بسم الله الرحمن الرحيم

بيرزيت – فلسطين

كلية الدراسات العليا

EFFECT OF LEARNING A UNIT ON CLASSIFYIN PROBLEMS AND USING ARROW DIAGRAMS ON PALESTINIAN STUDENTS' ABILITIES TO SOLVE WORD PROBLEMS

أثر تعلم الطلبة الفلسطينيين لتصنيف المسائل واستخدام المخططات السهمية على قدرتهم في حل المسائل الكلامية

رسالة ماجستير مقدمة من:

فاتنة "محمد راتب" نمر ادكيدك

اللجنة المشرفة:

د. فطين مسعد (رئيساً)

د. إبراهيم مكاوي (عضواً) **د. خولة شخشير صبري (عضواً)**

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في التربية من كلية الدراسات العليا في جامعة بيرزيت – فلسطين.

أيار– 2008

أثر تعلم الطلبة الفلسطينيين لتصنيف المسائل واستخدام المخططات السهمية على قدرتهم في حل المسائل الكلامية

EFFECT OF LEARNING A UNIT ON CLASSIFYING PROBLEMS AND USING ARROW DIAGRAMS ON PALESTINIAN STUDENTS' ABILITIES TO SOLVE WORD PROBLEMS

إعداد

فاتنة "محمد راتب" نمر ادكيدك

نوقشت بتاريخ: 4 / 6 / 2008

اللجنة المشرفة:

د. فطين مسعد (رئيساً)

د. إبراهيم مكاوي (عضواً)

د. خولة شخشير صبري (عضواً)

الإهداء

إلى الملهم المعلم الرسول القدوة محمد صلى الله عليه وسلم، وإخوانه الأنبياء أجمعين .....

إلى بلدي فلسطين الذي ترعرعت في أحضانه ونهلت من معِينه .....

إلى من أعطيتني من معين حبها ووفائها أمي الحنون .....

إلى أبي الذي أستمد منه عزمي وقوتي .....

إلى شقيقاتي اللواتي رافقني خطوةً بخطوة .....

إلى شقيقي حباً واعتزازاً .....

إلى خالتي الحاجة سارة التي تعلمت منها الصبر وحسن العطاء .....

أهدي هذه الدراسة.

راجية أن أكون نورت درباً أو ساهمت في فتح نافذة.

فاتنه ادكيدك

شكر وتقدير

إن الحمد لله، نحمده ونستعينه ونستغفره ونستهديه، ونتوب إليه، ونعوذ بالله من شرور أنفسنا ومن سيئات أعمالنا، من يهده الله فلا مضلّ له، ومن يضلل فلا هادي له، وأشهد أن لا إله إلاّ الله وحده لا شريك له، وأشهد أن محمداً عبده ورسوله – صلى الله وعلى آله وصحبه وسلم – تسليماً كثيراً، وبعد:

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: (من لا يشكر الناس لا يشكر الله). حديث صحيح أخرجه الترمذي.

أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى د. فطين مسعد على كل ما بذله من جهد معي سواء لإتمام هذه الرسالة أو من المساقات التي علمني إياها، و د. فتحيه نصرو على دعمها لي حين كان ينتابني القلق والخوف. كما ويطيب لي أن أشكر كلاً من د.ابراهيم مكاوي، ود. خولة شخشير صبري على تفضلهما بمناقشة الرسالة. ولا يفوتني شكر السيد رابي لما قدمه لي من مساعدات في رسم المخططات على الحاسوب، والسيد ابراهيم لما قدمه لي من مساعدة أثناء زيارة كل من مكتبة عين شمس ومعهد البحوث والدراسات العربية.

وأخص بالشكر مديرة مدرستي، مدرسة كفر عقب الجديدة، السيدة باسمه صيام، لما قدمت لي من الدعم والتسهيلات طوال العام الدراسي وأثناء القيام بتطبيق الدراسة، كما أشكر طاقمي كل من مدرسة كفر عقب الجديدة ومدرسة كفر عقب الرسمية وعلى رأسهم المدير الأستاذ خالد دويك. وأقدم عظيم الامتنان والتقدير إلى والدي اللذين كانا وما زالا الداعمين الأساسيين لي في دراستي هذه. ولا يفوتني إلاّ أن أتقدم بالشكر والعرفان إلى التربويين الذين قاموا بتحكيم أدوات الدراسة وإبداء الملاحظات حيالها. وأشكر زميلتي هدى أبو زيد لما بذلته من جهد في تدقيق اللغة الانجليزية. وأخيراً أود أن أقدم خالص الشكر وعميق التقدير إلى السادة الأساتذة وزملائي الذين شجعوني ودعموني، جزاهم الله خيراً وأجمعين.

وإني إذ أرجو أن تكون هذه الرسالة فاتحة لأبحاث أعمق وأوسع، أسأل الله أن أكون قد وفقت في تقديم دراسة تعود نتائجها بالنفع على أبنائنا والله خير موفق وهو خير معين، وإن قصرت فشفيعي بأني بكل جهد سعيت. والحمد والشكر له الذي منحني القوة والصبر لإخراج هذه الرسالة إلى حيّز الوجود.

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة " أثر تعلم الطلبة الفلسطينيين لتصنيف المسائل واستخدم المخططات السهمية على قدرتهم في حل المسائل الكلامية". وبشكل محدد فقد حاولت هذه الدراسة الإجابة عن الأسئلة التالية:

(1) ما أثر استخدام المخططات السهمية عند تدريس حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية على قدرة الطلبة في حل هذه المسائل؟

(2) ما أثر استخدام المخططات السهمية عند تدريس حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية على قدرة الطلبة في حل هذه المسائل حسابياً؟

(3) ما أثر استخدام المخططات السهمية عند تدريس حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية على قدرة الطلبة في حل هذه المسائل جبرياً؟

(4) هل هناك فروق بين الذكور والإناث في أثر استخدام المخططات السهمية على قدرة الطلبة في حل مسائل النسبة المئوية؟

تكون مجتمع هذه الدراسة من طلبة الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية لمدينة القدس للعام الدراسي 2007 – 2008 م. وقد تألفت عينة الدراسة المقصودة من أربع شعب (85 طالباً وطالبة) تم اختيارها من مدرستين هما مدرسة كفر عقب الجديدة للبنات ومدرسة كفر عقب الرسمية للبنين، تم توزيع شعبتي الذكور إلى مجموعة ضابطة والأخرى تجريبية بالطريقة العشوائية، وتم توزيع شعبتي الإناث بنفس الأسلوب السابق.

استخدمت لأغراض الدراسة أداتان وهما اختباران تحصيليان قبلي وبعدي من إعداد الباحثة، وتصميم وحدة دراسية بعنوان حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية من إعداد الباحثة أيضاً لهدف الدراسة فقط، وقد تم التأكد من صدق وثبات الأداة بعرضهما على خمسة محكمين وحساب معامل الارتباط.

استخدم اختبار "ت" في تحليل نتائج كل من الاختبارين التحصيليين، وأظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

(1) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في حل مسائل النسبة المئوية تعزى لاستخدام المخططات السهمية.

(2) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في الحل الحسابي لمسائل النسبة المئوية تعزى لاستخدام المخططات السهمية.

(3) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في الحل الجبري لمسائل النسبة المئوية تعزى لاستخدام المخططات السهمية.

(4) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في حل مسائل النسبة المئوية تعزى إلى جنس الطالب.

وقد لوحظ أن الصعوبة في حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية يزداد عندما يتعلق ذلك بالمسائل الكلامية الجبرية، وأن حل المسائل الكلامية في خطوة واحدة أسهل من حل المسائل الكلامية في خطوتين أو أكثر، وأن حل المسائل ذات النهاية المجهولة أسهل من حل المسائل ذات التغير المجهول أو ذات البداية المجهولة، وأن حل المسائل ذات التغير المجهول أسهل من حل المسائل ذات البداية المجهولة.

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة، أوصت الباحثة بتشجيع المعلمين على استخدام التمثيلات في تدريس حل المسائل الكلامية لما لها أثر فعّال في تحسين قدرة الطلبة على حلها. وأوصت بإعادة الدراسة على الصفوف الدراسية الأخرى التي تدرس المسائل

الكلامية في مناهجها، كما أوصت الباحثة أيضاً استخدام الجانب الكيفي من هذه الدراسة واختيار مجموعات الطلبة بحيث تشمل المتفوقين والمتوسطين والأقل تفوقاً وإجراء المقابلات الفردية معهم. وأخيراً أوصت الباحثة بإجراء دراسة مشابهة لهذه الدراسة ولكن استخدام المنهج التجريبي على عينة عشوائية وليست قصدية.

فاتنه ادكيدك

أيار 2008

Abstract

EFFECT OF LEARNING A UNIT ON CLASSIFYIN PROBLEMS AND USING ARROW DIAGRAMS ON PALESTINIAN STUDENTS' ABILITIES TO SOLVE WORD PROBLEMS

BY

Fatina Idkaidek

Supervising Committee

Dr. Fateen Mas'ad ..... Major Advisor

Dr. Ibrahim Makkawi

Dr. Khawla Shakhshir – Sabri

The aim of this study is to know "Effect of Learning a Unit on classifying problems and using Arrow Diagrams on Palestinian students' abilities to solve word problems".

This study attempts to answer the following questions:

(1) What is the effect of using arrow diagrams in teaching word problem solving, in the area of percentages, on students' abilities to solve such problems?

(2) What is the effect of using arrow diagrams in teaching word problem solving, in the area of percentages, on students' abilities to solve arithmetic problems?

(3) What is the effect of using arrow diagrams in teaching word problem solving, in the area of percentages, on students' abilities to solve algebraic problems?

(4) What is the effect of using arrow diagrams in teaching word problem solving, in the area of percentages, on male students' abilities compared to female students' abilities to solve such problems?

The population of the study was Jerusalemite eighth graders in government schools in the year 2007 – 2008.

The purposive sample consists of two female sections and two male sections (85 students). They had been selected from two schools: Kufur Aqab junior boys' school and New Kufur Aqab junior girls' school.

The group had been randomly selected. The boys had been grouped into two groups: The control group and the experimental group. The girls had also been grouped the same way.

To achieve the purpose of the study, the researcher used two developed tools. The first was a test (pretest and posttest) design to measure the achievement of the students in word problem solving in the percentage, and the second is a unit in the relevant subject which is word problem solving in the percentage. The tests validity and reliability had been investigated.

To test the hypothesis of the study the researcher used "T" test. The results of the study showed the following:

(1) There are statistically significant differences at the level of significance ($\alpha = 0.05$) between the mean of achievement score in word problem solving in percentage between the control and the experimental group attributed to the use of arrow diagrams.

(2) There are statistically significant differences at the level of significance ($\alpha = 0.05$) between the mean of achievement score in arithmetic word problem solving in percentage between the control and the experimental group attributed to the use of arrow diagrams.

(3) There are statistically significant differences at the level of significance ($\alpha = 0.05$) between the mean of achievement score in algebraic word problem solving in percentage between the control and the experimental group attributed to the use of arrow diagrams.

(4) There are no statistically significant differences at the level of significance ($\alpha = 0.05$) between the mean of achievement score in word problem solving in percentage between the control and the experimental group attributed to the gender.

The researcher noticed the difficulty increases in word problem solving when it is a percentage algebraic word problem, and a one-step word problem solving is easier than a two-step or a multi-step word problem, and unknown result word problem solving is easier than solving word problems with unknown change or than word problems with unknown start. Likewise, unknown change in word problem solving is easier than that of an unknown start.

Based on the study the researcher recommends that the arrow diagrams strategy be adopted for all school levels in mathematics lessons and that researchers would conduct new studies as to test the best strategy of teaching arrow diagrams. She recommends that relevant qualitative research be conducted in the future.

قائمة المحتويات

المحتويات	رقم الصفحة
الإهداء	ج
الشكر والتقدير	د
الخلاصة باللغة العربية	و
الخلاصة باللغة الانجليزية	ط
قائمة المحتويات	ل
قائمة الجداول	س
قائمة الأشكال	ف
قائمة الملاحق	ص
الفصل الأول:	1 – 18

المقدمة	2
مشكلة الدراسة	4
هدف الدراسة وأسئلتها	5
فرضيات الدراسة	6
أهمية الدراسة	7
مبررات الدراسة	8
افتراضات الدراسة	9
حدود الدراسة	9
محددات الدراسة	10
مصطلحات الدراسة	10
الإطار النظري:	14 – 18
تمثيل المسألة الكلامية	15
أنواع التمثيلات	16
الفصل الثاني: الدراسات السابقة	19 – 50
الدراسات التي تناولت استخدام التمثيلات في حل المسألة الكلامية	20
الدراسات التي تناولت حل المسألة الكلامية في موضوع النسبة المئوية	33
الدراسات التي تناولت حل المسألة الكلامية حسابياً وجبرياً	38
ملخص أدبيات الدراسة	48
الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات	51 – 70
منهج الدراسة	52
مجتمع الدراسة	52
عينة الدراسة	53
ضبط المتغيرات الدخيلة	53
أدوات الدراسة	54
المادة الدراسية	54
الاختبار القبلي والبعدي	59
صدق أداة الدراسة	62
ثبات أداة الدراسة	63
تحليل نتائج الاختبار	63

إجراءات الدراسة	64
وصف تقديم المادة الدراسية الموزعة على الحصص	65
متغيرات الدراسة	69
المعالجات الإحصائية	70
الفصل الرابع: عرض النتائج وتحليلها	71 – 82
نتائج فرضيات الدراسة	72
نتائج ثانوية للدراسة	79
ملخص نتائج الدراسة	82
الفصل الخامس: ملخص الدراسة ومناقشة النتائج والتوصيات	83– 93
ملخص الدراسة	84
مناقشة فرضيات الدراسة	86
مناقشة النتائج الثانوية للدراسة	88
التوصيات	93
المراجع:	94– 110
المراجع العربية	94
المراجع الأجنبية	99
الملاحق	111– 224

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
(1)	عينة الدراسة من الطلبة.	53
(2)	تصنيف المسائل حسب نيشر و كاربنتر.	56
(3)	تصنيف المسائل حسب نيشر و كاربنتر.	57
(4)	تصنيف المسائل حسب نيشر و كاربنتر.	58
(5)	تصنيف المسائل حسب نوع المسألة الحسابية.	59
(6)	تصنيف المسائل حسب نوع المسألة الجبرية.	60
(7)	توزيع العلامات على الاختبار في القسم "أ" (الاختبار الحسابي).	61

(8)	توزيع العلامات على الاختبار في القسم "ب" (الاختبار الجبري).	62
(9)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية).	73
(10)	اختبار "ت" لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية).	73
(11)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي الحسابي تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية).	74
(12)	اختبار "ت" لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي الحسابي تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية).	75
(13)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي الجبري تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية).	76
(14)	اختبار "ت" لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي الجبري تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية).	76
(15)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي تبعاً للجنس.	78
(16)	اختبار "ت" لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي تبعاً للجنس.	78
(17)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي (القبلي – البعدي).	79
(18)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة	80

	الدراسة على الاختبار القبلي والبعدي حسب نوع المسألة (خطوة واحدة، أو خطوتين، أو ثلاث خطوات).	
(19)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار القبلي والبعدي حسب نوع المسألة (البداية مجهولة، أو التغير مجهول، أو النهاية مجهولة).	81

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
(1)	الإطار النظري	18
(2)	أدبيات الدراسة	50
(3)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية).	77
(4)	متوسط تحصيل الطلبة في محتوى الاختبار البعدي.	88
(5)	متوسط تحصيل الطلبة في محتوى الاختبار القبلي.	88

قائمة الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	رقم الصفحة
(1)	الإجراءات التنظيمية والإدارية لتنفيذ الدراسة	111
(2)	الأهداف السلوكية المتوقع تحققها بعد الانتهاء من تدريس حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية	113
(3)	مادة التدريب لطلبة الصف الثامن الأساسي لوحدة حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية	115
(4)	دليل تعليم المخططات	139
(5)	نموذج التحكيم	154
(6)	الاختبار القبلي (بعد التحكيم)	159
(7)	الاختبار البعدي (بعد التحكيم)	166
(8)	نماذج من حلول الطلبة (الضابطة والتجريبية)	173
(9)	وصف مكونات الدراسة	176
(10)	الوصف الإحصائي للاختبار القبلي والبعدي	178
(11)	جداول الرسالة	181

الفصل الأول

مشكلة الدراسة

والإطار النظري

الفصل الأول

المقدمة:

لقد وهب الله الإنسان القدرة على التفكير، لذا فإن التربية عليها أن تهتم بهذا الجانب وتوليه الرعاية الكاملة حتى تتسع مدارك الطالب، ويصبح أكثر قدرة على حل مشكلاته (سلامة، 2005)، ويرى بعض رجال التربية أن الهدف من تعليم الرياضيات هو تنمية قدرة الطالب على حل المشكلات والمسائل (عريفج، وسليمان، 2005)، وحل المشكلات يأتي في قمة هرم النتاجات التعليمية لجانيه (الكناني، 1992)، وهي من أهم خصائص مرحلة العمليات المجردة لبياجيه (محمد، 2004)، وتعتبر من أهم المواضيع التي حظيت باهتمام كبير لدى الباحث التربوي أوزبل (Ausubel, 1968)، أي أنها الهدف النهائي للتعلم لأنها من أكثر أشكال السلوك الإنساني تعقيداً وصعوبة (البكري، 2001).

وبالرغم من هذه الصعوبات فإنه من الأهمية تقديم حل المشكلات للطلبة ومن ضمنها المسائل الكلامية ومساعدتهم ليقوموا بحلها بمستوى علمي مقبول وباستخدام مصادر متعددة مثل اكتشاف طرق للحل، والتمثيلات (Schoenfeld, 1992). فالمسألة الكلامية موقف تعليمي في الرياضيات يصادف الفرد وعليه أن يستجيب له، لكنه لا يملك الوسائل والمعلومات التي تمكّنه أن يستخدمها حالاً دون تفكير جديد بغية الوصول إلى الحل المناسب (Cooney, 1975).

وبملاحظة مدى تربّع هذه المسائل على قمة هرم التعلم وتبوئها مكاناً مرموقاً باعتبارها إحدى أهم مجالات المعرفة الرياضية، كما جاء في مبادئ معايير الرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM), 2000). فقد أكدت كثير من المؤتمرات والهيئات والمشاريع المهتمة بتعلم الرياضيات على أهمية حل المسائل الكلامية، وأوصت بأن تعد مناهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية بحيث تساعد الطلاب على حل المسائل بسهولة ويسر (Carpenter, 1980).

وحيث أن المسائل الكلامية هي أحد الأدوات الهامة التي يعتمد عليها منهج الرياضيات لتنمية قدرة الطلاب على حل المشكلات (رمضان، والكندري، ورياض 1996)، فقد توجه بعض التربويين إلى حلها باستخدام أساليب واستراتيجيات تدريسية تساعد الطلاب في تنمية قدراتهم على حلها كأسلوب حل المشكلة، والاكتشاف الاستدلالي، والتدريب القائم على المعنى، والرسومات التوضيحية، والتمثيل، كما جاء في دراسات (هواردف، 1976، وخليفة، 1974، والبديرات، 1992، المشايخ، 1989، واسكندر، 1994، وأبو لوم، 2005، Nesher, 1994).

وبذلك تعددت الآراء حول عدم قدرة الطلاب على حل المسائل الكلامية بصفة عامة. ومن هنا لجأت الباحثة إلى اختيار إحدى هذه الأساليب الأقل شيوعاً وهو أسلوب التمثيلات (المخططات السهمية) في حل المسألة الكلامية في سياق النسبة المئوية، فهو أحد المواضيع المهمّة ببرنامج التعليم في المدارس الابتدائية وفوق الابتدائية، وتتبع أهميته بكثرة استخدامه يومياً، بالإضافة إلى امتلاك الطلاب معرفة غير رسمية وحساً فطرياً حوله في الحياة اليومية (Moss, 2003). إلاّ أنه يعتبر من المواضيع الصعبة للطلاب وحتى للبالغين بالنسبة لاستيعابه وتطوره واستخدامه، وبشكل خاص عندما يكون الحديث عن حل المسألة الكلامية (Nelsen, 1969). وتستند الدراسة على حل المسألة ببناء مخطط سهمي عن طريق تصنيف المسألة حسب مجموعة من التغيرات (ارتفاعات وانخفاضات) (Anderson, 1980)،ومن ثم رسم توضيحي لهذه التغيرات، فالمخطط السهمي يساعد الطالب في إيجاد العلاقات بين تفاصيل المسألة، ويمكّنه من رؤية جميع حقائق المسألة وتفاصيلها في حين أن ذاكرته لا توفر له ذلك. وقد يساعد في الوصول إلى الحل بسرعة، وفي تطوير التفكير الشكلي للطالب (موريس، 1987).

من هنا يأتي التجديد بهذه الدراسة، فهي بحث تأثير تعليم الطلبة تمثيل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية بمخططات سهمية على حلها حسابياً أو جبرياً.

مشكلة الدراسة:

يهدف التدريس إلى إعداد الفرد المتعلم ليواجه الحياة العملية، من خلال تزويده بالمعلومات والمهارات الأساسية في الرياضيات، وتنمية الاتجاهات الإيجابية نحو تعلمها([أبو زينة، 2003). ومن خلال عمل الباحثة في سلك التعليم كمعلمة ومرشدة يظهر بوضوح أن موضوع حل المسألة الكلامية من الموضوعات التي يواجه بها الطالب والمعلم صعوبة، حيث يحتاج الطالب إلى تطبيق المفاهيم والمبادئ والقوانين التي اكتسبها في بناء استراتيجيات للحل (الحيلة، 2002)، بالأخص حل المسألة الكلامية في سياق النسبة المئوية مثل المسألة المتعلقة بالعمولات، سعر الفائدة، الأرباح، أو الضرائب (الموسوعة، 1996). أما بالنسبة للمعلم فإنه يفتقر للأدوات المساعدة في عملية تدريسها.

وكما أن الطريقة التي يستخدم بها الطلاب معرفتهم في حل المسائل الكلامية ليست بمدى نجاعة الإجراءات الحسابية الاعتيادية، فلهذا اهتمت الباحثة في هذه الدراسة بمدى تأثير التدخل التعليمي ليشمل المزيد من الأدوات المساعدة، وسيساعد هذا على اكتشاف ما إذا كانت أنواع فهم العمليات التي حصل عليها الطلاب بجانب الثقة التي أظهروها عند عملهم على حل المسائل الكلامية ستؤدي بهم في النهاية إلى أحد الأمرين الآتيين: (1) إجراء عمليات حسابية اعتيادية، (2) الانتقال إلى المجال الجبري. حيث أن حل المسألة الكلامية الحسابية والجبرية هو نشاط معقد يحتاج إلى قدرات رياضية (Thevenot, 2005).

المخطط السهمي هو أكثر من مجرد عملية، إنه طريقة لتدريس وتعلّم الرياضيات، وطريقة يظهر بها الطلاب تفكيرهم المتعلق بهم، ويستطيع المعلمون استخدام المخطط السهمي لمساعدة الطلاب على ترجمة المسألة الكلامية، من أجل الوصول إلى فهمها ومن ثم حلها حسابياً أو جبرياً (Fennell, 2001).

ومن هنا تبرز مشكلة الدراسة والتي تحاول تحديد أثر تعليم استخدام المخطط السهمي لدى طلاب الصف الثامن في المسائل الكلامية على قدرتهم في حلها، وذلك بفحص المعرفة الرياضية لديهم في مجال المحتوى بالنسبة المئوية، وبشكل خاص تصنيف وحل مسائل كلامية حسابياً وجبرياً، وباستخدام المخطط السهمي ليساعدهم في بناء أو تكوين معرفة جيدة. وهذا هو الذي قاد لأسئلة هذه الدراسة.

هدف الدراسة وأسئلتها:

هدفت الدراسة الحالية إلى:

الكشف عن مدى نجاعة استخدام التمثيلات المتنوعة في حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية حسابياً وجبرياً. والتي كانت من أهم أهداف المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000)، فقد أشار المجلس على استخدامها بقوله " يجب معاملة التمثيلات على أنها عناصر ضرورية في دعم فهم الطالب للمفاهيم والعلاقات الرياضية، وفي إيصال الطرق المنهجية الرياضية والحجج والفهم للفرد ذاته وللآخرين، وفي إدراك الروابط بين المفاهيم الرياضية المرتبطة، وفي تطبيق الرياضيات على أوضاع حقيقية من خلال النمذجة "، وتساعد النمذجة على تفسير وبناء ووصف أوضاع رياضية English, & Fox, & Watlers, 2005)). وبشكل محدد فإن الدراسة تهدف إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

(1) ما أثر استخدام المخططات السهمية عند تدريس حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية على قدرة الطلبة في حل هذه المسائل؟

(2) ما أثر استخدام المخططات السهمية عند تدريس حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية على قدرة الطلبة في حل هذه المسائل حسابياً؟

(3) ما أثر استخدام المخططات السهمية عند تدريس حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية على قدرة الطلبة في حل هذه المسائل جبرياً؟

(4) هل هناك فروق بين الذكور والإناث في أثر استخدام المخططات السهمية على قدرة الطلبة في حل مسائل النسبة المئوية؟

فرضيات الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى اختبار الفرضيات الصفرية التالية:

(1) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة في حل مسائل النسبة المئوية يعزى إلى استخدام المخططات السهمية.

(2) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة في الحل الحسابي لمسائل النسبة المئوية يعزى إلى استخدام المخططات السهمية.

(3) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة في الحل الجبري لمسائل النسبة المئوية يعزى إلى استخدام المخططات السهمية.

(4) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة في حل مسائل النسبة المئوية يعزى إلى جنس الطالب.

أهمية الدراسة:

ترتبط أهمية هذه الدراسة بأربعة محاور أولها: أهمية حل المسألة الكلامية بشكل عام والتي يصفها بعض التربويين بأنها مثيرة للتحدي والاهتمام مقارنة مع تعلم الحقائق والقوانين بطريقة الصم (Fones, 2000). كما تعتبر وسيلة ذات معنى للتدريب على المهارات الحسابية وإكسابها معنى وتنوعاً (ديباجه، 1986)، ومساعدة الطلاب على مواجهة المواقف الكمية التي تصادفهم في حياتهم العملية، وزيادة مقدرة الطالب على التفكير المنطقي وتدريبه على استخدام الأسلوب العلمي (الطيطي، 2004)، كما تساعد الطلبة في تحسين قدراتهم التحليلية وتحسين دافعية الطلاب وإثارة اهتمامهم (بل، 1987)، واكتشاف معارف ومهارات جديدة (عقيلان، 2000)، وزيادة الثقة بالنفس (بوليا، 1960)، وامتلاك الطرق والاستراتيجيات المتبعة في حلها (Myers, & Myers, 1990)، وتشجعهم على طرح أسئلة عالية المستوى (Cobb, 1995)، وتساعد أيضاً على نقل التعلم (Lawson, 1990).

ثانياً: أهمية موضوع المسألة الكلامية في سياق النسبة المئوية وبمدى أهميته في الرياضيات لارتباطه بالحياة العملية مما يجعل تدريسه أمراً جوهرياً. كما أن موضوع النسبة المئوية من المواضيع الرياضية التي يوجد بها ضعف عام لدى الطلبة في فهمها وحل المسائل الكلامية المتعلقة بها، لأنها تحتاج إلى مهارات رياضية ومعرفة عالية بالعمليات الحسابية والتعامل مع الكسور وتبسيطها (Parker, & Leinhardt, 1995).

ثالثاً: كما أن الدراسة مهمّة للمعلمين لأنها تزودهم باستراتيجيات في تمثيل المسائل الكلامية (المخططات السهمية) والتي تساعد في حل هذه المسائل حسابياً وجبرياً، بحيث تسهم في تنمية أنماط التفكير لديهم وتطوير قدراتهم على الإبداع والتفكير المنطقي المنتج (ريان، 1999)، واعتبرته (Lewis, 1989) أنه السبيل الوحيد لتوفير الوقت والجهد. ويشابه قول (Liu,

2005) قول (Dunbar, 1995) بأن المخرج الوحيد لمواجهة الصعوبة في حل المسائل الكلامية هو اللجوء إلى أدوات مساعدة في بناء استراتيجيات مناسبة للحل.

رابعاً: كما أن الدراسة مهمة لتطرقها لتصنيف المسألة الكلامية حسب المبنى الرياضي (ارتفاع – انخفاض). وربما تساعد هذه الدراسة في لفت نظر مؤلفي كتب الرياضيات والمعلمين على حد سواء إلى أهمية التمثيلات في حل المسائل الكلامية بالنسبة المئوية.

مبررات الدراسة:

لقد دلّت جميع التجارب التي أجريت خلال الثلاثين عاماّ الأخيرة في موضوع الحساب والجبر على أهمية استخدام التمثيلات (Verchaffel, & De corte, 1993).

ومن هنا فإن هناك حاجة كبيرة للأبحاث حول اختيار التمثيلات المناسبة لمساعدة الطلبة في حل المسائل الكلامية. وعلى الرغم من أن هناك عدة دراسات وطنية تناولت المسائل الكلامية مثل دراسة (سالم، 1995)، و (النجار، 1999)، (نواهضة، 2001)، و (عبيد، 2004) و (شومان، 2002). إلاّ أنه على حد علم الباحثة لا توجد دراسات بحثت في أثر استخدام التمثيلات (المخططات السهمية) في حل المسألة الكلامية في سياق النسبة المئوية.

ويتوقع أيضاً أن تفتح هذه الدراسة الباب أمام باحثين آخرين لدراسات لاحقة تنبثق من موضوع هذا البحث، أو من توصياته. علماً بأن الدراسة جاءت استجابة لبعض التوصيات المحلية والعالمية لإجراء مزيد من الدراسات فيما يتعلق بحل المسألة.

افتراضات الدراسة:

تركز هذه الدراسة على الافتراضات التالية:

(1) جميع العوامل الخارجية (السن، الخبرة، الدرجة العلمية، .....) لها نفس الأثر على جميع أفراد العينة بمجموعتيها الضابطة والتجريبية. وذلك من خلال تدريس المجموعتين من قبل نفس المعلمة في المدرسة الواحدة.

(2) المعلمتان اللتان قامتا بالتدريس التزمتا به تبعاً للاستراتيجيات المعدة للشعب التجريبية والضابطة، ولم يخلطا بين الشعبتين.

حدود الدراسة:

لهذه الدراسة حدود يجب مراعاتها قبل تعميم نتائجها:

- تم تطبيق التجربة لهذه الدراسة في الفصل الأول للعام الدراسي (2007 – 2008 م).
- اقتصرت هذه الدراسة على عينة محدودة من طلبة الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة القدس، وعلى ذلك يصعب تعميم نتائجها على مجتمع الدراسة بكامله.

محددات الدراسة:

ركّزت الدراسة على أثر استخدام المخطط السهمي في حل المسائل الكلامية بموضوع النسبة المئوية في خطوة أو خطوتين أو ثلاث خطوات. لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في محافظة القدس، وعليه فإن نتائج الدراسة حدّدت بما يلي:

- أداة الدراسة من تصميم الباحثة ولأغراض الدراسة فقط، لذا فإن نتائجها تعتمد على مدى صدق وثبات الاختبار.
- طبقت هذه الدراسة على وحدة تم تصميمها من قبل الباحثة ولأغراض الدراسة فقط.

– طريقة اختيار العينة كانت قصدية، لذا يقتصر تعميم نتائج الدراسة على أفراد مجتمعها الإحصائي المماثل لها.

مصطلحات الدراسة:

ما يلي تعريف مصطلحات الدراسة:

التعريف الإجرائي:

التمثيل (المخطط السهمي): هو عبارة عن خطوط سهمية توضيحية تعبر عن محتوى المسألة الكلامية.

التعريف الاصطلاحي:

النسبة المئوية: هي النسبة بين عدد معين إلى 100 (إذا كان "أ" هو عدد فإن أ% = أ × $(\frac{1}{100}$

(دنان، 1984).

المسألة الكلامية: موقف تعليمي عددي وُصف بالكلمات في الرياضيات يصادف الفرد وعليه أن يستجيب له، لكنه لا يملك الوسائل والمعلومات التي تمكنه أن يستخدمها حالاً دون تفكير جديد بغية الوصول إلى الحل المناسب (Cooney, 1975).

المسألة الكلامية الحسابية: هي موقف عددي يعبر عنه بالكلمات ويتطلب جواباً محدداً دون الإشارة إلى نوع العملية اللازمة (Nesher, & Katriel, 1977).

المسألة الكلامية الجبرية: موقف رياضي رمزي مصوغ بأسلوب لفظي يحتوي على جمل تحمل معلومات ترتبط فيما بينها بعلاقات محددة (المقدادي، وكرسوع، 2003).

حل حسابي لمسألة كلامية: هو الإدراك الصحيح لعلاقات معينة في الموقف الكمي الذي يجابه الفرد وتؤدي إلى الجواب (Kintsch, & Greeno, 1985).

حل جبري لمسألة كلامية: إيجاد الحلول الرمزية عن طريق ترجمة الرابط بين الكميات المعطاة الموصوفة بالرموز (Charles, & Kintsch, 1992).

مهارة حل المسألة الكلامية: تتمثل في العمليات التي تتضمن مهارات ومعلومات يستخدمها المتعلم للوصول إلى حل المسألة الكلامية التي تواجهه وتبدأ هذه المهارات بتحديد المسألة وتنتهي بحلها (بدوي، 2003).

مسألة تغير: مسألة يحدث فيها تغير لمعطى معيّن (انخفاض، ارتفاع) (Dean, & Malik, 1986).

مسألة دمج (Combine Problem): مسألة فيها إضافة وجمع لكميات أو فصل كمية واحدة لإعطاء كمية مختلفة عنها (Nesher, & Hershkovitz, 1994).

مسألة فصل: مسألة فيها فصل كمية لإعطاء كمية مختلفة عنها (كاربنتر، وآخرون، 1993).

مسألة مقارنة (Compare Problem): مسألة فيها مقارنة بين مجموعتين (كميتين) مثل أكثر من، أصغر من (الموسوعة العربية العالمية، 1999).

مسألة رياضية متعددة المراحل: مسألة تستوجب تنفيذ عدة عمليات حسابية (قاطوني، 1996).

المسائل المتكافئة: تكون المسألتان متكافئتين إذا كان حل أي منهما يؤدي إلى حل الأخرى (بوليا، 1960).

مسائل متشابهة (similar problems) : تكون المسألتان متشابهتين إذا كانتا تحتويان على ذات القصة وطريقة حل مختلفة (Goswami, 1992).

مسائل متشابهة في الشكل (isomorphic problems) : تكون المسألتان متشابهتان في الشكل إذا كانتا تحتويان على قصة مختلفة وذات طريقة الحل (Reed, 1987).

مسائل غير مترابطة (unrelated problems) : تكون المسألتان غير مترابطتين إذا كانتا تحتويان على قصة مختلفة وطريقة حل مختلفة (Reed, 1987).

المسألة المساعدة: هي مسألة تنظر فيها لا من أجلها ولكن على أمل أن تساعدنا في حل مسألة أخرى هي المسألة الأصلية، فالمسألة الأصلية هي الغاية والمسألة واسطة لهذه الغاية (بوليا، 1960).

المبنى الرياضي للمسألة: مجموعة التكوينات التي تؤدي إلى عملية حسابية معينة (Kilpatric, 1969).

استيعاب المبنى الرياضي: القدرة على تصنيف المسألة الكلامية التي يلزم إجراؤها لحل المسألة (Nesher, & Hershkovitz, 1998).

تصنيف المسألة الكلامية: تحديد مبنى المسألة أي مسألة في خطوة (ارتفاع – انخفاض)، أو مسألة في خطوتين (ارتفاع – ارتفاع، ارتفاع – انخفاض، انخفاض – ارتفاع، انخفاض – انخفاض)، أو مسألة في ثلاث خطوات (ارتفاع – ارتفاع – ارتفاع، ارتفاع – ارتفاع – انخفاض .....) (Anderson, 1980).

الاستدلال: وهو نمط من التفكير يتضمن عمليات عقلية يتم بموجبها التوصل إلى قرار أو استنتاج (NCTM, 2000).

التواصل الرياضي: قدرة المتعلم على استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز ومصطلحات وتعبيرات للتعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها وتوضيحها للآخرين (NCTM, 2000).

الاتصال: استخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة وإحكام (أبو زينة، 2003).

الصعوبة: يقصد بها كل ما يعوق الطلاب للوصول إلى الحل السليم في أي خطوة من خطوات حل المسألة الكلامية (رمضان، وآخرون، 1996).

القدرة المكانية: مجموعة من العمليات العقلية التي يستخدمها الفرد في حل أنماط محددة من المشكلات، وتظهر في استجابته للمهمات التي تتطلب تقدير دوران الأجسام (يعقوب، 2007).

الإطار النظري:

لقد أولت مبادئ ومعايير الرياضيات (NCTM, 2000) أهمية كبرى للتمثيلات ليس لقيمتها العلمية فحسب بل لأنها تعطي الطالب وجهات نظر جديدة حول كيفية مشاهدة الأفكار الرياضية البحتة المجردة، وهي أداة للتواصل والاتصال وتجعل الأفكار الرياضية أكثر صلابة (Steel, 2000)، وتساعد الطلاب على بناء الفهم وعرض التعليلات المناسبة (Fennell, & Rowan, 2001)، بالإضافة إلى أنها تدعم تطور الاستدلال المتعدد (التفكير والاستنتاج) (Kent, et al, 2002)، و (Hall, & Kibler, 1989)، و الاستدلال القياسي (Gick, & Holyouk, 1980). فهي تعتبر من إحدى مراحل حل المسألة حسب نموذج كلباترك (Kilpatrick, 1969)، وتلعب هذه التمثيلات دوراً مهماً مساوياً في استيعاب نص المسألة والذاكرة (Kintsch, 1986).

وقد أكد أيضاً كل من (Shoenfeld, & Herrmann, 1982) على أهمية دور التمثيلات في تمكين الطالب من حل المسألة الكلامية، فعندما ينتج الطالب تمثيلاً رياضياً عند حل مسألة كلامية، فإن هذا يعطي مؤشرات حقيقية عن العمليات التفكيرية لدى هذا الطالب ومدى فهمه للمسألة (Kraus, 1982)، كما يساعده في عملية الحل نفسها، فمثلاً عندما ينشئ الطالب عدة تمثيلات لبيانات معطاة لهم فهم يكتشفون أن التمثيلات المختلفة تعطي تفسيرات مختلفة لنفس الموقف (Walle, 2004).

إذن التمثيلات هي عملية وعنصر أساسي للتدريس والتعلم (Vos, 1976)، ويستطيع المعلمون استخدامها قبل البدء في حل المسألة الكلامية (Polya, 1962)، حيث تختلف حسب مبنى المسألة التي يتعرض لها الطالب (Mayer, 1996)، وترتكز إما على المعنى (معنى الجمل والصور)، أو على الإدراك (تخيل المسألة في الذهن) (Anderson, 1985).

وسوف يتم هنا إعطاء صورة مفصّلة لمفهوم التمثيلات، وأنواعها (الداخلية والخارجية).

تمثيل المسألة الكلامية (Problem representation):

يعتبر حقل حل المسألة الكلامية من أهم أهداف المعرفة الرياضية وعناصرها، ومع أن الكثير قد كتب عن هذا الحقل، إلاّ أن معلوماتنا عنه في فلسطين لا تزال محدودة، وقد حظيت حل المسألة الكلامية باهتمام كبير من قبل الباحثين وخاصة البحث عن أدوات مساعدة في حلها، وإحدى هذه الأدوات التمثيل (Cobb, 1989).

تمثيل المسألة الكلامية هو أحد مكونات المعرفة والإدراك (Schoenfeld, & Hermann, 1982)، ويمكن تعريفه بشكل أساسي على أنه بناء ذهني من أجل المحافظة على المعلومات

وتفسيرها وفقاً للأحداث في العالم الحقيقي، فهو مخطط أو صورة لمشهد معيّن (Mckendree, & Stenning, 2002)، وقد عرّفه أيضاً (Jitendra, 2002) بأنه ترجمة للمسألة لتصبح ذات معنى، حيث يُطلب من الطلاب تحديد الملامح المنفصلة لكل نوع من المسائل ومن ثم تنظيم وتمثيل المعلومات ذات العلاقة في سياق القصة باستخدام رسومات معرفية. أيضاً فسّر وشرح كل من (Fishbein, et al, 1985) مصطلح التمثيل بأنه آلية أو تصرّف منظم ويتم بناءه كنتيجة من المحاولات للشخص مع المحيط، وتساعده على فهم العالم. ويشمل مصطلح التمثيل العملية والناتج وبمعنى آخر عملية التعبير عن علاقة أو مفهوم رياضي بشكل ما. كما ينطبق المصطلح على العمليات والنواتج القابلة للملاحظة إضافة إلى الداخلية منها في عقول الذين يتعاملون مع الرياضيات (أبو زينة، 2003).

أنواع التمثيلات:

لقد قسم التربويين التمثيلات إلى نوعين وهما التمثيلات الداخلية، والتمثيلات الخارجية.

التمثيلات الداخلية:

وهي التمثيلات الموجودة في الذاكرة، ويتم استرجاعها بواسطة العمليات المعرفية (Adiguzel, & Akpinar, 2004). وحتى يتم بناء تمثيلات داخلية يجب ربط أجزاء المعرفة المفاهيمية (أي تكوين علاقة بين المعرفة المخزنة في الذاكرة والمعرفة الجديدة)، بالمعرفة الإجرائية (أي المعرفة الغنية بالقواعد والخوارزميات والإجراءات المستخدمة لحل المسألة) (Hiebert, & Lefevre, 1986). و تقسم هذه التمثيلات عند قراءة نص أي مسألة كلامية إلى قسمين أولاً: أساس النص (text base) وهو تمثيل يتم بناءه خلال عملية الاستيعاب ويبنى من الأفكار ويعبر عن المحتوى الذي له علاقة بمعنى النص، وثانياً: النموذج الرياضي

للحالة (situation model) وهو الهيكل الحسابي الذي يتم استنتاجه من النص (Kintsch, 1986). و على المعلم تطوير هذه التمثيلات لكل طالب لرفع مستوى تحصيله (Goldin, & Shteingold, 2001).

