنف نفسه:

الأخطاء	فقرة (1)	فقرة (2)	فقرة (3)	فقرة (4)	فقرة (5)	فقرة (6)	مجموع تكرارات صنف الخطأ ونسبته
الخطأ (1)	26 79% 41%	-	-	3 9% 21%	-	4 (1) 12% (2) 25% (3)	33 25%
الخطأ (2)	25 48% 40%	10 19% 53%	10 19% 71%	4 8% 29%	-	3 6% 19%	52 39%
الخطأ (3)	-	1 11% 5%	-	5 56% 36%	3 33% 43%	-	9 7%
الخطأ (4)	12 31% 19%	8 21% 42%	4 10% 29%	2 5% 14%	4 10% 57%	9 23% 56%	39 29%
مجموع تكرارات الخطأ للفقرة	63	19	14	14	7	16	133 100%

وبالتّمعّن في الجدول السابق نلاحظ أن النسب المئوية لتكرار الأخطاء الشائعة والتي تكررت ضمن فقرات الاختبار الستّ جاءت مرتبة تنازليًا كما يلي:

الخطأ (2): تكرر بنسبة (39%) ضمن فقرات الاختبار الست، تلاه الخطأ (4) تكرر بنسبة (29%)، تلاه الخطأ (1) تكرر بنسبة (25%)، تلاه الخطأ (3) تكرر بنسبة (7%)،

كما نلاحظ أن نسبة شيوع صنف الخطأ لكل فقرة حسب الصّنف نفسه جاء كما يلي:

- الفقرة (1): بلغت نسبة شيوع الخطأ (الخلط بين المعادلة والمقدار الجبري، عند تحويل الصياغة اللفظية إلى رموز جبرية أو العكس) حسب الصنف نفسه 79% تلاه الخطأ (ترجمة الصياغة اللفظية للجمع أو الطرح أو الضرب بشكل خاطئ) 48%، تلاه الخطأ (أخطاء في المفاهيم الرياضية) تكرر بنسبة31%.
- الفقرة (2): جاءت نسبة شيوع الأخطاء حسب صنف الخطأ في الفقرة (2) مرتبة تنازليًا:
- الخطأ (4) جاء بنسبة21% تلاه الخطأ (2) بنسبة 19% تلاه الخطأ (3) بنسبة11%.
- الفقرة (3): جاءت نسبة شيوع الأخطاء حسب صنف الخطأ في الفقرة (3) مرتبة تنازليًا الخطأ (2) جاء بنسبة19% تلاه الخطأ (4) جاء بنسبة 10%.
- الفقرة (4): جاءت نسبة شيوع الأخطاء حسب صنف الخطأ في الفقرة (4) مرتبة تنازليًا الخطأ (3) بنسبة56% تلاه الخطأ (1) بنسبة 9%.
- الفقرة (5): جاءت نسبة شيوع الأخطاء حسب صنف الخطأ في الفقرة (5) مرتبة تنازليًا: الخطأ (3) جاء بنسبة 33% تلاه الخطأ (4) بنسبة10%.
- الفقرة (6): جاءت نسبة شيوع الأخطاء حسب صنف الخطأ في الفقرة (6) مرتبة تنازليًا: الخطأ (4) جاء بنسبة23% تلاه الخطأ (1) بنسبة 12%.

وتتبلور هذه النتائج حول:

- ضُعف الطلبة في ترجمة الصياغة اللفظية ضمن قصة أو عبارة إلى رموز جبرية أو صياغة المعادلات أو المقادير الجبرية بعبارة لفظية أو في قصة أو موقف حياتي، وهذا يلقي الضوء على الصعوبات التي تواجه الطلبة عند حل المسائل الرياضية اللفظية ومنها:
- صعوبات في قراءة المسألة قراءة صحيحة.
- صعوبات في تحديد المعطيات والمطلوب.
- صعوبات في تحديد المعلومات غير المرتبطة بحل المسألة.
- صعوبات في ترجمة المسائل اللفظية إلى جمل أو علاقات رياضية.

وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج الدراسات: دراسة (العمري، 1417هـ)، ودراسة (القدسي، 2009) ودراسة (السعيد، 2003) ودراسة (Barbu, 2010) ودراسة (Bernadette, 2009)

لذلك فإنه لا بدَّ من بذل جهدٍ كبيرٍ من معلمي المرحلة الأساسية، وخاصة الصفوف الستة الأولى، في سبيل تحقيق المفاهيم الأساسية وتمكين الطلبة من بنائها بشكل صحيح.

التوصيات والمقترحات.

1- تطبيق وتنفيذ المعلمين لاستراتيجية التدريس باستخدام أخطاء الطلبة الشائعة.
2- أنْ تراعي اللجان القائمة على تطوير المناهج وتصميمها، اختيار كلمات مناسبة لكل فئة عمرية، عند صياغة المسائل اللفظية، والتأكد من صحتها لغويًا ٍوإملائيًا.
3- عقد دورات لمعلمي ومشرفي الرياضيات في كل مرحلة لتزويدهم بأهم المهارات والاستراتيجيات القرائية الملائمة لتدريس المسائل اللفظية الرياضية في تلك المرحلة.
4- تنفيذ المعلمين للمسائل جميعها الواردة في المقررات الدراسية، واعتبار المسألة جزء أساسي من عملية التدريس.
5- إجراء المزيد من الدراسات حول الأخطاء الشائعة عند الطلبة في مختلف المراحل الدراسية، واعتماد أخطاء الطلبة الشائعة كقاعدة لاستراتيجية تدريس فعالة في تدريس الطلبة.
6- عقد دورات تدريبية للمعلمين، لتدريبهم على استخدام البرامج المطوّرة لمعالجة أخطاء الطلاب الشائعة في الرياضيات، مثل برنامج درايف (Derive) وبرنامج رول سبيس (Rule Space).
7- مناشدة معلمي اللغة العربية ومعلمي الصف في المدارس الأساسية، لمضاعفة جهودهم في تنمية مهارات القراءة والإملاء بلغة سليمة، وتنمية مهارة التعبير بالقصة القصيرة، وتنمية مهارات الحوار باللغة العربية الفصحى.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- أبو العباس، أحمد. (1986). علم الحساب تطوره وأهدافه وطرق تدريسه. ط1. دار المعارف. القاهرة. مصر.
- أبو ريده، توفيق. (1993). " تشخيص مواطن ضعف طلبة الصفوف الابتدائية الأربعة الأولى في المفاهيم والمهارات الأساسية في مادة الرياضيات بالمدارس الأردنية"، رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الأردنية، الأردن.
- أبو زينة، فريد كامل. (1990). الرياضيات: مناهجها وأصول تدريسه. ط4. دار الفرقان للنشر. عمان. الأردن.