وبالتالي، من وجهتي النظر التربوية والنظرية ركّزت العديد من الدراسات على أهمية طبيعة وخصائص التمثيل الداخلي الذي يبنيه الطالب أثناء حل المسألة الحسابية والجبرية (Kintsh, & Greeno, 1985. Moreau, & Viennot, 2003)، حيث يتأثر تفكير الطالب والعمليات العقلية التي يستخدمها في حل أي مسألة كلامية بقدرته على: فهم الكلمات، وإدراك نوع المسألة، ومراقبة عملية الحل، والقيام بالحسابات المطلوبة، وتتأثر هذه القدرة بدورها بقدرة المعلم على تعليم الطالب كيفية التفكير (Elawar, 1992)، وكيفية التعامل مع المسألة الكلامية (Cai, 2001)، ولهذا ركّز (Buschman, 2004) على ضرورة متابعة المعلم من قبل المختصين وخاصة أثناء تقديمه للمسألة الكلامية وطرق حلها.

التمثيلات الخارجية:

وهي المعرفة والبنية الموجودة في البيئة مثل الرموز والقواعد الخارجية والعلاقات والأشكال الحسية (Adiguzel, & Akpinar, 2004)، فهي عبارة عن تمثيلات فعّالة للاستنتاج بسبب خصائصها المعرفية ذات المعنى (Cox, & Brna, 2003). ويستخدمها المعلمون في صفوفهم لجعل الأوضاع المجردة أكثر وضوحاً، وأيضاً لجذب انتباه الطلاب (Cicero, et al, 1999)، ويمكن أن تقلل عبء المعالجة المعرفية لديهم، وتوفر المصادر الذهنية للانخراط في تحليل وحل المسألة (Jitendra, 2002).

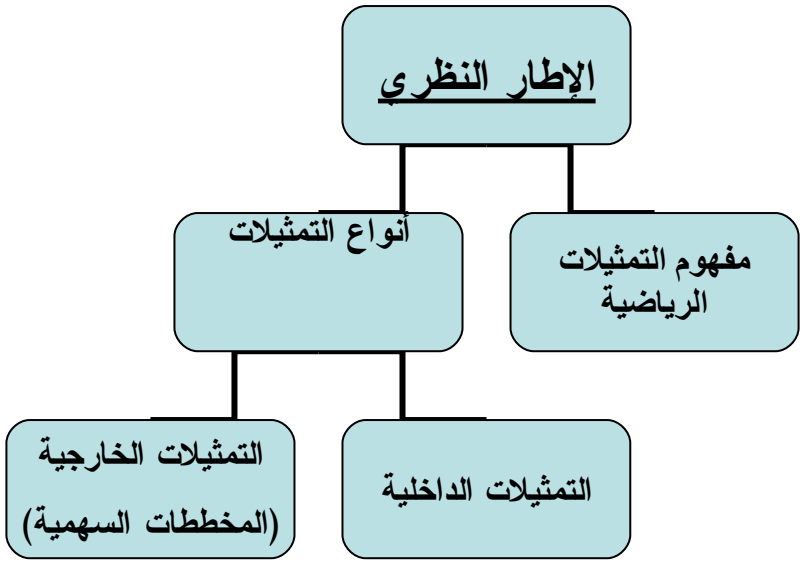
ويرى سوافرد ولانجرال (Swafford, & Langrall, 2000) أن عملية إنتاج تمثيلات رياضية داخلية أو خارجية تمر بأربع مراحل متتالية هي: إنتاج تمثيل واحد، إنتاج أكثر من

تمثيل، عمل ارتباط بين التمثيلات المختلفة لنفس المسألة، وتكامل ومرونة التحويل بين التمثيلات المختلفة.

وتكون التمثيلات الداخلية والخارجية مفيدة بشكل خاص للتعلم عندما تكون متعددة، وتتفاعل مع بعضها (Goldin, & Shteingold, 2001)، فهي طريقة منهجية حيوية لتعزيز المعرفة المفاهيمية حول المسألة لدى الطالب، وهي عدسة توضيحية للتركيز على البنية الخاصة بمعنى هذه المسألة ومن ثم تسهيل تنفيذ حلها (Clement, 2004).

ودعماً لضرورة إجراء التمثيلات المناسبة والتي توفر دليلاً لحل المسألة الكلامية، لجأت الباحثة إلى هذه الدراسة، وسوف تتبنى الدراسة أفكار نيشر وكاربنتر في طرق تصنيف المسألة، وأفكار كليمنت في التمثيل المتعدد بتناول إستراتيجية واحدة فقط هي استخدام المخطط السهمي، حيث يعد المخطط السهمي أحد التمثيلات الرياضية التي تعبر عن البيانات وتجعلها أداة لنقل الإحساس فهي تعطي الطلاب القدرة على عمل الاستدلال. ويعني المخطط السهمي تمثيلاً بصرياً للعلاقات العددية في صورة مرتبة ومنظمة بشكل يظهرها بوضوح وسرعة، فهو تلخيص للبيانات العددية الموجودة في شكل خطوط، أو أسهم، أو أعمدة، أو دوائر تظهر العلاقة الموجودة بين البيانات بوضوح، وهي مرتبطة بقدرة الطلاب على تنفيذ العمليات الحسابية والجبرية لحل المسألة الكلامية.

والشكل (1) يبين المخطط الهيكلي لموضوع الإطار النظري لهذه الدراسة.



الشكل (1)

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

الفصل الثاني

مراجعة الأدبيات:

يعد حل المسألة الرياضية نشاطاً هاماً في الرياضيات المدرسية، وحلها يمكن أن يساعد الطلاب في تحسين قدراتهم التحليلية وتساعدهم في استخدام هذه القدرات في مواقف مختلفة (أبو علام، 2004)، كما يساعد حل المسألة أيضاً الطلاب في تعلم الحقائق والمهارات والمفاهيم والمبادئ الرياضية والتسلح بالاستراتيجيات المتنوعة (Thevenot, & Qakhill, 2005, Bilsky, & et al, 1986).

ويعتبر حل المسألة الكلامية عملية أساسية في الرياضيات، وتكوّن جزءاً هاماً في عمل الرياضيين والتربويين، فقد أجريت العديد من الدراسات التربوية حول حلها، ويتناول هذا الفصل المحاور الرئيسية المرتبطة بحل المسألة الكلامية وهذه المحاور هي:

(1) الدراسات التي تناولت استخدام التمثيلات في حل المسألة الكلامية.

(2) الدراسات التي تناولت حل المسألة الكلامية في موضوع النسبة المئوية.

(3) الدراسات التي تناولت حل المسألة الكلامية حسابياً وجبرياً.

أولاً: الدراسات التي تناولت استخدام التمثيلات في حل المسألة الكلامية:

نلاحظ أن أغلبية طلاب المرحلة المتوسطة هم الذين يستمتعون أكثر من غيرهم بالتعلم عن طريق التمثيلات والنماذج والعناصر المساعدة، ويحتاجون إلى ربط المفاهيم المجردة بخبراتهم الشخصية، وتقديم المادة التعليمية الرياضية من خلال أمثلة ملموسة (Lewis, 1989)، (Zhu, & Simon, 1987)، (Chi, et al, 1989)، (Cooper, & Sweller, 1987)، (Reed, & Bolstad, 1991)، (Reed, et al, 1994). وبناء نماذج ومعالجتها يدوياً يمكّن الطلاب من صياغة المفاهيم الرياضية واستخدامها بطريقة صحيحة (بل، 1987).

حيث أثبتت الأبحاث التي أجريت في مجال تدريس المسألة الكلامية عن طريق استخدام إستراتيجية العناصر المساعدة أنها ذات فعالية في حل المسألة الكلامية، فقد أجرى البديرات (1992) دراسة هدفت إلى التعرف على مدى فعالية أثر تدريب طالبات الصف الثامن الأساسي على استخدام العناصر المساعدة والمهارات الرياضية الأساسية في القدرة على حل المسألة الرياضية. وتكونت عينة الدراسة من 90 طالبة وتوصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية التي تدربت على استخدام العناصر المساعدة والمهارات الرياضية على المجموعة الضابطة التي لم تتدرب على ذلك.

أما الدراسات التي تناولت إحدى استراتيجيات العناصر المساعدة وهي إستراتيجية التمثيلات، فقد أثبتت فعاليتها في حل المسائل الكلامية، فذهب كثير من الباحثين إلى معرفة أنواع التمثيلات المستخدمة، وأهميتها، وأثرها في تنمية قدرات الطلاب في حل المسألة الكلامية، وشروط استخدامها، بالإضافة إلى فحص التمثيلات الداخلية والخارجية المستخدمة ومدى

نجاعتها، وآخرون اهتموا بالوقت الذي يتم قضائه باستخدام التمثيلات في حل المسائل الكلامية، وأخيراً أهمية تدريب الطلاب على استخدامها وتقييمها، وهذا ما سوف يتم عرضه فيما يلي:

أنواع التمثيلات المستخدمة:

يمكن أن يُلحظ في دراسة دونبار(Dunbar, 1995) والتي ركزت على الاهتمام بأنواع مختلفة من التمثيلات التي تؤثر على حل المسائل الكلامية في عملية الطرح، حيث خرجت الدراسة على مدى أهمية وجود معلومات مختلفة في سياق المسألة الكلامية في بناء التمثيل الأولي للمسألة.

وبالمثل أجرت مارجرت (Margaret, 2006) دراسة هدفت إلى استكشاف التمثيلات الرياضية التي يستعملها الطلاب ومن خلالها يمكن تقييم أدائهم ومعرفتهم في حل مسائل في موضوع النسبة. اشتملت عينة الدراسة على 250 طالباً من الصف الخامس. وخرجت الدراسة بتقديم هيكل تعليم وتعلم تمثيلات متكاملة لطريقة تدريس المعلم المتبع، والممارسات داخل الصف وتقييم الأدوات المستخدمة من أجل ذلك.

وقد قام أساد (Assad, 2005) بدراسة في مدرسة ريفية، هدفت وصف استراتيجيات إيجاد تمثيلات ملائمة في حل المسائل الكلامية، وفحص العامل المؤثر الداخلي والخارجي في هذه التمثيلات. حيث استخدم الباحث أكثر من أداة الأولى وهي أساس الدراسة مقابلة 40 طالباً من الصف الرابع بشكل فردي وتشجيعهم على اكتشاف استراتيجيات في تمثيل المسألة الكلامية غير الروتينية، هذه الاستراتيجيات تكشف تجارب الطلاب في الصف. أما الثانية فكانت

مشاهدة المعلمين خلال الحصص، أشارت أنه لا يوجد قيمة عالية لحل المسائل الكلامية لجعل تعلم الرياضيات ذو معنى. والثالثة فكانت تحليل لمنهاج الصف الرابع فأشارت إلى تفكك المنهاج واحتياجه إلى استخدام التمثيلات في حل المسائل. وخرجت الدراسة أن هناك دلائل واضحة في نقص قدرات الطلاب في حل المسائل اللفظية واستخدام التمثيلات، وتشديد المنهاج على زيادة تدريب الطلاب فقط لتحضيرهم للامتحانات الدولية.

وظيفة استخدام التمثيلات:

دعماً على أهمية استخدام التمثيلات المتنوعة فقد قام والكانس(Wilkins, 1996) بدارسة لمعرفة تطور استخدام الطلاب للاستراتيجيات الغير رسمية والتمثيلات في حل مسائل الجمع والطرح. حيث شملت العينة على 16 طالباً من الصف السادس، وتم استخدام أسلوب المقابلة بطرح 43 سؤالاً على الطلاب بما في ذلك المسائل الجبرية. وخرجت الدراسة بأن الطلاب يستطيعون استخدام التمثيلات التي تطابق بناء المسألة للمسائل المتعلقة بسياقات معينة، وأنهم متمكنون في استخدامها في حل المسائل الكلامية الحسابية أكثر من المسائل الجبرية.

وتأكيداً على أهمية فحص التمثيلات الملائمة لحل المسألة الكلامية، وضرورة تزويد الطلاب بالفرص للتعرف على التمثيلات المختلفة التي تعطي تفسيرات مختلفة لنفس المسألة الكلامية فقد أجرى ميتشل (Mitchell, 1992) دراسة هدفت إلى فحص التمثيلات التي يستخدمها الطلاب في حل أنواع مختلفة من المسائل الرياضية وكيف يتم ربط هذه التمثيلات بقدرة الطلاب الشفوية والمكانية ومدى صعوبة المسألة، وقد استخدم الباحث تصميمان للتمثيلات أعدها الباحث من أجل الدراسة ، وشملت العينة على 426 طالباً من مختلف الصفوف، حيث أعطي 131 طالباً من الصف السابع مسائل رياضية وقد تم تصنيفها حسب التصميمان ووجد أن الطلاب يستخدمون العلاقات بين القدرة الشفوية والمكانية وأنواع التمثيلات وهذه العلاقات

تختلف بين طلبة المدارس العليا والدنيا. وأيضاً كشف التحليل الوصفي للدراسة أفكار إضافية لشرح الطلاب حول حل المسألة الرياضية واستخدام التمثيلات.

وفي ضوء ذلك أيضاً فقد أجرى بعض الباحثين دراسات حول معرفة أهمية التمثيلات في حل المسائل الكلامية، وأظهرت جميع النتائج على مدى فعالية هذه التمثيلات في حل المسألة الكلامية، فقد أجرى أدو جيافي(Adu-Gyamfi, 1993) دراسة هدفت إلى فحص وتحليل الدراسات المتوفرة حول التمثيلات وتقييم فيما إذا كانت الأدلة التي تم الحصول عليها من الدراسات تدعم أو ترفض الاستفادة من التمثيلات المتعددة في حل مسائل في الرياضيات وأظهرت الدراسة أن التمثيلات المتعددة تساعد الطلاب على تطوير فهم أعمق للعلاقات الرياضية والنماذج في حل المسائل الكلامية.

أثر التمثيلات في تنمية قدرات الطلاب في حل المسألة الكلامية:

تركّز التربية الحديثة على تطوير القدرة والتفكير على حل المسألة لدى المتعلم وإكسابه للحقائق والمهارات والمفاهيم من خلال عدة طرق واستراتيجيات. ومن الاستراتيجيات التي أكد عليها الباحثون والتي تزيد من قدرة الطلبة على حل المسألة الكلامية استخدام التمثيلات. ومن أمثال هؤلاء الباحثين سودر وسودر (Sowder & Sowder, 1982)، و كرياما ورفاقه (Kuriyama, et al, 2003)، موريو وفيونت (Moreau, & Viennot, 2003)، و موسيلي (Moseley, 2005)، و نول (Noll, 1983)، و تروف (Troff, 2004). ففي دراسة سودر وسودر (Sowder, & Sowder, 1982) حيث قارنا بين أسلوبين من أساليب الصياغة الكلامية للمسألة الكلامية هما (أسلوب التمثيل والصور، والأسلوب اللفظي العادي)، وتكونت عينة الدراسة من 10 شعب من الصف الخامس عدد طلابها 262 طالب: خمس

شعب تدربت على مسائل مصاغة بالأسلوب اللفظي العادي وخمس شعب تدربت على مسائل مصاغة بأسلوب التمثيلات، وتعرضت المجموعتين لاختبار تحصيلي تكون من 32 مسألة لقياس القدرة على حل المسألة الكلامية، وتوصلت الدراسة في جانب منها إلى وجود أثر لأسلوب صياغة المسألة في قدرة الطالب على حل المسألة الكلامية ولصالح أسلوب التمثيلات.

أما الدراسة التي أجراها كل من كرياما ورفاقه (Kuriyama, et al, 2003) بهدف الكشف والاستقصاء عن "أثر تدريس التمثيلات الملائمة للمسألة الكلامية في القدرة على حلها"، حيث اشتملت العينة على 39 طالباً اختيروا بالطريقة العشوائية وقسموا إلى مجموعتين الضابطة والتجريبية. وأظهرت النتائج أن المجموعة التجريبية كانت أكثر حصولاً على نتائج صحيحة في حل المسائل الكلامية من المجموعة الضابطة وأقل حصولاً على أخطاء.

وأجرى كل من موريو وفيونت (Moreau, & Viennot, 2003) دراسة تناولت الكيفية التي يتم بها اختيار المعلومات من أجل تحديد التمثيلات المبنية خلال قراءة المسألة الكلامية الحسابية. وقد شارك 91 طالباً من الصف الخامس (متوسط العمر 10 سنوات و 9 أشهر)، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين حسب تحصيلهم في الرياضيات، وإعطائهم مهمتين الأولى طُلب من المشاركين تحديد المعلومات المستخدمة لتطوير نموذج لتمثيل المسألة، وفي المهمة الثانية طُلب منهم اختيار المعلومات من أجل جعل المسألة الكلامية أسهل للفهم. وقد أظهرت النتائج أن هناك تفاعل بين نوع المعلومات والمهمة، ولوحظ أن هناك أثر للقدرة الرياضية للمشاركين على اختيار المعلومات من أجل بناء التمثيل الملائم للمسألة.

وأجرى موسيلي دراسة (Moseley, 2005) هدفت إلى أهمية الكشف المبكر عن معرفة التمثيلات وتأثيرها على حل مسائل كلامية في النسبة. شملت العينة على 26 طالباً من الصف الرابع حيث قسموا إلى مجموعتين الأولى مكونة من 12 طالباً استلموا منهاجاً مبنياً على

معرفة موسعة في حل مسائل كلامية في النسبة، أما المجموعة الثانية المكونة من 14 طالباً استلموا منهاجاً متنوعاً وأكثر موسعاً في مفهوم النسبة. التحليلات أشارت أن المجموعة الثانية اهتمت أكثر بالعمليات، وخرجت الدراسة بأن الكشف المبكر في معرفة التمثيلات يساعد الطلاب في حل مسائل كلامية في النسبة.

وأجرى نول (Noll, 1983) دراسة هدفت إلى تحديد فيما إذا كان التعلم باستخدام التعلم التقليدي أو التمثيل البصري له تأثيرات في أداء حل مسائل كلامية بالنسبة المئوية لطلبة الرياضيات في الكليات في مستويين من القدرة القرائية. اشتملت العينة على 60 طالباً تلقوا اختباراً قبلياً وبعدياً، وأظهرت النتائج أن المجموعة التجريبية التي تلقت التمثيل البصري سجلت علامات أعلى من الضابطة. وأيضاً القرّاء الجيدين سجلوا علامات أعلى من القراء الضعفاء، حيث أن مستوى القراءة أثّر على حل المسائل الصعبة. لا يوجد تفاعل ذو أهمية بين طرف المعالجة ومستوى القراءة.

وفي دراسة تروف (Troff, 2004) التي هدفت إلى تحسين استراتيجيات تدريس مسائل كلامية في موضوع النسبة المئوية لطلاب يعانون من صعوبات في التعلم، تمت الدراسة وفق برنامج تدريبي موسَع في وحدة النسبة والتي تضم أربعة محاور: التمثيلات في النسبة، مفاهيم في النسبة، الضرب التبادي، وحل مسائل كلامية في النسبة. وخرجت الدراسة إلى أنه يمكن تعليم موضوع النسبة وحل المسائل الكلامية ولكن يجب توظيف وتوسيع برنامج تدريسي معين يمكّن من تعلم المهارات التي تؤدي إلى استنتاج وحل مسائل.

نلاحظ أن عملية التمثيل يعد بمثابة القلب من الجسد بالنسبة لدراسة الرياضيات، فالطلاب بإمكانهم تطوير وتعميق فهمهم للمفاهيم الرياضية وذلك عندما يقومون بابتكار ومقارنة واستخدام أشكالاً متنوعة من التمثيلات الرياضية مثل الصور والأشكال والخرائط والرسوم

البيانية والجداول والترجمة والمعالجة الرمزية، ومثل هذه التمثيلات تساعد الطلاب على تواصل تفكيرهم الرياضي. ومن أحد أشكال التمثيلات الرياضية السابقة هي الترجمة الرياضية، وتعني تحويل صورة رياضية إلى صورة أخرى بشرط أن تتضمن الصورة الجديدة جميع عناصر الصورة الأولى دون إهمال لأي منها. وقد أكدا على أهميتها كل من جاجاستسس و شياكالي(Gagastsis, & Shiakalli, 2004) في دراسة أجرياها هدفت إلى توضيح أهمية مهارة الترجمة وعمل تمثيلات ملائمة لحل المسائل الكلامية. وشملت العينة 195 طالباً من الجامعة حيث تلقوا اختبارين (أ، ب). وخرجت الدراسة إلى أهمية قدرة الطلاب على ترجمة المسألة واستخدام التمثيلات الملائمة في حلها، بالإضافة إلى أن التدريس يجب أن يشمل التمثيلات الملائمة.

وبالإضافة إلى إستراتيجية مهارة الترجمة، هناك إستراتيجية المخطط السهمي (والتي هي محور هذه الدراسة)، فهو تمثيلاً بصرياً للعلاقات العددية في صورة مرتبة ومنظمة بشكل يظهرها بوضوح وسرعة. ومن أمثال الباحثين الذين اهتموا في هذه الإستراتيجية اسكندر (1994)، فونس (Fones, et al, 2000)، عبيد (2004)، لويس (Lewis, 1989)، إيسان وهامكر (Essan, & Hamaker, 1990).

أما دراسة اسكندر (1994) والتي هدفت إلى التعرف على مدى " فاعلية استخدام إستراتيجية الرسم التوضيحي في تنمية قدرات التلميذات لحل المسائل اللفظية المرتبطة بالكسور العشرية". وتكونت عينة الدراسة من شعبة واحدة من الصف السادس الابتدائي في مدرسة الرستاق المسائية (سلطنة عُمان) وعدد أفرادها 28 طالبة، وقد أظهرت نتائج الدراسة أنه توجد فاعلية لاستخدام أسلوب الرسم التوضيحي، في تنمية قدرات الطالبات لحل المسائل اللفظية المرتبطة بالكسور العشرية، كما أظهرت الدراسة أن المسائل اللفظية المرتبطة بالكسور العشرية

باستخدام أسلوب الرسم التوضيحي، يسهم في تحسن تحصيل الطالبات في اختبار الرياضيات في نهاية العام بصفة عامة.

وفي دراسة أجراها كل من فونس وزملائه (Fones, et al, 2000) هدفت إلى فحص قدرة الطلاب في استخدام المخططات السهمية كوسيلة في حل المسائل الكلامية. شملت العينة أربع مجموعات الأولى من الصف الأول، والمجموعات الثلاثة من الصف الثاني. استخدمت الدراسة أداتين هما اختباراً قبلياً وبعدياً والمشاهدة. خرجت الدراسة بأن الطلاب استجابوا للمخططات باستمتاع كبير وكانوا أكثر نجاحاً في حل المسائل وتطورت القدرة لديهم لتوليد تمثيلات بصرية ومكانية.

ويتفق مع دراسة فونس الدراسة التي قام بها عبيد (2004) والتي هدفت لمعرفة أثر استخدام طريقة المخططات على التحصيل الفوري والمؤجل في وحدة الاقترانات كثيرة الحدود لطلبة الصف العاشر في مادة الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من 104 طالباً وطالبة من طلبة المدارس الحكومية التابعة لمديرية تربية وتعليم محافظة سلفيت، وقد أظهرت نتائج الدراسة مدى فاعلية استخدام المخططات في تحسين تحصيل الطلاب.

وقد أجرت ليوس (Lewis, 1989) دراسة بعنوان "تدريب الطلاب على تمثيل المسائل الكلامية الحسابية"، فقد تم اختبار أثر برنامج تدريبي على تحسين مهارات التمثيل لدى الطلاب في المسائل الكلامية على عينة شملت 96 طالباً من الكلية، باستخدام اختبار قبلي وبعدي. قسّمت العينة إلى مجموعتين الأولى ضابطة تعلّمت بدون استخدام الرسم التخطيطي، والثانية تجريبية تعلّمت باستخدام الرسم التخطيطي. وأسفرت الدراسة على أن التدريب على التمثيل يمكن أن ينجح وينتج مهارات تمثيل جديدة، وأيضاً أن الطلاب يستطيعون تعلم واستخدام مهارات تمثيل المسألة بوقت وجهد قصير.

وقد قاما كل من إيسان وهامكر (Essan, & Hamaker, 1990) في دراسة اسكندر بدراسة هدفها توضيح مقدار مساعدة استراتيجية الرسوم التوضيحية للمسائل الكلامية في حلها إذا ما درست هذه الموضوعات بمعنى، تكونت عينة الدراسة من 24 طفلاً من الصف الأول، 29 طفلاً من الصف الثاني في امستردام، قسمت العينة إلى مجموعتين مجموعة تجريبية، و ضابطة، كانت أدوات الدراسة أربعة اختبارات، الاختبار الأول في المسائل الكلامية، والثاني عبارة عن رسم سبع مسائل رسماً توضيحياً، واختباران آخران في مهمات الترجمة، طبقت الاختبارات وأسفرت النتائج عما يلي:

- في اختبار المسائل الكلامية أظهر أفراد المجموعتين تحسناً بنفس المقدار.
- في الاختبار الثاني، سجّل أفراد المجموعة التجريبية تحسناً أكثر من أفراد المجموعة الضابطة في الاختبارات البعدية.
- في اختباري مهمات الترجمة لم يظهر أفراد المجموعة التجريبية تحسناً كبيراً عن أفراد المجموعة الضابطة ولكنهم كانوا غير عاجزين على عمل الرسوم التوضيحية للمسائل فقد كانت رسومهم أكثر اكتمالاً ووضوحاً من رسوم أفراد المجموعة الضابطة.

شروط استخدام التمثيلات:

بالنسبة للشروط التي يضعها الطلاب في ظل استخدام التمثيلات فقد قام كل من ثيفنست واوكهل(Thevenot, & Oakhill, 2005) بدراسة لغرض تحديد الشروط التي يضعها البالغون في ظل استخدام استراتيجيات محددة اعتماداً على التمثيل الذي يبنونه من الوضع الموصوف في نص المسألة الكلامية الحسابية. وتكونت عينة الدراسة من 106 طالباً من جامعة ساكسس، نصف المجموعة أعطيت مسائل الأعداد فيها مكونة من منزلتين، أما النصف

الآخر فأعطيت أعداداً تتكون من ثلاثة منازل. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن البالغين ينظمون استراتيجيات أكثر اختصاراً اعتماداً على التمثيل الذي يبنوه، وأن هذه الاستراتيجيات المختصرة هي غالباً ما تستخدم أكثر عندما يكون العبء المعرفي لبناء التمثيل التي تعتمد عليه بطيئاً.

التمثيلات الداخلية والخارجية المستخدمة ومدى نجاعتها:

أما بالنسبة للتمثيلات الداخلية والخارجية ففي دراسة أجراها باسنتينو (Passantino, 1997) لغرض دراسة التمثيلات الداخلية والخارجية المستخدمة من قبل الطلاب، وعلاقتها بالنماذج التعليمية في تعليم النسبة. ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام أسلوب المقابلة لعشرين طالب (مقابلتين لكل طالب) على مدار سنة ونصف، وقد تبين أن الصور البصرية عادة تكون مألوفة في كلا المقابلتين، وفي المقابلة الثانية بدأ الطلاب في استخدام التمثيلات في حل المسائل في النسبة. وخرجت الدراسة بضرورة مساعدة الطلاب على عمل ترابطات معرفية بين التمثيلات والنماذج لحل مسائل كلامية في موضوع النسبة.

وأيضاً دراسة جوناسن(Jonassen, 2003) والتي هدفت إلى تقديم ثلاث أدوات لطريقة استخدام تمثيلات داخلية يجب أن يمثلها الطالب لكي يستطيع حل المسألة الكلامية وهي أدوات المعرفة، وأداة تعلم الرياضيات بمعنى، وأداة امتلاك الطالب لأنظمة رياضية. وخرجت الدراسة بمدى فعالية هذه الأدوات لحل المسائل الكلامية ببناء تمثيلات داخلية لدى الطالب.

وفي دراسة أجراها كل من دين و مالك(Dean, & Malik, 1986) هدفت إلى فحص تطور العلاقة بين التمثيلات الذهنية للطلاب في بنية مسألة التغير الحسابية واستعمالهم للإستراتيجيات الجزئية–الكلية لحل المسألة. وخرجت الدراسة إلى ضرورة تطور استراتيجيات الجزء–الكل كمتطلب لتمثيل مسألة التغير الكلامية.

الوقت الذي يتم قضائه في حل المسائل الكلامية باستخدام التمثيلات:

وبخصوص الوقت الذي يتم قضائه في استخدام التمثيلات وحل المسألة الكلامية فقد أجرى بلارد (Ballard, 2000) دراسة هدفت إلى البحث عن أنماط السلوك الذي يصف الاستخدام الناجح والغير ناجح للتمثيلات كما تشير إلى استخدام مهارة الترجمة، بالإضافة إلى الوقت الذي يتم قضائه لاستخدام آلية تمثيل معين. شملت العينة 21 طالباً تقدموا لاختبار يتألف من خمس مسائل كلامية، وبعدها تم عمل مقابلة لتوضيح طريقة الحل. خرجت الدراسة بوجود اختلافات مميزة في الطريقة التي يستخدم فيها الطلاب التمثيلات، حيث إنهم قادرون على تحليل المسألة واكتشاف طريقة الحل قبل الترجمة، ومعرفة كيف يتم استخدام الرسومات التوضيحية واستخدام الجبر الرمزي بشكل كفؤ وبوقت قصير.

أهمية تدريب الطلاب على استخدام التمثيلات وتقييمها:

يجب أن يتدرب الطالب على استخدام التمثيلات وإنتاجها، فعندما ينتج الطالب تمثيلاً رياضياً عند حل مسألة كلامية، فإن هذا يعطي مؤشرات حقيقية عن العمليات التفكيرية لدى هذا الطالب ومدى فهمه للمسألة الكلامية، مما يساعده في عملية الحل نفسها ويؤكد على ذلك كل من: لوس (Lewis, 1989)، وياكل (Yackel, 1984)، و نيمي (Niemi, 1996)، جنك (Jung, 2002). ففي دراسة أجرتها لوس (Lewis, 1989) فحصت فيها أثر التدريب على التمثيل على استيعاب الطلاب للمسائل الكلامية، حيث أعطت 299 طالباً من الكلية اختبار قبلي وبعدي. وخرجت الدراسة بأن مقارنة المسائل الكلامية الحسابية والتدريب على التمثيل يمكّن الطلاب من حل هذه المسائل والانتقال إلى مهارات تمثيل جديدة.

وفي دراسة ياكل (Yackel, 1984) وهدفها تطوير وسائل يمكن استخدامها لتقييم فهم الطلبة لحل المسألة الكلامية، وقد تمت الدراسة على مرحلتين الأولى يتم فيها تطوير خصائص التمثيل الرياضي الذي يشير إلى الفهم. اشتملت عينة الدراسة فيها على 16 طالباً تتراوح أعمارهم بين (16–25) حيث تم إجراء مقابلات معهم بشكل فردي أو زوجي لمدة ساعتين أثناء حل مسائل رياضية غير روتينية مع التفكير بصوت عال. وفي المرحلة الثانية تم معالجة المعلومات لتطوير خصائص الطلاب وقد أظهرت النتائج وجود مؤشرات حقيقية عن العمليات التفكيرية لدى الطالب ومدى فهمه للمسألة الكلامية مما يؤدي لإنتاج تمثيلات ملائمة.

وقام أيضاً نيمي (Niemi, 1996) بدراسة هدفت إلى تقويم أثر الفهم الاصطلاحي في الرياضيات على التحصيل فيها وتكونت عينة الدراسة من 540 طالباً من طلبة الصف الخامس الأساسي و أظهرت النتائج وجود علاقة بين حسن استخدام التمثيلات والتبرير والتوضيح في حل المسألة الكلامية، حيث أن الطلبة أصحاب التمثيلات أعطوا تبريرات منطقية، وتوضيحات مناسبة بحيث يكونوا قادرين على ابتكار واستعمال تمثيلات أكثر فاعلية في حل المسألة الكلامية.

وبناءً عليه أجرى جنك (Jung, 2002) دراسة كيفية هدفت إلى فحص كيف تؤثر التمثيلات على نمو وتطور الفهم في صفوف الرياضيات المرتكزة على التكنولوجيا، في حل مسائل بموضوع التحويلات الهندسية. أشارت النتائج إلى وجود تمثيلات غير متوازنة عند الطلاب لما يتعلموه في الصف حيث أن التمثيل البصري والشفوي كان السائد، إلا أن التمثيل المكتوب تم تجنبه ما لم يتم طرح أسئلة على المشاركين لاستخدامها. وبيّنت الدراسة أن الأعداد الصحيحة تقود الطلاب لحل مسائل كلامية بطريقة فعالة وراحة نفسية أكبر.

وأخيراً لنلقي النظر على الأبحاث التي تناولت تقييم إستراتيجية التمثيلات والتي تشير إلى أن هناك صعوبة في تمثيل أنواع معينة في المسائل الكلامية، ففي دراسة أجراها ليو (Liu, 2005) للتعرف على التمثيلات المختلفة في حل المسائل الكلامية حسابياً حيث قام الباحث بتقييم التمثيلات الذهنية التي يستخدمها الطلاب في الامتحانات الدولية في حل المسائل الكلامية الحسابية في عمليتي الجمع والطرح. وخرجت الدراسة بأن هناك صعوبة في تمثيل أنواع المسائل الكلامية (تغير، ربط، مقارنة) في الجمع والطرح. وأيضاً هناك تمثيلات مميَزة تدل على القدرات اللغوية والمعرفية لدى الطلاب.

نلاحظ مما سبق أن:

- بعض الدراسات وصفية، وبعضها كانت تجريبية.

- تناولت الدراسات السابقة استخدام إحدى استراتيجيات حل المسائل الكلامية وهي التمثيلات بأنواعها الداخلية والخارجية، وبينت أنها ذات فعالية في حل المسائل، وأيضاً تناولت الدراسات نوع من أنواع التمثيلات وهو المخطط السهمي و بينت مدى إسهامه في حل المسألة الكلامية، والذي كان له الأثر الملحوظ في تحسن تحصيل الطلاب.

- أكدت معظم الدراسات على أهمية استخدام التمثيلات بأنواعها .

ولهذا جاءت الدراسة الحالية لفحص مدى أهمية استخدام إستراتيجية التمثيلات (أسلوب المخطط السهمي) لحل المسألة الكلامية.

ثانياً: الدراسات التي تناولت حل المسألة الكلامية في موضوع النسبة المئوية:

النسبة المئوية هي إحدى المصطلحات المستخدمة والمهمّة ببرنامج التعليم بالرياضيات فموضوعها واقعي جداً وخاصة في المعاملات التجارية. فقد تغلغلت في نسيج الحياة اليومية والمهنية والتجارية إلى درجة أدّت إلى استمرار استخدامها (الموسوعة، 1996). حيث وجد (Wieb, 1986) أن الطلاب يبدؤون بتطوير المصطلحات المتعلقة بالنسبة المئوية قبل أن يتعلموها في المدرسة وهذا نتيجة تعرضهم اليومي لها. ويقترح (Smart, 1980) أربعة طرق مختلفة للتعامل مع مسائل النسبة المئوية وهي: الطريقة التقليدية، وطريقة الصيغة النسبية، وطريقة المعادلة، وطريقة النسب المتساوية.

وقد اعتبر موضوع حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية من أهم الموضوعات التي شغلت العاملين في مجال تدريس الرياضيات والمهتمين بطرق تدريسها منذ فترة طويلة وحتى وقتنا هذا، واتخذ ذلك عدة صور فمنهم من اهتم بالصعوبات التي تواجه الطلبة في حلها، وآخرون اهتموا بتطوير ومساعدة المعلم في حلها، وهذا ما سوف يتم عرضه فيما يلي:

دراسات حول الصعوبات في حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية:

هناك إجماع عام أن جزء من الصعوبات في النسبة المئوية له علاقة بالمسائل الكلامية، وقد أجريت العديد من الدراسات على حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية. ففي دراسة أجراها ليمبك (Lembke, 1991) هدفت للتعرف على كيفية تطور مفاهيم النسبة المئوية من الصف الخامس إلى الصف الحادي عشر، واشتملت عينة الدراسة على 31 طالباً من مختلف الصفوف، وباستخدام أداة المقابلة خرجت الدراسة بالنتائج التالية:

- في الصفوف من (5 – 7) استعمل الطلاب تنوعاً أوسع من استراتيجيات حل المشكلة بالمقارنة مع الصفوف (9 – 11).

– بالنسبة للطلاب (9 – 11) فكانت لديهم الثقة الواسعة في مدى معرفتهم في موضوع النسبة المئوية وخاصة المرتبطة بواقعهم الحياتي. ففي الصف التاسع أظهرت النتائج أن الطلاب يميلون لاستخدام القانون في حل مسائل النسبة المئوية أكثر من الاعتماد على الحدس الرياضي، وهذا على النقيض بالنسبة لطلاب الصف الحادي عشر.

ودعماً لهذه الدراسة ونتائجها أجرى أيضاً ليمبك و ريس(Lembke, & Reys, 1994) دراسة بعنوان النمو والتفاعل بين الأفكار البديهية والأفكار التي يتم تعلمها في المدرسة حول النسبة المئوية. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الكيفية التي تتغير فيها استراتيجيات الطلبة في حل مسائل النسبة خلال الصفوف الخامس، والسابع، والتاسع، والحادي عشر. وشملت الأسئلة ما يلي: ما هي المعرفة البديهية التي يمتلكها الطلاب قبل البدء بدراسة النسبة؟ ما هي العمليات التي يستخدمها الطلاب لحل مسائل النسبة؟ هل يؤثر اختيار طريقة الحل بعد التدريس الرسمي على النسبة؟ في الدراسة قام الباحثان بمقابلة 31 طالب مختلفي التحصيل (متوسط وعال). حيث تم مقارنة إجابات أسئلة المقابلة حسب التحصيل والصف. استخدم طلاب الصف الخامس والسابع، الذين تعرضوا لتدريس رسمي قليل حول النسبة المئوية تنوعاً في الاستراتيجيات منها التناسب والكسور من أجل حل النسبة. استفاد طلاب الصف التاسع كثيراً مما تعلموه في المدرسة حول إستراتيجية حل المعادلة. أما طلاب الصف الحادي عشر والذي مضى على تعلمهم سنة ولم يتلقوا من خلاله تدريساً رسمياً فقد استخدموا أيضاً إستراتيجية المعادلة كثيراً، ولكنهم وظفوا إستراتيجيات متنوعة أخرى. وكانوا أكثر تأملاً في اختيارهم للإستراتيجية، وخلصت الدراسة أن التدريس الرسمي في المدارس يميل لتضييق النسبة المئوية لجعل مفاهيم الطلاب للنسبة أقل بداهة وزيادة الاعتماد على القاعدة rule

driven وبالتالي تضييق الاستراتيجيات بدلاً من توسيعها والطرق الحسابية التي يستخدمها الطلاب في التعامل مع النسب المئوية.

وتفيد الأبحاث أن الصعوبة في حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية يزداد عندما يتعلق ذلك بالمسائل الكلامية الجبرية، وأكد على ذلك كل من جاي (Gay, 1990)، و كوستا (Costa, 1994). ففي دراسة أجراها جاي (Gay, 1990) هدفها التبصر في المهارات الحسية للأعداد بمسائل النسبة المئوية التي يستعملها طلاب المرحلة المتوسطة، اشتملت العينة على طلاب الصف السابع والثامن وقد قسموا حسب تحصيلهم في الرياضيات، واستخدم الباحث اختباراً من قسمين القسم الأول كان اختيار من متعدد أما الثاني فكان عبارة عن أسئلة ذات نهاية مفتوحة.واستخدم أيضاً الباحث أسلوب المقابلة لبعض الطلاب. وكانت نتائج الدراسة أن الطلاب ينجزون المسائل في النسبة المئوية إذا أعطيت بشكل أعداد، أو أعداد عشرية. وقد استخدموا عمليتي التقدير والحساب الذهني للإجابة على أسئلة المقارنة.

وفي دراسة أجراها كوستا (Costa, 1994) لفحص مدى فهم المراهقين لمسائل كلامية في النسبة المئوية في الجبر، حيث جاءت الدراسة للإجابة على الأسئلة التالية: ما هي المعارف المفاهيمية والإجرائية التي يمثلها الطلاب لحل مسائل النسبة المئوية؟ كيف يتغير فهم الطلاب خلال مرحلة المراهقة؟ شملت عينة الدراسة على 20 طالباً من الصف السابع، حيث أعطوا اختباراً مكوناً من 20 مسألة، 4 طلاب من كل صف شاركوا في مقابلات. أشارت الدراسة إلى تغير كبير في الأداء بين مستويات الصفوف، حيث أن صعوبة الأرقام كانت عاملاً بارزاً في أداء الطلاب. أما المقابلات فقد كشفت العلاقة بين نوع المسألة، الصعوبة الرقمية، السياق و مستوى الفهم الرياضي.

دراسات حول تطوير قدرة الطلبة في حل مسائل النسبة المئوية:

كثير من الأبحاث تدل على أهمية تطوير ومساعدة المعلم في حل المسألة الكلامية في موضوع النسبة المئوية. ففي دراسة باركر (Parker, 1994) لمساعدة المعلمين في إيجاد الطرق الأفضل في تعليم المسائل الكلامية في النسبة المئوية، حيث شملت الدراسة على 60 طالباً من طلبة الجامعات المسجلين في مقرر الرياضيات، قسموا إلى مجموعتين التجريبية وعددهم 22 (تلقوا التعليم الذي يركز على النسبة المئوية كلغة مقارنة للكميات، مصحوبة بتمثيلات بصرية)، والمجموعة الضابطة وعددهم 48 (تلقوا موضوع النسبة المئوية وفق أسلوب تقليدي). تم إعطاء المجموعتين اختباراً قبلياً وبعدياً، وبعد ذلك تم عمل مقابلة مع 17 طالباً. وخرجت الدراسة أن المجموعة التجريبية كانت أكثر قدرة على تفسير استخدام النسبة المئوية في السياق واستخدام استراتيجيات وتمثيلات ملائمة لحل المسائل الصعبة في النسبة المئوية من المجموعة الضابطة. كما كشفت المقابلة أن هؤلاء الطلاب وصفوا النسبة المئوية على أنها علاقة جزئية – كلية ثابتة.

نلاحظ مما سبق أن:

أن حل المسألة الكلامية بموضوع النسبة المئوية يلقى صعوبة لمعظم الطلاب، وما كان لدور الدراسات السابقة إلاّ أن تثبت أهمية البحث عن استراتيجيات لتحسين تدريس المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية لدى جميع الطلاب مختلفي التحصيل، وتوظيف وتوسيع برنامج تدريسي معين يمكّن من تعلم المهارات التي تؤدي إلى استنتاج وحل هذه المسائل، مع وجود بيئة صفية مناسبة.

وقد كشفت بعض الدراسات النقاب عن تغير كبير في أداء المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية بين مستويات الصفوف، وأكدت الدراسات السابقة على أهمية مساعدة المعلمين في إيجاد الطرق الأفضل في تعليم المسائل الكلامية.

وتأتي الدراسة الحالية لمحاولة تقديم إستراتيجية المخطط السهمي لمساعدة المعلمين في تعليم المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية.

ثالثاً: الدراسات التي تناولت حل المسألة الكلامية حسابياً وجبرياً:

إن موضوع "حل المسائل" قد شغل الباحثين في مجال تدريس الرياضيات منذ فترة طويلة فمنهم من اهتم بدراسة المتغيرات المستخدمة في حل المسائل الكلامية، وآخرون اهتموا بدراسة الصعوبات التي تعترض الطلاب أثناء حلها، وآخرون اهتموا ببحث أهمية استخدام إستراتيجية التمثيلات في حلها، وهذا ما سوف يتم عرضه فيما يلي:

أثر المتغيرات المستخدمة في حل المسائل الكلامية:

إن الفائدة لحل المسائل الكلامية هي تنمية أنماط تفكير صحيحة عند الطلاب، تمكنهم من تصور المشكلة ككل، وإدراك النقاط الرئيسة فيها بسرعة، لذلك أرى أن لا يقف المعلم بالطالب عند فهم المسائل المحسوسة بل عليه أن يتخذ المسائل المحسوسة سلماً للوصول إلى المسائل المجردة.

وقد أجرى كل من جيرمان (Jerman, 1973)، و مقدادي (1992)، و شاهين (1983)، و كوينتيرو (Quintero, 1983) دراسة لمعرفة أثر المتغيرات في حل المسألة الكلامية الحسابية والجبرية. ففي دراسة جيرمان (Jerman, 1973) والتي هدفت لمعرفة مدى تأثير

عدد من المتغيرات البنائية في حل المسائل الكلامية الحسابية وهي: عدد العمليات، الترتيب، الاستدعاء، طول المسألة، الذاكرة، التتابع، التعبير اللفظي، التحويل، المموهات أو المشتتات، عملية الضرب، عملية الجمع والطرح، عملية القسمة. وقد أجرى دراسته على طلاب مدرسة ابتدائية وأخرى إعدادية من الصفوف رابع – ثامن، وأظهرت النتائج أن لمتغير طول المسألة تأثير في الصف 6، 7، 8 أكثر من تأثيره في الصفين 4، 5، ووجد أن عملية الضرب والاستدعاء تؤثّر بدلالة إحصائية في صعوبة المسائل الكلامية الحسابية.

أما مقدادي (1992) ففي دراسته والتي هدفت إلى استقصاء أثر متغيرين مرتبطين بطبيعة المسألة الكلامية الجبرية في النسبة والتناسب وهما متغير نوع البيانات (بيانات عددية صحيحة، بيانات عددية كسرية)، ومتغير طبيعة المسألة (ذات طابع مادي وذات طابع مجرد) في مقدرة طلبة الصف الثامن على حلها، تكونت العينة من 380 طالباً وطالبة من الصف الثامن، استخدم لأغراض الدراسة اختبار من إعداد الباحث تكوّن من أربعة نماذج نموذج (أ) مسائل ذات طبيعة مادية وبيانات عددية صحيحة، ونموذج (ب) مسائل ذات طبيعة مادية وبيانات عددية كسرية، ونموذج (ج) مسائل ذات طبيعة مجردة وبيانات عددية صحيحة، ونموذج (د) مسائل ذات طبيعة مجردة وبيانات عددية كسرية. تم توزيع نماذج الاختبار الأربعة في كل شعبة من عينة الدراسة، وأظهرت نتائج الدراسة تدنياً ملحوظاً في مقدرة الطلبة على حل المسألة اللفظية في النسبة والتناسب. وفي ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحث بتضمين كتب الرياضيات المقررة نوعاً من المسائل الكلامية الجبرية، مع إيلاء موضوع الكسور الاهتمام الكافي.

وفي دراسة شاهين (1983) والتي هدفت إلى استقصاء اثر أربعة متغيرات بنائية على أداء حل المسألة الكلامية. وهذه المتغيرات هي: (عدد العمليات، وعدد الخطوات، ووجود معلومات

كمية غير مناسبة، وتتابع المعلومات). تكونت عينة الدراسة من 532 طالباً وطالبة من الصف السادس في مدارس عمان الحكومية والخاصة. وقد أعدت الباحثة اختباراً من 16 فقرة، احتوت فقراته على المتغيرات البنائية الأربعة بشكل متوازن. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن زيادة عدد العمليات لا يسهم في صعوبة المسائل الحسابية عند الذكور، وأن مقدرة الطالبات على حل المسائل الحسابية تزداد بزيادة عدد العمليات. كما أن متغير عدد الخطوات ومتغير وجود معلومات كمية غير مناسبة يسهمان في صعوبة المسألة ويقللان من المقدرة على حلها عند الجنسين. إضافة إلى ذلك، فقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن مقدرة الطلبة على حل المسألة الحسابية الكلامية تقل عند تقديم الأرقام في المسألة في ترتيب يختلف عن الترتيب الذي يظهر أثناء حلها بشكل صحيح.

أما الدراسة التي أجرتها كوينتيرو (Quintero, 1983) فقد هدفت إلى استقصاء أثر عدد الخطوات اللازمة لحل المسألة الرياضية الكلامية في المقدرة على حلها. وقد عقدت الباحثة مقارنة بين مقدرة الطلبة على حل مسائل كلامية ذات خطوة واحدة مع مقدرتهم على حل مسائل كلامية ذات خطوتين. تكونت عينة الدراسة من 36 طالباً من الصفوف الخامس والسادس والسابع بواقع 12 طالباً من كل صف. استخدمت الباحثة اختباراً بحيث تطلب من الطالب القيام بحل المسائل وفق الخطوات التالية: 1) الإشارة إلى العملية اللازمة لحل المسألة، ويعتبر الحل صحيحاً إذا أشار الطالب إلى العملية اللازمة لحل المسألة. 2) يختار الطالب الأشكال اللازمة لحل المسألة من بين مجموعة من الأشكال التي يزود بها الطالب. وكان من أبرز نتائج الدراسة أن المسائل الكلامية ذات الخطوة الواحدة أسهل من المسائل الكلامية ذات الخطوتين. وأن العلاقة بين اختيار العملية اللازمة لحل المسألة والقدرة على التذكر في المسائل ذات الخطوة الواحدة أقوى من العلاقة بينهما في المسائل ذات الخطوتين.

وأن العلاقة بين اختيار الشكل اللازم لحل المسألة واختيار العملية اللازمة لحل المسألة في المسائل ذات الخطوتين أقوى من العلاقة بينهما في المسائل ذات الخطوة الواحدة.

الصعوبات التي تعترض الطلاب أثناء حل المسائل الكلامية:

وبالرغم من أن طلاب المرحلة الابتدائية عادة ما يصلون إلى مستوى أكاديمي جيد في العد والحسابات والهندسة لكن تُظهر الدراسات الأجنبية أنهم يواجهون صعوبات معينة في حل المسألة الكلامية (Nesher, 1976)، وتعود هذه الصعوبات إلى حقيقة أن الطلاب يفشلون في بناء تمثيل ملائم للوضع الموصوف في نص المسألة (Liu, 2005)، بالإضافة إلى ضعف في قدراتهم القرائية أو قدرتهم على التفسير(Kilpitrick, 1969)، وعدم القدرة على ربط عناصر المسألة ببعضها (Ballew, &Cunnigham, 1982)، ويعتبر ترتيب البيانات في المسألة عاملاً آخر في تحديد صعوبتها أي إذا كان السؤال في بداية المسألة أو في نهايتها (Kilpitrick, 1969)، وأيضاً أسهم عدد الخطوات ووجود معلومات غير مناسبة، وأسلوب تتابع تقديم المعلومات في المسألة في صعوبة المسائل الكلامية المقدمة للطلبة (شاهين، 1983). كما توصلت دراسات أخرى إلى أن وجود مفردات غريبة أو معلومات إضافية قد زاد من صعوبة المسائل على الطلبة في المرحلة الابتدائية (ديباجة، 1986)، وأيضاً سوء فهم الطلاب لبعض الحقائق والمفاهيم العددية (Bell, et al, 1984)، أو نقص في الاستراتيجيات التي يجب امتلاكها أثناء الحل (Elawar, 1992)، أو ضعف قدرة الطالب على التخمين والتقدير للحل والجواب الصحيح (عريفج، وسليمان، 2005). كما أن لعامل القدرة المكانية تأثير واضح وارتباط قوي بقدرة الطلبة على حل المسائل الكلامية (Kulm, & Bussman, 1980). ولكن معلمين وباحثين اعتبروا منبع الصعوبة هو عدم فهم الطالب للمسألة جميعها(

(Hall, et al, 1989, Nesher, & Teubal, 1975)، أو الطريقة التي يتم بها صياغة المسألة (Kintsch, 1986)، و(مصطفى، 1988). إذن صعوبة المسألة تعتمد على شخصية الطالب فهناك طلاب يتخاذلون أمام أبسط صعوبة تجابههم (علي، 1974).

إن الصعوبات التي تعترض الطلاب في حل المسائل الكلامية الحسابية والجبرية كثيرة وتختلف من طالب لآخر فقد أجرى كالدويل وجولدن (Galdwell, & Goldin, 1987) دراسة هدفت إلى تحديد الصعوبات التي يواجهها طلبة المرحلة الأساسية والثانوية عند حل المسألة الكلامية الحسابية، وأعدّ الباحثان اختباران في أربعة أنماط (واقعية مجردة، افتراضية مجردة، واقعية مادية، افتراضية مادية). طبّق الاختباران على مجموعة من الطلبة والبالغ عددهم 1087 طالباً في يومين، وأظهرت النتائج أن المسائل المادية أسهل من المسائل المجردة، وأن المسائل ذات الطابع الواقعي أسهل من المسائل ذات الطابع الافتراضي.

ومن أهم هذه العقبات التي تعترض الطالب أثناء حله للمسألة الكلامية هي:ً_فهم المسألة، معطياتها والمطلوب منها، وكثيراً ما يربط المعلمون بين هذه الصعوبة وبين فهم المقروء. ففي دراسة دوجلاس (Douglas, 1986) والتي هدفت إلى معرفة أثر تعديل المقروئية في مقدرة الطلبة على حل المسائل الكلامية الحسابية، بحثت هذه الدراسة متغيري مفردات المسألة اللغوية وطول الجملة من حيث الصياغة. تكونت عينة الدراسة من 1238 طالباً وطالبةً من الصفوف 3 – 6 من مدارس ولاية أيوا، تم وضع خمس عشرة مسألة كلامية حسابية ممثلة للحسابات المطلوبة لحل المسألة الكلامية كما وردت في الكتب المقررة. وتكوّنت المسائل من جمع أو طرح، وضرب أو قسمة، ومتعددة العمليات. وضعت كل مسألة في موقف لفظي كُيّف لثلاثة مستويات إنقرائية (مرتفع، متوسط، منخفض)، وأسفرت الدراسة عن النتائج التالية: أن مستوى الإنقرائية لم يؤثر في مقدرة الطلبة على حل المسألة الكلامية، وأن أداء الطلبة أفضل

في مسائل الجمع والطرح منه في مسائل الضرب والقسمة، كما وأن مقدرتهم على حل المسألة أفضل مع ارتفاع مستوى الصف.

فلا تختلف المسألة الكلامية عن التمرين الحسابي العادي إلاّ بأنها مكتوبة بالكلمات فقط، وتختلف عنها بأنها تستوجب البحث عن طريقة أو إستراتيجية للحل، ففي التمرين الحسابي 4÷ 1/5 لا يبحث الطالب عن طريقة أو إستراتيجية للحل، فهو تعلم أنه عند قسمة عدد صحيح على كسر عادي، يضرب بمقلوب الكسر، بقي عليه فقط أن يجري العملية ويتوصّل للجواب 20. بينما في المسألة الكلامية التي تقول أنهم قسّموا 4 كعكات، كل كعكة إلى 5 أقسام متساوية فإلى كم قسم قسّموا جميع الكعكات؟ على الطالب أن يقرر أنه أمام تمرين ضرب أو قسمة، وإذا هذا التمرين قسمة، فهل يقسم على 5 أو 1/5.

إذن يعتمد حل المسألة الكلامية الحسابية والجبرية على إيجاد الإستراتيجية النافعة التي توصل إلى الجواب الصحيح (مثلاً عندما يتساءل الطلاب هل نجمع أو نضرب، هل نقوم بهذه الخطوة أو بخطوة ثانية). ولإثبات ذلك فقد أجرى شيلي (Schelley, 2000) دراسة هدفت إلى استخدام برنامج وذلك بإعطاء الطلاب استراتيجيات حول كيفية الربط بين النسبة والتناسب ليساعدهم في حل مسائل كلامية بموضوع النسبة المئوية حيث اشتملت العينة طلاب الصف الثامن وعددهم 61 طالباً حيث قسموا إلى مجموعتين الأولى عُلمت النسبة والتناسب بالطريقة التقليدية أما المجموعة الثانية فأعطيت برنامجاً معيناً يتضمن استخدام أدوات مساعدة.

وخرجت الدراسة بأن هناك ضرورة ملحة في استخدام أدوات متنوعة أثناء تدريس حل مسائل النسبة والتناسب، مع وجود بيئة صفية مناسبة مما يجعل الطلاب على مقدرة أكبر بالربط بين النسبة والتناسب والقدرة على حل مسائل كلامية في هذا الموضوع على المدى الطويل.

وقد أجرت مراشدة (1988) دراسة لمعرفة "أثر تدريب طالبات الصف السادس الابتدائي على إستراتيجية حل المسائل الكلامية الحسابية في مقدرتهن على حل المسائل الرياضية"، وكانت خطوات الإستراتيجية التي اقترحتها الباحثة ودربت الطالبات عليها كما يلي: قراءة المسألة بعناية، إعادة صياغة المسألة بلغة الطالبة الخاصة، توضيح الرموز والمصطلحات، تحديد المعطيات، تحديد المطلوب، إيجاد علاقة أو قانون لحل المسألة، التعويض في العلاقة، ومراجعة الحل. وكانت عينة الدراسة مكونة من 198 طالبة، موزعة على مدرستين في كل مدرسة ثلاث شعب حيث تم تدريس إحدى الشعب محتوى الكتاب المدرسي في النسبة والتناسب (محتوى مباشر) وفق خطوات الإستراتيجية المقترحة، والشعبة الثانية تم تدريسها في حصص إضافية مسائل خارجية معدّة من قبل الباحثة (محتوى رياضي غير مباشر) وفق خطوات الإستراتيجية أيضاً، أما الشعبة الثالثة فقد تم تدريسها محتوى الكتاب المدرسي ولكن بدون إستراتيجية محددة، وبعد قيام الباحثة بتحليل نتائجها إحصائياً تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مقدرة الطالبات في حل المسائل الكلامية الحسابية تعزى لطريقة التدريس ولصالح مجموعتي الإستراتيجية بمحتوى مباشر وبمحتوى غير مباشر.

أما باسلر (Basler, 1975) فقد قارن بين إستراتيجيتين تعليميتين لحل المسائل الكلامية الجبرية، أما الإستراتيجية الأولى فهي إستراتيجية الخطوة، والإستراتيجية الثانية هي إستراتيجية مهارة الترجمة. تألفت عينة الدراسة من 48 طالبة من طالبات الصف التاسع بمادة الجبر وزعن في 6 مجموعات متكافئة درست المجموعات المادة التعليمية باستخدام جهاز التلفزيون في 7 حصص صفية، ثم تقدمت الطالبات لاختبار تحصيلي بعد انتهاء اليوم السابع مباشرة. وباستخدام تحليل التباين الثلاثي تبين أن إستراتيجية الخطوة تتفوق على إستراتيجية الترجمة ولو أن أياً منهما لم ترق إلى المستوى المطلوب.

وبالمثل بالنسبة للمسائل الكلامية الجبرية ففي دراسة أجراها كاي (Cai, 2001) دراسة هدفت إلى الكشف عن استراتيجيات التفكير والتبرير التي يستخدمها الطلبة في حل المسائل الكلامية الجبرية، وتكونت عينة الدراسة من 310 طالباً من طلبة الصف السادس في الصين اختيروا من ست مدارس، و 232 طالباً في الصف السادس من الولايات المتحدة تم اختيارهم من أربع مدارس، واختير معلم واحد متبرع في كل مدرسة من مدارس الدراسة، وقدّم للطلبة عشرون درساً لتعلم مفاهيم في الجبر هي: المتغير، والمعادلة، وحل المعادلة، وتمثيل المسألة بمعادلة. وقد أظهرت النتائج أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية بين أداء طلبة الولايات المتحدة والصين لكل المهمات ولصالح طلبة الصين، ولكن متوسط طلبة الولايات المتحدة كان أعلى بدلالة إحصائية في حل المسائل الكلامية الجبرية، وتميّزت الاستراتيجيات التعليمية التي استخدمها طلبة الولايات المتحدة لحل المسألة بأنها حسية مثل: الرسم والجدولة، بينما استخدم طلبة الصين الاستراتيجيات المجردة مثل: استخدام قانون أو تعميم معين، ويعود لاختلاف طرق التدريس في كلا البلدين ولاختلاف واضح في تنظيم محتوى الجبر.

ومن العقبات التي تواجه الطلاب حاجتهم إلى معرفة جيدة بالحساب ويكون لديهم القدرة التحليلية أي أدوات العمل الصحيحة، (مثلاً أن يعرفوا ضرب الكسور أو جمعها، أو الضرب والجمع العمودي، أو القسمة الطويلة). ففي دراسة أجراها كل من روبيو وفالي (Rubio, & Valle, 2004) هدفت لتطوير القدرة التحليلية في حل المسائل الكلامية الجبرية، حيث تم استخدام المقابلات مع ستة طلاب من ثلاثة مستويات من المعرفة، في أكثر من 20 ساعة من المقابلات المسجلة، كان الطلاب في الدراسة قادرين على التقدم في التعبير بالرموز في مسائل جديدة ذات صعوبة متقدمة التي تعبر عن المسائل، وكشفت الدراسة أيضاً لخطتين مختلفتين ومكملتين أثناء عملية التعبير بالرموز (1) التحليل الأولي: (إذا كان هناك أكثر من مجهول).

(2) التحليل العددي: والذي يبدأ مع الافتراض أن المسألة محلولة وتصل هذه اللحظة للذروة عند المقارنة بين كميتين لهما نفس المعنى في سياق المسألة وتنتهي هذه اللحظة عند كتابة رموز معادلة هذه المسألة. أثبتت الدراسة وجود معيقات تعيق استمرار العملية التحليلية من أجل وضع رموز المسألة، يظهر المعيق من هذا النوع المرتبط بالتوتر بين الاستخدام الحسابي والاستخدام المكافئ لإشارة يساوي، عندما يقدم للطلاب مسألة رمزها معادلة جبرية لأول مرة.

استخدام التمثيلات في حل المسائل الكلامية:

إن الهدف من التربية والتعليم أساساً هو تزويد الطالب بآليات لحل المشاكل التي تواجهه في الحياة، وفي المسائل الكلامية بالأخص إنما نضع الطالب أمام أوضاع قريبة من الأوضاع القائمة في الحياة العامة، ونطلب منه أن يحلها، أو يبحث عن الآليات التي تعلمها عن آلية لحل المسألة. ومن أهم هذه الآليات وهي محور هذه الدراسة استخدام التمثيلات، فقد بيّنت الدراسات أن السبيل الوحيد للتعامل مع المسائل الكلامية الحسابية والجبرية هو استخدام التمثيلات الرياضية وفق البيئة الصفية التعليمية، وتوضح مقدار مساعدة إستراتيجية المخططات السهمية في حلها، ومن هذه الدراسات دراسة كل من بول (Bull, 1982)، و هاتجنسون و هيمنجواي(Hutchinson, & Hemingway, 1987)، و ماسيني وروهل(Maccini, & Ruhl , 2000).

ففي دراسة أجراها بول (Bull, 1982) والتي هدفت إلى معرفة تمثيلات وإجراءات الحل المستخدمة في المسائل الكلامية الجبرية، حيث شملت العينة على طلاب الكلية، تلقوا مسائل كلامية في الجبر والتفكير بصوت عال وقد تم تسجيل الحلول واستخدام نظام ترميز تم

تطويره، ونتائج هذه الدراسة تم مناقشتها وفق علاقتها بالأسئلة التالية: هل استراتيجيات الحل المعتمدة يمكن تحديدها؟ هل نوعية التمثيل لحلول المسألة يمكن قياسها بشكل كمي؟ ما هي العمليات التي تميز الحلول الفعالة والغير فعالة للمسائل الكلامية؟ ما هو مدى تطور إطار العمل النظري في هذه الدراسة في توضيح سلوك حل المسألة الرياضية؟

وأجرى هاتجنسون و هيمنجواي(Hutchinson, & Hemingway, 1987) دراسة هدفت إلى تحسين مهارات تمثيل وحل مسائل كلامية في موضوع الجبر للمراهقين الذين يعانون من صعوبات في التعلم، وتقييم فعالية الإجراءات التعلمية المتخذة لهذا الغرض. تم تحديد 20 طالباً يعانون من إعاقات في التعلم من الصفوف (8–10) ليتم تعليمهم وفق ظروف تجريبية وضابطة لمدة 12 أسبوعاً. تلقت المجموعة التجريبية تعليماً موجَهاً في تمثيل 600 مسألة في الجبر تضم ثلاث بنى رياضية: العلاقات، النسب، وكذلك مسائل المعادلات. المجموعة الضابطة تلقت برنامجاً منتظماً لتعليم المسائل. خضعت كلا المجموعتين لامتحانات قبلية وبعدية، وخرجت بنتيجة أن طلبة المجموعة التجريبية حفظوا ما تعلموه بعد ستة أسابيع ونقلوا تعلمهم لمسائل مختلفة وكانت نتائجهم أعلى من المجموعة الضابطة.

أجرى كل من ماسيني وروهل(Maccini, & Ruhl , 2000) دراسة هدفت إلى إيجاد التمثيلات والطرق المختلفة في تدريس الطلاب الضعفاء حل المسائل الكلامية في موضوع الجبر، حيث اشتملت العينة على مجموعة من الطلاب الضعفاء من الصف الثامن والذين قسموا إلى ثلاثة مستويات من حيث طرق التدريس وهي: استخدام الأشياء المحسوسة، الأشياء شبه المحسوسة، الأشياء المجردة. وخرجت الدراسة بنتيجة أن هناك تحسن ملحوظ في استخدام مهارات التمثيل في حل المسائل الكلامية، وطالبت الدراسة بإعطاء الوقت الكافي لإنهاء المهام لدى الطالب.

نلاحظ مما سبق أن:

(1) أن مقدرة الطلاب على حل المسألة الكلامية يتأثر بالمتغيرات البنائية الداخلية في المسألة، ولكن تأثير تلك المتغيرات يختلف باختلاف المتغير نفسه.

(2) التنقيب في الدراسات والأبحاث السابقة أظهر أن تفضيل استخدام استراتيجيات معيّنة يعتمد على عوامل كثيرة ومتداخلة، وأعتقد أن طبيعة المسألة، وطبيعة نمو الطالب يمكن أن يكون لهما تأثير كبير في هذا التفضيل.

(3) أهمية معرفة الطرق المتعددة لحل المسائل الكلامية في مادة الجبر، حيث بينت الدراسات السابقة أن السبيل الوحيد للتعامل مع المسائل الكلامية الجبرية هو استخدام التمثيلات الرياضية وفق البيئة الصفية التعليمية، وتوضح مقدار مساعدة إستراتيجية المخططات السهمية في حلها إذا ما دُرست هذه الموضوعات بمعنى.

ملخص أدبيات الدراسة:

تنوعت الدراسات التي أجريت في موضوع حل المسائل الكلامية، معظمها ركّز على استخدام استراتيجيات متنوعة تساعد في حل المسائل، وخاصة استخدام التمثيلات الداخلية والخارجية. كما تنوعت الدراسات في نوعية الطلاب، فالبعض أجرى دراسته على طلاب المدارس، والبعض أجرى دراسته على طلاب الكليات، والبعض على المعلمين أثناء التدريب. وأظهرت الدراسات أن التدريب على استراتيجيات معينة في حل المسألة الكلامية يزيد من القدرة على حل المسألة الكلامية ومن هذه الدراسات: مراشدة (1988)، و باسلر (Basler, 1975)، و كاي (Cai, 2000)، و شيلي (Schelley, 2000).

وكذلك أظهرت الدراسات التي أجريت في العوامل التي تتعلق ببنية المسألة الكلامية أثرها في القدرة على حلها سواء أكان أثراً سلبياً أم إيجابياً ومن هذه الدراسات سودر وسودر (Sowder, & Sowder, 1982)، وجيرمان (Jerman, 1973)، و مقدادي (1992)، و شاهين (1983)، و كوينتيرو (Quintero, 1983)، و روبيو وفالي (Rubio, & Valle, 2004)، و دوجلاس (Douglas, 1986)، وديباجة (1986)، و بالوي وكنجهام (Ballew, & Cunningham, 1982).

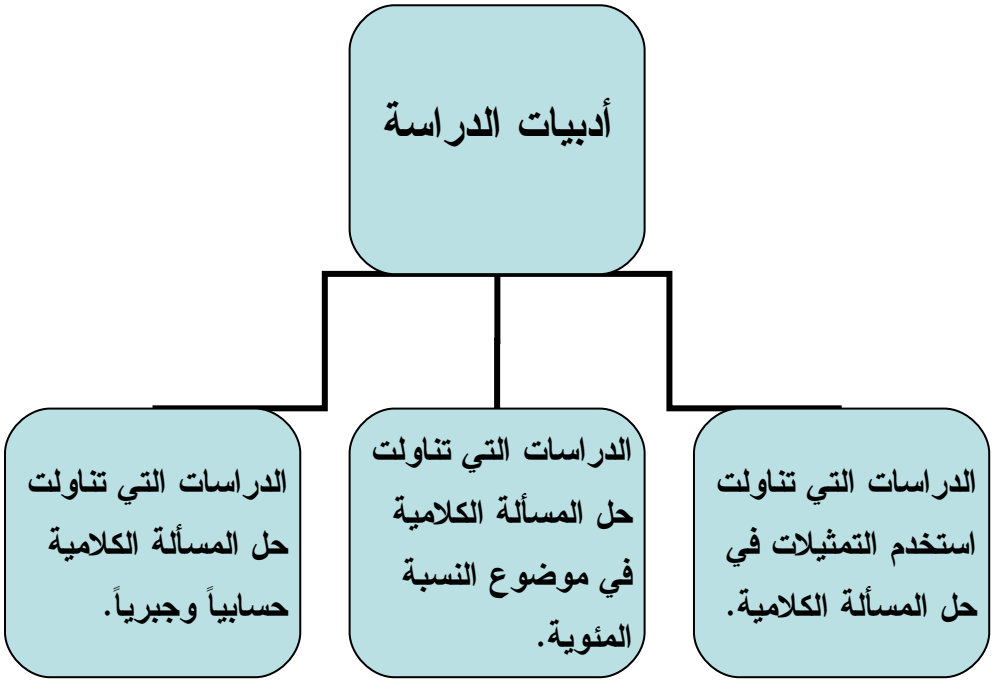
وقامت دراسات ببحث أهمية استخدام إستراتيجية التمثيلات في حل المسائل الكلامية سواءً مسائل حسابية أو جبرية، هذا وقد اشتركت معظم هذه الدراسات في اعتبار أن حل المسائل الكلامية مهارة صعبة لدى معظم الطلاب، لذلك اتجهت الدراسات إلى عدة اتجاهات لحل هذه المشكلة من أهمها استخدام التمثيلات فهي المخرج الوحيد لمواجهة الصعوبة في حل المسائل الكلامية، وهي السبيل الوحيد لتوفير الوقت والجهد.

ودعت كثير من الدراسات إلى تدريس حل المسائل الكلامية باستخدام التمثيلات بشكل صريح ضمن المنهاج المدرسي وتنمية الحس العددي الذي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمفهوم النسبة المئوية ومن هذه الدراسات: بول (Bull, 1982)، و هاتجنسون و هيمنجواي(Hutchinson, & Hemingway, 1987)، و ماسيني وروهل(Maccini, & Ruhl , 2000)، و اسكندر (1994)، و فونس (Fones, et al, 2000)، عبيد (2004)، لويس (Lewis, 1989)، إيسان وهامكر (Essan, & Hamaker, 1990).

وجاءت هذه الدراسة مكملة للدراسات التي بحثت في أثر استخدام التمثيلات (المخططات السهمية) على تحسين تدريس المسائل الكلامية لدى جميع الطلاب مختلفي التحصيل مع وجود بيئة صفية مناسبة، ولكن لم تطرق هذه الدراسات لحل المسائل في موضوع النسبة المئوية،

ولسبب ذلك جاءت الدراسة الحالية لسد هذه الفجوة، واستجابة لتوصيات الدراسات الأدبية السابقة. والتي هدفت في معرفة أثر التمثيلات على حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية للطلبة في المرحلة المتوسطة في المجتمع الفلسطيني، وذلك لتغطية النقص الموجود في الأبحاث في هذا الجانب في مجتمعنا.

والشكل (2) يبين المخطط الهيكلي لأدبيات الدراسة.



شكل (2)

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات:

يتناول هذا الفصل وصفاً لمنهج الدراسة، مجتمعها، طريقة اختيار العينة، إعداد اختبار التكافؤ، وخطوات إجراء الدراسة وتصميمها، والمعالجات الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات.

منهج الدراسة:

استُخدم المنهج التجريبي في إعداد هذه الدراسة، والذي يتضمن استخدام التجربة الميدانية المتضمنة مجموعتين، الأولى ضابطة، ودرست وحدة النسبة المئوية التي صممتها الباحثة لغرض الدراسة فقط، وفق الاستراتيجيات التقليدية كما هي للعام الدراسي (2007 – 2008)، والثانية تجريبية، ودرست وحدة النسبة المئوية وفق الاستراتيجيات المعدّة التي تقترحها الباحثة.

مجتمع الدراسة:

تألف مجتمع الدراسة من طلبة الصف الثامن الأساسي للمرحلة المتوسطة، المسجلون في المدارس الحكومية في محافظة القدس التابعة لوزارة المعارف للعام الدراسي (2007 – 2008 م)، وقد بلغ حجم المجتمع الدراسي لهذه المرحلة (10407) طالباً وطالبة و (310) شعبة، أما عدد طلاب وطالبات الصف الثامن الأساسي فيبلغ (3394) و (102) شعبة، تبعاً لمركز إحصائيات وزارة المعارف، شرقي القدس عام 2007 – 2008.

عينة الدراسة:

اختارت الباحثة مدرستين بالطريقة القصدية هما: مدرسة كفر عقب الرسمية للبنين، ومدرسة كفر عقب الجديدة للبنات، وذلك لغرض إجراء الدراسة، حيث أنهما تقعان في منطقتين متجاورتين وتتبعان لنظام تعليمي واحد، ويتوفر فيهما مستوى ثقافي واجتماعي متقارب، وقد احتوت كل مدرسة على شعبتين تم اختيار إحداها ضابطة، والأخرى تجريبية بطريقة عشوائية بسيطة، ويبين الجدول (1) توزيع أفراد عينة الدراسة تبعاً للمدرسة، ومجموعة الدراسة والجنس، والشعبة، وعدد الطلبة.

جدول (1)

عينة الدراسة من الطلبة

المدرسة	الجنس	عدد الطلبة في الشعب للصف الثامن		المجموع
		ضابطة	تجريبية	
كفر عقب الرسمية	ذكور	22	20	42
كفر عقب الجديدة	إناث	21	22	43
المجموع		43	42	85

ضبط المتغيرات الدخيلة:

ولمحاولة ضبط أي تأثير لمتغيرات أخرى يمكن أن تؤثر على نتائج الدراسة راعت الباحثة تجانس الصفوف بين المجموعتين (الضابطة والتجريبية) من حيث المستوى التحصيلي في مادة الرياضيات في المدرسة، وذلك بالاعتماد على رأي مدير/ة المدرسة ومعلم/ ة المادة حول مستوى الطلبة والاطلاع على علامات الطلبة لنهاية الفصل الثاني لعام (2006 – 2007 م) في مبحث الرياضيات أي قبل البدء بإجراءات الدراسة. ولضبط البيئة الاجتماعية والثقافية والاقتصادية اختارت الباحثة مدرستين متجاورتين تقعان في نفس المنطقة وتتبعان لنظام

تعليمي واحد. وأيضاً راعت الباحثة تكافؤ معلمتي التدريس من حيث الخبرة والمؤهل العلمي. ولم تعطى كلا المعلمتين الهدف من التجربة لضمان عدم التحيز للمجموعة التجريبية. ولضبط مدى خبرة الطلاب لموضوع حل المسائل الكلامية في سياق النسبة المئوية تم إبعاد الطلاب الذين حصلوا على علامات مرتفعة في الاختبار القبلي من العينة.

أدوات الدراسة:

استُخدمت في هذه الدراسة أداتين وهما المادة الدراسية واختبار قبلي وبعدي. وفيما يلي تقديم مفصل لكلا الأداتين:

المادة الدراسية:

المادة الدراسية التي شملتها هذه الدراسة هي وحدة بعنوان(حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية)، صُممت من قبل الباحثة لغرض الدراسة فقط، ويتم تدريسها في 10 حصص صفية الملحق (3). وقد قامت الباحثة بتحديد الأهداف السلوكية المطلوب تحقيقها، الملحق (2). واشتملت المادة في هذه الوحدة على خمسة بنود:

(1) مفهوم النسبة المئوية (حصتان) وتهدف إلى:

- أن يتعرف الطالب على النسبة المئوية ورمزها.
- أن يحول الطالب الكسور العادية والعشرية إلى صورة مئوية والعكس.

(2) تصنيف مسائل كلامية في موضوع النسبة المئوية (حصتان) وتهدف إلى:

- أن يتعرف الطالب على مفهوم تصنيف المسائل الكلامية.
- أن يصنف الطالب مسائل كلامية حسب المبنى الرياضي.

(3) حل مسائل كلامية حسابياً (3 حصص) وتهدف إلى:

أن يحل الطالب مسائل كلامية متنوعة على النسبة المئوية حسابياً، مسألة في خطوة (ارتفاع – انخفاض)، أو مسألة في خطوتين (ارتفاع – ارتفاع، ارتفاع – انخفاض، انخفاض – ارتفاع، انخفاض – انخفاض)، أو مسألة في ثلاث خطوات (ارتفاع – ارتفاع – ارتفاع، ارتفاع – ارتفاع – انخفاض .....)، وقد قسمت المسائل على حسب درجة صعوبتها إلى ثلاثة أنواع وذلك بناءً لتصنيفات كاربنتر وهي إما النتيجة مجهولة، أو التغير مجهول، أو البداية مجهولة ، الجدول (2)، (3)، (4).

(4) حل مسائل كلامية جبرياً(3 حصص) وتهدف إلى:

أن يحل الطالب مسائل كلامية متنوعة على النسبة المئوية جبرياً مسألة في خطوة (ارتفاع – انخفاض)، أو مسألة في خطوتين (ارتفاع – ارتفاع، ارتفاع – انخفاض، انخفاض – ارتفاع، انخفاض – انخفاض)، أو مسألة في ثلاث خطوات (ارتفاع – ارتفاع – ارتفاع، ارتفاع – ارتفاع – انخفاض .....)، وقد قسمت المسائل على حسب درجة صعوبتها إلى ثلاثة أنواع وذلك بناءً لتصنيفات كاربنتر وهي إما النتيجة مجهولة، أو التغير مجهول، أو البداية مجهولة ، الجدول (2)، (3)، (4).

ويتم تقديم الدرس الأول والثاني للمجموعتين الضابطة والتجريبية بنفس الطريقة، أما الدرسين الآخرين فسيتم تعليمهما للمجموعة الضابطة دون استخدام التمثيلات (المخططات السهمية)، أما المجموعة التجريبية فيتم تعليمهما باستخدام التمثيلات (المخططات السهمية). وقد قامت الباحثة بإعداد دليل لتدريس حل المسائل الكلامية حسابياً وجبرياً باستخدام التمثيلات (المخططات السهمية) حيث زوّد معلمتي الشعب التجريبية به، للالتزام بأنشطته أثناء تدريس الشعب التجريبية، الملحق (4).

جدول (2)

تصنيف المسائل حسب نيشر (Nesher,1994)،وكاربنتر

نوع المسألة	التصنيف	النتيجة مجهولة (مسالة حسابية)	النتيجة مجهولة (مسالة جبرية)
مسألة في خطوة واحدة.	انخفاض	خصم تاجر لسمير 10% من ثمن دراجة قيمتها 120 شيكل، فما ثمن الدراجة الآن؟	في حانوت للأزهار يوجد "س" زهرات، في اليوم الأول باع صاحب الحانوت 30% من الكمية الموجودة في المحل، ما هو عدد الأزهار الموجودة في المحل الآن؟
مسألة في خطوتين.	انخفاض – ارتفاع.	سعر معطفاً في حانوت هو 400 شيكل في بداية الموسم أعلن البائع عن تنزيل مقداره 40%، بعد شهر أعلن البائع على ارتفاع السعر بنسبة 20%، بكم يباع المعطف بعد الغلاء؟	اشترى نسيم حاسوب بمبلغ "س" دينار وباعه بخسارة 20%، المالك الجديد باع الحاسوب بربح 15%، بكم باع المالك الجديد الحاسوب؟
مسألة في ثلاث خطوات.	انخفاض – انخفاض – ارتفاع.	سعر مكواة في حانوت رامي 300 شيكل أعلن عن خصم مقداره 30%، وبعد شهر أعلن عن خصم آخر مقداره 10%، بعد فترة شهرين أعلن عن ارتفاع مقداره 20%، بكم تباع المكواة الآن؟	في السنة الأولى للدراسة كان معدّل علامات أمير "س" علامة، في السنة الثانية انخفض معدله ب 10% عما كان عليه في السنة الأولى، في السنة الثالثة انخفض بنسبة 40% مما كان عليه في السنة الثانية، في السنة الرابعة ازداد مرة أخرى بنسبة 20% مما كان عليه في السنة الثالثة، ما هو معدّل علامات أمير في السنة الثالثة؟

جدول (3)

تصنيف المسائل حسب نيشر (Nesher, 1994)، وكاربنتر

نوع المسألة	التصنيف	التغير مجهول (مسألة حسابية)	التغير مجهول (مسألة جبرية)
مسألة في خطوة واحدة.	انخفاض	دفع عبد 70 شيكل ثمناً لحذاء اشتراه وكان قد كتب التاجر عليه 100 شيكل، ما النسبة المئوية للخصم؟	يكلّف نوع من المعاطف 300 دينار، ولكن بعد التنزيل يباع المعطف ب "س" دينار. ما نسبة التنزيل على المعطف؟
مسألة في خطوتين.	ارتفاع – انخفاض.	: قميص كان سعره 40 دينار، ثم ارتفع ليصبح 50 دينار في بداية الموسم، في نهاية الموسم عاد سعره إلى 30 دينار، ما نسبة الزيادة والنقصان في سعر القميص؟	ينتج مصنع "2000" علبة عصير يومياً، في بداية العام اشترى صاحب المصنع ماكينة إنتاج جديدة، لذلك ازداد الإنتاج اليومي ليصبح "ص" علبة عصير، بعد شهر استقال عدد من عمال المصنع، وبذلك انخفض الإنتاج اليومي فأصبح "ع" علبة عصير، ما النسبة المئوية لزيادة أو انخفاض عدد علب العصير عن عددهم في بداية العام؟

جدول (4)

تصنيف المسائل حسب نيشر (Nesher, 1994)، وكاربنتر

نوع المسألة	التصنيف	البداية مجهولة (مسألة حسابية)	البداية مجهولة (مسألة جبرية)
مسألة في خطوة واحدة.	انخفاض	باع أحمد حافلة لديه بخسارة 10%، فإذا باعها ب 13000 دينار، فما ثمن الحافلة الأصلي؟	في ساحة المدرسة بني ملعباً لكرة السلة، مساحة الملعب كانت "س" دونماً، وهو يشكل 22% من ساحة المدرسة، ما مساحة ساحة المدرسة؟
مسألة في خطوتين.	انخفاض – ارتفاع	في بداية السنة الدراسية الحالية نقص عدد الكتب في مكتبة كفر عقب الجديدة بنسبة 10%، ثم ازداد في نهايتها بنسبة 20% بحيث أصبح عدد الكتب الموجودة فيها 1296 كتاباً، كم كتاباً كان موجوداً في المكتبة قبل بدء العام؟	انخفض عدد المعلمين في مدرسة كفر عقب سنة 2004 بنسبة 10% عنه في سنة 2003، لكنه ارتفع في سنة 2005 بنسبة 20% عما كان في 2004، فإذا كان عددهم في عام 2005 هو "س" معلماً، فما عدد المعلمين في عام 2003؟
مسألة في ثلاث خطوات.	انخفاض– انخفاض– انخفاض.	انخفض سعر الورق في هذه السنة ثلاث مرات في بداية السنة بنسبة 20%، وفي نصفها بنسبة 10%، وفي نهايتها بنسبة 30%، بحيث أصبح يباع ب 2000 دينار، فما سعره الأصلي؟	في معرض للسيارات توجد سيارات. في اليوم الأول للعرض بيع 10% من السيارات، وفي اليوم الثاني بيع 20% من الباقي، وفي اليوم الثالث بيع 25% من الباقي بحيث أصبح يوجد "س" سيارة في المعرض، ما عدد السيارات الموجودة في المعرض؟

الاختبار القبلي والبعدي:

تمثّلت أداة القياس في هذه الدراسة باختبار تحصيلي قبلي، من إعداد الباحثة ملحق (6)، واختبار تحصيلي بعدي ملحق (7). وقد راعت الباحثة تكافؤ الاختبارين من حيث بنية المسائل وتصنيفها، ودرجة الصعوبة. وتم إتباع الخطوات التالية من أجل بناء وتطوير هذه الأداتين:

بنية الاختبار:

تكون الاختبار من قسمين:

القسم "أ": (مسائل كلامية في سياق النسبة المئوية).