- أبو عواد، فريال. (2006)." تطوير اختبار تشخيصي محكي المرجع للكشف عن الأخطاء التي يقع فيها طلبة الصفوف الخامس والسادس والسابع في مادة الرياضيات في الأردن"، رسالة دكتوراه غير منشورة. الجامعة الأردنية، الأردن.
- امبو سعيدي، عبد الله والبلوشي، سليمان. (2009)."طرائق تدريس العلوم (مفاهيم وتطبيقات عمله)". ط1. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة. عمان. الأردن.
- البدور، احمد. (2006)."تحليل أخطاء الطلبة في مفاهيم وتعميمات وحدة الهندسة الفضائية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مديرية التعليم"، الثقافة العسكرية، رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الأردنية، الأردن.
- جمل، محمد. (2001م). "العمليات الذهنية ومهارات التفكير من خلال عمليتي التعلم والتعليم". ط2. دار الكتاب الجامعي. العين، الإمارات العربية المتحدة.
- حسن، محمود محمد. (1991)."دراسة تشخيصية علاجية للصعوبات التي تواجه تلاميذ الحلقة الابتدائية من التعليم الأساسي في حل المشكلات اللفظية الحسابية". مجلة كلية التربية: العدد السابع. جامعة أسيوط.)
- الخالدي، موسى. (1998). "المفاهيم البديلة التي يحملها الصف الحادي عشر حول الروابط الكيماوية"، رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة بيرزيت، بيرزيت، فلسطين.
- رصروص، حسن. (2007)."برنامج مقترح لعلاج الأخطاء الشائعة في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي الأدبي "، رسالة ماجستير منشورة. الجامعة الإسلامية، غزة.
- رياض وآخرون. (1998). "تعلم وتعليم الرياضيات في المرحلة الابتدائية". مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع. القاهرة.
- السعيد، محاسن وجودة، رفيق. (2003)."الأخطاء الشائعة في العمليات الحسابية الأربع على الكسور العادية والعشرية لطلبة الصفين الخامس والسادس الأساسيين في المدارس الحكومية في محافظة نابلس". رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، فلسطين.
- صوفان، امل. (1995). "دراسة أخطاء الصفين الخامس والسادس الأساسيين ومقارنتها في جمع الكسور العادية وطرحها في مدارس لواء نابلس"، رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- عبد القادر، خالد. (2017). "صعوبات حل المسألة اللفظية لدى طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة غزة". مجلة جامعة الأقصى: المجلد (21). ص218- 246.
- العمري، ناعم بن محمد. (1417ه). "العلاقة بين قدرة الطالب على القراءة وقدرته على حل المسائل الرياضية اللفظية". رسالة ماجستير غير منشورة، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- القدسي، أحمد. (2009). "صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المستوى الثامن من التعليم الأساسي". رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة محمد بن عبد الله، المغرب.
- محيسن، خليل. (2010)."الأخطاء الشائعة في الرياضيات". https: //equal7.yoo7.com/t2779p1- topic
- مقداد، حنان مصباح. (1406ه)."عوامل الصعوبات اللغوية في مسائل الرياضيات اللفظية للصف الرابع الابتدائي". رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة ام القرى، مكة المكرمة.)
- الهزايمه، عبد الهادي. (2007). "استقصاء وتحليل الأخطاء في حل المسائل الحسابية لدى طلبة الصف السادس في مديرية اربد الأولى"، رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الأردنية، الأردن.
- وزارة التربية والتعليم. (2008أ). " كتاب الرياضيات لمرحلة الثانوية للفروع الأدبي والشرعي والإدارة المعلوماتية والصحي والفندقي": المستويان الأول والثاني. ط1. إدارة المناهج والكتب المدرسية، عمان، الأردن.

- اليونس، يونس. (2004)." تشخيص الأخطاء في خوارزميات حل أنظمة المعادلات لدى عينة مختارة من طلبة الصف العاشر في الأردن". المجلة التربوية: 7 (18)، 81- 114.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Baker.M. K, &Chick. L. (2005)."Investigating Teachers Responses to Students Misconception". Proceedings of the 29thConference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 2, 249256.
- Barbue, O. (2010)."Mathematics word problems solving English language learner and web based tutoring system". M.A. Dissertation, The University of Arizona, United States, Arizona.
- Bernadette, E. (2009)."Third Grade Students Challenges and Strategies to solve mathematical word problems'", A. Dissertation.The University of Texas Elpaso, United States, Texas.
- Douglas, J. and others. (1986)."The Effect of Adjusting read- ability of the difficulty of mathematics story problems ". Journal of Research Education: Vol.17, No.3: 163- 171.
- Feda.J. (2010)."The effects of GO Solving World Problem math intervention on applied problem-solving skills of low performing fifth grade students".University of Massachusetts Amherst. United States Massachusetts. Retrieved November 17.2010 from Dissertation& Theses: full text (publication No, AAT 3409574.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). "principles and standards for school mathematics". Reston, VA: Author.
- Russell, D. (2002)."Improvingmath scores by analyzing the patterns of errors". Available at http: //www.math.about.com.
- Yetkin, E. (2003)."Students difficult in learning elementary mathematics". ERIC. clearinghouse for science mathematics and environmental education.