تضمن الاختبار على 7 مسائل كلامية بموضوع النسبة المئوية جدول (5)، المسائل جميعها هي عبارة عن مسائل مقارنة (مقارنة سعر، مقارنة كمية، مقارنة قياس)، ومتعددة الخطوات **(انخفاضات وارتفاعات)**، وفي المسائل إما النتيجة مجهولة، أو التغير مجهول، أو البداية مجهولة، وذلك بناءً على تصنيفات كاربنتر.

جدول (5)

تصنيف المسائل حسب نوع المسألة الحسابية

نوع المسألة	خطوات المسألة	رقم المسألة الحسابية
النهاية مجهولة	انخفاض	1
	ارتفاع – ارتفاع	4
	ارتفاع – انخفاض – ارتفاع	7
التغير مجهول	انخفاض	2
	ارتفاع – انخفاض	5
البداية مجهولة	ارتفاع	3
	انخفاض – ارتفاع	6

طَلب من الممتحن حل جميع هذه الأسئلة حسابياً موضحاً طريقة الحل، حيث بإمكانه حل المسألة بمرحلة واحدة، أو بمرحلتين، أو ثلاث مراحل.

القسم "ب": (مسائل ليست بأعداد وإنما بمتغيرات).

سيكون الاختبار عبارة عن حل جبري للمسائل جميعها بحيث يتم تفصيل طرق الحل الجبري والتفسير والتعليل من قبل الطالب جدول (6)، وهدف هذا الاختبار إلى فحص مقدار نجاح الطالب في حل المسائل الكلامية باستخدام متغيرات (أي جبرياً).

تضمن الاختبار بمحتواه 7 مسائل متعددة الخطوات في النسبة المئوية (**انخفاضات أو ارتفاعات**)، المسائل ستعرض بصورة عامة (مختلفة المتغيرات والأعداد).

جدول (6)

تصنيف المسائل حسب نوع المسألة الجبرية

نوع المسألة	خطوات المسألة	رقم المسألة الجبرية
النهاية مجهولة	انخفاض	8
	ارتفاع – ارتفاع	11
	ارتفاع – انخفاض – ارتفاع	14
التغير مجهول	انخفاض	9
	ارتفاع – انخفاض	12
البداية مجهولة	ارتفاع	10
	انخفاض – ارتفاع	13

تقسيم العلامات للاختبار:

القسم "أ"(الاختبار الحسابي):

*** حسبت العلامات للطلاب على الحلول الصحيحة للمسائل السبعة للاختبار في القسم "أ":**

تقييم الحلول الصحيحة لكل سؤال من الأسئلة السبعة كالآتي:

جدول (7)

توزيع العلامات على الاختبار في القسم "أ"

	حل صحيح	**حل جزئي**	**حل غير صحيح**
مسألة من خطوة	**2**	**1**	**0**
مسألة من خطوتين	**4**	**2**	**0**
مسألة من ثلاثة خطوات	**6**	**3**	**0**

مجموع العلامات: 24 علامة

القسم "ب"(الاختبار الجبري):

*** حسبت العلامات للطلاب على الحلول الصحيحة للمسائل السبعة للاختبار في القسم "ب":**

تقييم الأجوبة الصحيحة للمسائل السبعة بالامتحان في القسم "ب" حيث علامة صح مرتبطة بالحل الدقيق والتعميم. التقييم على كل سؤال كالآتي:

جدول (8)

توزيع العلامات على الاختبار في القسم "ب"

	حل صحيح	**حل جزئي**	**حل غير صحيح**
مسألة من خطوة	**2**	**1**	**0**
مسألة من خطوتين	**4**	**2**	**0**
مسألة من ثلاثة خطوات	**6**	**3**	**0**

مجموع العلامات: 24 علامة

لتحري الدقة والموضوعية في التصحيح أعدت الباحثة نموذجي إجابة مفصلين موضحة عليهما الدرجات، وأعطيت نفس ورقة الاختبار لأكثر من مصحح.

صدق أداة الدراسة:

للتأكد من صدق الاختبار قامت الباحثة بعرض الاختبار على لجنة من المحكمين شملت المشرف على الرسالة، وموجّه رياضيات للمرحلة المتوسطة، ومجموعة من المعلمين والمعلمات ممن لهم خبرة طويلة في تدريس مادة الرياضيات للمرحلة المتوسطة، وبلغ عددهم جميعاً (5 محكمين) ملحق (5). وطلب إليهم إبداء ملاحظاتهم حول الاختبار من حيث: مدى الشمولية للاختبار، ومدى كفاية الوقت المحدد، وإضافة أو حذف أو تعديل بعض الأسئلة، وتوزيع العلامات على الأسئلة، وأي ملاحظات أخرى.

وتم تزويدهم بمقدمة عن الدراسة وطبيعتها والأداة المستعملة مع شرح لأبعادها المختلفة، ومصطلحات الدراسة، بالإضافة إلى نموذج تحكيم الاختبار، وتم مقابلة بعض المحكمين وأخذ التغذية الراجعة منهم بشكل مباشر.

جمعت ملاحظات المحكمين وعرضت للمشرف على الرسالة وعدّل الاختبار بناءً عليها، وبذلك خرج الاختبار بصورته النهائية ملحق (6).

ثبات أداة الدراسة:

من أجل معرفة درجة ثبات الاختبار، قامت الباحثة بتطبيقه على عينة من مجتمع الدراسة من غير عينة الدراسة، وبلغ مجموعهم 30 طالب. تم تصحيح الأوراق، ورصد العلامات، وحساب معامل اختبار التجزئة النصفية وباستخدام معادلة سبيرمان براون وجدت الباحثة

معامل الثبات والذي قيمته (0.98). ويعتبر هذا مناسباً لأغراض الدراسة (سمارة، وآخرون، 1989).

تحليل نتائج الاختبار:

بعد تطبيق الاختبار القبلي المعد لأغراض هذه الدراسة على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة، من غير عينتها النهائية، حسب معامل الصعوبة لكل سؤال من أسئلة الاختبار حسب المعادلة التالية (كاظم، 2001).

معامل الصعوبة = عدد الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة

المجموع الكلي للطلبة

وقد اعتبرت الفقرات ذات معامل الصعوبة من 0 إلى 100 مقبولة.

وقد اعتبر الطالب ناجحاً في السؤال إذا حصل على نصف علامة السؤال أو أكثر. وللتأكد من تكافؤ الاختبارين (القبلي والبعدي) تم حساب معامل الارتباط بين معاملي الصعوبة لكلا الاختبارين وقد وجد أنه يساوي 0.87 أي أن الاختبارين متكافئين.

طبق الاختبار القبلي في عينة الدراسة تبعاً للجنس (ذكر وأنثى)، وتبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية) لغرض قياس التكافؤ حيث طبّق الاختبار على عينة الدراسة قبل بدء التجربة، مع مراعاة عدم استخدام الحاسبات اليدوية، ثم صححت الأوراق، ورصدت العلامات من أجل المعالجة الإحصائية، وباستخدام اختبار "ت" (Independent Samples Test) تبيّن أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات الطلبة في الاختبار القبلي تبعاً للجنس ومجموعتي التجربة.

إجراءات الدراسة:

اتبعت الباحثة الخطوات التالية في إعداد الدراسة:

1) قامت الباحثة بمراجعة عمادة كلية الدراسات العليا في جامعة بيرزيت / رام الله / فلسطين بتاريخ (25 / 10 / 2007)، للحصول على موافقة من أجل القيام بالدراسة في المدارس الحكومية في محافظة القدس.

2) حصلت الباحثة على كتاب من وزارة المعارف – القدس بتاريخ (1 / 11 / 2007) بالموافقة على القيام بإجراء الدراسة على طلبة الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة القدس ملحق(1).

3) قامت الباحثة بزيارة إلى كل مدرسة مشاركة في الدراسة، واجتمعت مع مدير المدرسة أو مديرتها، و معلمة الرياضيات للصف الثامن الأساسي، من أجل شرح أهداف وأهمية الدراسة، ومعرفة إمكانية تعاونهم معها، وتقديم التسهيلات اللازمة لإنجاح الدراسة.

4) أثناء قيام الباحثة بزيارتها الأولى للمدارس المشاركة في الدراسة، قامت الباحثة بتعيين الشعب التجريبية والضابطة بطريقة عشوائية.

5) قامت الباحثة بتقديم اختبار تحصيلي قبلي لقياس مدى تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية.

6) بعد تقديم اختبار التحصيل بيومين قامت الباحثة بالاجتماع مع معلمتي المجموعتين وتقديم المادة التعليمية مع شرح لكيفية تقديمها للطلاب، وقدمت إستراتيجية المخطط السهمي لتعليم المجموعة التجريبية، مع تقديم للأهداف وتوزيع الحصص على المادة التعليمية.

7) قامت الباحثة بزيارات خلال أسبوعي التجربة للتأكد من سير الأمور كما يرام.

8) في نهاية التجربة والتي استغرقت اسبوعين قامت الباحثة بتوزيع الاختبار البعدي على المدارس المشاركة في الدراسة، وطبق الاختبار وصححت الأوراق ورصدت العلامات من أجل المعالجات الإحصائية واستخراج النتائج.

9) في النهاية شكرت الباحثة كل من مدير / مديرة و معلمتي المدارس المشاركة على تعاونهم.

وصف تقديم المادة الدراسية الموزعة على الحصص كما يلي:

(1) مفهوم النسبة المئوية (حصتان).

(2) تصنيف مسائل كلامية في موضوع النسبة المئوية (حصتان).

(3) حل مسائل كلامية حسابياً (3 حصص).

(4) حل مسائل كلامية جبرياً(3 حصص).

في هذه المادة يتم التعرف على النسبة المئوية وصورها المختلفة، وحل مسائل وتطبيقات حياتية متنوعة عليها، وتصنيفها.

أما المحتوى التعليمي لهذه المادة فقد تضمن: المفاهيم والمصطلحات والرموز (النسبة المئوية %)، التحويل، التصنيف، والتعميمات والحقائق (1 = 100%، ½ = 50%، ¼ = 25%)، و المهارات والخوارزميات (مهارة الضرب في قوى العشرة والقسمة عليها، ومهارة تحويل الكسر العادي والعشري إلى نسبة مئوية وبالعكس).

و الخبرات السابقة للطلبة عند بداية تدريس هذه المادة هي: النسبة، تساوي النسب، الكسور المكافئة، تمثيل الكسور وتبسيطها، والعمليات على الكسور العادية والعشرية.

وصف مراحل تعليم المجموعة الضابطة والتجريبية:

اللقاء الأول (حصتان):

في هذا اللقاء تم مراجعة مفهوم النسبة المئوية، وطريقة تحويل الكسور العادية والعشرية إلى نسبة مئوية وبالعكس.

اللقاء الثاني (حصتان):

في هذا اللقاء تم تعريض الطلاب لإستراتيجية تصنيف المسائل الكلامية حسب مبنى المسألة عن طريق إعطاء أمثلة لها إجابات، وعرض آلية الحل، تم عمل مناقشة حول أسلوب التصنيف لعدة مسائل متغيرة المعطيات. المعلمة هي التي سوف توضح مفهوم تصنيف المسألة الكلامية حسب المبنى الرياضي لها. خلال الجلسة والمناقشة بين الطلاب، المعلمة تكون متواجدة بين جميع الطلاب، وعند الحاجة توجه المناقشة عن طريق أسئلة موجّهة لتكوين مبنى المسألة. تتضمّن المناقشة إعطاء أمثلة من قبل المعلمة لكل الطلاب.

اللقاء الثالث (3 حصص):

أساس اللقاء هو عرض مسائل كلامية في خطوة أو خطوتين أو ثلاثة خطوات. المعلمة تعرض طريقة حل رياضي حسابياً لهذه المسائل وسوف يتناول الطلاب مواضيع صحة الحلول، مع أخذ الاعتبار أن قدرات حل المسألة الكلامية كما حددها باليو (Ballew, 1982) هي كما يلي:

(أ) القدرة على قراءة المسألة.

(ب) القدرة على تفسير المسألة.

(ج) القدرة على اختيار العمليات والمهارات الحسابية الضرورية للعمل.

(د) حل المسألة بشكل عام.

في هذا اللقاء تتعلم المجموعة الضابطة بدون استخدام التمثيلات (المخططات السهمية)، أما المجموعة التجريبية فسوف تتعلم باستخدام التمثيلات (المخططات السهمية).

اللقاء الرابع (3 حصص):

هذا اللقاء مبني على اللقاء السابق، يتمحور حول حل المسائل الكلامية في خطوة أو خطوتين أو ثلاثة خطوات جبرياً.

في هذا اللقاء تتعلم المجموعة الضابطة بدون استخدام التمثيلات (المخططات السهمية)، أما المجموعة التجريبية فسوف تتعلم باستخدام التمثيلات (المخططات السهمية)، وهذا لتوجيه الطلاب لبناء مخطط سهمي عام لمبنى المسألة. هدف التوضيح بالرسم هو مساعدة الطلاب على فهم المسألة وتوضيحها أكثر.

ترى المعلمة أن الصعوبة تكمن بربط النسبة بالكمية، لهذا ستظهر للطلاب الاختلاف بالرسم والأسهم، المثال القادم سيوضح استخدام الأسهم والرسومات.

مثال:

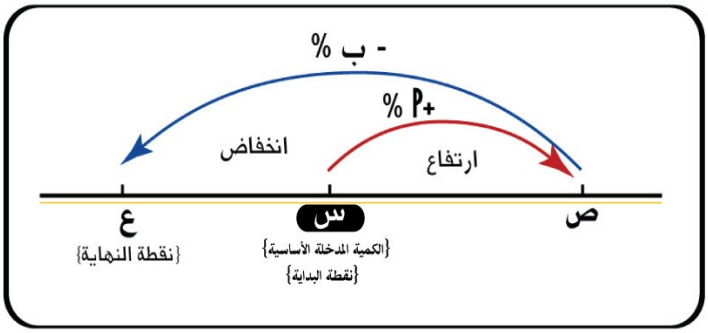
عدد السياح الذين زاروا البلاد سنة 2000 هو "3000" سائحاً، عدد السياح الذين زاروا البلاد سنة 2001 أكثر ب 25% من عدد السياح سنة 2000، عدد السياح سنة 2002 أقل ب 30% من عدد السياح سنة 2001. عدد السياح هذه السنة هو:

الجواب:

إذا كان عدد السياح في سنة 2000 هو "3000" وفي سنة 2001 ارتفع عددهم 25%، إذن أصبح عددهم "ص" والذي هو أكبر من "3000" .

في سنة 2002 انخفض عدد السياح 30%، إذن نتيجة النسبة الثانية ستكون أكبر من النسبة الأولى، أي أن عدد السياح في سنة 2002 أقل من "3000" .

الجواب الصحيح هو: ⟵ 3000× 125% × 70% = 1750 سائحاً.



مصنف: ارتفاع – انخفاض (النتيجة مجهولة)

الاختبار البعدي:

بعد مرحلة التعليم أعطيت المجموعتين الضابطة والتجريبية اختبار بعدي هدفه فحص المعرفة لدى الطلاب، الاختبار البعدي سيشتمل على قسمين أ، ب، بكل قسم هدف مختلف. أسئلة الاختبار البعدي مكافئة للاختبار القبلي. أما زمن مادة الاختبار القسم "أ" ساعة، والقسم "ب" ساعة، الملحق (7).

متغيرات الدراسة:

اشتملت الدراسة على المتغيرات التالية:

المتغير المستقل: – طريقة التدريس باستخدام المخططات السهمية.

– الجنس (ذكر، أنثى).

المتغير التابع: – القدرة على حل المسائل الكلامية بالنسبة المئوية حسابياً.

– القدرة على حل المسائل الكلامية بالنسبة المئوية جبرياً.

المتغير الدخيل: – أسلوب المعلم.

– التحصيل.

– البيئة الاجتماعية.

– البيئة الثقافية.

– مدى خبرة الطلاب بموضوع حل المسائل الكلامية في سياق النسبة المئوية.

المعالجات الإحصائية:

استخدمت هذه الدراسة المعالجات الإحصائية التالية:

(1) اختبار (ت) لعينتين مستقلتين لمعرفة مدى تكافؤ مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية قبل إجراء التجربة، واختبار الفروق بين متوسطات علامات المجموعتان على الاختبار.

(2) تحليل ارتباط بيرسون واختبار الارتباط بين متوسطات علامات المجموعتان على الاختبار.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

الفصل الرابع

نتائج الدراسة:

يتناول هذا الفصل عرضاً لنتائج الدراسة التي تم التوصل إليها حول " أثر تعلم الطلبة الفلسطينيين لتصنيف المسائل واستخدم المخططات السهمية على قدرتهم في حل المسائل الكلامية"، حيث تم: فحص فرضيات الدراسة وذلك بعرض نتائج الطلبة في عينة الدراسة تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية)، وتبعاً للجنس (ذكر وأنثى) على الاختبار البعدي لغرض قياس أثر استخدام المخططات السهمية في حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية، حيث طبّق الاختبار على عينة الدراسة بعد التجربة، ثم صححت الأوراق، ورصدت العلامات من أجل المعالجة الإحصائية، وباستخدام اختبار "ت" (Independent Samples Test) تم فحص فرضيات الدراسة، وفيما يلي تحليلاً إحصائياً لهذه الفرضيات:

الوصف الإحصائي لنتائج عينة الدراسة على الاختبار البعدي لغرض فحص أثر استخدام المخططات:

الفرضية الأولى:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة في حل مسائل النسبة المئوية يعزى إلى استخدام المخططات السهمية.

ولاختبار هذه الفرضية استخدمت الباحثة اختبار "ت". حيث بلغ متوسط تحصيل الطلبة في المجموعة الضابطة 51.2 بانحراف معياري 15.0، في حين بلغ تحصيل الطلبة في المجموعة التجريبية 65.7 بانحراف معياري 24.8 الجدول (9).

وتبين من الجدول (10) أن بيانات العينة أظهرت فروقاً ذات دلالة إحصائياً على مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة في الاختبار البعدي يعزى إلى استخدام المخططات السهمية،

الجدول (9)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية)

			العدد	متوسط التحصيل	الانحراف المعياري
طريقة التدريس باستخدام المخططات.	**مجموعتي التجربة**	**الضابطة**	**43**	**51.218**	**15.0006**
		التجريبية	**42**	**65.646**	**24.7524**

الجدول (10)

اختبار "ت" لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية)

المتغيرات	قيمة t	درجات الحرية	مستوى الدلالة (sig)
طريقة التدريس باستخدام المخططات.	**3.2-**	**83**	**01.***
*** دال إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05**			

<u>وبذلك تم رفض الفرضية</u>، وهذا يعني وجود أثر لاستخدام المخططات السهمية ولصالح المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية باستخدام المخططات السهمية.

الفرضية الثانية:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة في الحل الحسابي لمسائل النسبة المئوية يعزى إلى استخدام المخططات السهمية.

ولاختبار هذه الفرضية استخدمت الباحثة اختبار "ت". حيث بلغ متوسط تحصيل الطلبة في المجموعة الضابطة 55.4 بانحراف معياري 19.8 في حين بلغ تحصيل الطلبة في المجموعة التجريبية 68.0 بانحراف معياري 28.2 الجدول (11).

و تبين من الجدول (12) أن بيانات العينة أظهرت فروقاً ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة في الاختبار البعدي الحسابي يعزى إلى استخدام المخططات السهمية.

الجدول (11)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي الحسابي تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية)

المتغيرات			العدد	متوسط التحصيل	الانحراف المعياري
طريقة التدريس باستخدام المخططات.	مجموعتي التجربة	الضابطة	43	55.426	19.7782
		التجريبية	42	67.942	28.1539

الجدول (12)

اختبار "ت" لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي الحسابي تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية)

المتغيرات	قيمة t	درجات الحرية	مستوى الدلالة (sig)
طريقة التدريس باستخدام المخططات.	2.4-	83	02.*

*** دال إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05**

<u>وبذلك تم رفض الفرضية</u>، وهذا يعني وجود أثر لاستخدام المخططات السهمية ولصالح المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة حل المسائل الكلامية حسابياً في موضوع النسبة المئوية باستخدام المخططات السهمية.

الفرضية الثالثة:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة في الحل الجبري لمسائل النسبة المئوية يعزى إلى استخدام المخططات السهمية.

ولاختبار هذه الفرضية استخدمت الباحثة اختبار "ت". حيث بلغ متوسط تحصيل الطلبة في المجموعة الضابطة 47.0 بانحراف معياري 15.9، في حين بلغ تحصيل الطلبة في المجموعة التجريبية 63.4 بانحراف معياري 22.8 الجدول (13).

حيث تبيّن من الجدول (14) أن بيانات العينة أظهرت فروقاً ذات دلالة إحصائياً على مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة في الاختبار البعدي الجبري يعزى إلى استخدام المخططات السهمية،

الجدول (13)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي الجبري تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية)

المتغيرات			العدد	متوسط التحصيل	الانحراف المعياري
طريقة التدريس باستخدام	مجموعتي	الضابطة	43	47.010	15.8710
		التجريبية	42	63.350	22.8396

المخططات.	**التجربة**				

الجدول (14)

اختبار "ت" لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي الجبري تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية)

المتغيرات	**قيمة t**	**درجات الحرية**	**مستوى الدلالة (sig)**
طريقة التدريس باستخدام المخططات.	**3.8-**	**83**	**01.***
*** دال إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05**			

<u>وبذلك تم رفض الفرضية</u>، وهذا يعني وجود أثر لاستخدام المخططات السهمية ولصالح المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة حل المسائل الكلامية جبرياً في موضوع النسبة المئوية باستخدام المخططات السهمية.

وبالنظر إلى الشكل (3) يظهر الفرق جلياً بين المجموعتين، مما يدل على أن مستوى التحصيل للمجموعة التجريبية كان أفضل منه في المجموعة الضابطة، حيث أن التحليل الإحصائي لنتائج الامتحان القبلي أشار إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) وذلك قبل بدء التجربة، ولكن بعد إجراء التجربة، أوضحت النتائج وجود فروق لصالح المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية باستخدام المخططات السهمية.

شكل (3)

المتوسطات الحسابية لعلامات أفراد عينة الدراسة

على الاختبار البعدي تبعاً لمجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية)

الفرضية الرابعة:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة في حل مسائل النسبة المئوية يعزى إلى جنس الطالب.

ولاختبار هذه الفرضية استخدمت الباحثة اختبار "ت". حيث بلغ متوسط تحصيل الطلبة الذكور 57.3 بانحراف معياري 23.0 في حين بلغ متوسط تحصيل الطلبة الإناث 59.4 بانحراف معياري 20.3 الجدول (15).

و تبين من الجدول (16) أن بيانات العينة لم تظهر فروقاً ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة في الاختبار البعدي يعود إلى جنس الطالب،

الجدول (15)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات

أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي تبعاً للجنس

المتغيرات	العدد	متوسط	الانحراف

طريقة التدريس باستخدام المخططات.	**الجنس**	**انثى**	43	59.413	20.2594
		ذكر	42	57.256	22.9826

الجدول (16)

اختبار "ت" لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي تبعاً للجنس

المتغيرات	**قيمة t**	**درجات الحرية**	**مستوى الدلالة (sig)**
طريقة التدريس باستخدام المخططات.	**50.**	**83**	**2.16**

<u>وبذلك تم قبول الفرضية</u>، وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة في حل مسائل النسبة المئوية يعزى إلى جنس الطالب.

نتائج ثانوية للدراسة:

يلاحظ من الجدول (17) أن الصعوبة في حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية يزداد عندما يتعلق ذلك بالمسائل الكلامية الجبرية.

الجدول (17)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار (القبلي – البعدي)

			العدد	**متوسط التحصيل**	**الانحراف المعياري**
1	**الاختبار القبلي**	**حسابي**	85	35.462	19.1599
	الاختبار البعدي	**حسابي**	85	61.611	24.9418
2	**الاختبار القبلي**	**جبري**	85	33.838	18.1099
	الاختبار البعدي	**جبري**	85	55.084	21.1683

3	**الاختبار القبلي**	85	34.650	16.9726
	الاختبار البعدي	85	58.347	21.5456

ولوحظ أيضاً أن حل المسائل الكلامية في خطوة واحدة كان أسهل من حل المسائل الكلامية في خطوتين أو أكثر، حيث كان المتوسط الحسابي لعلامات الطلبة في الاختبار الحسابي (القبلي والبعدي) في مسائل الخطوة الواحدة 55.5 بانحراف معياري 30.9، في حين بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطلبة في مسائل ذات الخطوتين 41.9 وبانحراف معياري 30.0، وأما المسائل ذات الثلاث خطوات فقد بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطلبة 47.6 بانحراف معياري 41.6 الجدول (18).

وكذلك في الاختبار الجبري (القبلي والبعدي) حيث كان المتوسط الحسابي لعلامات الطلبة في في مسائل الخطوة الواحدة 68.0 بانحراف معياري 27.5، في حين بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطلبة في مسائل ذات الخطوتين 27.9 بانحراف معياري 28.7، وأما المسائل ذات الثلاث خطوات فقد بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطلبة 23.7 بانحراف معياري 36.6 الجدول (18).

الجدول (18)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة الدراسة

على الاختبار القبلي والبعدي حسب نوع المسألة (خطوة، أو خطوتين، أو ثلاث خطوات)

		مسائل في خطوة واحدة	**مسائل في خطوتين**	**مسائل في ثلاث خطوات**
الاختبار القبلي	**المتوسط الحسابي**	**55.5**	**41.9**	**47.6**
	الانحراف المعياري	**30.9**	**29.6**	**41.6**
الاختبار البعدي	**المتوسط الحسابي**	**68.0**	**27.9**	**23.7**
	الانحراف المعياري	**27.5**	**28.7**	**36.6**

ولوحظ أن حل المسائل الكلامية ذات النهاية المجهولة أسهل من حل المسائل ذات التغير المجهول أو حل مسائل ذات البداية المجهولة، وكذلك حل المسائل ذات التغير المجهول كان أسهل من حل المسائل ذات البداية المجهولة. حيث كان المتوسط الحسابي لعلامات الطلبة في الاختبار الحسابي (القبلي والبعدي) في مسائل ذات النهاية المجهولة 61.7 بانحراف معياري 29.5، في حين بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطلبة في مسائل ذات التغير المجهول 40.0 بانحراف معياري 33.8، وأما المسائل ذات البداية المجهولة فقد بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطلبة 37.3 بانحراف معياري 32.6 الجدول (19).

الجدول (19)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة الدراسة على الاختبار القبلي والبعدي حسب نوع المسألة (البداية مجهولة، أو التغير مجهول، أو النهاية مجهولة)

		مسائل ذات البداية مجهولة	مسائل ذات التغير مجهول	مسائل ذات النهاية مجهولة
الاختبار القبلي	**المتوسط الحسابي**	**37.3**	**40.0**	**61.7**
	الانحراف المعياري	**32.6**	**33.8**	**29.5**
الاختبار البعدي	**المتوسط الحسابي**	**36.5**	**41.5**	**51.7**
	الانحراف المعياري	**29.6**	**25.9**	**25.5**

وكذلك في الاختبار الجبري (القبلي والبعدي) حيث كان المتوسط الحسابي لعلامات الطلبة في مسائل ذات النهاية المجهولة 51.7 بانحراف معياري 25.5، في حين بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطلبة في مسائل ذات التغير المجهول 41.5 بانحراف معياري 25.9، وأما المسائل ذات البداية المجهولة فقد بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطلبة 36.5 بانحراف معياري 29.6 الجدول (19).

ملخص نتائج الدراسة:

أظهرت هذه الدراسة النتائج الرئيسية التالية:

(1) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على الاختبار البعدي تعزى لاستخدام المخططات السهمية.

(2) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على الاختبار البعدي الحسابي تعزى لاستخدام المخططات السهمية.

(3) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على الاختبار البعدي الجبري تعزى لاستخدام المخططات السهمية.

(4) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند($\alpha = 0.05$) بين متوسط تحصيل الطلبة في حل مسائل النسبة المئوية يعزى إلى جنس الطالب.

(5) إن الصعوبة في حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية يزداد عندما يتعلق ذلك بالمسائل الكلامية الجبرية.

(6) إن حل المسائل الكلامية في خطوة واحدة أسهل من حل المسائل الكلامية في خطوتين أو أكثر.

(7) إن حل المسائل ذات النهاية المجهولة أسهل من حل المسائل ذات التغير المجهول أو ذات البداية المجهولة، وأن حل المسائل ذات التغير المجهول أسهل من حل المسائل ذات البداية

الفصل الخامس

ملخص الدراسة ومناقشة

النتائج والتوصيات

ملخص الدراسة

هدفت هذه الدراسة التجريبية إلى معرفة أثر تعلم الطلبة الفلسطينيين لتصنيف المسائل واستخدم المخططات السهمية على قدرتهم في حل المسائل الكلامية.

فقد اختيرت مدرستان إحداهما للذكور والأخرى للإناث بالطريقة القصدية في مدارس القدس. ثم اختير من كل مدرسة شعبتان متجانستان من الصف الثامن الأساسي، واختيرت بالطريقة العشوائية البسيطة شعبة ضابطة وشعبة تجريبية في كل مدرسة. تم تدريس المجموعتين الضابطة والتجريبية وحدة حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية تم تصميمها من قبل الباحثة لغرض الدراسة فقط، وقد تم تدريس هذه الوحدة للمجموعة التجريبية باستخدام المخططات السهمية، أما المجموعة الضابطة فبالطريقة التقليدية. واستمر التدريس لمدة أسبوعين.

تم إعطاء اختبار تحصيلي لجميع الشعب قبل وبعد عملية التدريس. حيث وضعت الفرضيات في هذه الدراسة، وتم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في الاختبار في المجموعات المختلفة، كما استعمل اختبار "ت" لفحص الفرضيات والتي تبحث في أثر مجموعتي التجربة (الضابطة والتجريبية) و في أثر الجنس ، على تحصيل الطلبة في الاختبار، وُجد أنه يوجد أثر ذي دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على الاختبار البعدي تعزى لاستخدام المخططات السهمية.

وقد أظهرت الدراسة أيضاً أن المسائل الكلامية ذات الخطوة الواحدة أسهل من المسائل الكلامية ذات الخطوتين أو الثلاث خطوات، وأن المسائل ذات النهاية المجهولة أسهل من المسائل ذات التغير المجهول أو المسائل ذات البداية المجهولة، وأن المسائل ذات التغير المجهول أسهل من المسائل ذات البداية المجهولة، وأن تحصيل الطلبة في الاختبار الحسابي كان أفضل من الاختبار الجبري.

وقد لوحظ أنه حصل تحسن إيجابي لدى جميع الطلبة سواءً في صحة حلول الاختبار حسابياً أو جبرياً، حيث نجد فرقاً واضحاً إحصائياً بين نتائج الاختبار القبلي والبعدي، وهذا الاستنتاج يؤكد مساهمة مرحلة التعلم في التحسن الذي طرأ على تحصيل الطلبة.

مناقشة النتائج:

يمكن القول بشكل عام أن نتائج الدراسة أظهرت أهمية لاستخدام التمثيلات (المخططات السهمية) في حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية.

وقد تم مناقشة فرضيات الدراسة ونتائج الفرضيات على ضوء الدراسات السابقة التي بحثت في مواضيع مماثلة، والتي استخدمت أسلوب البحث التجريبي بتقسيم العينة إلى ضابطة وتجريبية أمثال لويس (Lewis, 1989)، و فونس (Fones, et al, 2000)، سودر وسودر (Sowder, & Sowder, 1982)، البديرات (1992)، وموسيلي (Moseley, 2005)، و كرياما (Kuriyama, 2003)، ولويس (Lewis, 1989).

مناقشة فرضيات الدراسة:

لقد تم رفض الفرضيات الأولى والثانية والثالثة، فقط أظهرت نتائج تحليل علامات طلبة المجموعتين (الضابطة والتجريبية) على الاختبار البعدي (الحسابي والجبري) الجدول (9)، و(11)، (13) وجود فرق ذات دلالة إحصائياً على مستوى 0.05 α= تعزى لاستخدام المخططات السهمية.

وهذه النتيجة تتفق مع نتائج دراسات كل من عبيد (2004)، و أدو جيامفي (Adu-Gyamfi, 1993)، و إيسان وهامكر (Essan, & Hamaker, 1990)، جاجاستسس و جياكالي(Gagastsis, & Shiakalli, 2004). فقد دلت نتائج تلك الدراسات، أن تحصيل الطلبة في المجموعات التجريبية الذين تدربوا على استخدام المخططات السهمية كان أفضل من تحصيل زملائهم في المجموعات الضابطة الذين تعلموا حل المسألة الكلامية دون الاعتماد على المخططات السهمية.

يمكن تفسير النتائج التي تشير إلى فاعلية استخدام المخططات السهمية في حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية إلى الدور الكبير الذي تلعبه في توجيه فكر الطالب وتنظيم طريقته في التفكير وتمكنه من استيعاب المسائل وفهمها وتوليد معلومات جديدة تساعد على حلها، ويؤيد نتيجة هذه الدراسة ما توصل إليه أبو زينة (2003) من أن ضعف الطلبة في حل المسائل الكلامية يعود إلى عدم وجود إستراتيجية محددة لدى المعلم ليدرّب طلابه على حلها وفق خطواتها الواضحة وتوجيهاتها المحددة تساعد كلاً من المعلم والمتعلم أثناء حلها على تنظيم الأفكار وابتكار خطة الحل.

إذن هذه التجربة أثبتت نجاحها وتوصلت للهدف الذي من أجله وضعت أسئلة وفرضيات الدراسة، وتعتبر نتائجها داعمة لنتائج كل من الدراسات اسكندر (1994)، بول (Bull, 1982)، و هاتجنسون و هيمنجواي(Hutchinson, & Hemingway, 1987)، و ماسيني وروهل(Maccini, & Ruhl , 2000)، و هيرمن(Herman, 2002)، و واترس(Waters, 2003)، و (Nesher, & Teubal, 1975).

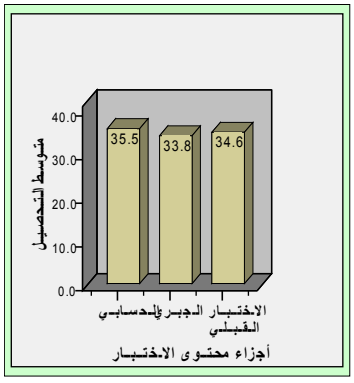
لقد تم قبول الفرضية الرابعة، حيث دلت النتائج على عدم وجود فرق دال إحصائياً يعود إلى جنس الطالب جدول (15). ولكن من الملاحظ أن الإناث كن أفضل أداءً من الذكور ، إلاّ أن الفرق بين متوسط علامات الإناث ومتوسط علامات الذكور 2.2، لم يكن دالاً إحصائياً، يعني أن المجموعتين متكافئتين من حيث جنس الطالب. ويمكن تفسير ارتفاع متوسط تحصيل الإناث عن الذكور بسبب طبيعة الإناث الهادئة والأكثر اهتماماً بالدراسة والالتزام بالتعليمات،

وهذه النتيجة تتفق مع معظم الدراسات التربوية والتي تنص على أن تحصيل الإناث أفضل من تحصيل الذكور في موضوع الرياضيات (دائرة القياس والتقويم، 2007).

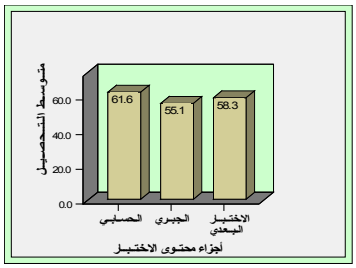
مناقشة النتائج الثانوية للدراسة:

أمر لافت للانتباه هو أنه في أعقاب مرحلة التعلم، حصل تحسن إيجابي لدى جميع الطلبة سواءً في صحة حلول الاختبار حسابياً أو جبرياً، ففي الجدول (17) نجد فرقاً واضحاً إحصائياً بين نتائج الاختبار القبلي والبعدي، وهذا الاستنتاج يؤكد مساهمة مرحلة التعلم في التحسن الذي طرأ على تحصيل الطلبة. وتم رسم محتوى الاختبار القبلي والبعدي وتحصيل الطلبة كما هو موضح في الشكلين التاليين (4)، (5) لتوضيح هذا التحسّن.

شكل (4)
متوسط تحصيل الطلبة في محتوى الاختبار البعدي



شكل (5)
متوسط تحصيل الطلبة في محتوى الاختبار القبلي



وقد لوحظ في الجدول (17) أن الصعوبة في حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية يزداد عندما يتعلق ذلك بالمسائل الكلامية الجبرية، وتتفق هذه النتائج مع دراسة جاي (Gay,

1990)، و كوستا (Costa, 1994)، و روبيو وفالي (Rubio, & Valle, 2004).

والصعوبة التي يواجهها الطلاب تتمثل في ترجمة الصيغ والتقارير اللغوية في المسألة إلى لغة جبرية بالرموز(Schiffer, 1999) ، وقد يرجع منشأ هذه الصعوبة إلى أن الطالب غير معتاد على أن يحلل ما يقرأه (خضر، 1973)، أو طريقة تدريسها حيث عادة تقدم بطرق تقليدية (Weaver, & Kintsch, 1992).

وتتعارض هذه النتائج مع دراسة بلارد (Ballard, 2000)، حيث خرجت الدراسة بأن الطلاب قادرون على تحليل المسألة واكتشاف طريقة الحل ومعرفة كيف يتم استخدام الرسومات التوضيحية واستخدام الجبر الرمزي بشكل كفؤ وبوقت قصير. ولكن لا تتفق نتائج الدراسة معه لأن الطلاب يجدون صعوبة في تعلم الجبر، فهم يواجهون صعوبة كبيرة في التعبير الرمزي واستخدام الرموز في العمليات، كما أن حل المسائل الكلامية جبرياً فوق طاقة معظمهم.

وتعود هذه الصعوبة في جزء منها إلى عدم قدرتهم للانتقال من التفكير الحسابي إلى الجبري (Esty, & Teppo, 1996). وقد تم إثبات أن حل المسألة الجبرية يعتبر أداة قيمة لمساعدة الطلاب في تطوير مهارات التفكير الرياضية والمنطقية (Rivera, 2006)، فهي ابتداءً من كونها تقلل من القلق والتوتر الرياضي وصولاً لزيادة مستويات المشاركة، وأكثر من ذلك إن السماح للطلاب باستكشاف وإيجاد إجراءات رياضية باستخدام تفكيرهم واستخدام تمثيلاتهم الداخلية والخارجية يدعمهم وعندها ينظرون لأنفسهم بأنهم رياضيين على قدر من الكفاءة والثقة (Femiano, 2003).

وبالتالي فإن موضوع تنمية قدرة الطلبة على حل المسألة الكلامية الحسابية والجبرية يعتبر من الأمور التي شغلت العاملين والمهتمين بالرياضيات وطرائق تدريسها، فعلى المعلم عمل خطة تدريسية قبل دخوله للصف، مع وجود أفكار متنوعة (Martinez, 2002.

إذن يوجد للطلاب في هذه الدراسة معرفة جيدة في حل المسائل الكلامية حسابياً بموضوع النسبة المئوية ويستخدمونها للانتقال لحل المسائل جبرياً، ومعرفتهم بالجبر هي معرفة ابتدائية وهذا الاستنتاج للاستيعاب الجبري بارز في الأدب التربوي أمثال (Kieran, 1992)، و و كالدويل وجولدن (Galdwell, & Goldin, 1987)، والكانس(Wilkins, 1996).

وقد لوحظ أيضاً أن حل المسائل الكلامية في خطوة واحدة أسهل من حل المسائل الكلامية في خطوتين أو أكثر جدول (18)، وهذه النتائج تتفق مع دراسة كل من جيرمان (Jerman, 1973)، و مقدادي (1992)، و شاهين (1983)، و كوينتيرو (Quintero, 1983). وتتفق الدراسة مع تقرير تقويم التحصيل التربوي الأمريكي (NAEP, 1988) في (بدوي،2003) لاختبار أجري على طلاب الصفوف الثالث والسابع والحادي عشر، وُجد أن الطلاب يجدون بعض الصعوبات في حل المسائل ذات الخطوتين أو أكثر.

إلاّ أن هذه النتائج تتعارض مع دراسة كتفرنج وهولستمون في (بدوي، 2003) حيث قاما بدراسة المسألة متعددة الخطوات، وقد وجدا أنه لا يوجد أثر واضح في المسألة متعددة الخطوات بحيث تكون أكثر صعوبة في الحل بالمقارنة مع المسألة ذات الخطوة الواحدة. وهنا لا تتفق الباحثة مع هذه الدراسة حيث تعتقد أن الطلاب يجدون بعض الصعوبات في حل المسائل ذات الخطوتين أو أكثر للأسباب التالي:

– الأداء على مفردات المسألة يشمل التفكير المنطقي، وهذا يشير إلى أن الكثير من الطلاب إما أنهم يجدون صعوبات في التفكير الجيد عندما يجب عليهم أن يربطوا بين الأجزاء المختلفة للمعطيات المعطاة، أو أنهم لا يملكون الخبرات الكافية لمثل هذا النوع من المسائل.

– الكثير من الطلاب يهمل قراءة المسألة، أو غير قادر على فهم أو التعبير عن المسائل الكلامية الغير روتينية، لذلك نجد أن هؤلاء الطلاب يعالجون بتعقيد المسائل الغير روتينية كمسائل شائعة، كأن يقوموا بتجميع الأعداد الثلاث الواردة في المسألة التي تشتمل على معلومات زائدة، أو تحويل مسألة الضرب إلى مسألة جمع أو يقومون باختيار أحد الأعداد الواردة في المسألة كإجابة لها.

– عندما تكون عبارات المسألة تشتمل على الكثير من أجزاء المعلومات فإن بعض الطلاب يفقدون تسلسل الأحداث "للمعلومات" ويشيرون إلى أن المعلومات غير كافية للوصول إلى الحل.

– إن عدم قدرة الطلاب على القراءة تعد عائقاً يمنعهم من استيعاب المسألة الكلامية متعددة الخطوات.

ورغم ذلك أتفق مع ما أشار إليه عبيد (2004) إلاّ أنه لا ينبغي أن نؤخر التدريب على حل المسائل الكلامية متعددة الخطوات حتى ينضج الطلاب قرائياً، ولكن يمكن الاستعانة بالأدوات المساعدة وأهمها التمثيلات.

وقد لُوحظ من خلال النتائج أيضاً أن حل المسائل الكلامية ذات النهاية المجهولة أسهل من حل المسائل الكلامية ذات التغير المجهول أو حل مسائل ذات البداية المجهولة، وكذلك حل المسائل

ذات التغير المجهول كان أسهل من حل المسائل ذات البداية المجهولة الجدول (19). وهذه النتائج تتفق مع دراسة كاربنتر (1993)، و دين و مالك(Dean, & Malik, 1986).

وتتفق هنا نتائج الدراسة مع دراسة كل من ليمبك (Lembke, 1991)، و ليمبك و ريس(Lembke, & Reys, 1994) أن جزء من الصعوبات في النسبة المئوية له علاقة بالمسائل الكلامية. وأن طريقة التدريس لها الأثر الفعّال على تحصيل الطلاب في حل المسائل الكلامية كما في دراسة مراشدة (1988)، كاي (Cai, 2000). ولهذا فهناك ضرورة ملحّة لتطوير ومساعدة المعلم في حل المسائل الكلامية باستخدام الأدوات المساعدة والتي ظهرت في دراسة باركر (Parker, 1994)، وتوظيف البرامج لذلك والذي طالب بها كل من تروف (Troff, 2004)، و شيلي (Schelley, 2000).

وتعتقد الباحثة بأن الطلاب الذين تدربوا على استخدام التمثيلات الخارجية (المخططات السهمية) أصبح لديهم القدرة على عمل تمثيلات داخلية تمكنهم في حل أفضل وتذكر أفضل للمسائل، وهنا تتفق نتائج الدراسة مع دراسة كل من جوناسن(Jonassen, 2003)، و باسنتينو (Passantino, 1997)، والذين خرجا بمدى فعالية التمثيلات الخارجية لحل المسائل الكلامية ببناء تمثيلات داخلية لدى الطالب، فيعطي مؤشرات حقيقية عن العمليات التفكيرية لديه ومدى فهمه للمسألة الكلامية مما يساعده في عملية الحل نفسها ويؤكد على ذلك أيضاً كل من ياكل (Yackel, 1984)، و نيمي (Niemi, 1996)، جنك (Jung, 2002).

التوصيات

*** توصيات للمعلم:**

على المعلمين استخدام التمثيلات بالمخططات السهمية أثناء حل المسائل الكلامية، وتشجيع طلابهم على استخدامها فتعزز عندهم القدرات الأخرى والمتعلقة بالفهم والاستيعاب والقدرة على طرح الأسئلة والإجابة عنها بثقة، وتفتح أبواب مرحلة متقدمة في استعمال المتغيرات في حل المسائل الكلامية الجبرية.

*** توصيات لأبحاث مستقبلية:**

(1) إعادة هذه الدراسة في محتوى آخر ومرحلة عمرية أخرى، ومجتمع آخر.

(2) إجراء دراسة مماثلة ولكن يكون في مستويات صفية متعددة والاعتماد على اختبارات أخرى من أنواع مختلفة.

(3) استخدام الجانب الكيفي من هذه الدراسة مثل اختيار مجموعات الطلبة بحيث تشمل المتفوقين والمتوسطين والأقل تفوقاً وإجراء المقابلات الفردية معهم. وإجراء مشاهدات للمعلمين أثناء تدريس المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية.

(4) إجراء دراسات لنفس الموضوع ولكن استخدام تمثيلات أخرى غير المخططات السهمية.

(5) إجراء دراسات لفحص إذا كانت التعليمات مع المخططات السهمية تساعد على تطور استراتيجيات جديدة لحل مسائل كلامية.

(7) إجراء دراسات مستقبلية ليس لدراسة تأثير استخدام التمثيلات على الطلاب فحسب ولكن لدراسة الأساليب الأنسب لاستخدام التمثيلات في جميع المراحل.

(8) إجراء دراسة مشابهة لهذه الدراسة باستخدام المنهج التجريبي على عينة عشوائية وليست قصدية.

قائمة المراجع العربية

أبو زينة، فريد (2003). **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**، ط 2، مكتبة الفلاح، بيروت، 285 – 315.

أبو علام، رجاء (2004). **التعلم أسسه وتطبيقاته**، دار المسيرة، عمان، 221 – 229.

أبو لوم، خالد (2005). أثر التركيز على إستراتيجية فهم المسألة الرياضية بالأسلوب التعاوني لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في مقدرتهم على حلها، **كلية التربية**، 29، (4)، 383 – 402.

اسكندر، عايدة (1994). تنمية قدرة التلميذات في حل المسائل اللفظية باستخدام أسلوب الرسم التوضيحي، **مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة**، (24)، 113 – 139.

البديرات، فلاح (1992). **أثر تدريب طالبات الصف الثامن الأساسي على استخدام العناصر المساعدة والمهارات الرياضية الأساسية في القدرة على حل المسألة الرياضية**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان.

البكري، أمل، والكسواني، عفاف (2001). **أساليب تعليم العلوم والرياضيات**، ط 1، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، 138 – 143.

بل، فريدرك (1987). **طرق تدريس الرياضيات**، ط 2، ترجمة محمد المفتي وممدوح سليمان، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 167 – 185.

بوليا، جورج، (1960). **البحث عن الحل: الأسلوب الرياضي من زاوية جديدة**، (ترجمة أحمد سعيدان)، مكتبة الحياة، بيروت، 41 – 55.

الحيلة، محمد (2002). **تكنولوجيا التعليم من أجل تنمية التفكير بين القول والممارسة**، ط 1،

دار المسيرة، عمان، 197 – 213.

خضر، نظلة (1973). **أصول تدريس الرياضيات**، عالم الكتب، القاهرة، 186 – 188.

خليفة، خليفة (1974). **تدريس الرياضيات في التعليم الأساسي**، القاهرة، 107 – 203.

جبارة، عوني، وعثمان، علي، وجابر، عثمان (2003). **المساعد في الرياضيات لمعلمي المرحلة الابتدائية (معرفة وأساليب)**، ط 2، أكاديمية القاسمي، الباقة الغربية، فلسطين، 52 – 77.

رمضان، خيرية، وآخرون (1996). الصعوبات التي تواجه تلاميذ المرحلة الابتدائية عند حل المسائل اللفظية بدولة الكويت، **مستقبل التربية العربية**، 2، (6 – 7)، 173 – 193.

ريان، محمد (1999). **دليل المعلم في التعلم والتعليم**، ج 1، دار الرازي، مصر.

دائرة القياس والتقويم (2007)، رام الله، فلسطين.

دنان، فوزي (1984). **موسوعة الكويت العلمية الرياضيات**، ج 4، 1، مؤسسة الكويت التقدم العلمي، 1433.

ديباجه، محمد (1986). **أثر ثلاثة متغيرات بنائية للمسألة الحسابية في القدرة على حلها عند طلبة الصف السادس الابتدائي**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية.

سالم، عبد الحكيم (1995). **أثر استخدام نموذج التمثيل المتعدد في تدريس الرياضيات على تحصيل واتجاهات طلبة الصف التاسع الأساسي في منطقة نابلس**، رسالة ماجستير غير منشورة، نابلس، فلسطين.

سلامة، حسن (2005). **اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات**، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، 266 – 273.

سمارة، عزيز، وآخرون (1989). **مبادئ القياس والتقويم في التربية**، ط 2، دار الفكر للنشر

والتوزيع، عمان.

شاهين، نفيسه (1983). **أثر المتغيرات البنائية للمسألة الحسابية في القدرة على حلها**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية.

شومان، عايش (2002). **تقويم منهاج الرياضيات الفلسطيني للصف السادس الأساسي**، رسالة ماجستير غير منشورة، غزة، فلسطين.

الطيطي، محمد (2004). **تنمية قدرات التفكير الإبداعي**، دار المسيرة، عمان، 162 – 165.

عبيد، علي (2004). **أثر استخدام طريقة المخططات الخوارزمية على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات في المدارس الحكومية في محافظة سلفيت واتجاهاتهم نحوها**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، فلسطين.

عبيد، وليم (2004). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**،ط 1، دار المسيرة، عمان، 138 – 147.

عريفج، سامي، وسليمان، نايف (2005). **أساليب تدريس الرياضيات والعلوم**، ط 1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 158 – 190.

عقيلان، ابراهيم (2000). **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها**، ط 1، دار المسيرة، عمان، 121 – 124.

علي، محمد (1974). **الفهم في الحساب، فهم التلاميذ للعمليات الحسابية الأربع في المدرسة الابتدائية**، ط 3، دار العلم للملايين، بيروت، 92 – 122.

قاطوني، عبد الله (1996). **طبيعة الرياضيات والإشراف عليها**، (Math.1/96)، معهد التربية، الأونروا، عمان.

كاربنتر، توماس، و فينما، اليزابيت، و فرانكي، ميجان (1993). **التدريس الموجه إدراكياً**، ترجمة سفيان كمال، من منشورات مكتب اليونيسف بالقدس، 3 – 58.

كاظم، علي (2001). **القياس والتقويم في التعلم والتعليم**، دار الكندي، الأردن، 102–103.

الكناني، محمود، و الكندي، أحمد (1992). **سيكولوجية التعلم وأنماط التعليم**، مكتبة الفلاح، الكويت.

محمد، محمد (2004). **نظريات التعلم**، دار الثقافة، عمان، 167 – 191.

مراشدة، سلوى (1988). **أثر تدريب طالبات الصف السادس الابتدائي على إستراتيجيات حل المسألة الحسابية في مقدرتهن على حل المسألة الرياضية**،_رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

المشايخ، جبر (1989). **أثر تدريب طلبة الصف الثالث الإعدادي على إستراتيجية البرهان الرياضي في قدرتهم على حل المسائل الهندسية الحسابية**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان.

مصطفى، أحمد (1988). أثر **متغيرين بنائيين في صياغة المسائل الهندسية في مقدرة الطالب على حلها**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك.

المقدادي، أحمد، و كرسوع، أحمد (2003). أنماط الاتصال الشائعة بين طلبة الثامن الأساسي

في مجموعات التعلم التعاوني في حل المسألة الرياضية اللفظية الجبرية، **مؤتة للبحوث والدراسات**، 18، (1)،69 – 90.

مقدادي، موسى (1992). **أثر متغيرين مرتبطين بطبيعة المسألة اللفظية في النسبة والتناسب في مقدرة طلبة الصف الثامن على حلها**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان.

موريس، روبرت (1987). **تدريس العلوم الأساسية – الرياضيات، دراسات في تعليم الرياضيات، إعداد معلم المرحلة الابتدائية لتعليم الرياضيات**، الفصل الخامس: مضامين استخدام الآلات الحاسبة وأجهزة الكمبيوتر على رياضيات المدرسة الابتدائية، ترجمة عبد الفتاح الشرقاوي، مكتب التربية العربي لدول الخليج، 137 – 165.

الموسوعة العربية العالمية،)1999)، 2، 25، مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع، السعودية، 317 – 320.

الموسوعة: عربية عالمية مصورة بالألوان، **النسب المئوية** (1996)، 20، الشركة الشرقية للمطبوعات ش. م. م، 3638 – 3639.

النجار، أكرم (1999). **أثر استخدام أسلوب حل المشكلات على التفكير الابتكاري في الرياضيات لدى طلاب الصف الحادي عشر علوم بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، غزة، فلسطين.

نواهضة، محمد (2001). **أثر تدريس استراتيجيات حل المسألة الرياضية في التحصيل الدراسي والدافعية والاحتفاظ لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة جنين**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، فلسطين.

هواردف، فهر (1976). **تدريس الرياضيات في المدرسة الثانوية**، ترجمة لبيب جوجى،

القاهرة، مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب، ط 2، 47 – 51.

وزارة المعارف، **إحصائيات وزارة المعارف شرقي القدس**، للعام 2007 – 2008.

يعقوب، نهى (2007). **مستوى القدرة المكانية ونمط تطورها لدى الطلاب الفلسطينيين بين الصفوف السابع والتاسع والحادي عشر**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، فلسطين.

قائمة المراجع الأجنبية

Adiguzel, T. & Akpinar, Y, (2004). Improving school children's mathematical word problem solving skills through computer – based multiple representations, **Association For Educational Communications And Technology**, 27, 19 - 23.

Adu-Gyamfi, K, (1993**). External multiple representations in mathematics teaching**, Dissertation Abstracts International, 58 pages, AAT EP10049.

Anderson, J., (1980)**. Cognitive psychology and its implications,** W. H. Freeman and company. San Francisco, 44 – 127.

Anderson, J, (1985). **Cognitive psychology and its implications**, W.H. freeman & company, New York, 73 – 376.

Assad, D, (2005). **Fourth graders problem solving strategies in a rural school**, Dissertation Abstracts International, 154 pages, AAT 3176488.

Ausubel, D, (1968). **Educational psychology a cognitive**, view. New York, Holt, Rinehart and winstone. INC.

Bassler, O, & Richardson, L, (1975). Comparison of two instructional strategies for teaching the solution of verbal a problems, **Journal For Research In Mathematics Education**, 170 – 177.

Ballard, J, (2000). **Students use of multiple representations in**

mathematical problem solving, Dissertation Abstracts International, 183 pages, AAT 9989359.

Ballew, H. & Cunningham, J, (1982). Diagnosing strengths and weaknesses of sixth – grade students in solving word problems, **Journal For Research In Mathematics Education**, 13, (3), 202 – 210.

Bell, A. & Fischbein, E. & Greer, B, (1994). Choice of operation in verbal arithmetic problems: the effects of number size, problem structure and context, **Educational Studies In Mathematics**, 15, (2), 129 – 147.

Bilsky, L. & Blachman, S. & Chi, C, (1986). Comprehension strategies in math problem and story contexts, **Cognition And Instruction**, 3, (2), 109 – 126.

Bull, E, (1982**). Problem representations and solution procedures used in solving algebra word problems**, Dissertation Abstracts International, 198 pages, AAT 8229816.

Buschman, L, (2003). Children who enjoy problem solving, **Teaching Children Mathematics**, 9, (9), 539 – 544.

Buschman, L, (2004). Teaching problem solving in mathematics, **Teaching Children Mathematics**, 10, (6), 302 – 310..

Cai, J, (2001). What research tells us, about teaching mathematics through problem solving, In **teaching problems and the problems of teaching**, CT. Yale university precs, chapter 15, 241 – 496.

Carpenter, T. & et al, (1980). Results and implications of the second NAEP mathematics assessments: elementary school**, Arithmetic Teacher**, 10 – 48.

Charles, W. & Kintsch, W, (1992). Enhancing Students Comprehension Of The Conceptual Structure Of Algebra Word Problems, **Journal**

Of Educational Psychology, (ERIC Reproduction Service No EJ456635).

Chi, M., & et al, (1989). Self –explanations: how students study and examples in learning to solve problems, **Cognitive Sciences**, 13, 145 – 182.

Cicero, A. & Cruz, Y. & Fuson, K, (1999). Teaching and learning creatively: Using children's narratives, **Teaching Children Mathematic**s, 5, (9), 544 – 547.

Clement, L, (2004). A model for understanding, using, and connecting representations, **Teaching Children Mathematics**, 11, (2), 97 – 102.

Cobb, P, (1989). The Role Of Abstraction As A Learning Process In Mathematical Problem Solving, **Dissertation Abstracts International**, 50, (3), 640 – 643.

Cobb, P. & Wood, T. & Yackel, E, (1995). Learning through problem solving: a constructivist approach to second grade mathematics, in **subject learning in the primary curriculum**, Chapter 20, Rout ledge, London, 233 – 237.

Costa, S, (1994). **Adolescents understanding of percent problems**, Dissertation Abstracts International, 297 pages, AAT 9424696.

Cooney, T. & Davis, E. & Henderson, K, (1975). **Dynamics of teaching secondary school mathematics**, Boston: Houghton Mifflin, London, 240 – 256.

Cooper, G. & Sweller, J, (1987). Effects of schema, acquisition and rule automation on mathematical problem –solving transfer, **Journal Of Educational Psychology**, 79, (4), 347 – 362.

Cox, R. & Brna, P, (2003). Supporting the use of external representations

in problem solving: The need for flexible learning environments, **Journal Of Artificial Intelligence In Education**, 1 – 686.

Dean, A, & Malik, M, (1986). Representing and solving arithmetic word problems: a study of developmental interaction, **Cognition And Instruction**, 3, (3), 211-227.

Douglas, J. & William, H. & Hiram, D, (1986). The effect of a jousting read – ability of the difficulty of mathematics story problems**, Journal For Research In Mathematical Education**, 17, (3), 163 – 171.

Dunbar, C, (1995). Children's representations and solutions of subtraction word problems: the effects of superfluous information in problem texts**, Dissertation Abstracts International**, 220 pages, AAT C477389.

Elawar, M, (1992). Effects of teaching meta – cognitive skills to students with law mathematical ability, **Teaching And Teacher Education**, 8, (2), 109 – 121.

English, L. & Fox, J. & Watlers, J, (2005). Problem posing and solving with mathematical modeling, **Teaching Children Mathematics**, 12, (3), 157 – 163.

Fennell, F., & Rowan, T., (2001). Representation: An Important process for teaching and learning mathematics, **Teaching Children Mathematics**, 7, (5), 288 – 292.

Fones, A, & Mandin, H, & Harasym, P, & Woloschuk, W, (2000). Use of scheme-based problem solving: an evaluation of the implementation and utilization of schemes in a clinical presentation curriculum, **Medical Education**, 34, 437-442.

Gagastsis, A & Shiakalli, M, (2004). Ability to translate from one

representation of the concept of function to another and mathematical problem solving, **Educational Psychology**, 24, (5), 646-657.

Galdwell, J. & Goldin, G, (1987). Variable affecting word problem difficulty in secondary school mathematics, **Journal For Research In Mathematics Education**, 18, (3), 178 – 196.

Gay, A, (1990). A study of middle school students understanding of number sense related to percent, **Dissertation Abstracts Internatio**nal, 151pages, AAT 9119873.

Goldin, G. & Shteingold, N, (2001). Representations and the development of mathematical concepts, In **The Roles Of Representation In School Mathematics, Yearbook,** 1 – 20.

Goswami, U, (1992). **Analogical reasoning in children**, Lawrence exlbaum associaties, 175, 131 – 143.

Hall, R. & Kibler, D, (1989). Exploring the episodic structure of algebra story problem solving, **Cognition And Instruction**, 6, (3), 223 – 283.

Herman, M, (2002). Relationship of college students visual preference to use of representations: conceptual understanding of functions in algebra, **Dissertation Abstracts International**, 243 pages, .AAT 3059260

Hiebert, J. & Lefevre, p, (1986). Conceptual and procedural knowledge, In **conceptual and procedural knowledge: the case of mathematics**, Hill sdale, NJ: Erlbaum, 1 – 27.

Hutchinson, N, & Hemingway, P, (1987). **Teaching representation and solution of algebraic word problems to learning disabled adolescents**, (ERIC Reproduction Service No ED293272).

Jerman, M, (1973). Problem length as a structural variables in verbal arithmetic problems**, Educational Studies In Mathematics**, 5, 109 – 123.

Jitendra, A, (2002). Teaching students math problem solving through graphic representations, **Teaching Exceptional Children**, 34, (4), 34 – 38.

Jonassen, D, (2003). Using cognitive tools to represent problems, **Journal Of Research On Technology In Education**, 35, (3), 362-381.

Jung, I, (2002). Student representation and understanding of geometric transformations with technology experience, **Dissertation Abstracts International**, AAT0803710.

Kent, L. & Arnosky, T. & Mc Monagle, J, (2002). Using representational contexts to support multiplicative reasoning, In **Making Sense Of Fractions, Rations, And Proportions, Yearbook**, 145 – 152.

Kieran, C, (1992). **The learning and teaching of school algebra,** Handbook for research on mathematics teaching and learning, Douglas A, Grouws, A project of the NCTM, 390 – 410.

Kilpatrick, J, (1969). Problem solving in mathematics, **Review Of Educational Research**, 39, (4), 523 – 534.

Kintsch, W, (1986). Learning from text, **Cognition And Instruction**, 3, (2), 87 – 108.

Kintsch, W. & Greeno, J, (1985). Understanding and solving word arithmetic problems, **Psychological Review**, 92, (1), 109 – 129.

Kraus, W, (1982). The use of problem – solving heuristics in the plying of games involving mathematics, **Journal For Research In Mathematics Education**, 13, (3), 172 – 189.

Kuriyama, N. & Yamagishi, K. & Kusumi, T, (2003). Effects of instructions and representation on mathematical problem solving, **Psychological Reports**, 39, (2), 603 – 609.

Kulm, G. & Bussmann, (1980). Model of math, problem solving, **Journal For Research In Mathematics Education**.

Lawson, M, (1990). The case for instruction in the use of general problem – solving strategies in mathematics teaching: a comment on Owen and sweller, **Journal For Research In Mathematics Education**, 21, (5), 403 – 410.

Lembke, L, (1991). The development of concepts and strategies used in solving percent problems, **Dissertation Abstracts International**, 264 pages, AAT9133614.

Lembke, L. & Reys, B, 1994. The development of, and interaction between, intuitive and school-taught ideas about percent, **journal For Research In Mathematics Education**,25, 3, 237 – 259.

Lewis, A, 1989. Training students to represent arithmetic word problems, **Journal Of Educational Psychology**, 81, 4, 521 – 531.

Lewis, A, 1989. Enhancement of arithmetic word problem solving skill through representation training, **Dissertation Abstracts International**, 174 pages, AAT 9002947.

Liu, F, (2005). Children representation in solving arithmetic word problems, **Dissertation Abstracts International**, 39 pages, AAT 1429801.

Maccini, P, & Ruhl, K, (2000). Effects of a graduated in structional sequence on the algebraic subtraction of integers by secondary

students with learning disabilities, **Education And Treatment Of Children**, 23, (4), 465 – 489.

Margaret, H, (2006). Toward a framework for using student mathematical representations as formative assessments**, Educational Assessment**, 11, (3, 4), 265 – 282.

Mayer, R, (1996). **Thinking, Problem solving, Cognition**, W.H. Freeman and company, New York, Chapter 15, 455 – 489.

Mckendree, J. & Small, C. & Stenning, K, (2002). The role of representation in teaching and learning critical thinking, **Educational Review**, 54, (1), 57 – 67.

Mikusa, M, (1998). Problem solving is more than solving problems, **Teaching Mathematics In The Middle School**, 4, (1), 20 – 25.

Mitchell, J, (1992). Relationships between types of problem representations and three human ability factors, **Dissertation Abstracts International**, 314 pages, AAT 9302266.

Moreau, S. & Viennot, D, (2003). Comprehension of arithmetic word problems by fifth grade pupils: representations and selection of information, **British Journal Of Educational Psychology**, 73, 109 – 121.

Moseley, B, (2005). Students early mathematical representation knowledge: the effects of emphasizing single or multiple perspectives of the rational number domain in problem solving, **Educational Studies In Mathematics**, 60, 37-69.

Moss, J., (2003). Introducing Percents In Linear Measurement To Foster An Understanding Of Rational – Number Operations, **Teaching Children Mathematics**, 9, (6), 335 – 339.

Myers, C. & Myers, L, (1990). **An introduction to teaching and**

schools, Holt, Rinehart and Winston, INC, USA, 417 – 420.

National Council Of Teachers Of Mathematics, (2000). Principles And Standards For School Mathematics.
www.Standards.nctm.org/document/index.htm07/03/22.

National Council Of Teachers Of Mathematics, (2000). **Principles And Standards For School Mathematics**.
www.Standards.nctm.org/document/index.htm07/03/22

Nelsen, J, (1969). Percent: a rational number or a ratio, **Arithmetic Teacher**, 16, 105 – 109.

Nesher, P., & Hershkovitz, S., (1994). The Role Of Schemes In Two – Step Problems: Analysis And Research Findings, **Educational Studies In Mathematics**, 26, 1 – 23.

Nesher, P. & Hershkovitz, S., (1998). Tools to think with detecting different strategies in arithmetic word problems**, International Journal Of Computers For Mathematical Learning,** 3, (3), 255 – 273, (ERIC Reproduction Service No EJ586664).

Nesher, P. & Greeno, J. & Riley, M, (1982). The development of semantic categories for addition and subtraction**, Educational Studies In Mathematics**, 13, (4), 373 – 394.

Nesher, P. & Katriel, T., (1977). Asematic analysis of addition and subtraction word problems in arithmetic, **Educational Studies In Mathematics**, 8, 251 – 269.

Nesher, P. & Teubal, E, (1975). Verbal cues as an inter fearing factor in verbal problem solving, **Educational Studies In Mathematics**, 6, 41 – 51.

Niemi, D, (1996). Assessing conceptual understanding in mathematics: representations, problem solutions, justifications, and explanations, **The Journal Of Educational Research**, 89, (6), 351 – 363.

Noll, R, (1983). Effects of verbal cueing and a visual representation on

percent problem solving performance of remedial adults, **Dissertation Abstracts International,** 435 pages, AAT 8308487.

Reed, K, (1987). A structure mapping model for word problems, **Journal Of Experimental Psychology: Learning, Memory And Cognition**, 13, (1), 124 – 139.

Reed, S. & Bolstad, C, (1991). Use of examples and procedures in problem solving, **Journal Of Experimental Psychology: Learning Memory And Cognition**, 17, (4), 753 – 766.

Reed, S. & Willis, D. & Guarino, J, (1994). Selecting examples for solving word problems, **Journal Of Educational Psychology**, 86, (3), 380 – 388.

Rivera, F, (2006). Changing the face of arithmetic: teaching children algebra, **Teaching Children Mathematics**, 12, (6), 306 – 311.

Rubio, G. & Valle, R, (2004). The competent use of the analytic method in the solution of algebraic word problems, a didactical model based on a numerical approach with junior high students, **The Psychology Of Mathematics Education**, 28, (4), 129 – 136.

Schelley, D, (2000). Promoting percent as a proportion in eighth-grade mathematics, **School Science And Mathematics**, 100, (7), 380 – 389.

Schoenfeld, A, (1992). **Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense – making in mathematics**, Handbook for research on mathematics teaching and learning, Chapter 15, 334 – 370.

Schoenfeld, A., & Herrmann, D. (1982). Problem perception and knowledge structure in expert and novice mathematical problem solvers, **Journal Of Experimental Psychology: Learning, Memory And Cognition**, 8, (5), 484 – 494.

Smart, J, (1980). The teaching of percent problems, **School Science And Mathematics** , 5, 187 – 192.

Sowder, J. & Sowder, L, (1982). Drawn versus verbal formats for mathematical story problems, **Journal For Research In Mathematics Education**, 13, (5), 224 – 331.

Steel, D, (2000). Enthusiastic voices from young mathematics, **Teaching Children Mathematicians,** 6, 7, 464 – 468.

Swafford, J. & Langrall, C, (2000). Grade 6 students, pre instructional use of equations to describe and represent problem situations, **Journal For Research In Mathematics Education**, 31, (1), 89 – 112.

Parker, M, (1994**).** Instruction in percent: moving prospective teachers under procedures and beyond conversions, **Dissertation Abstracts International**, 263 pages, AAT 9507389.

Parker, M. & Leinhardt, G, (1995). Percent: A privileged proportion, **Review Of Educational Research**, 65, (4), 421 – 481.

Passantino, C, (1997). Making connections: a cognitive analysis of children's problem solving behavior involving fraction representations and strategies, **Dissertation Abstracts International**, 1450pages, AAT 9717241.

Polya, G, (1962). **Mathematical on understanding, learning, and teaching problem solving**, v1, INC, New York, 117 – 128.

Quintero, A, (1983). Conceptual understanding in solving two step word problems with a ratio, **Journal For Research In Mathematic Education,** 14, (2), 102 – 112.

Thevenot, C.& Oakhill, J. (2005). The strategic of alternative representations in arithmetic word problem solving**,** The quarterly

journal of experimental psychology, **Dissertation Abstracts International**, 58A, (7), 1311 – 1323.

Troff, D, (2004). An explicit instruction design approach for teaching students with learning disabilities to solve mathematical problems involving proportions, **Dissertation Abstracts International**, 62, AAT 1422331.

Verschaffel, L. & De Corte, E, (1993). A decade of research on word problem solving in leaven: theoretical, methodological and practical outcomes, **Educational Psychology Review**, 5, (3), 239 – 256.

Vos, K, (1976). The effects of three instructional strategies on problem – solvingbBehaviors in secondary school mathematics, **Journal For Research In Mathematics Education**, 7, (5), (264 – 275).

http://links.jstor.org/sici?sici=00218251%28197611%297%3A5%3C264%3ATEOTIS%3E2.0.CO%3B2-9

Walle, J, (2004). **Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally**, 5 th ed, Pearson Education, INC, USA, 36 – 58.

Wieb, J, (1986). Manipulating percentages**, Mathematics Teachers**, 79.

Waters, M, (2003). How and why students select, apply, and translate among mathematical representations in problem solving while learning algebra in a computer algebra system learning environment, **Dissertation Abstracts International**, 225 pages, AAT 3129133.

Wilkins, J (1996). Students use of informal strategies and representations in solving addition and subtraction integer problems, **Dissertation Abstracts International,** 133 pages, AAT 9705543.

Yackel, E, (1984**).** Characteristics of problem representation indicative of

understanding in mathematics problem solving, **Dissertation Abstracts International**, 445 pages, AAT 8423445.

Zhu, X. & Simon, H, (1987). Learning mathematics from examples and by doing, **Cognition And Instruction**, 4, (3), 137 – 166.

الملحق (1)

الإجراءات التنظيمية والإدارية لتنفيذ الدراسة

بسم الله الرحمن الرحيم

التاريخ: 1 /11/2007م

حضرات مديري ومديرات المدارس المحترمين،،

تحية طيبة وبعد،،

الموضوع: **تسهيل مهمة الطالبة فاتنه محمد راتب نمر ادكيدك**

(رقم التسجيل 1045254)

أرجو تسهيل مهمة الطالبة المذكورة أعلاه بإجراء دراستها حول (**أثر تعلم الأطفال لتصنيف المسائل الكلامية واستخدام التمثيلات على قدرتهم في حل المسائل بالنسبة المئوية حسابياً وجبرياً**). وتطبيق دراستها على طلبة الصف الثامن الأساسي في مدارس محافظة القدس، على أن لا يؤثّر ذلك على سير الحصص الدراسية، وذلك لاستكمال رسالة الماجستير من جامعة بيرزيت.

مع الاحترام

مفتش مدارس محافظة القدس

عدنان صرصور

الملحق (2)

الأهداف السلوكية المتوقع تحققها بعد الانتهاء من تدريس حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية

<u>الأهداف السلوكية المطلوب تحقيقها في المادة الدراسية:</u>

(1) أن يتعرف الطالب إلى النسبة المئوية ورمزها.

(2) أن يحول الكسور العادية والعشرية إلى صورة مئوية والعكس.

(3) أن يجد قيمة نسبة مئوية معلومة من عدد معلوم.

(4) أن يجد العدد إذا علمت قيمة نسبة مئوية ما منه.

(5) أن يفسر النسبة المئوية ضمن تطبيقات معينة.

(6) أن يصنف مسائل كلامية حسب المبنى الرياضي لها.

(7) أن يحل مسائل كلامية حسابياً.

(8) أن يحل مسائل كلامية جبرياً.

الملحق (3)

مادة التدريب لطلبة الصف الثامن الأساسي لوحدة حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية

وحدة حل المسائل الكلامية في موضوع النسبة المئوية

المحتويات:

(1) أ) مفهوم النسبة المئوية .....

ب) التحويل من كسور عادية إلى نسب مئوية .....

ج) التحويل من نسب مئوية إلى كسور عادية .....

د) التحويل من أعداد عشرية إلى نسب مئوية .....

ل) التحويل من نسبة مئوية إلى عدد عشري .....

(2) تصنيف المسائل الكلامية (النسب المئوية) .....

(3) حل المسائل الكلامية حسابياً .....

(4) حل المسائل الكلامية جبرياً .....

النسبة المئوية في التاريخ

يتضح أنه منذ القرن ال 1 ق.م كان على الرومانيين أن يقوموا بإجراء حسابات تعتمد على قسم من كمية، والقسم كان ، ، .

وذلك لحساب الضرائب على التجارة، وعلى العبيد، وغير ذلك.

هذه الحسابات أدّت بعد عدّة سنوات إلى استخدام النسبة المئوية.

في القرون الوسطى (القرن 4 فصاعداً) استخدموا كتابة شبيهة بكتابة النسبة المئوية المتبعة اليوم.

تذكر:

النسبة المئوية: هي طريقة للتعبير عن كسور مقاماتها 100 أو يرمز لها بـــ %

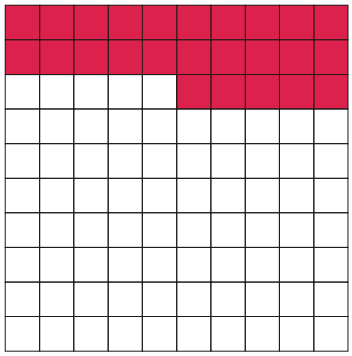
أمثلة:

$5\% = \frac{5}{100}$ $\quad 3.5\% = \frac{3.5}{100}$ $\quad 23\% = \frac{23}{100}$

$\% 0.07 = \frac{0.07}{100}$ $\quad 125\% = \frac{125}{100}$ $\quad 214.7\% = \frac{214.7}{100}$

كما هو ملاحظ في الأمثلة، فإنه يمكن أن تظهر النسبة المئوية مع عدد طبيعي أصغر أو أكبر من مئة أو حتى مع عدد عشري أصغر أو أكبر من مئة.

يمكن التعبير عن النسب المئوية بواسطة الرسم على النحو الآتي:



في الشكل يظهر مربع كبير مكون من 100 مربع صغير، عدد المربعات (الصغيرة) الملونة هي 25 (نقول أنه في الشكل

$\frac{25}{100}$ = 25% مربعات ملونة) أي هناك 25 مربع ملون من بين 100

100 من 100 صحيح 1 %001 =100/001

أختبر نفسي (1):

كيف تعبر بالرسم عن:

14%

26.5%

35%

50%

تمعّن في الجملة الآتية وحاول أن تفهم ماذا تعني النسبة المئوية فيها:

43.8% من السكان مدخنين.

الجملة تعني أنه من كل 100 شخص هناك بالتقريب 43.8 مدخنين. بما أن المقصود هنا عدد أشخاص (عدد صحيح) فإن العدد العشري 43.8 يبدو غير منطقي كونه يحوي أجزاءً كسرية.

لذلك يمكن التطرق إلى هذا المعطى على النحو الآتي:

أ) يمكننا الاستعانة بالتقريب لنحصل على تعبير منطقي خاص بطبيعة المعطيات حيث 43.8 ~ 44.

لذلك يمكن القول أنه من بين كل 100 شخص هناك بالتقريب 44 شخص مدخنين.

أو (56 شخص بالتقريب غير مدخنين).

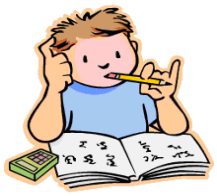
ب) يمكننا الاستعانة بعملية التوسيع لتفسير المعطى 43.8% بصورة أخرى:

$$43.8\% = \frac{43.8}{100} = \frac{43.8}{100} \times \frac{10}{10} = \frac{438}{1000}$$

يسهل أحياناً معالجة معطيات باستخدام النسب المئوية أكثر ما هو عليه في استخدام طرق ووسائل أخرى.

أختبر نفسي:

ماذا تعني لك النسبة التالية: غلاء بنسبة 12%.



* التحويل من كسور عادية إلى نسب مئوية

حتى نحول من كسور عادية إلى نسب مئوية، نقوم بتحويل هذه الكسور العادية إلى كسور مقاماتها 100 وذلك من خلال عمليتي التوسيع أو الاختصار.

مثال: $\frac{3}{4} = \frac{3}{4} \times \frac{25}{25} = \frac{75}{100} = 75\%$

$$0.5\ \% = \frac{1}{200} = \frac{1 \div 2}{200 \div 2}$$

* كسور غير قابلة للتوسيع أو الاختصار إلى كسور ذات مقام *100*

هناك كسور لا تقبل التوسيع أو الاختصار إلى كسور ذات مقام 100 مثل $\frac{1}{8}$ ، $\frac{3}{16}$ ، $\frac{2}{7}$

في هذه الحالة نجد عامل التوسيع الملائم على النحو الآتي:

تقسيم العدد 100 على مقام الكسر الذي نريد أن نحوله إلى نسبة مئوية. ناتج القسمة في هذه الحالة يكون عدداً غير صحيح، ناتج القسمة هذا سيكون عامل التوسيع الذي سنستعين به لتحويل الكسر إلى نسبة مئوية.

مثال:

حول $\frac{3}{16}$ إلى نسبة مئوية؟

الحل: عامل التوسيع هو $\frac{100}{16} = 6.25$ (لاحظ أن عامل التوسيع ليس عدداً صحيحاً)

لذلك: $\frac{3}{16} = \frac{3}{16} \times \frac{6.25}{6.25} = \frac{18.75}{100} = 18.75\%$

* التحويل من نسب مئوية إلى كسور عادية

في هذه الحالة نحول النسبة المئوية إلى كسر مقامه 100 ثم نستعين بعملية التوسيع أو الاختزال للحصول على كسر عادي.

مثال:

حول 40% إلى كسر عادي؟

$$40\% = \frac{40}{100} = \frac{40 \div 20}{100 \div 20} = \frac{2}{5}$$

* التحويل من أعداد عشرية إلى نسب مئوية

في هذه الحالة نحول الأعداد العشرية إلى كسور عادية مقاماتها 100 وذلك من خلال عملية التوسيع أو الاختزال ومن ثم بالإمكان تحويلها إلى نسب مئوية.

مثال:

$$0.8 = \frac{8}{10} = \frac{8 \times 10}{10 \times 10} = \frac{80}{100} = 80\%$$

* التحويل من نسبة مئوية إلى عدد عشري

في هذه الحالة نحول النسبة المئوية إلى كسر مقامه 100 ومن ثم إلى عدد عشري وذلك بالاستعانة أحياناً بعملية التوسيع.

تذكر قسمة عدد عشري على عدد من قوى ال 10. (في هذه الحالة 100) تزاح الفاصلة العشرية منزلتين نحو اليسار.

مثال:

$$823\% = \frac{823}{100} = 8.23$$

أختبر نفسي(2):

س 1: حول الكسور الآتية إلى نسب مئوية؟

أ) $\frac{2}{52}$ ب) $-\frac{9}{81}$ ج) $\frac{051}{051}$ د) $\frac{3}{8}$

س 2: حول النسب المئوية إلى كسور عادية؟

أ) 65% ب) 42% ج) 12% د) 25%

س 3: حول إلى نسب مئوية؟

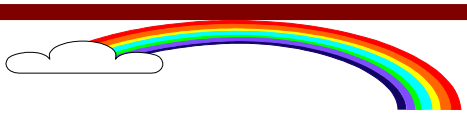
أ) 6.0 ب) 52.1 ج) 300.2 د) 40.0

س 4: حول إلى عدد عشري؟

أ) 12% ب) 50% ج) 7.3% د) 60%

س 5: حول الأعداد العشرية الآتية إلى نسب مئوية؟

أ) 805.0% ب) 54.1 ج) 8.0 د) 3



تصنيف المسائل الكلامية (النسب المئوية)

تذكر:

هدف تصنيف المسائل الكلامية مختلف بحسب طريقة حلها، حيث يوجد عدة تصنيفات لهذه المسائل.

وفي هذا الدرس سوف نركز على تصنيف المسائل الكلامية حسب المبنى الرياضي.

تمعّن في الأمثلة التالية، وحاول أن تفهم ما المقصود بتصنيف المسألة حسب المبنى الرياضي:

مثال (1):

في مخزن الكتب 1200 كتاباً، بيع في أحد الأيام 30% من الكتب، في اليوم التالي بيع 20% من الباقي، كم كتاباً يوجد في المكتبة الآن؟

(مصنف: انخفاض – انخفاض).

مثال (2):

كان عدد طلاب مدرسة كفر عقب الجديدة 600 طالباً، في السنوات الأخيرة ازداد عدد الطلاب مرتين، كل مرة 20%، كم عدد طلاب المدرسة الآن؟

(مصنف: ارتفاع – ارتفاع).

مثال (3):

ينتج مصنع 2000 علبة عصير يومياً. في الشهر الأخير اشترى صاحب المصنع ماكينة إنتاج جديدة، لذلك ازداد الإنتاج اليومي بنسبة 35%، بعد أسبوع استقال عدد من عمال المصنع، وبذلك انخفض الإنتاج اليومي بنسبة 40%، بعد أسبوعين ازداد عدد العمال بحيث ازداد الإنتاج اليومي بنسبة 10%، كم علبة عصير ينتج المصنع يومياً الآن؟

(مصنف: ارتفاع – انخفاض – ارتفاع).

أ ختبر نفسي (3):

صنّف المسائل الآتية، أكتب الصفات التي صنّفت بحسبها؟

س 1: في مزرعة 200 شجرة، 20% من الشجر من صنف برتقال، كم شجرة برتقال في المزرعة؟

س 2:في بداية الموسم، ارتفع سعر معطف بنسبة 10%، بكم يباع المعطف في نهاية الموسم إذا كان سعره الأصلي 450 دينار؟

س 3: سعر ثلاجة 6000 دينار، في بداية السنة انخفض سعرها بنسبة 25%، في نهاية السنة ارتفع سعرها الجديد بنسبة 10%. ما هو سعر الثلاجة في نهاية السنة؟

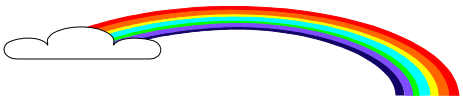
س 4: وفّر أمير خلال شهرين 20 دينار، ولهذا أعطاه أبوه مكافأة له 30% من توفيره، بعد أسبوع أعطته أمه 40% مما صار معه، كم ديناراً أصبح مع أمير؟

س 5: يُعرض نوع من المعاطف بسعر 350 دينار، وبعد التنزيلات أصبح يباع هذا المعطف ب "ص" دينار. ما نسبة التنزيلات التي حدثت على سعر المعطف؟

س 6: مكواة كان سعرها 40 دينار، ثم ارتفع في بداية الموسم ليصبح 60 دينار، لكنه في نهاية الموسم انخفض إلى 30 دينار، ما نسبة الزيادة أو النقصان في سعر المكواة؟

س 7: ينتج مخبز 2000 رغيفاً من الخبز يومياً، في الشهر الأخير اشترى صاحب المخبز ماكينة عجين جديدة، لذلك ازداد الإنتاج اليومي بنسبة 35%، بعد أسبوع استقال عدد من

عمال المصنع، وبذلك انخفض الإنتاج اليومي بنسبة 20%، بعد أسبوع آخر ازداد عدد عمال المصنع مرة أخرى، وبذلك ارتفع الإنتاج اليومي بنسبة 10%، كم رغيفاً من الخبز يبلغ إنتاج المخبز يومياً الآن؟



حل المسائل الكلامية حسابياً

النتيجة مجهولة

تمعّن في التمرين التالي:

في بيارة 250 شجرة. 12% من الشجر من صنف ليمون والباقي برتقال. كم شجرة ليمون يوجد في البيارة؟

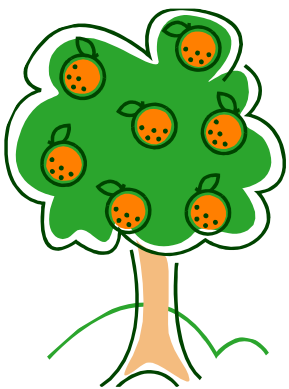
الحل: **مصنف: (انخفاض)**

عدد شجر الليمون = 12% من شجر البيارة = 12% من ال 250 = 250 × 12%

250 × 12% = 250 × 12 = 250 × 12 = 30 شجرة ليمون

100 100

ملاحظة: في التمرين أعلاه توجد ثلاثة مقادير:



أ) الكمية الكاملة (المدخلة) = 250 وهي العدد الكلي للشجر في البيارة (ليمون + برتقال).

ب) النسبة المئوية = 12%.

ج) الكمية الجزئية = ؟ عدد أشجار الليمون والتي هي جزء من أشجار البيارة (ليمون + برتقال).

لاحظ أن المقادير الثلاثة المذكورة تحقق العلاقة الآتية بينها:

النسبة المئوية × الكمية الكاملة = الكمية الجزئية أ بديلة النسبة المئوية

حيث أن: 250 × 12% = 30

تذكر أيضاً أنه يمكن الحصول على علاقات أخرى من القانون:

النسبة المئوية × **الكمية المدخلة** = **الكمية الجزئية**

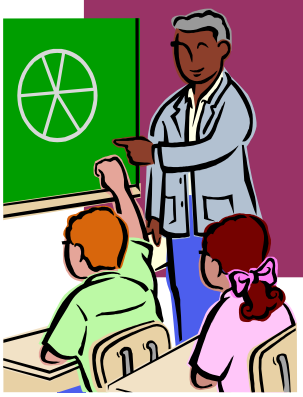
مثلاً:

$$\text{النسبة المئوية} = \frac{\text{الكمية الجزئية}}{\text{الكمية الكاملة}}$$

البداية مجهولة

مثال:

في أحد أيام البرد الشديد تغيب 160 طالب عن المدرسة، فإذا كان نسبة التغيب 32% من الطلاب، فما عدد طلاب المدرسة؟



الحل: مصنف (انخفاض)

$$\frac{160 \times 100}{32} = 500 \text{ طالب}$$

التغير مجهول

مثال:

دفع عبد 120 دينار ثمناً لحذاء اشتراه وكان قد كتب التاجر عليه 100 دينار، ما النسبة المئوية للربح؟

الحل: مصنف (ارتفاع) ←

$$\frac{100 \ (100 + \text{س})}{100} = 120 \qquad \text{س} = 20$$

إذن نسبة الربح = 20%

دفع أحمد 2000 دينار ثمن حاسوب كان مكتوب عليه 4000 دينار، ما نسبة الخصم؟

الحل: مصنف (انخفاض)

$4000 \frac{(100 - س)}{100} = 2000$ ← س = 50

إذن نسبة الخصم = 50%

أختبر نفسي (4):

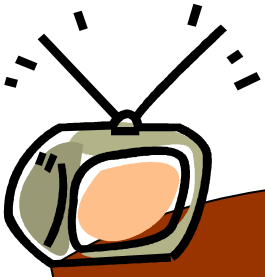
س 1: كم يساوي 4% من 16؟

س 2: ربح تاجر 1200 دينار من بضاعة دفع ثمنها 8000 دينار.
ما هي النسبة المئوية للربح؟

س 3: اشترى تاجر بضاعة بقيمة 6000 دينار وباعها بربح 20%، كم باع التاجر البضاعة؟

س 4: اشترت سامية معطفاً وحصلت على تخفيض حيث أصبح ثمنه 200 دينار تشكل قيمة التخفيض 20% من السعر الأصلي للمعطف. ما هو السعر الأصلي للمعطف؟

س 5: في مزرعة 450 (شتلة)، 18% منها مصابة.
كم شتلة غير مصابة يوجد في المزرعة؟



س 6: في دورة لتعليم الرياضيات 50 مشتركاً، وقد تغيب منهم اليوم 10 طلاب، ما نسبة المتغيبين؟

حل المسائل الكلامية حسابياً في خطوتين أو ثلاثة خطوات

مسألة في خطوتين:

النتيجة مجهولة

الحل:

يوجد في كل من مدرسة كفر عقب الجديدة وكفر عقب الرسمية مكتبتان، في كل مكتبة يوجد 1200 كتاباً. في نهاية السنة الدراسية الحالية نقص عدد الكتب في المدرستين بنسبة 10%، ثم ازداد في إحداهما (كفر عقب الجديدة) بنسبة 20%، كم كتاباً يوجد الآن في المكتبة الثانية (كفر عقب الرسمية)؟

الحل: مصنف: (انخفاض – ارتفاع)

(في أربعة مراحل)

10% × 1200 = 120 كتاب ناقص.

1200 – 120 = 1080 كتاباً باقي.

20% × 1080 = 216 كتاباً أضيف للناقص

1080 + 216 = 1296 كتاباً موجود في المكتبة الثانية.

(في مرحلتين)

90% × 1200 = 1080 كتاباً باقي.

120 % × 1080 = 1296 كتاباً موجود في المكتبة الثانية.

(في مرحلة واحدة)

90% × 120% × 1200 = 1296 كتاباً

موجود في المكتبة الثانية.

البداية مجهولة

مثال:

في بداية السنة الدراسية الحالية نقص عدد الكتب في مكتبة مدرسة الفرسان بنسبة 10%، ثم ازداد في نهايتها بنسبة 20% بحيث أصبح عدد الكتب الموجودة فيها 10800 كتاباً، كم كتاباً كان موجوداً في المكتبة قبل بدء العام؟

الحل: **مصنف: (انخفاض – ارتفاع)**

$$10800 \times \frac{100}{90} \times \frac{100}{120} = 10000$$

التغير مجهول

مثال:

قميص كان سعره 40 دينار، ثم ارتفع ليصبح 50 دينار في بداية الموسم لكنه في نهاية الموسم انخفض إلى 30 دينار، ما نسبة الزيادة ثم ما نسبة النقصان في سعر القميص؟

الحل: **مصنف: (ارتفاع – انخفاض)**

$$40 \times \frac{(100 + س)}{100} = 50 \longleftarrow س = 25$$

نسبة الزيادة = 25%

$$50 \times \frac{(100 - س)}{100} = 30 \longleftarrow س = 40$$

نسبة النقصان = 40%

مسألة في ثلاثة خطوات:

مثال:

في بداية سنة 2003 كان عدد حوادث الطرق 900 حادثاً، في بداية سنة 2004 ازداد عدد الحوادث ب 25%، في بداية سنة 2005 انخفض عدد الحوادث ب 40% عما كان عليه في السنة السابقة، في بداية سنة 2006 ازداد عدد الحوادث ب 20%. جد عدد حوادث الطرق الآن؟

الحل: **مصنف: (ارتفاع – انخفاض – ارتفاع)**

نوع المسألة: النتيجة مجهولة

(في ستة مراحل)

900 × 25% = 225 حادثاً

900 + 225 = 1125 حادثاً

1125 × 40% = 450 حادثاً

1125 – 450 = 675 حادثاً

675 × 20% = 135 حادثاً

135 + 675 = 810 حادثاً سنة 2006.

(في ثلاثة مراحل)

900 × 25% = 1125 حادثاً

1125 × 60% = 675 حادثاً

675 × 120% = 810 حادثاً سنة 2006.

(في مرحلة واحدة)

900 × 125% × 60% × 120% = 810 حادثاً سنة 2006.

أختبر نفسي (5):

حل المسائل الآتية، بيّن مراحل الحل؟

س 1: سعر بدلة في حانوت هو 450 دينار. في بداية الموسم أعلن البائع عن تنزيل مقداره 40% بعد شهر أعلن البائع على ارتفاع أسعار بنسبة 60%، بكم تباع البدلة بعد الغلاء؟

س 2: معدل علامات منى في كل من الحساب واللغة العربية هو 90، في الفصل الثاني انخفض معدلها في الحساب ب 20% أما في اللغة العربية فانخفض أكثر مما انخفض في الحساب ب 40%، جد معدل منى في اللغة العربية؟

س 3: راتب أب "س" دينار، لكي يحسّن الأب راتبه اضطر للعمل ساعات إضافية وبذلك ازداد راتبه بنسبة 8%، بسبب البطالة اضطر صاحب العمل إلى تخفيض راتبه بنسبة 10% بحيث أصبح راتبه 2986 دينار، كم ديناراً يبلغ راتب الأب الأساسي؟

س 4: اشترى تاجر سيارة بمبلغ 3000 دينار وباعها بربح 12%، المالك الجديد باع السيارة بربح 10%، بكم باع المالك الجديد السيارة؟

س 5: معطف كان سعره 40 دينار، ثم ارتفع ليصبح 50 دينار في بداية الموسم، في نهاية الموسم عاد سعره إلى 30 دينار، ما نسبة الزيادة والنقصان في سعر القميص؟

س 6: هاتف كان سعره 800 دينار، انخفض سعره 15%، ثم ارتفع سعره 15% عن سعره الجديد، ثم ارتفع سعره مرة أخرى 10% عن سعره الجديد، ما هو سعر الهاتف الآن؟

حل مسائل كلامية جبرياً
في خطوة أو خطوتين أو ثلاثة خطوات

مسألة في خطوة واحدة:

النتيجة مجهولة

مثال:

اشترى أبو فايز غسّالة جديدة ثمنها "س" دينار، ولكن عند الدفع طلب منه البائع أن يزيد على هذا المبلغ ضريبة القيمة المضافة وهي 17% من قيمة الغسّالة، ما المبلغ الذي دفعه أبو فايز بإضافة الضريبة؟

الحل: **مصنف: (ارتفاع)**

(في مرحلتين)

0.17 س = س × 17%

1.17 س = س + 0.17 س ثمن الغسالة.

(في مرحلة واحدة)

1.17 س ثمن الغسالة. = س × 117%

البداية مجهولة

مثال:

اشترت سامية معطفاً وحصلت على تخفيض 20%، بحيث اشترته ب "س" دينار. ما ثمن المعطف الأصلي؟

الحل: **مصنف: (انخفاض)**

$$\text{س} \times \frac{100}{80} = 1.25 \text{ س}$$

التغير مجهول

مثال:

اشترى تاجر بضاعة بقيمة 6000 دينار، وباعها بقيمة "ص" دينار، ما هي النسبة المئوية للربح؟

الحل: **مصنف: (ارتفاع)**

$$\text{ص} = \frac{\text{س} + 100}{100} \times 600 \qquad \text{س} = 0.02 \text{ ص} - 100$$

نسبة الربح = (0.02 ص – 100) %

مسألة في خطوتين:

النتيجة مجهولة

مثال:

عدد السياح الذين زاروا البلاد سنة 2000 هو "س" سائحاً، عدد السياح الذين زاروا البلاد سنة 2001 أكثر ب 25% من عدد السياح سنة 2000، عدد السياح سنة 2002 أقل ب 25% من عدد السياح سنة 2001. ما هو عدد السياح هذه السنة؟ أكبر أو أقل من"س" سائحاً؟

الحل: **مصنف: (ارتفاع – انخفاض)**

إذا كان عدد السياح في سنة 2000 هو "س" وفي سنة 2001 ارتفع عددهم 25%، إذن أصبح عددهم "ص" والذي هو أكبر من "س" .

في سنة 2002 انخفض عدد السياح 25%، إذن نتيجة النسبة الثانية ستكون أكبر من النسبة الأولى، أي أن عدد السياح في سنة 2002 أقل من "س".

الجواب الصحيح هو: **س × 125% × 75% = 0.9375 س**

أقل من "س" سائحاً.

الحلول الجبرية المفيدة: (في مرحلة واحدة)

س × (س% + 100%) × (س% + 100%)

أو

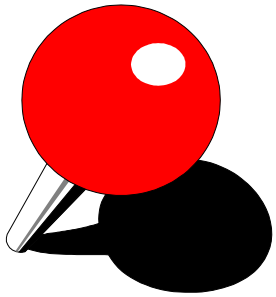
(س% - 100%) × (س% - 100%)

البداية مجهولة

في بداية السنة الحالية نقص عدد الكتب في المكتبة بنسبة 10%، ثم ازداد في نهايتها بنسبة 20% بحيث أصبح عدد الكتب الموجودة "س" كتاباً. كم كتاباً كان موجوداً في المكتبة قبل بدء العام؟

الحل: **مصنف: (انخفاض – ارتفاع)**

س × $\frac{100}{90}$ × $\frac{100}{120}$ ~ 0.93 س



التغير مجهول

مثال:

في عام 2000 كان عدد زوّار بيت لحم "ص" سائحاً، بينما زاد عددهم في سنة 2001 ليصبح 1875 سائحاً، بينما نقص عددهم في 2002 ليصبح 1125 سائحاً. ما النسبة المئوية لزيادة أو نقصان عدد السياح عن عددهم في سنة 2000؟

الحل: **مصنف: (ارتفاع – انخفاض)**

3000 × $\frac{100 + \text{س}}{100}$ = ص س = 0.03 ص – 100

نسبة الزيادة = (0.03 ص – 100) %

ص × $\frac{100 - \text{س}}{100}$ = ع س = 100 – $\frac{100\ \text{ع}}{\text{ص}}$

نسبة النقصان = (100 – $\frac{100\ \text{ع}}{\text{ص}}$) %

مسألة في ثلاثة خطوات:

مثال:

في بداية سنة 2003 كان عدد حوادث الطرق "س" حادثاً، في بداية سنة 2004 ازداد عدد الحوادث ب 25%، في بداية سنة 2005 انخفض عدد الحوادث ب 40% عما كان عليه في

السنة السابقة، في بداية سنة 2006 ازداد عدد الحوادث ب 20%. جد عدد حوادث الطرق الآن؟

الحل: **مصنف: (ارتفاع – انخفاض – ارتفاع)**

نوع المسألة: النتيجة مجهولة

$$\text{س} \times \frac{125}{100} \times \frac{60}{100} \times \frac{120}{100} = 0.9 \text{ س}$$

أختبر نفسي (6):

حل المسائل التالية، بين طريقة حلك؟

س 1: في لجنة عدد أعضائها "س" شخصاً صوّت لصالح قرار معيّن 40%، ما نسبة عدد الذين لم يصوّتوا؟

س 2: في معرض للأزهار يوجد "س" زهرة، اشترى صاحب محل 30% منها، وبعد ساعة اشترى صاحب المحل مرة أخرى 20% من الأزهار المتبقية لدى صاحب المعرض. ما هو عدد الأزهار الموجودة في المعرض بعدئذ؟

س 3: في معرض للسيارات توجد "س" سيارات، في اليوم الأول للعرض بيع 25% من السيارات، في اليوم الثاني بيع 20% من الباقي. كم سيارة بقيت في المعرض؟

س 4: في السنة الأولى لعمله كان راتب أمير "س" شيكل، في السنة الثانية حصل على علاوة بمقدار 10% من راتبه، في السنة الثالثة حصل على علاوة بمقدار 40% من راتبه الجديد. في السنة الرابعة حصل على علاوة بمقدار 20% من راتبه الجديد. كم يبلغ راتب أمير بعد 4 سنوات من العمل؟

س 5: في مدرسة كفر عقب يبلغ عدد أعضاء الهيئة التدريسية 60 معلماً ومعلمة، في شهر أيلول نقص عددهم ب "ص" معلماً ومعلمة، ما نسبة الانخفاض الذي حدث على عدد المعلمين؟

س 6: دلو فيه "س" لتر ماء موضوع في الشمس، في الأسبوع الأول تبخّر 42% من الماء، وفي الأسبوع الثاني تبخّر 30% مما تبقى من الماء في الدلو، وفي الأسبوع الثالث تبخّر 20% مما تبقى من الماء في الدلو. ما كمية المياه المتبقية في الدلو في بداية الأسبوع الرابع؟

أجوبة أختبر نفسي

(2) س 1: أ) 8% ب) 50% ج) 100% د) 37.5%

س 2: أ) 14 / 25 ب) 12 / 5 ج) 3 / 250 د) 1 / 2

س 3: أ) 60% ب) 125% ج) 200.3% د) 4%

س 4: أ) 2.14 ب) 0.005 ج) 0.237 د) 0.0006

س 5: 50.8% ب) 145% ج) 80% د) 300%

---

(3) س 1: انخفاض

س 2: ارتفاع

س 3: انخفاض – ارتفاع

س 4: ارتفاع – ارتفاع

س 5: انخفاض

س 6: ارتفاع – انخفاض

س 7: ارتفاع – انخفاض – ارتفاع

---

(4) س 1: 0.64

س 2: 15%

س 3: 7200

س 4: 250

س 5: 369

س 6: 20%

---

(5) س 1: 432

س 2: 54

س 3: 2812

س 4: 3696

س 5: 25% 40%

س 6: 860.2

---

(6) س 1: 0.6 س

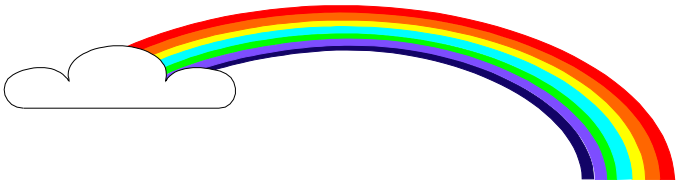
س 2: 0.84 س

س 3: 0.6 س

س 4: 1.848 س

س 5: (100 – 1.7 ص)%

س 6: 0.3248 س



الملحق (4)

دليل تعليم المخططات

إطار رقم (1)

فقط للمجموعة التجريبية

ملاحظة (1): سيتم إعطاء حل المسائل الكلامية حسابياً وجبرياً للمجموعة التجريبية باستخدام المخططات السهمية.

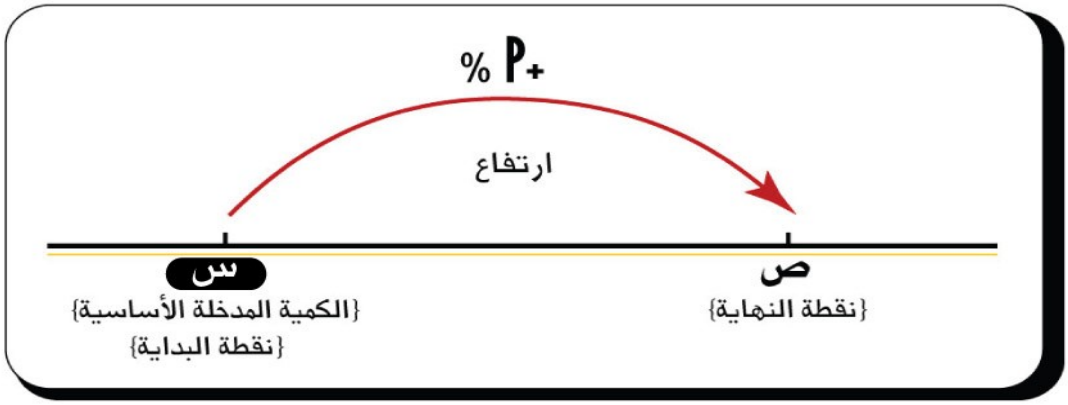
ملاحظة (2): نسبة الزيادة: +أ%، +ب%، +جـ%،

ونسبة النقصان: – أ%، – ب%، – جـ%

وصف الرسم التخطيطي الأول:

مسألة في خطوة واحدة

مصنف: (ارتفاع)

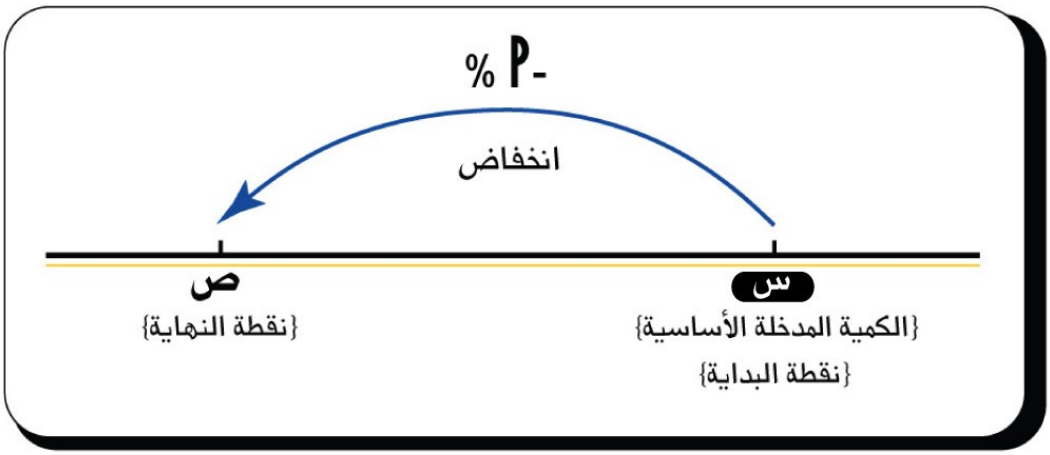


الكمية المدخلة هي "س" الكمية بعد التغير هي كمية "ص".

وصف الرسم التخطيطي الثاني:

مسألة في خطوة واحدة

مصنف: (انخفاض)



الكمية المدخلة هي "س" الكمية بعد التغير الأول هي كمية "ص".__

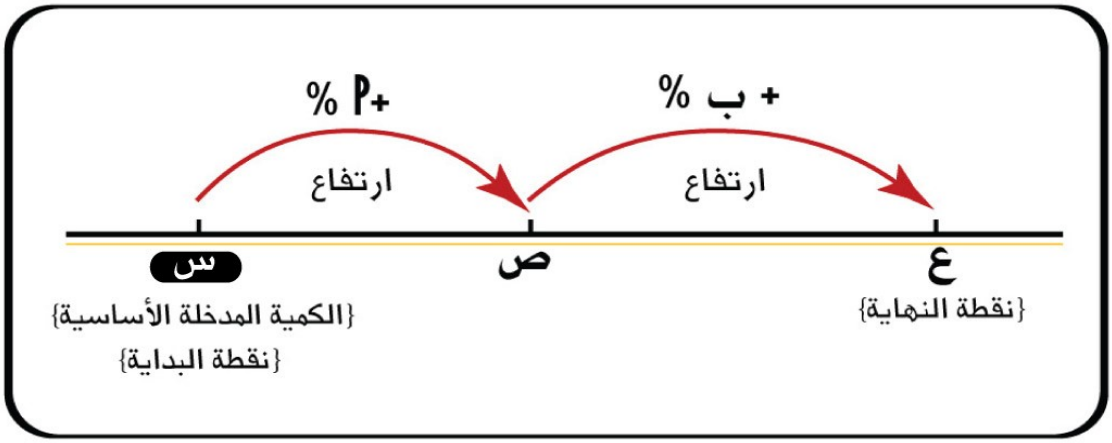
إطار رقم (2)

فقط للمجموعة التجريبية

وصف الرسم التخطيطي الأول:

مسألة في خطوتين:

مصنف: (ارتفاع – ارتفاع)



الرسم التخطيطي العام الأول يفسر الحل للمسائل متعددة الخطوات التي تحتوي على متغيرات عدد 2 فيما يخص تكبير بنسب مختلفة.

متغيرات الكمية هي بذات الاتجاه: ارتفاع – ارتفاع

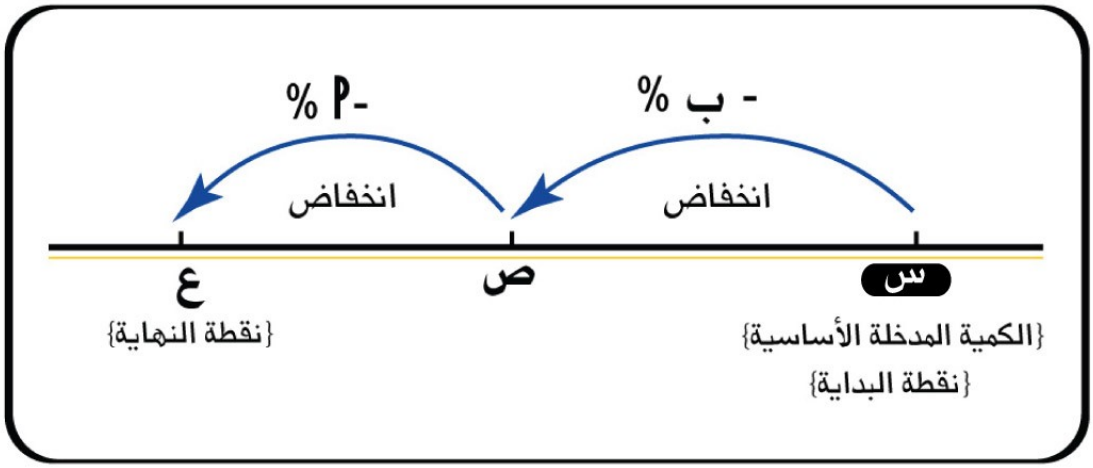
الكمية المدخلة هي "س" الكمية بعد التغير الأول هي كمية "ص" والكمية النهائية بعد التغير الثاني هي "ع".

التغير الثاني له علاقة بسهم أكبر، كنتيجة لذلك كمية التغير الثاني أكبر من كمية التغير الأول.

<u>وصف الرسم التخطيطي الثاني:</u>

<u>مسألة في خطوتين:</u>

<u>مصنف</u>: (انخفاض – انخفاض)



الرسم التخطيطي العام الثاني يفسر الحل للمسائل متعددة الخطوات التي تحتوي على متغيرات عدد 2 فيما يخص تصغير بنسب مختلفة.

متغيرات الكمية هي بذات الاتجاه: انخفاض – انخفاض.

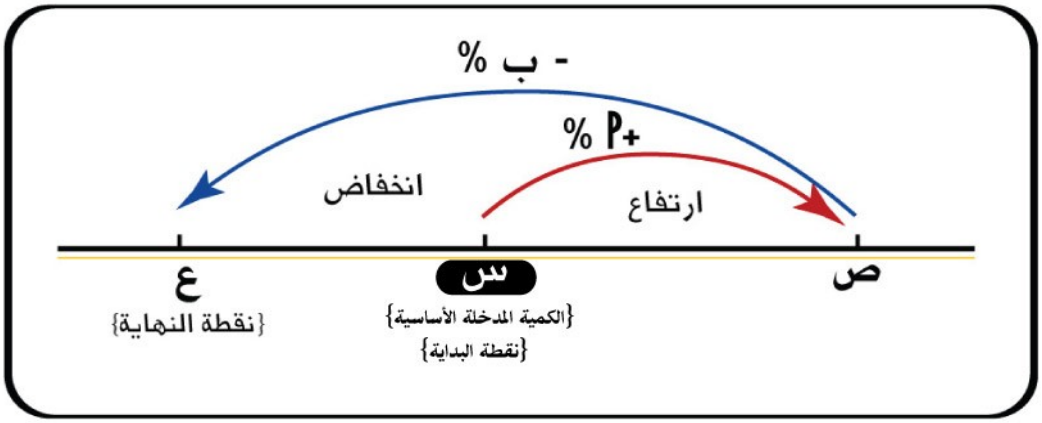
الكمية الأساسية المدخلة هي "س" والكمية بعد التغير الأول هي "ص" والكمية النهائية بعد التغير الثاني هي "ع".

التغير الثاني مرتبط بالسهم الأصغر ولهذا كمية التغير الثاني أصغر من كمية التغير الأول.

<u>وصف الرسم التخطيطي الثالث:</u>

<u>مسألة في خطوتين:</u>

<u>مصنف</u>: (ارتفاع – انخفاض)



الرسم التخطيطي العام الثالث: يوضح الحل العام لمسائل متعددة الخطوات التي تحتوي على متغيرات عدد 2 فيما يخص تكبير وتصغير بنسب مختلفة.

متغيرات الكمية هي: ارتفاع – انخفاض.

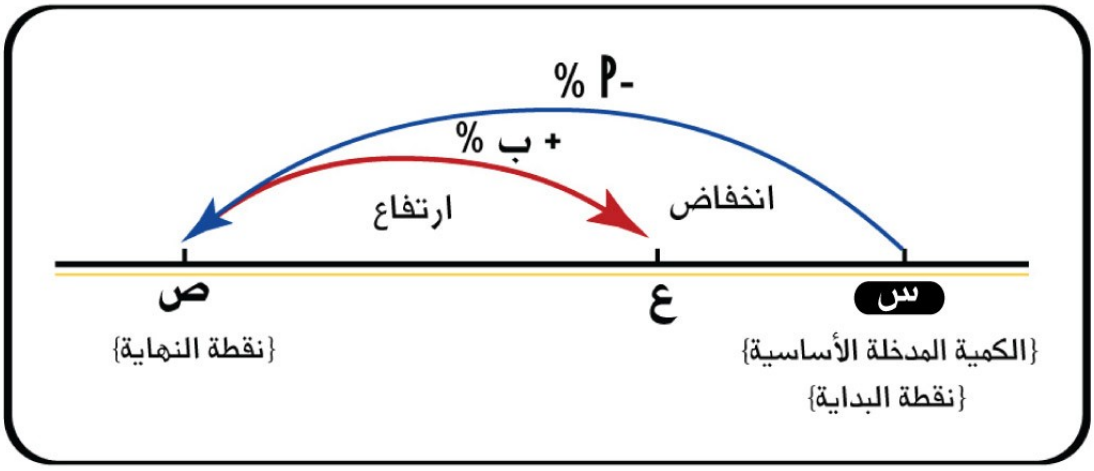
الكمية المدخلة الأساسية هي "س"، الكمية بعد التغير الأول هي "ص"، الكمية النهائية بعد التغير الثاني هي "ع".

التغير بمرحلة الانخفاض يكون على كمية أكبر قيمة، ولهذا هو أكبر. وبهذا تكون الكمية النهائية هي أصغر من الكمية المدخلة في الأول.

وصف الرسم التخطيطي الرابع:

مسألة في خطوتين:

مصنف: (انخفاض – ارتفاع)



الرسم التخطيطي العام الرابع يوضّح حل عام لمسألة متعددة الخطوات التي

التي تحتوي على متغيرات عدد 2 فيما يخص تصغير وتكبير بنسب مختلفة.

متغيرات الكمية هي: انخفاض – ارتفاع.

الكمية المدخلة هي "س"، الكمية بعد التغير الأول هي "ص"، الكمية النهائية بعد

التغير الثاني هي "ع".

التغير بمرحلة الانخفاض تكون على كمية أكبر قيمة ولهذا هو أكبر، لهذا الكمية

النهائية هي أصغر من الكمية المدخلة.

إطار رقم (3)

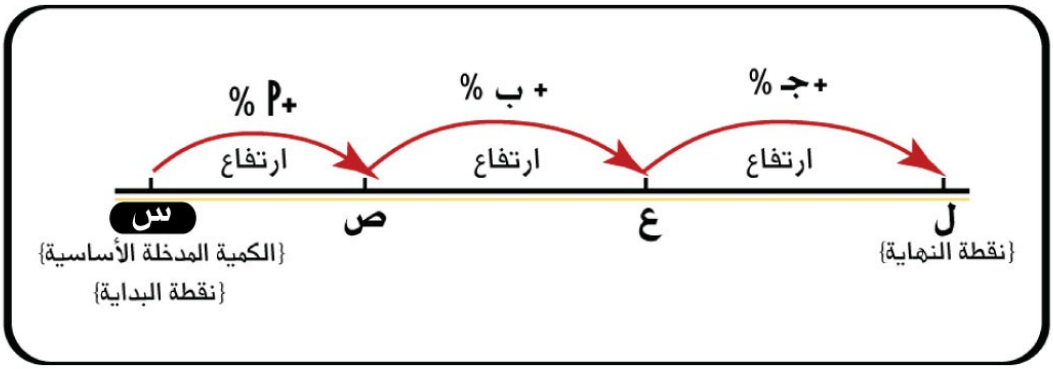
فقط للمجموعة التجريبية

—

وصف الرسم التخطيطي الأول:

مسألة في ثلاث خطوات:

مصنف: (ارتفاع – ارتفاع _ ارتفاع)



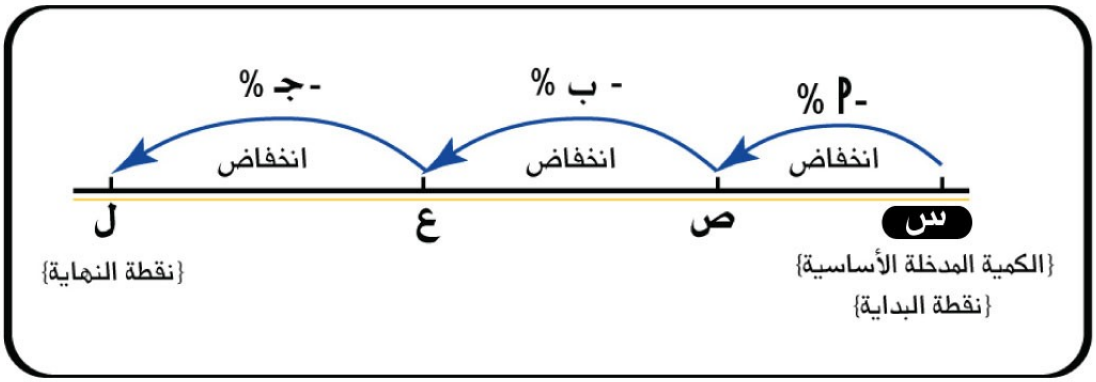
الرسم التخطيطي العام الأول يوضّح حل عام لمسألة متعددة الخطوات التي تحتوي على ثلاثة متغيرات بثلاثة اتجاهات مختلفة ارتفاع – ارتفاع – ارتفاع. أيضاً قيمة التغير متساوي.

الكمية المدخلة هي "س"، الكمية بعد التغير الأول هي "ص"، الكمية بعد التغير الثاني هي "ع"، الكمية النهائية بعد التغير الثالث هي "ل"، التغير بمرحلة الارتفاع تكون على كمية أكبر قيمة ولهذا هو أكبر، لهذا الكمية النهائية هي أكبر من الكمية المدخلة

وصف الرسم التخطيطي الثاني:

مسألة في ثلاث خطوات:

مصنف: (انخفاض _ انخفاض _ انخفاض)



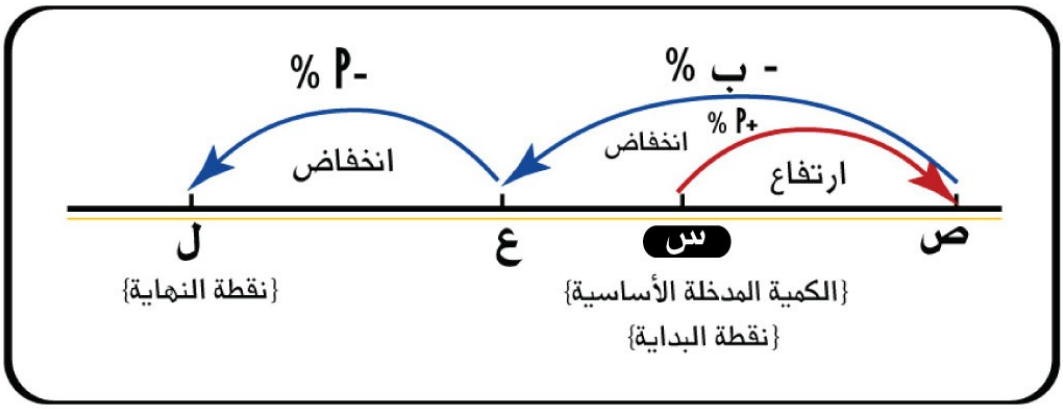
الرسم التخطيطي العام الثاني يوضّح حل عام لمسألة متعددة الخطوات التي تحتوي على ثلاثة متغيرات بثلاثة اتجاهات مختلفة انخفاض – انخفاض – انخفاض.

الكمية المدخلة هي "س"، الكمية بعد التغير الأول هي "ص"، الكمية بعد التغير الثاني هي "ع"، الكمية النهائية بعد التغير الثالث هي "ل"، التغير بمرحلة الانخفاض تكون على كمية أصغر قيمة ولهذا هو أصغر، لهذا الكمية النهائية هي أصغر من الكمية المدخلة.

وصف الرسم التخطيطي الثالث:

مسألة في ثلاث خطوات:

مصنف: (ارتفاع _ انخفاض _ انخفاض)



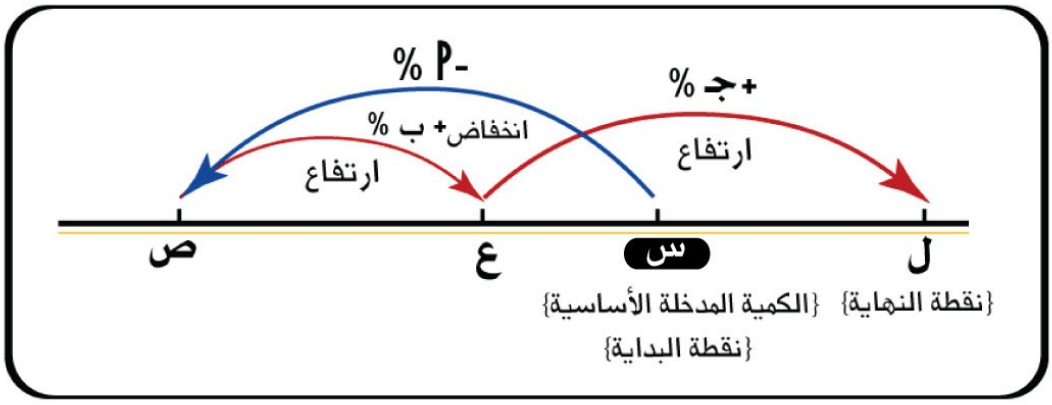
الرسم التخطيطي العام الثالث يوضّح حل عام لمسألة متعددة الخطوات التي تحتوي على ثلاثة متغيرات بثلاثة اتجاهات مختلفة ارتفاع – انخفاض – انخفاض.

الكمية المدخلة هي "س"، الكمية بعد التغير الأول هي "ص"، الكمية بعد التغير الثاني هي "ع"، الكمية النهائية بعد التغير الثالث هي "ل"، الكمية النهائية هي أصغر من الكمية المدخلة.

<u>وصف الرسم التخطيطي الرابع:</u>

<u>مسألة في ثلاث خطوات:</u>

<u>مصنف</u>: (انخفاض _ ارتفاع _ ارتفاع)

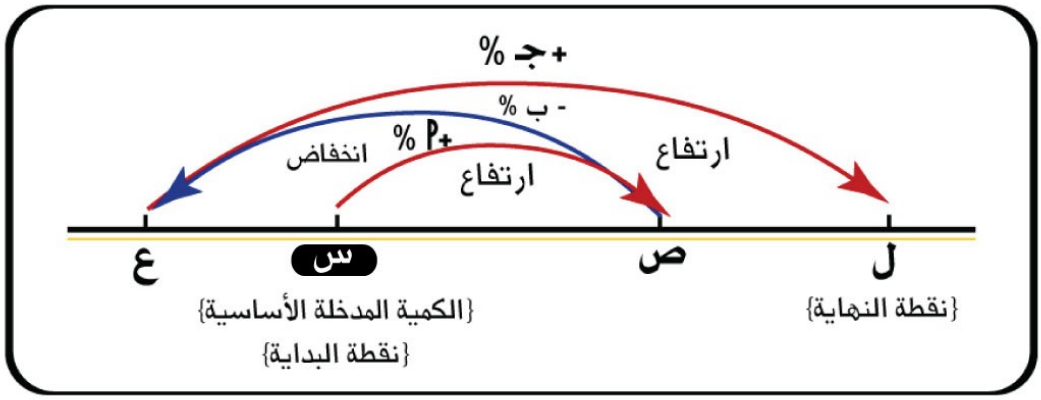


الرسم التخطيطي العام الرابع يوضّح حل عام لمسألة متعددة الخطوات التي تحتوي على ثلاثة متغيرات بثلاثة اتجاهات مختلفة انخفاض – ارتفاع – ارتفاع. الكمية المدخلة هي "س"، الكمية بعد التغير الأول هي "ص"، الكمية بعد التغير الثاني هي "ع"، الكمية النهائية بعد التغير الثالث هي "ل"، الكمية النهائية هي أكبر من الكمية المدخلة.

<u>وصف الرسم التخطيطي الخامس:</u>

<u>مسألة في ثلاث خطوات:</u>

<u>مصنف</u>: (ارتفاع _ انخفاض _ ارتفاع)

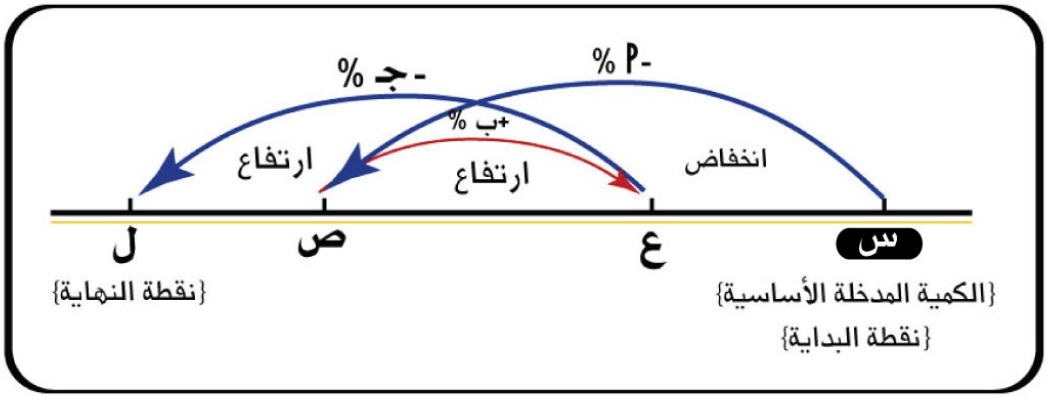


الرسم التخطيطي العام الخامس يوضّح حل عام لمسألة متعددة الخطوات التي تحتوي على ثلاثة متغيرات بثلاثة اتجاهات مختلفة ارتفاع – انخفاض – ارتفاع. الكمية المدخلة هي "س"، الكمية بعد التغير الأول هي "ص"، الكمية بعد التغير الثاني هي "ع"، الكمية النهائية بعد التغير الثالث هي "ل"، الكمية النهائية هي أكبر من الكمية المدخلة.

وصف الرسم التخطيطي السادس:

مسألة في ثلاث خطوات:

مصنف: (انخفاض _ ارتفاع _ انخفاض)



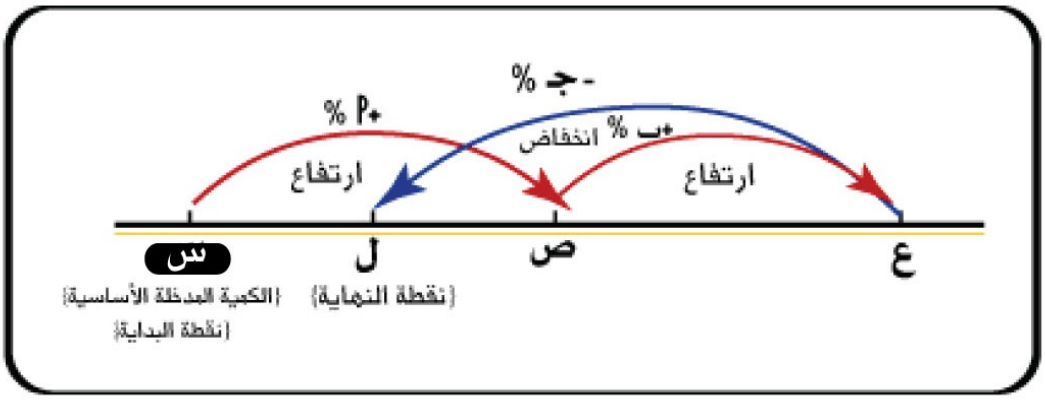
الرسم التخطيطي العام السادس يوضّح حل عام لمسألة متعددة الخطوات التي تحتوي على ثلاثة متغيرات بثلاثة اتجاهات مختلفة انخفاض – ارتفاع – انخفاض.

الكمية المدخلة هي "س"، الكمية بعد التغير الأول هي "ص"، الكمية بعد التغير الثاني هي "ع"، الكمية النهائية بعد التغير الثالث هي "ل"، الكمية النهائية هي أقل من الكمية المدخلة.

وصف الرسم التخطيطي السابع:

مسألة في ثلاث خطوات:

مصنف: (ارتفاع _ ارتفاع _ انخفاض)

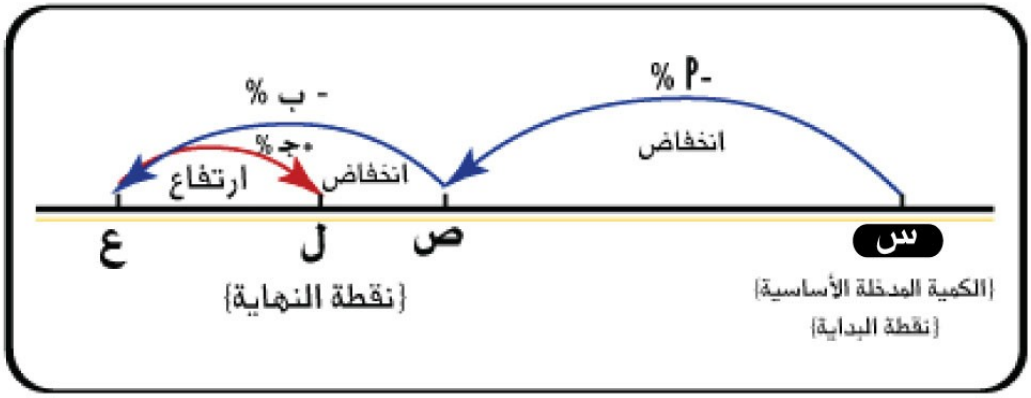


الرسم التخطيطي العام السابع يوضّح حل عام لمسألة متعددة الخطوات التي تحتوي على ثلاثة متغيرات بثلاثة اتجاهات مختلفة ارتفاع – ارتفاع – انخفاض. الكمية المدخلة هي "س"، الكمية بعد التغير الأول هي "ص"، الكمية بعد التغير الثاني هي "ع"، الكمية النهائية بعد التغير الثالث هي "ل"، الكمية النهائية هي أكبر من الكمية المدخلة.

وصف الرسم التخطيطي الثامن:

مسألة في ثلاث خطوات:

مصنف: (انخفاض _ انخفاض _ ارتفاع)



الرسم التخطيطي العام الثامن يوضّح حل عام لمسألة متعددة الخطوات التي تحتوي على ثلاثة متغيرات بثلاثة اتجاهات مختلفة ارتفاع – ارتفاع – انخفاض. الكمية المدخلة هي "س"، الكمية بعد التغير الأول هي "ص"، الكمية بعد التغير الثاني هي "ع"، الكمية النهائية بعد التغير الثالث هي "ل"، الكمية النهائية هي أقل من الكمية المدخلة.

الملحق (5)

نموذج التحكيم

نموذج التحكيم

حضرة المربي/ ة المحترم/ ة.

تحية طيبة وبعد،

الموضوع: تحكيم اختبار

لقد تم تصميم الاختبار الذي بين يديكم لغرض دراسة بعنوان " **أثر تعلم الطلبة الفلسطينيين لتصنيف المسائل واستخدام المخططات السهمية على قدرتهم في حل المسائل الكلامية** "، علماً بأن عينة الدراسة ستشمل طلبة الصف الثامن الأساسي، وقد تم تصميم الأداة وفق الأبعاد

التي تم إدراجها في الصفحات الآتية. أرجو التكرم بالاطلاع على هذا الاختبار ودراسة فقراته ومدى ملائمتها لتلك المعايير، ومن ثم تقديم التغذية الراجعة وفق النموذج المرفق حول:

- صياغة الفقرات وصحتها.
- عدد الفقرات.
- ملاءمة الفقرات لوقت الامتحان.
- ملاءمة توزيع العلامات على الفقرات.
- ملاءمتها للصف.

وذلك من أجل العمل على إخراجه بالصورة الملائمة للدراسة.

أشكر لكم حسن تعاونكم .....

الباحثة:
فاتنه ادكيدك
طالبة دراسات عليا
جامعة بيرزيت

أبعاد الأداة ومعاييرها:

تم تصميم الأداة من قبل الباحثة بالاستعانة بالمنهاج المدرسي وكتب التفكير الرياضي (عثمان، 2006)، وكتاب المساعد في الرياضيات (جبارة، 2003)، وكتاب ومضات في الحساب (عثمان، 2006).

تم تصميم الأداة ضمن عدة أبعاد حسب طبيعة الأسئلة وهي:

1) طبيعة المسائل وجميعها مسائل كلامية.
2) أسئلة يتطلب حلها خطوة أو خطوتين أو ثلاثة خطوات.
3) أسئلة فيها البداية مجهولة أو التغير مجهول أو النهاية مجهولة حسب تصنيف كاربنتر.
4) أسئلة مطلوب حلها حسابياً وجبرياً.

تراعي الأداة المعايير التالية:

1) اشتملت الأداة في القسم الأول والثاني على العمليات الحسابية الأربعة الجمع والطرح والضرب والقسمة، على النسبة المئوية.

3) تم مراعاة التنويع في صياغة الفقرات.
4) تم توزيع العلامات بطريقة مناسبة.

بعض الإجراءات المتعلقة بالأداة:

1) الإجابة في فراغ ترك خصيصاً لذلك بعد كل مسألة كلامية.
2) تعطى التعليمات بشكل واضح للممتحنين، ويؤكد على ضرورة الالتزام بالوقت المخصص لكل قسم.

تصنيف أسئلة الاختبار:

مجموع أسئلة الاختبار: 14 سؤالاً

نوع المسألة	خطوات المسألة	رقم المسألة الحسابية	رقم المسألة الجبرية
النهاية مجهولة	انخفاض	1	8
	ارتفاع – ارتفاع	4	11
	ارتفاع – انخفاض – ارتفاع	7	14
التغير مجهول	انخفاض	2	9
	ارتفاع – انخفاض	5	12

البداية مجهولة	**ارتفاع**	**3**	**10**
	انخفاض – ارتفاع	**6**	**13**

تقسيم العلامات:

العلامة الكاملة:

48 علامة

	حل صحيح	**حل جزئي**	**حل غير صحيح**
مسألة من خطوة	**2**	**1**	**0**
مسألة من خطوتين	**4**	**2**	**0**
مسألة من ثلاثة خطوات	**6**	**3**	**0**

نموذج تحكيم الاختبار

المعايير	**مناسبة**	**غير مناسبة**	**ملاحظات واقتراحات**
صياغة الفقرات وصحتها.			
عدد الفقرات.			
ملاءمة الفقرات لوقت الامتحان.			
ملاءمة الفقرات للمعايير والأبعاد المحددة.			

ملاءمة توزيع العلامات على الفقرات.			
ملاءمة الفقرات لمستوى الصف.			

الملحق (6)

الاختبار القبلي (بعد التحكيم)

الاختبار القبلي

القسم "أ"

الاسم ..... **التاريخ** .....

(مجموع العلامات: 24 علامة)

مدة الاختبار: ساعة

حل المسائل الآتية، مبيّناً خطوات الحل؟

س 1: سرعة سيارة 80 كم / ساعة، فإذا نقصت سرعتها بمقدار 30%، فكم تصبح سرعة تلك السيارة؟

.....

.....

.

.....

.

س 2: إذا كان السعر المعروض لحذاء 100 دينار، لكن التاجر اضطر أن يبيعه بمبلغ 70 دينار لأحد زبائنه، كم نسبة خصم التاجر في هذا الحذاء لزبونه؟

.....

.....

.

.....

.

س 3: باع أحمد حافلة لديه بربح 10%، فإذا باعها ب 13000 دينار، فما ثمن الحافلة الأصلي؟

.....

.....

.

.....

.

س 4: اشترى محمد سيارة بمبلغ 3000 دينار وباعها لأحمد بربح 12%، فإذا باعها أحمد بربح 10%، بكم دينار باعها أحمد؟

.....

.....

.

.....

.

س 5: قميص كان سعره 40 دينار، ثم ارتفع ليصبح 50 دينار في بداية الموسم، لكنه في نهاية الموسم انخفض إلى 30 دينار، ما نسبة الزيادة ثم ما نسبة النقصان في سعر القميص؟

.....

.....

.

.....

.

.....

.

س 6: في بداية السنة الدراسية الحالية نقص عدد الكتب في مكتبة كفر عقب الجديدة بنسبة 10%، ثم ازداد في نهايتها بنسبة 20% بحيث أصبح عدد الكتب الموجودة فيها 1296 كتاباً، كم كتاباً كان موجوداً في المكتبة قبل بدء العام؟

.....

.....

.

.....

.

.....

.

س 7: إذا قامت لجنة متابعة الحوادث على الطرق في دائرة سير القدس بإحصاء عدد الحوادث في القدس فكان عددها 900 حادثاً في العام 2003، بينما ازدادت بنسبة 25% في العام 2004، لكن نقص عن العام 2004 بنسبة 40% في العام 2005، ثم زاد عدد الحوادث في عام 2006 بنسبة 20%، كم كان عدد الحوادث عام 2006؟

.....

.....

.

.....

.....

.

القسم "ب"

الاسم: ..... **التاريخ** .....

مدة الاختبار: ساعة

حل المسائل التالية، مبيناً طريقة حلك؟

س 8: في معرض للأزهار "س" زهرة، اشترى صاحب محل 30% منها، ما هو عدد الأزهار الموجودة في المحل بعدئذ؟

.....

.....

.

.....

.

س 9: يُعرض نوع من المعاطف بسعر 350 دينار، وبعد التنزيلات أصبح يباع هذا المعطف ب "ص" دينار. ما نسبة التنزيلات التي حدثت على سعر المعطف؟

.....

.....

.

.....

.

س 10: يُمثّل ملعب المدرسة "س" دونماً من ساحة المدرسة، كم مساحة ساحة المدرسة إذا كان نسبة مساحة الملعب يمثّل 22% منها؟

.....

.....

.

.....

.

س 11: اشترى نسيم حاسوب بمبلغ "س" دينار وباعه لصديقه بربح 20%، بينما باعه صديقه بربح 15%، بكم باع صديق نسيم الحاسوب؟

.....

.....

.

.....

.

س 12: في عام 2000 كان عدد زوّار بيت لحم "3000" سائحاً، بينما زاد عددهم في سنة 2001 ليصبح "ص" سائحاً، بينما نقص عددهم في 2002 ليصبح "ع" سائحاً. ما النسبة المئوية لزيادة أو نقصان عدد السياح عن عددهم في سنة 2000؟

.....

.....

.

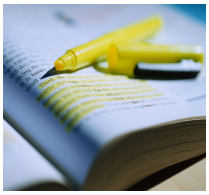
.....

.

.....

.

س 13: انخفض عدد المعلمين في مدرسة كفر عقب سنة 2004 بنسبة 10% عنه في سنة 2003، لكنه ارتفع في سنة 2005 بنسبة 20% عما كان في 2004، فإذا كان عددهم في عام 2005 هو "س" معلماً، فما عدد المعلمين في عام 2003؟



.....

.....

.

.....

.

.....

.

س 14: إذا كان معدل أمير في الصف الأول "س"، وقد زاد معدله 10% في الصف الثاني عما كان في الصف الأول، في الصف الثالث انخفض 40% عما كان في الصف الثاني، لكنه اجتهد فزاد معدله في الصف الرابع 20% عما كان في الصف الثالث، كم كان معدله في الصف الرابع؟

.....

.....

.

.....

.

.....

.

الملحق (7)

الاختبار البعدي (بعد التحكيم)

الاختبار البعدي

القسم "أ"

الاسم ..... **التاريخ .....**

(مجموع العلامات: 24 علامة)

مدة الاختبار: ساعة

حل المسائل الآتية، مبيّناً خطوات الحل؟

س 1: سعر زجاجة عطر في المحل هو 100 دينار، فإذا أعلن صاحب المحل عن انخفاض مقداره 40%، فكم تباع زجاجة العطر تلك؟

.....

.....

.

.....

.

س 2: إذا كان السعر المعروض لغسالة 2000 دينار، لكن التاجر اضطر أن يبيعها بمبلغ 1500 دينار لأحد زبائنه، كم نسبة خصم التاجر في هذه الغسالة لزبونه؟

.....

.....

.

.....

.

س 3: باع أحمد حافلة لديه بربح 15%، فإذا باعها بمبلغ 13000 دينار، فما ثمن الحافلة الأصلي؟

.....

.....

.

.....

.

س 4: وفّر أمير خلال شهرين 20 دينار، ولهذا أعطاه أبوه مكافأة له 20% من توفيره، بعد أسبوع أعطته أمه 30% مما صار معه، كم ديناراً أصبح مع أمير؟

.....

.....

.

.....

.

س 5: مكواة كان سعرها 40 دينار، ثم ارتفع في بداية الموسم ليصبح 50 دينار، لكنه في نهاية الموسم انخفض إلى 30 دينار، ما نسبة الزيادة أو النقصان في سعر المكواة؟

.....

.....

.

.....

.

.....

.

س 6: لقد نقص عدد العاطلين عن العمل في بداية هذا العام بنسبة 10%، ثم ازداد في نهايته بنسبة 20%، بحيث أصبح عدد العاطلين عن العمل 3240 عاطلاً، كم كان عدد العاطلين عن العمل في بداية هذا العام؟

.....

.....

.

.....

.

.....

.

س 7: ينتج مخبز 2000 رغيفاً من الخبز يومياً، في الشهر الأخير اشترى صاحب المخبز ماكينة عجين جديدة، لذلك ازداد الإنتاج اليومي بنسبة 35%، بعد أسبوع استقال عدد من عمال المصنع، وبذلك انخفض الإنتاج اليومي بنسبة 20%، بعد أسبوع آخر ازداد عدد عمال المصنع مرة أخرى، وبذلك ارتفع الإنتاج اليومي بنسبة 10%، كم رغيفاً من الخبز يبلغ إنتاج المخبز يومياً الآن؟

.....

.....

.

.....

.

.....

.

القسم "ب"

الاسم: ..... **التاريخ** .....

(مجموع العلامات: 24 علامة)

مدة الاختبار: ساعة

حل المسائل التالية، مبيناً طريقة حلك؟

س 8: في معرض للأزهار "س" زهرة، اشترى صاحب محل 20% منها، ما هو عدد الأزهار الموجودة في المحل بعدئذ؟

.....

.....

.

.....

.

س 9: في مدرسة كفر عقب يبلغ عدد أعضاء الهيئة التدريسية 50 معلماً ومعلمة، في شهر أيلول نقص عددهم بحيث أصبح "ص" معلماً ومعلمة، ما نسبة الانخفاض الذي حدث على عدد المعلمين؟

.....

.....

.

.....

.

س 10: باع محمد أرض زراعية بربح 25%، فإذا باعها بمبلغ "س" دينار، فما ثمن الأرض الأصلي؟

.....

.....

.

.....

.

س 11: اشترى أحمد ثلاجة بمبلغ "س" دينار وباعها لمحمد بربح 20%، بينما باعها محمد بربح 15%، بكم باع محمد الثلاجة؟

.....

.....

.

.....

.

س 12: ينتج مصنع "2000" علبة عصير يومياً، في بداية العام اشترى صاحب المصنع ماكينة إنتاج جديدة، لذلك ازداد الإنتاج اليومي ليصبح "ص" علبة عصير، بعد شهر استقال عدد من عمال المصنع، وبذلك انخفض الإنتاج اليومي فأصبح "ع" علبة عصير، ما النسبة المئوية لزيادة أو انخفاض عدد علب العصير عن عددهم في بداية العام؟

.....

.....

.

.....

.

.....

.

س 13: انخفض معدّل علامات منى في الرياضيات في الصف الخامس بنسبة 20% عن الصف الرابع، لكنه ارتفع في الصف السادس بنسبة 30% عما كان في الصف الخامس، فإذا كانت علامة منى في الرياضيات في الصف السادس "س" علامة، فما معدّل منى في الصف الرابع؟

.....

.....

.

.....

.

س 14: اشترى نسيم حاسوب بمبلغ "س" دينار وباعه لأحمد بربح 20%، بينما باعه أحمد بخسارة 15% لأخيه، بينما باعه أخيه لصاحبه محمد بربح مقداره 10%، كم أصبح سعر الحاسوب عندما بيع لمحمد؟

.....

.....

.

.....

.

الملحق (8)

نماذج من حلول طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية

المجموعة الضابطة

مثال (١): النهاية المجهولة.

يوجد في مكتبة ١٢٠٠ كتاب في بداية السنة انخفض عدد الكتب بنسبة ١٠٪ في نهاية السنة ارتفع عددها بنسبة ٢٠٪ ما عدد الكتب؟ النهاية المجهولة

انخفاض - ارتفاع.

$$١٢٠٠ \times \frac{٩٠}{١٠٠} \times \frac{١٥٠}{١٠٠} = ١٢٩٦ \text{ كتاب}$$

مثال (٢): النهاية المجهولة

هاتف كان سعره ٨٠٠ دينار. انخفض سعره ١٥٪ ثم ارتفع سعره مرة أخرى ١٥٪ عن سعره الجديد ثم ارتفع سعره مرة أخرى ١٠٪ عن سعره الجديد. ما هو سعر الهاتف

انخفاض - ارتفاع - ارتفاع.

$$= ٨٠٠ \times \frac{٨٥}{١٠٠} \times \frac{١١٥}{١٠٠} \times \frac{١١٠}{١٠٠}$$

$$= \frac{٨٦٢٠٠}{١٠٠}$$

$$= ٨٦٢ \text{ دينار.}$$

مثال (٣): التغير المجهول.

ربح تاجر ١٢٠٠ دينار من بضاعة دفع ثمنها ٨٠٠٠ دينار، ما هي النسبة المئوية للربح؟

$$٨٠٠٠ \times \left(\frac{١٠٠ + س}{١٠٠}\right) = ٩٢٠٠$$

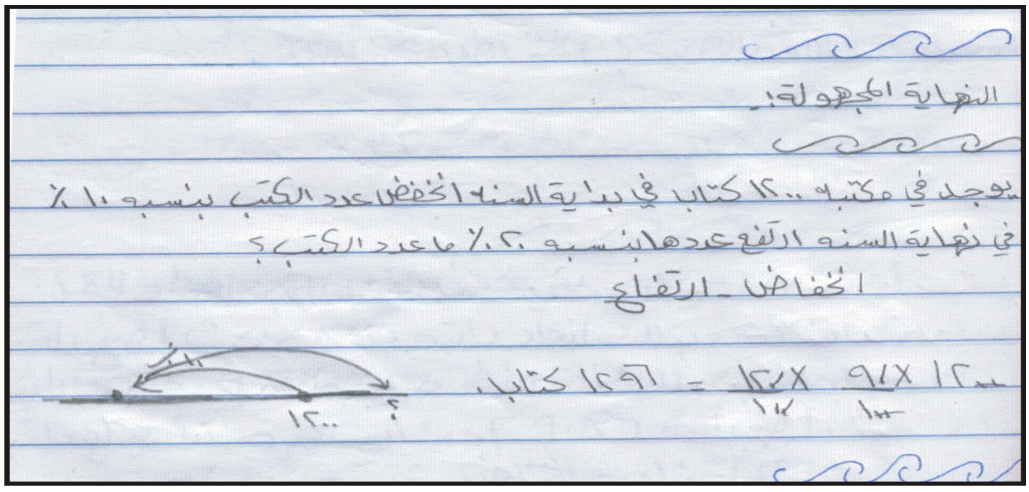
$$\frac{١٠٠}{٨٠٠٠} \times (١٠٠ + س) = \frac{٩٢٠٠}{٨٠٠٠}$$

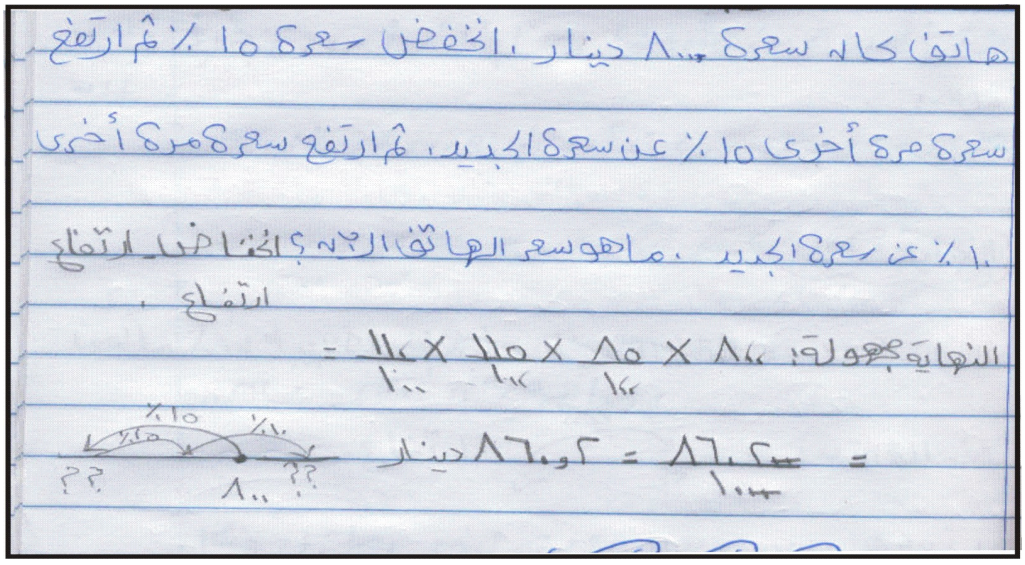
$$١٠٠ + س = ١١٥$$

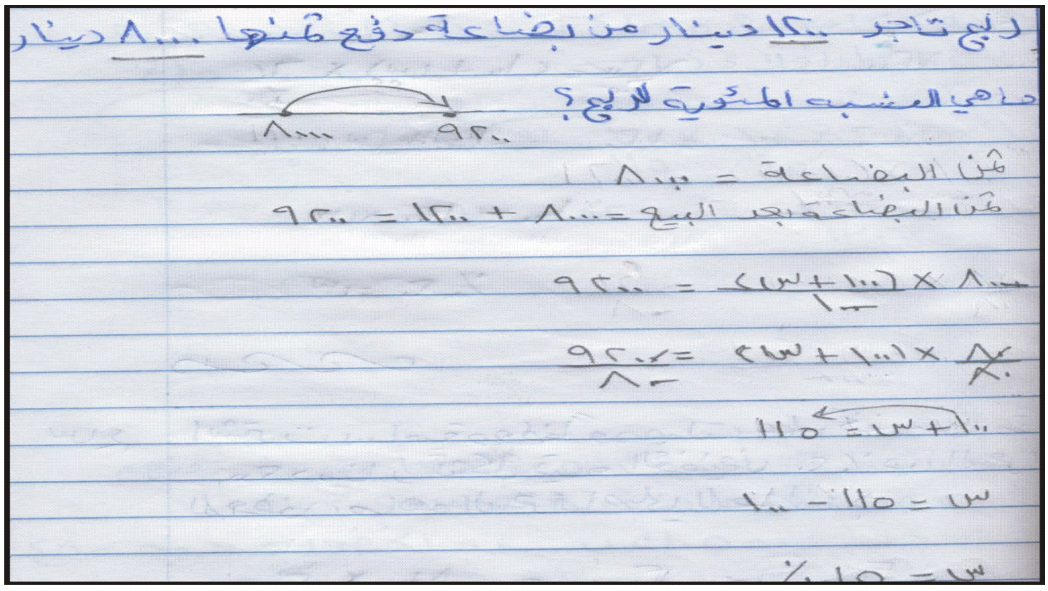
$$س = ١١٥ - ١٠٠$$

$$س = ١٥٪ .$$

المجموعة التجريبية

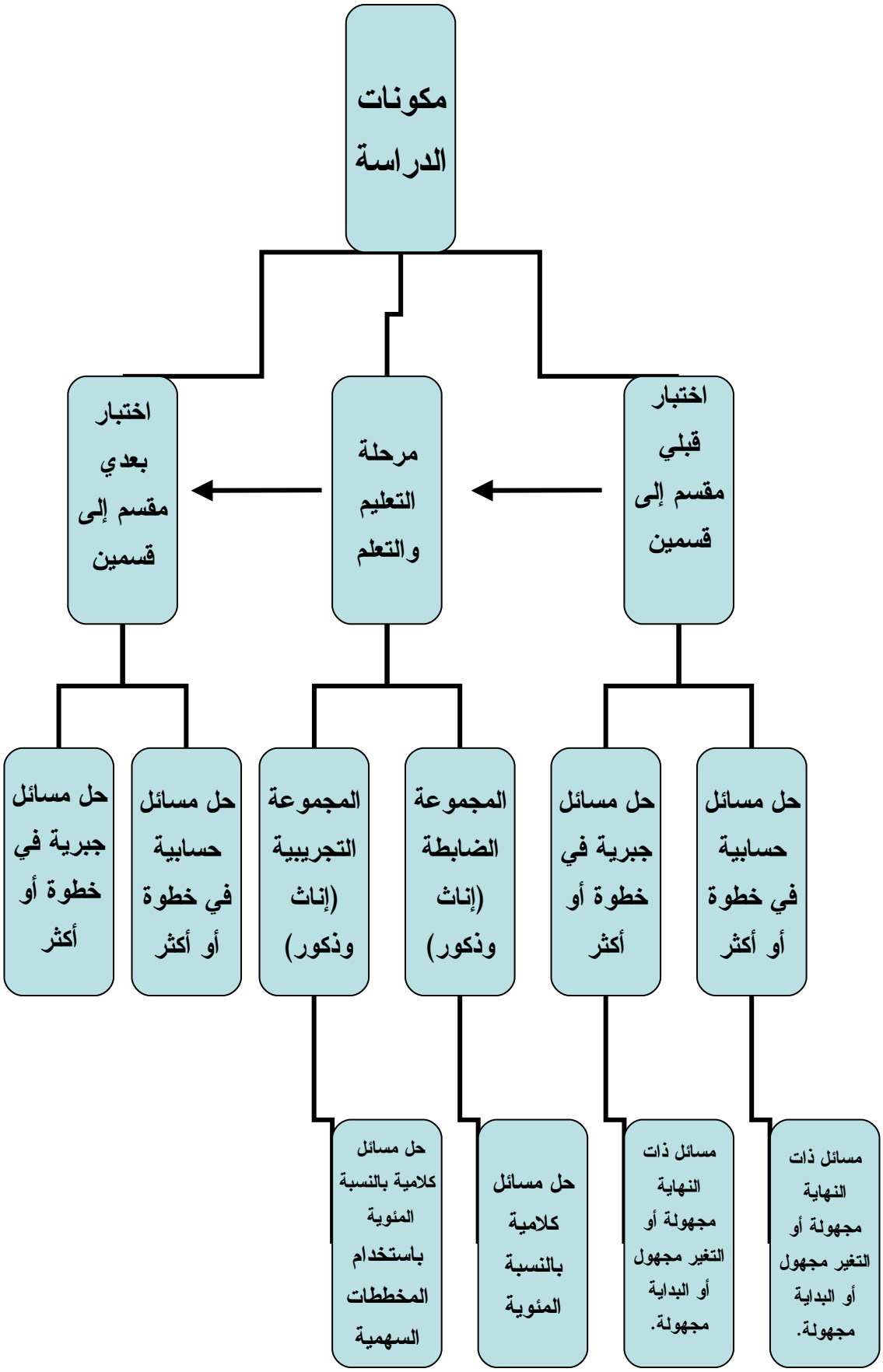






الملحق (9)

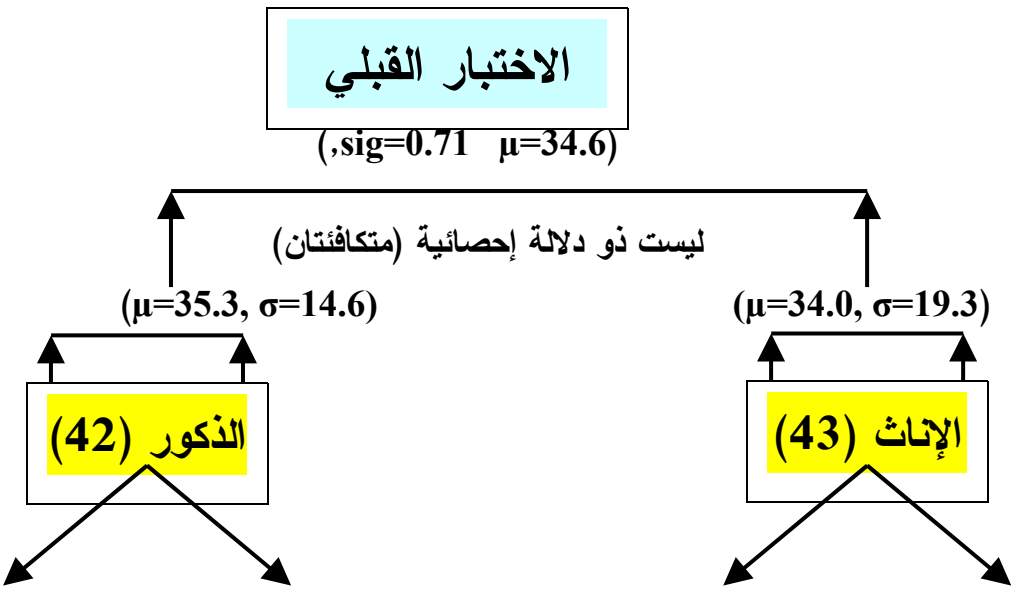
وصف مكونات الدراسة

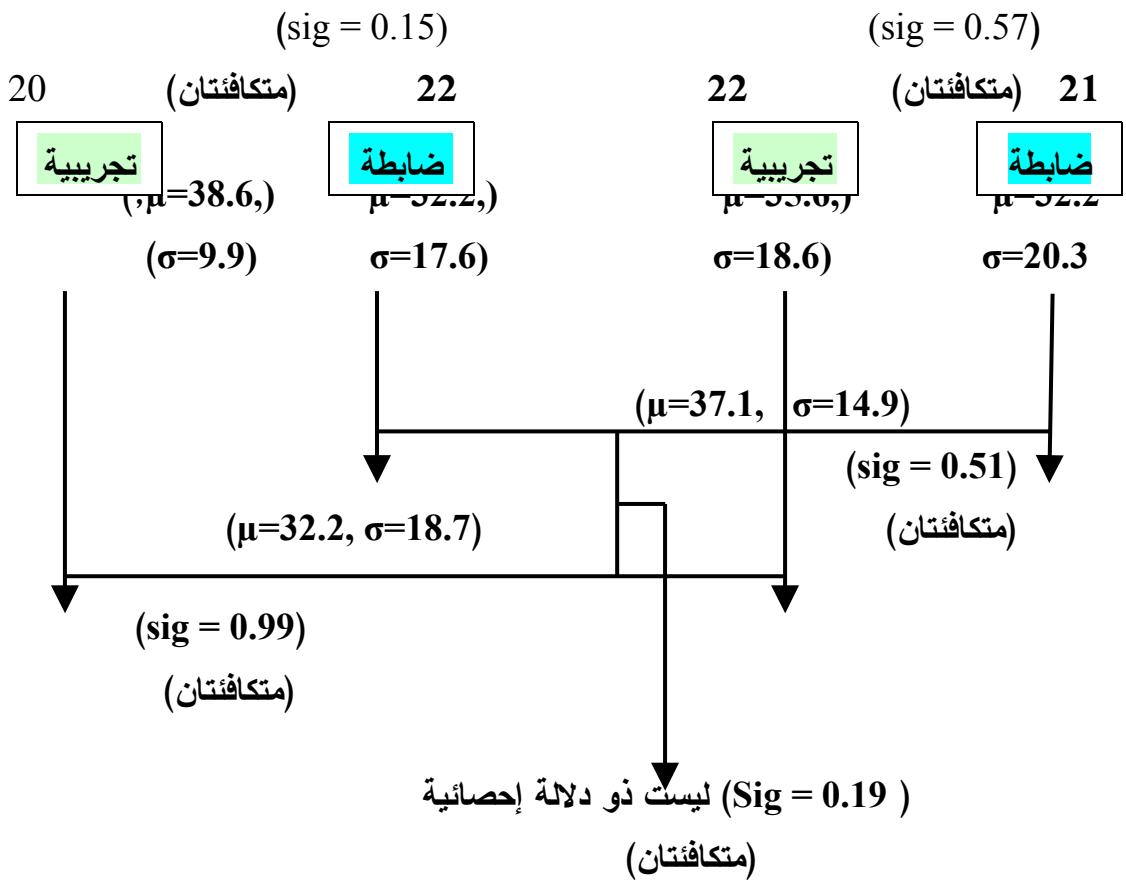

مكونات الدراسة
اختبار قبلي مقسم إلى قسمين
مرحلة التعليم والتعلم
اختبار بعدي مقسم إلى قسمين
حل مسائل حسابية في خطوة أو أكثر
حل مسائل جبرية في خطوة أو أكثر
المجموعة الضابطة (إناث وذكور)
المجموعة التجريبية (إناث وذكور)
حل مسائل جبرية في خطوة أو أكثر
حل مسائل حسابية في خطوة أو أكثر
مسائل ذات النهاية مجهولة أو التغير مجهول أو البداية مجهولة.
مسائل ذات النهاية مجهولة أو التغير مجهول أو البداية مجهولة.
حل مسائل كلامية بالنسبة المئوية
حل مسائل كلامية بالنسبة المئوية باستخدام المخططات السهمية

الملحق (10)

الوصف الإحصائي للاختبار

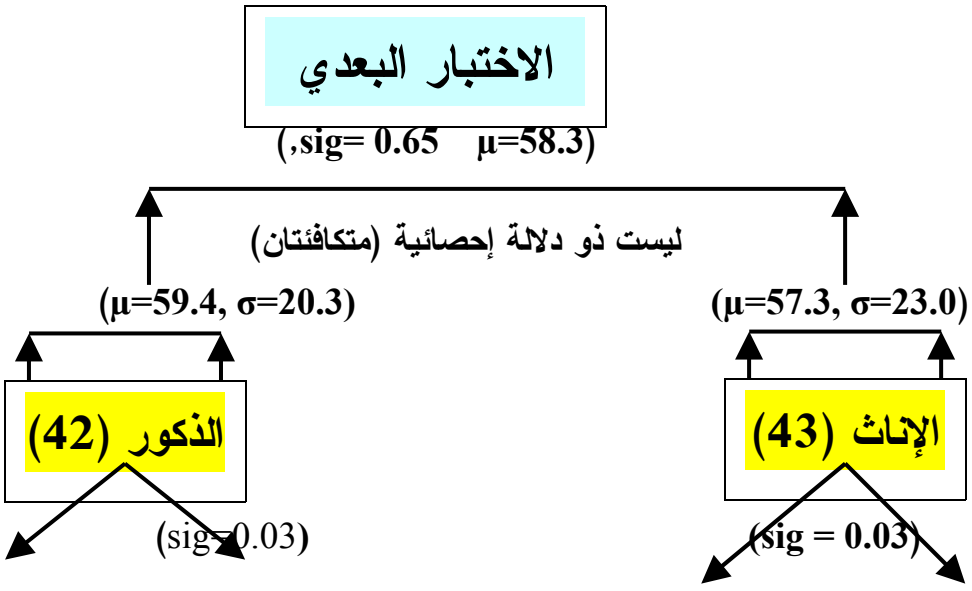
القبلي والبعدي

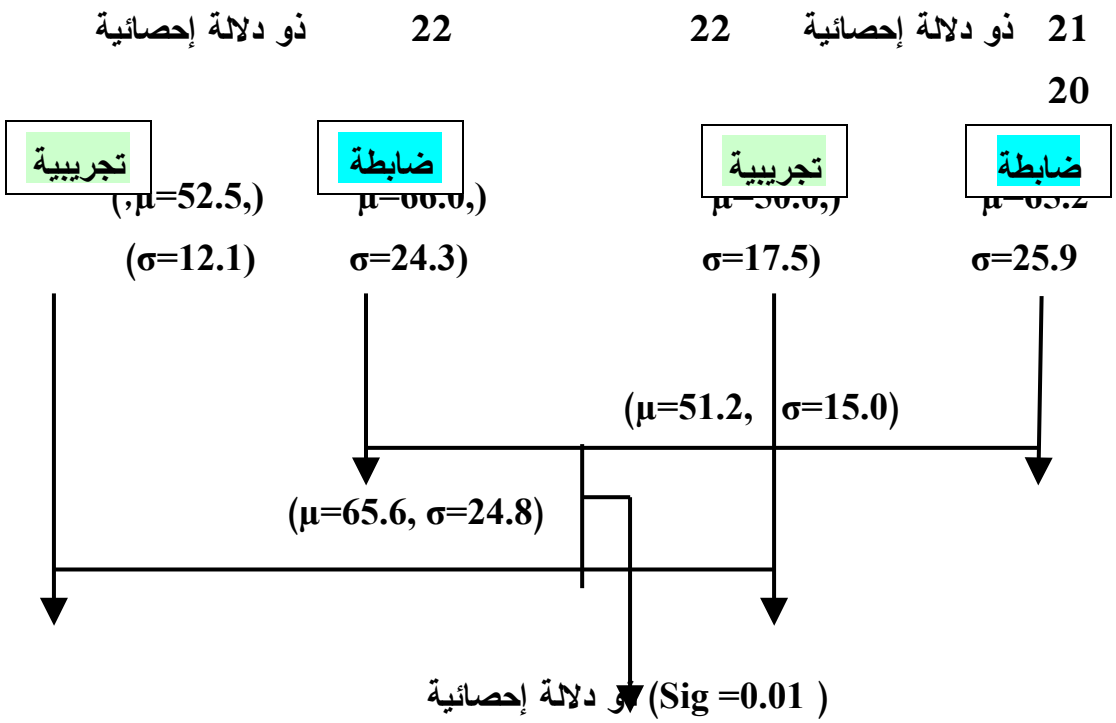




شكل (4)

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات الطلبة في الاختبار القبلي تبعاً للجنس ومجموعتي التجربة.





شكل (5)

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على الاختبار البعدي تعزى لاستخدام المخططات السهمية.

الملحق (11)

جداول الدراسة

كيف توزعت إجابات الطلبة على كل فقرة من فقرات الاختبار تبعاً لكل من زمن تطبيق الاختبار، ومجموعتي التجربة، وجنس الطالب؟ (Frequency =عدد الطلاب، Percent= نسبة الطلبة، Total= المجموع الكلي، Valid = القيم المتوفرة)، (0= علامة خاطئة، 50 علامة صحيحة جزئية، 100 علامة صحيحة كاملة).

س1								Frequency	Percent
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	5	23.8
							50	8	38.1
							100	8	38.1
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	5	22.7
							50	9	40.9
							100	8	36.4
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	4	18.2
							50	11	50.0
							100	7	31.8
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	7	35.0
							50	5	25.0
							100	8	40.0
							Total	20	100.0
	البعدي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0		
							50	7	33.3
							100	14	66.7
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	6	27.3
							50	1	4.5
							100	15	68.2
							Total	22	100.0

			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0		
							50	2	9.1
							100	20	90.9
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	2	10.0
							50		
							100	18	90.0
							Total	20	100.0

س2								Frequency	Percent
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	9	42.9
							50	5	23.8
							100	7	33.3
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	10	45.5
							50	4	18.2
							100	8	36.4
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	10	45.5
							50	7	31.8
							100	5	22.7
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	12	60.0
							50	2	10.0
							100	6	30.0
							Total	20	100.0
	البعدي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	11	52.4
							50	3	14.3
							100	7	33.3
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	6	27.3
							50		
							100	16	72.7
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	5	22.7
							50	6	27.3
							100	11	50.0
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	2	10.0
							50	7	35.0
							100	11	55.0
							Total	20	100.0

س3								Frequency	Percent
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	11	52.4
							50	4	19.0
							100	6	28.6
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	14	63.6
							50		
							100	8	36.4
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	13	59.1
							50	3	13.6
							100	6	27.3
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	12	60.0
							50	2	10.0
							100	6	30.0
							Total	20	100.0
	البعدي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	12	57.1
							50	3	14.3
							100	6	28.6
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	8	36.4
							50		
							100	14	63.6
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	9	40.9
							50	2	9.1
							100	11	50.0
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	7	35.0
							50	3	15.0
							100	10	50.0

							Total	20	100.0

(0= علامة خاطئة، 25، 50، 75 علامة صحيحة جزئية، 100 علامة صحيحة كاملة).

س4								Frequency	Percent
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	3	14.3
							25	3	14.3
							50	3	14.3
							75		
							100	12	57.1
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	7	31.8
							25		
							50		
							75	6	27.3
							100	9	40.9
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	3	13.6
							25	4	18.2
							50	9	40.9
							75	1	4.5
							100	5	22.7
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	3	15.0
							25	1	5.0
							50	7	35.0
							75	9	45.0
							100		
							Total	20	100.0
	البعدي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	4	19.0
							25		
							50	1	4.8
							75		
							100	16	76.2
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	7	31.8

							25		
							50		
							75		
							100	15	68.2
							Total	22	100.0
						Valid	0	2	9.1
							25	1	4.5
					انثى		50	1	4.5
							75	2	9.1
							100	16	72.7
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس		Valid	0	3	15.0
							25	1	5.0
					ذكر		50	1	5.0
							75	2	10.0
							100	13	65.0
							Total	20	100.0

س5								Frequency	Percent
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	15	71.4
							25		
							50	4	19.0
							75	1	4.8
							100	1	4.8
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	16	72.7
							25	1	4.5
							50	3	13.6
							75	1	4.5
							100	1	4.5
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	21	95.5
							25		
							50	1	4.5
							75		
							100		
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	19	95.0
							25		
							50	1	5.0
							75		
							100		
							Total	20	100.0
	البعدي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	10	47.6
							25	2	9.5
							50	3	14.3
							75		
							100	6	28.6
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	12	54.5
							25		
							50	4	18.2
							75		
							100	6	27.3

							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	7	31.8
							25	1	4.5
							50		
							75	4	18.2
							100	10	45.5
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	7	35.0
							25	1	5.0
							50	1	5.0
							75	5	25.0
							100	6	30.0
							Total	20	100.0

س6								Frequency	Percent
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	14	66.7
							25	1	4.8
							50	6	28.6
							75		
							100		
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	20	90.9
							25		
							50		
							75	1	4.5
							100	1	4.5
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	9	40.9
							25	1	4.5
							50	12	54.5
							75		
							100		
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	10	50.0
							25		
							50	6	30.0
							75	4	20.0
							100		
							Total	20	100.0
	البعدي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	6	28.6
							25	1	4.8
							50	5	23.8
							75	1	4.8
							100	8	38.1
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	21	95.5
							25		
							50	1	4.5
							75		
							100		

							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	10	45.5
							25		
							50	2	9.1
							75	2	9.1
							100	8	36.4
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	6	30.0
							25	1	5.0
							50	2	10.0
							75	3	15.0
							100	8	40.0
							Total	20	100.0

(0= علامة خاطئة 17، 33، 50، 67، 83 علامة صحيحة جزئية، 100 علامة صحيحة كاملة).

س7								Frequency	Percent
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	10	47.6
							17		
							33		
							50	8	38.1
							67		
							83		
							100	3	14.3
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	13	59.1
							17		
							33	2	9.1
							50		
							67	1	4.5
							83		
							100	6	27.3
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	9	40.9
							17	1	4.5
							33	10	45.5
							50		
							67	2	9.1
							83		
							100		
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	13	65.0
							17		
							33		
							50	5	25.0
							67	2	10.0
							83		
							100		
							Total	20	100.0
	البعدي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	4	19.0
							17		

							33		
							50	3	14.3
							67	3	14.3
							83	4	19.0
							100	7	33.3
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	6	27.3
							17		
							33	1	4.5
							50	1	4.5
							67	1	4.5
							83		
							100	13	59.1
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	4	18.2
							17		
							33		
							50		
							67	4	18.2
							83	7	31.8
							100	7	31.8
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	3	15.0
							17	1	5.0
							33		
							50	2	10.0
							67	2	10.0
							83	3	15.0
							100	9	45.0
							Total	20	100.0

س8								Frequency	Percent
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	2	9.5
							50	4	19.0
							100	15	71.4
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	3	13.6
							50	3	13.6
							100	16	72.7
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0		
							50	11	50.0
							100	11	50.0
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	2	10.0
							50	6	30.0
							100	12	60.0
							Total	20	100.0
	البعدي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0		
							50		
							100	21	100.0
							Total		
					ذكر	Valid	0		
							50	4	18.2
							100	18	81.8
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0		
							50	7	31.8
							100	15	68.2
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0		
							50	3	15.0
							100	17	85.0
							Total	20	100.0

س9								Frequency	Percent
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	2	9.5
							50	13	61.9
							100	6	28.6
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	4	18.2
							50	12	54.5
							100	6	27.3
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	7	31.8
							50	5	22.7
							100	10	45.5
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	7	35.0
							50	3	15.0
							100	10	50.0
							Total	20	100.0
	البعدي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	2	9.5
							50	8	38.1
							100	11	52.4
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	8	36.4
							50	1	4.5
							100	13	59.1
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	2	9.1
							50	5	22.7
							100	15	68.2
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0		
							50	10	50.0
							100	10	50.0
							Total	20	100.0

س10								Frequency	Percent
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	2	9.5
							50	11	52.4
							100	8	38.1
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	9	40.9
							50		
							100	13	59.1
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	10	45.5
							50	6	27.3
							100	6	27.3
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	11	55.0
							50	2	10.0
							100	7	35.0
							Total	20	100.0
	البعدي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	5	23.8
							50	5	23.8
							100	11	52.4
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	11	50.0
							50	1	4.5
							100	10	45.5
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	5	22.7
							50	7	31.8
							100	10	45.5
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	4	20.0
							50	8	40.0
							100	8	40.0
							Total	20	100.0

س11								Frequency	Percent
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	11	52.4
							25	1	4.8
							50	5	23.8
							75		
							100	4	19.0
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	13	59.1
							25		
							50	4	18.2
							75		
							100	5	22.7
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	11	50.0
							25	1	4.5
							50	8	36.4
							75		
							100	2	9.1
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	12	60.0
							25	1	5.0
							50	2	10.0
							75	2	10.0
							100	3	15.0
							Total	20	100.0
	البعدي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	5	23.8
							25		
							50	7	33.3
							75		
							100	9	42.9
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	6	27.3
							25		
							50	4	18.2
							75		
							100	12	54.5
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	6	27.3
							25		
							50	1	4.5
							75	3	13.6
							100	12	54.5
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	6	30.0

							25	1	5.0
							50	1	5.0
							75	2	10.0
							100	10	50.0
							Total	20	100.0

س12								Frequency	Percent
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	16	76.2
							25	1	4.8

							50	4	19.0
							75		
							100		
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	19	86.4
							25		
							50	3	13.6
							75		
							100		
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	18	81.8
							25	1	4.5
							50	3	13.6
							75		
							100		
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	17	85.0
							25	1	5.0
							50		
							75	1	5.0
							100	1	5.0
							Total	20	100.0
	البعدي	مجموعتي التجربة			انثى	Valid	0	16	76.2
							25		
							50	4	19.0
							75		
							100	1	4.8
			الضابطة	الجنس			Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	15	68.2
							25		
							50	7	31.8
							75		
							100		
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	6	27.3
							25	2	9.1
							50	7	31.8
							75	4	18.2
							100	3	13.6
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	8	40.0
							25	2	10.0
							50	4	20.0
							75	3	15.0

							100	3	15.0
							Total	20	100.0

س13								Frequency	Percent
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	16	76.2
							25		
							50	4	19.0
							75	1	4.8

							100		
							Total	21	100.0
						Valid	0	21	95.5
							25		
					ذكر		50		
							75		
							100	1	4.5
							Total	22	100.0
						Valid	0	21	95.5
							25		
					انثى		50	1	4.5
							75		
							100		
				الجنس			Total	22	100.0
			التجريبية			Valid	0	16	80.0
							25	2	10.0
					ذكر		50	2	10.0
							75		
							100		
							Total	20	100.0
						Valid	0	19	90.5
							25		
					انثى		50	2	9.5
							75		
							100		
							Total	21	100.0
						Valid	0	18	81.8
							25		
			الضابطة		ذكر		50	2	9.1
							75		
							100	2	9.1
							Total	22	100.0
						Valid	0	10	45.5
							25		
					انثى		50	1	4.5
							75	5	22.7
							100	6	27.3
							Total	22	100.0
						Valid	0	7	35.0
							25		
					ذكر		50	1	5.0
							75	5	25.0
							100	7	35.0
							Total	20	100.0

س14								Frequency	Percent
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس			0	19	90.5
							17		
							33		
					انثى	Valid	50	2	9.5
							67		
							83		
							100		
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	21	95.5
							17		
							33		
							50		
							67		

							83		
							100	1	4.5
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	18	81.8
							17	1	4.5
							33	2	9.1
							50	1	4.5
							67		
							83		
							100		
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	19	95.0
							17		
							33		
							50		
							67		
							83		
							100	1	5.0
							Total	20	100.0
	البعدي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	Valid	0	11	52.4
							17		
							33	6	28.6
							50	2	9.5
							67		
							83		
							100	2	9.5
							Total	21	100.0
					ذكر	Valid	0	13	59.1
							17		
							33	4	18.2
							50		
							67	1	4.5
							83		
							100	4	18.2
							Total	22	100.0
			التجريبية	الجنس	انثى	Valid	0	4	18.2
							17		
							33	2	9.1
							50		
							67	3	13.6
							83	8	36.4
							100	5	22.7
							Total	22	100.0
					ذكر	Valid	0	5	25.0

								17	2	10.0
								33	2	10.0
								50	1	5.0
								67	1	5.0
								83	3	15.0
								100	6	30.0
								Total	20	100.0

متوسط تحصيل الطلبة وانحرافهم المعياري على كل فقرة من فقرات الاختبار الحسابي تبعـــاً لكل من زمن تطبيق الاختبار، ومجموعتي التجربة، وجنس الطالب.

						q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
زمن الاختبار	القبلي	مجموعة ي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	N	21	21	21	21	21	21	21
						Mean	57.1	45.2	38.1	67.9	17.9	15.5	33.3
						Std. Deviation	39.6	44.5	44.5	40.4	30.8	23.0	36.5
					ذكر	N	22	22	22	22	22	22	22
						Mean	56.8	45.5	36.4	61.4	15.9	8.0	33.3
						Std. Deviation	38.7	46.1	49.2	44.1	29.4	26.0	44.8
					Total	N	43	43	43	43	43	43	43
						Mean	57.0	45.3	37.2	64.5	16.9	11.6	33.3
						Std. Deviation	38.7	44.7	46.4	42.0	29.7	24.6	40.5
			التجريبية	الجنس	انثى	N	22	22	22	22	22	22	22

						Mean	56.8	38.6	34.1	51.1	2.3	28.4	22.0
						Std. Deviation	35.5	40.6	44.7	33.2	10.7	24.8	21.4
					ذكر	N	20	20	20	20	20	20	20
						Mean	52.5	35.0	35.0	52.5	2.5	30.0	19.2
						Std. Deviation	44.4	46.2	46.2	26.8	11.2	32.0	27.2
					Total	N	42	42	42	42	42	42	42
						Mean	54.8	36.9	34.5	51.8	2.4	29.2	20.6
						Std. Deviation	39.5	42.9	44.8	29.9	10.8	28.1	24.1
				الجنس	انثى	N	43	43	43	43	43	43	43
						Mean	57.0	41.9	36.0	59.3	9.9	22.1	27.5
						Std. Deviation	37.1	42.2	44.1	37.4	23.9	24.5	30.0
					ذكر	N	42	42	42	42	42	42	42
			Total			Mean	54.8	40.5	35.7	57.1	9.5	18.5	26.6
						Std. Deviation	41.0	45.8	47.2	36.7	23.4	30.8	37.7
					Total	N	85	85	85	85	85	85	85
						Mean	55.9	41.2	35.9	58.2	9.7	20.3	27.1
						Std. Deviation	38.9	43.8	45.4	36.9	23.5	27.7	33.8
	البعدي	مجموعة التجربة			انثى	N	21	21	21	21	21	21	21
						Mean	83.3	40.5	35.7	78.6	38.1	54.8	65.9
						Std. Deviation	24.2	46.4	45.1	40.5	43.7	42.3	37.1
					ذكر	N	22	22	22	22	22	22	22
			الضابطة	الجنس		Mean	70.5	72.7	63.6	68.2	36.4	2.3	65.9
						Std. Deviation	45.4	45.6	49.2	47.7	44.1	10.7	45.0
					Total	N	43	43	43	43	43	43	43
						Mean	76.7	57.0	50.0	73.3	37.2	27.9	65.9
						Std. Deviation	36.8	48.3	48.8	44.1	43.4	40.2	40.8
			التجريبية	الجنس	انثى	N	22	22	22	22	22	22	22
						Mean	95.5	63.6	54.5	83.0	60.2	47.7	70.5
						Std. Deviation	14.7	41.4	48.6	33.1	45.4	46.9	36.0
					ذكر	N	20	20	20	20	20	20	20
						Mean	90.0	72.5	57.5	76.3	52.5	57.5	70.0
						Std. Deviation	30.8	34.3	46.7	38.5	43.6	43.8	37.7
					Total	N	42	42	42	42	42	42	42
						Mean	92.9	67.9	56.0	79.8	56.5	52.4	70.2
						Std. Deviation	23.6	38.0	47.1	35.5	44.2	45.1	36.4

			Total	الجنس	انثى	N	43	43	43	43	43	43	43
						Mean	89.5	52.3	45.3	80.8	49.4	51.2	68.2
						Std. Deviation	20.6	44.9	47.3	36.5	45.5	44.3	36.2
					ذكر	N	42	42	42	42	42	42	42
						Mean	79.8	72.6	60.7	72.0	44.0	28.6	67.9
						Std. Deviation	39.9	40.1	47.5	43.2	44.1	41.5	41.2
					Total	N	85	85	85	85	85	85	85
						Mean	84.7	62.4	52.9	76.5	46.8	40.0	68.0
						Std. Deviation	31.8	43.6	47.8	40.0	44.6	44.2	38.5
	Total	مجموعة التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	N	42	42	42	42	42	42	42
						Mean	70.2	42.9	36.9	73.2	28.0	35.1	49.6
						Std. Deviation	35.0	45.0	44.3	40.3	38.7	39.1	39.9
					ذكر	N	44	44	44	44	44	44	44
						Mean	63.6	59.1	50.0	64.8	26.1	5.1	49.6
						Std. Deviation	42.3	47.3	50.6	45.5	38.5	19.9	47.3
					Total	N	86	86	86	86	86	86	86
						Mean	66.9	51.2	43.6	68.9	27.0	19.8	49.6
						Std. Deviation	38.8	46.6	47.8	43.0	38.4	34.1	43.6
			التجريبية	الجنس	انثى	N	44	44	44	44	44	44	44
						Mean	76.1	51.1	44.3	67.0	31.3	38.1	46.2
						Std. Deviation	33.2	42.4	47.3	36.5	43.8	38.3	38.2
					ذكر	N	40	40	40	40	40	40	40
						Mean	71.3	53.8	46.3	64.4	27.5	43.8	44.6
						Std. Deviation	42.2	44.4	47.2	34.8	40.4	40.3	41.4
					Total	N	84	84	84	84	84	84	84
						Mean	73.8	52.4	45.2	65.8	29.5	40.8	45.4
						Std. Deviation	37.6	43.1	47.0	35.5	42.0	39.2	39.5
			Total	الجنس	انثى	N	86	86	86	86	86	86	86
						Mean	73.3	47.1	40.7	70.1	29.7	36.6	47.9
						Std. Deviation	34.0	43.6	45.7	38.3	41.2	38.5	38.8
					ذكر	N	84	84	84	84	84	84	84
						Mean	67.3	56.5	48.2	64.6	26.8	23.5	47.2
						Std. Deviation	42.2	45.8	48.7	40.6	39.2	36.7	44.4
					Total	N	170	170	170	170	170	170	170
						Mean	70.3	51.8	44.4	67.4	28.2	30.1	47.5

						Std. Deviation	38.3	44.8	47.2	39.4	40.1	38.1	41.6

متوسط تحصيل الطلبة وانحرافهم المعياري على كل فقرة من فقرات الاختبار الجـبري تبعـاً لكل من زمن تطبيق الاختبار، ومجموعتي التجربة، وجنس الطالب.

							q8	q9	q10	q11	q12	q13	q14
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	N	21	21	21	21	21	21	21
						Mean	81.0	59.5	64.3	32.1	10.7	13.1	4.8
						Std. Deviation	33.5	30.1	32.2	39.6	20.3	24.5	15.0
					ذكر	N	22	22	22	22	22	22	22
						Mean	79.5	54.5	59.1	31.8	6.8	4.5	4.5
						Std. Deviation	36.7	34.2	50.3	42.4	17.6	21.3	21.3
					Total	N	43	43	43	43	43	43	43
						Mean	80.2	57.0	61.6	32.0	8.7	8.7	4.7
						Std. Deviation	34.7	32.0	42.0	40.6	18.8	23.1	18.3
			التجريبية	الجنس	انثى	N	22	22	22	22	22	22	22
						Mean	75.0	56.8	40.9	28.4	8.0	2.3	6.1

						Std. Deviation	25.6	44.4	42.6	33.0	17.9	10.7	14.1
					ذكر	N	20	20	20	20	20	20	20
						Mean	75.0	57.5	40.0	28.8	10.0	7.5	5.0
						Std. Deviation	34.4	46.7	47.6	40.0	27.4	16.4	22.4
					Total	N	42	42	42	42	42	42	42
						Mean	75.0	57.1	40.5	28.6	8.9	4.8	5.6
						Std. Deviation	29.7	45.0	44.5	36.0	22.6	13.8	18.3
				الجنس	انثى	N	43	43	43	43	43	43	43
						Mean	77.9	58.1	52.3	30.2	9.3	7.6	5.4
						Std. Deviation	29.5	37.7	39.3	36.0	18.9	19.3	14.4
					ذكر	N	42	42	42	42	42	42	42
			Total			Mean	77.4	56.0	50.0	30.4	8.3	6.0	4.8
						Std. Deviation	35.3	40.1	49.4	40.8	22.5	19.0	21.6
					Total	N	85	85	85	85	85	85	85
						Mean	77.6	57.1	51.2	30.3	8.8	6.8	5.1
						Std. Deviation	32.3	38.7	44.3	38.2	20.7	19.1	18.2
	البعدي	مجموعتي التجربة			انثى	N	21	21	21	21	21	21	21
						Mean	100.0	71.4	64.3	59.5	14.3	4.8	23.8
						Std. Deviation	0.	33.8	42.3	40.7	28.0	15.0	31.4
					ذكر	N	22	22	22	22	22	22	22
			الضابطة	الجنس		Mean	90.9	61.4	47.7	63.6	15.9	13.6	27.3
						Std. Deviation	19.7	48.6	49.9	44.1	23.8	31.6	39.4
					Total	N	43	43	43	43	43	43	43
						Mean	95.3	66.3	55.8	61.6	15.1	9.3	25.6
						Std. Deviation	14.7	41.9	46.6	42.0	25.7	25.0	35.3
					انثى	N	22	22	22	22	22	22	22
						Mean	84.1	79.5	61.4	67.0	45.5	46.6	65.2
						Std. Deviation	23.8	33.3	40.6	43.9	35.0	45.2	36.3
					ذكر	N	20	20	20	20	20	20	20
			التجريبية	الجنس		Mean	92.5	75.0	60.0	61.3	38.8	56.3	53.3
						Std. Deviation	18.3	25.6	38.4	45.5	38.5	44.3	42.1
					Total	N	42	42	42	42	42	42	42
						Mean	88.1	77.4	60.7	64.3	42.3	51.2	59.5
						Std. Deviation	21.6	29.6	39.1	44.2	36.4	44.5	39.2
			Total	الجنس	انثى	N	43	43	43	43	43	43	43

						Mean	91.9	75.6	62.8	63.4	30.2	26.2	45.0
						Std. Deviation	18.7	33.4	41.0	42.0	35.2	39.7	39.6
					ذكر	N	42	42	42	42	42	42	42
						Mean	91.7	67.9	53.6	62.5	26.8	33.9	39.7
						Std. Deviation	18.9	39.5	44.7	44.3	33.3	43.4	42.3
					Total	N	85	85	85	85	85	85	85
						Mean	91.8	71.8	58.2	62.9	28.5	30.0	42.4
						Std. Deviation	18.7	36.6	42.9	42.9	34.1	41.5	40.8
	Total	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	N	42	42	42	42	42	42	42
						Mean	90.5	65.5	64.3	45.8	12.5	8.9	14.3
						Std. Deviation	25.3	32.2	37.1	42.0	24.2	20.5	26.2
					ذكر	N	44	44	44	44	44	44	44
						Mean	85.2	58.0	53.4	47.7	11.4	9.1	15.9
						Std. Deviation	29.7	41.7	49.9	45.7	21.2	27.0	33.3
					Total	N	86	86	86	86	86	86	86
						Mean	87.8	61.6	58.7	46.8	11.9	9.0	15.1
						Std. Deviation	27.6	37.3	44.2	43.7	22.6	23.9	29.9
			التجريبية	الجنس	انثى	N	44	44	44	44	44	44	44
						Mean	79.5	68.2	51.1	47.7	26.7	24.4	35.6
						Std. Deviation	24.9	40.5	42.4	43.1	33.4	39.4	40.4
					ذكر	N	40	40	40	40	40	40	40
						Mean	83.8	66.3	50.0	45.0	24.4	31.9	29.2
						Std. Deviation	28.6	38.2	43.9	45.4	36.0	41.2	41.3
					Total	N	84	84	84	84	84	84	84
						Mean	81.5	67.3	50.6	46.4	25.6	28.0	32.5
						Std. Deviation	26.6	39.2	42.9	43.9	34.5	40.2	40.7
			Total	الجنس	انثى	N	86	86	86	86	86	86	86
						Mean	84.9	66.9	57.6	46.8	19.8	16.9	25.2
						Std. Deviation	25.5	36.5	40.2	42.3	30.0	32.4	35.7
					ذكر	N	84	84	84	84	84	84	84
						Mean	84.5	61.9	51.8	46.4	17.6	19.9	22.2
						Std. Deviation	29.0	40.0	46.9	45.3	29.8	36.2	37.7
					Total	N	170	170	170	170	170	170	170
						Mean	84.7	64.4	54.7	46.6	18.7	18.4	23.7
						Std. Deviation	27.2	38.2	43.6	43.7	29.8	34.2	36.6

ما هو متوسط تحصيل الطلبة وانحرافهم المعياري في أجزاء الاختبار الحسابي من حيث عدد خطوات حل الفقرة وذلك تبعا لكل من زمن تطبيق الاختبار، ومجموعتي التجربـــة، وجنـــس الطالب؟

						ثلاث خطوات/ حسابي	خطوتان / حسابي	خطوة واحدة/ حسابي
زمن الاختبار	القبلي	مجموعة ي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	21	21	21
						33.333	33.730	46.825
						36.5148	22.4345	26.1508
					ذكر	22	22	22
						33.333	28.409	46.212
						44.8395	25.2840	27.6657
					Total	43	43	43
						33.333	31.008	46.512
						40.4995	23.8024	26.6166
			التجريبية	الجنس	انثى	22	22	22
						21.970	27.273	43.182
						21.4466	13.8925	27.5350
					ذكر	20	20	20

						Mean	40.833	28.333	19.167
						Std. Deviation	37.6483	17.3963	27.1852
					Total	N	42	42	42
						Mean	42.063	27.778	20.635
						Std. Deviation	32.3510	15.4721	24.0847
				الجنس	انثى	N	43	43	43
						Mean	44.961	30.426	27.519
						Std. Deviation	26.6108	18.6236	29.9655
			Total		ذكر	N	42	42	42
						Mean	43.651	28.373	26.587
						Std. Deviation	32.5002	21.6259	37.7302
					Total	N	85	85	85
						Mean	44.314	29.412	27.059
						Std. Deviation	29.4968	20.0688	33.8234
	البعدي	مجموعة ب التجربة		الجنس	انثى	N	21	21	21
						Mean	53.175	57.143	65.873
						Std. Deviation	23.9322	24.6201	37.0721
			الضابطة		ذكر	N	22	22	22
						Mean	68.939	35.606	65.909
						Std. Deviation	30.1212	22.0002	44.9801
					Total	N	43	43	43
						Mean	61.240	46.124	65.891
						Std. Deviation	28.1062	25.4814	40.8173
			التجريبية		انثى	N	22	22	22
						Mean	71.212	63.636	70.455
						Std. Deviation	23.6720	35.4063	35.9791
					ذكر	N	20	20	20
						Mean	73.333	62.083	70.000
						Std. Deviation	31.7151	38.1857	37.6969
					Total	N	42	42	42
						Mean	72.222	62.897	70.238
						Std. Deviation	27.4644	36.3103	36.3541
			Total	الجنس	انثى	N	43	43	43
						Mean	62.403	60.465	68.217
						Std. Deviation	25.2220	30.4341	36.1533

					ذكر	N	42	42	42
						Mean	71.032	48.214	67.857
						Std. Deviation	30.5903	33.2079	41.2200
					Total	N	85	85	85
						Mean	66.667	54.412	68.039
						Std. Deviation	28.1718	32.2387	38.5082
	Total	مجموعة ي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	N	42	42	42
						Mean	50.000	45.437	49.603
						Std. Deviation	24.9661	26.1071	39.8996
					ذكر	N	44	44	44
						Mean	57.576	32.008	49.621
						Std. Deviation	30.8063	23.7030	47.3440
					Total	N	86	86	86
						Mean	53.876	38.566	49.612
						Std. Deviation	28.2003	25.6627	43.6097
			التجريبية	الجنس	انثى	N	44	44	44
						Mean	57.197	45.455	46.212
						Std. Deviation	29.0677	32.3226	38.1862
					ذكر	N	40	40	40
						Mean	57.083	45.208	44.583
						Std. Deviation	38.0971	33.9099	41.4116
					Total	N	84	84	84
						Mean	57.143	45.337	45.437
						Std. Deviation	33.4622	32.8874	39.5212
			Total	الجنس	انثى	N	86	86	86
						Mean	53.682	45.446	47.868
						Std. Deviation	27.2247	29.2794	38.8391
					ذكر	N	84	84	84
						Mean	57.341	38.294	47.222
						Std. Deviation	34.2593	29.5866	44.4235
					Total	N	170	170	170
						Mean	55.490	41.912	47.549
						Std. Deviation	30.8640	29.5627	41.5694

ما هو متوسط تحصيل الطلبة وانحرافهم المعياري في أجزاء الاختبار الجبري من حيث عـــدد خطوات حل الفقرة وذلك تبعا لكل من زمن تطبيق الاختبار، ومجموعتي التجربـــة، وجنـــس الطالب؟

						ثلاث خطوات/ جبري	خطوتا ن/ جبري	خطوة واحدة/ جبري
زمن الاختبار	القبلي	مجموعة ي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	N	21	21	21
						Mean	4.762	18.651	68.254
						Std. Deviation	15.0396	17.6590	20.3475
					ذكر	N	22	22	22
						Mean	4.545	14.394	64.394
						Std. Deviation	21.3201	21.3905	33.4504
					Total	N	43	43	43
						Mean	4.651	16.473	66.279
						Std. Deviation	18.3029	19.5424	27.5759
			التجريبية	الجنس	انثى	N	22	22	22
						Mean	6.061	12.879	57.576
						Std. Deviation	14.1285	15.5854	31.5923
					ذكر	N	20	20	20
						Mean	5.000	15.417	57.500
						Std. Deviation	22.3607	23.3012	34.4017
					Total	N	42	42	42
						Mean	5.556	14.087	57.540

						Std. Deviation	32.5523	19.4337	18.2821
			Total	الجنس	انثى	N	43	43	43
						Mean	62.791	15.698	5.426
						Std. Deviation	26.9325	16.6874	14.4204
					ذكر	N	42	42	42
						Mean	61.111	14.881	4.762
						Std. Deviation	33.6704	22.0507	21.5540
					Total	N	85	85	85
						Mean	61.961	15.294	5.098
						Std. Deviation	30.2778	19.4096	18.1891
	البعدي	مجموعة التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	N	21	21	21
						Mean	78.571	26.190	23.810
						Std. Deviation	18.3658	19.4161	31.4340
					ذكر	N	22	22	22
						Mean	66.667	31.061	27.273
						Std. Deviation	29.9912	22.0002	39.3551
					Total	N	43	43	43
						Mean	72.481	28.682	25.581
						Std. Deviation	25.4285	20.6782	35.3271
			التجريبية	الجنس	انثى	N	22	22	22
						Mean	75.000	53.030	65.152
						Std. Deviation	22.2718	34.4597	36.3366
					ذكر	N	20	20	20
						Mean	75.833	52.083	53.333
						Std. Deviation	19.0989	36.7617	42.0943
					Total	N	42	42	42
						Mean	75.397	52.579	59.524
						Std. Deviation	20.5738	35.1385	39.1548
			Total	الجنس	انثى	N	43	43	43
						Mean	76.744	39.922	44.961
						Std. Deviation	20.2953	30.9440	39.5970
					ذكر	N	42	42	42
						Mean	71.032	41.071	39.683
						Std. Deviation	25.5189	31.4182	42.2844
					Total	N	85	85	85

						Mean	73.922	40.490	42.353
						Std. Deviation	23.0664	30.9984	40.7886
	Total	مجموعة ي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	N	42	42	42
						Mean	73.413	22.421	14.286
						Std. Deviation	19.8434	18.7235	26.1773
					ذكر	N	44	44	44
						Mean	65.530	22.727	15.909
						Std. Deviation	31.4174	23.0411	33.3245
					Total	N	86	86	86
						Mean	69.380	22.578	15.116
						Std. Deviation	26.5513	20.9210	29.8830
			التجريبية	الجنس	انثى	N	44	44	44
						Mean	66.288	32.955	35.606
						Std. Deviation	28.4138	33.3311	40.4418
					ذكر	N	40	40	40
						Mean	66.667	33.750	29.167
						Std. Deviation	28.9906	35.6038	41.3018
					Total	N	84	84	84
						Mean	66.468	33.333	32.540
						Std. Deviation	28.5169	34.2250	40.7349
			Total	الجنس	انثى	N	86	86	86
						Mean	69.767	27.810	25.194
						Std. Deviation	24.7222	27.5530	35.6769
					ذكر	N	84	84	84
						Mean	66.071	27.976	22.222
						Std. Deviation	30.1098	30.0224	37.6993
					Total	N	170	170	170
						Mean	67.941	27.892	23.725
						Std. Deviation	27.4971	28.7143	36.6116

ما هو متوسط تحصيل الطلبة وانحرافهم المعياري في أجزاء الاختبار الحسابي من حيث مجهولة الفقرة وذلك تبعا لكل من زمن تطبيق الاختبار، ومجموعتي التجربة، وجنس الطالب؟

						النهاية مجهولة/ حسابي	التغير مجهول/ حسابي	البداية مجهولة/ حسابي
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	N	21	21	21
						Mean	52.778	31.548	26.786
						Std. Deviation	24.2002	21.5127	23.8110
					ذكر	N	22	22	22
						Mean	50.505	30.682	22.159
						Std. Deviation	26.1794	31.0355	29.3612
					Total	N	43	43	43
						Mean	51.615	31.105	24.419
						Std. Deviation	24.9576	26.4986	26.5801
			التجريبية	الجنس	انثى	N	22	22	22
						Mean	43.308	20.455	31.250
						Std. Deviation	24.4375	19.8752	27.2090
					ذكر	N	20	20	20
						Mean	41.389	18.750	32.500
						Std. Deviation	24.7945	22.7616	29.9122
					Total	N	42	42	42
						Mean	42.394	19.643	31.845
						Std. Deviation	24.3251	21.0514	28.1820
			Total	الجنس	انثى	N	43	43	43
						Mean	47.933	25.872	29.070

						Std. Deviation	24.5034	21.1984	25.4017
					ذكر	N	42	42	42
						Mean	46.164	25.000	27.083
						Std. Deviation	25.6352	27.7456	29.7239
					Total	N	85	85	85
						Mean	47.059	25.441	28.088
						Std. Deviation	24.9351	24.5076	27.4747
				الجنس	انثى	N	21	21	21
						Mean	75.926	39.286	45.238
						Std. Deviation	24.4276	32.9027	30.4847
			الضابطة		ذكر	N	22	22	22
						Mean	68.182	54.545	32.955
						Std. Deviation	30.2926	34.1882	26.0338
					Total	N	43	43	43
						Mean	71.964	47.093	38.953
						Std. Deviation	27.5374	34.0515	28.6358
				الجنس	انثى	N	22	22	22
						Mean	82.955	61.932	51.136
						Std. Deviation	23.4655	38.6678	37.1830
			التجريبية		ذكر	N	20	20	20
						Mean	78.750	62.500	57.500
						Std. Deviation	25.8116	33.6878	41.8330
					Total	N	42	42	42
						Mean	80.952	62.202	54.167
						Std. Deviation	24.3986	35.9420	39.1085
				الجنس	انثى	N	43	43	43
						Mean	79.522	50.872	48.256
						Std. Deviation	23.9186	37.3405	33.8041
			Total		ذكر	N	42	42	42
						Mean	73.214	58.333	44.643
						Std. Deviation	28.4129	33.7750	36.2224
					Total	N	85	85	85
						Mean	76.405	54.559	46.471
						Std. Deviation	26.2707	35.6094	34.8579
	Total	مجموعتي	الضابطة	الجنس	انثى	N	42	42	42

		التجربة				Mean	64.352	35.417	36.012
						Std. Deviation	26.7205	27.7341	28.5848
					ذكر	N	44	44	44
						Mean	59.343	42.614	27.557
						Std. Deviation	29.3734	34.4515	27.9612
					Total	N	86	86	86
						Mean	61.789	39.099	31.686
						Std. Deviation	28.0572	31.3775	28.4203
			التجريبية	الجنس	انثى	N	44	44	44
						Mean	63.131	41.193	41.193
						Std. Deviation	31.0268	36.9219	33.7333
					ذكر	N	40	40	40
						Mean	60.069	40.625	45.000
						Std. Deviation	31.3367	36.0010	38.0620
					Total	N	84	84	84
						Mean	61.673	40.923	43.006
						Std. Deviation	31.0244	36.2675	35.6919
			Total	الجنس	انثى	N	86	86	86
						Mean	63.727	38.372	38.663
						Std. Deviation	28.8403	32.6968	31.2502
					ذكر	N	84	84	84
						Mean	59.689	41.667	35.863
						Std. Deviation	30.1420	34.9986	34.0965
					Total	N	170	170	170
						Mean	61.732	40.000	37.279
						Std. Deviation	29.4729	33.7937	32.6208

ما هو متوسط تحصيل الطلبة وانحرافهم المعياري في أجزاء الاختبار الجبري من حيث مجهولــة الفقرة وذلك تبعا لكل من زمن تطبيق الاختبار، ومجموعتي التجربة، وجنس الطالب؟

						النهاية مجهولة/ جبري	التغير مجهول/ جبري	البداية مجهولة/ جبري
زمن الاختبار	القبلي	مجموعة ب التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	N	21	21	21
						Mean	39.286	35.119	38.690
						Std. Deviation	17.7057	19.2106	21.6162
					ذكر	N	22	22	22
						Mean	38.636	30.682	31.818
						Std. Deviation	20.1754	20.3128	29.0544
					Total	N	43	43	43
						Mean	38.953	32.849	35.174
						Std. Deviation	18.7860	19.6743	25.6255
			التجريبية	الجنس	انثى	N	22	22	22
						Mean	36.490	32.386	21.591
						Std. Deviation	18.4714	27.4564	22.2211
					ذكر	N	20	20	20
						Mean	36.250	33.750	23.750
						Std. Deviation	20.2822	26.3141	26.5630
					Total	N	42	42	42
						Mean	36.376	33.036	22.619
						Std. Deviation	19.1156	26.5985	24.1057
			Total	الجنس	انثى	N	43	43	43
						Mean	37.855	33.721	29.942
						Std. Deviation	17.9410	23.5494	23.3279
					ذكر	N	42	42	42
						Mean	37.500	32.143	27.976

						Std. Deviation	20.0144	23.1220	27.8565
					Total	N	85	85	85
						Mean	37.680	32.941	28.971
						Std. Deviation	18.8809	23.2135	25.5310
				الجنس	انثى	N	21	21	21
						Mean	61.111	42.857	34.524
						Std. Deviation	15.2145	17.9284	23.0166
					ذكر	N	22	22	22
			الضابطة			Mean	60.606	38.636	30.682
						Std. Deviation	20.5673	26.4207	29.8127
					Total	N	43	43	43
						Mean	60.853	40.698	32.558
						Std. Deviation	17.9388	22.5088	26.4659
				الجنس	انثى	N	22	22	22
						Mean	72.096	62.500	53.977
						Std. Deviation	26.6914	27.2772	34.3707
					ذكر	N	20	20	20
	البعدي	مجموعة ي التجربة	التجريبية			Mean	69.028	56.875	58.125
						Std. Deviation	29.3457	23.4643	30.4233
					Total	N	42	42	42
						Mean	70.635	59.821	55.952
						Std. Deviation	27.6837	25.3836	32.2242
				الجنس	انثى	N	43	43	43
						Mean	66.731	52.907	44.477
						Std. Deviation	22.3005	24.9758	30.6553
					ذكر	N	42	42	42
			Total			Mean	64.616	47.321	43.750
						Std. Deviation	25.1767	26.4136	32.8116
					Total	N	85	85	85
						Mean	65.686	50.147	44.118
						Std. Deviation	23.6469	25.6967	31.5514
	Total	مجموعة ي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	N	42	42	42
						Mean	50.198	38.988	36.607
						Std. Deviation	19.6935	18.7657	22.1540
					ذكر	N	44	44	44

						Mean	49.621	34.659	31.250
						Std. Deviation	22.9968	23.6348	29.0974
					Total	N	86	86	86
						Mean	49.903	36.773	33.866
						Std. Deviation	21.3235	21.3819	25.9288
			التجريبية	الجنس	انثى	N	44	44	44
						Mean	54.293	47.443	37.784
						Std. Deviation	28.9634	31.0405	32.9606
					ذكر	N	40	40	40
						Mean	52.639	45.313	40.937
						Std. Deviation	29.9239	27.2523	33.1309
					Total	N	84	84	84
						Mean	53.505	46.429	39.286
						Std. Deviation	29.2581	29.1426	32.8802
			Total	الجنس	انثى	N	86	86	86
						Mean	52.293	43.314	37.209
						Std. Deviation	24.8130	25.9877	28.0478
					ذكر	N	84	84	84
						Mean	51.058	39.732	35.863
						Std. Deviation	26.4013	25.8267	31.2744
					Total	N	170	170	170
						Mean	51.683	41.544	36.544
						Std. Deviation	25.5416	25.8939	29.6055

ما هو متوسط تحصيل الطلبة وانحرافهم المعياري في أجزاء محتوى الاختبار تبعا لكل من زمـن تطبيق الاختبار، ومجموعتي التجربة، وجنس الطالب؟

							الاختبار الحسابي	الاختبار الجبري	الاختبار
زمن الاختبار	القبلي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	N	21	21	21
						Mean	39.3	37.9	38.6
						Std. Deviation	14.2	14.9	9.9
					ذكر	N	22	22	22
						Mean	36.7	34.4	35.6
						Std. Deviation	21.3	18.9	18.6
					Total	N	43	43	43
						Mean	38.0	36.1	37.1
						Std. Deviation	18.0	17.0	14.9
			التجريبية	الجنس	انثى	N	22	22	22
						Mean	33.3	31.1	32.2
						Std. Deviation	18.6	18.1	17.6
					ذكر	N	20	20	20
						Mean	32.4	32.0	32.2
						Std. Deviation	22.3	20.7	20.3
					Total	N	42	42	42
						Mean	32.9	31.5	32.2
						Std. Deviation	20.2	19.1	18.7
			Total	الجنس	انثى	N	43	43	43
						Mean	36.2	34.4	35.3
						Std. Deviation	16.7	16.8	14.6
					ذكر	N	42	42	42
						Mean	34.7	33.2	34.0
						Std. Deviation	21.6	19.6	19.3
					Total	N	85	85	85
						Mean	35.5	33.8	34.6
						Std. Deviation	19.2	18.1	17.0
	البعدي	مجموعتي التجربة	الضابطة	الجنس	انثى	N	21	21	21
						Mean	56.7	48.3	52.5
						Std. Deviation	17.5	12.3	12.1
					ذكر	N	22	22	22

						Mean	54.2	45.8	50.0
						Std. Deviation	22.1	18.9	17.5
					Total	N	43	43	43
						Mean	55.4	47.0	51.2
						Std. Deviation	19.8	15.9	15.0
				التجريبية	الجنس	انثى	N	22	22	22
							Mean	67.9	64.2	66.0
							Std. Deviation	26.4	23.4	24.3
						ذكر	N	20	20	20
							Mean	68.0	62.4	65.2
							Std. Deviation	30.7	22.8	25.9
						Total	N	42	42	42
							Mean	67.9	63.4	65.6
							Std. Deviation	28.2	22.8	24.8
				Total	الجنس	انثى	N	43	43	43
							Mean	62.4	56.4	59.4
							Std. Deviation	22.9	20.2	20.3
						ذكر	N	42	42	42
							Mean	60.8	53.7	57.3
							Std. Deviation	27.1	22.2	23.0
						Total	N	85	85	85
							Mean	61.6	55.1	58.3
							Std. Deviation	24.9	21.2	21.5
	Total	مجموعتي التجربة								
			الضابطة	الجنس	انثى	N	42	42	42
							Mean	48.0	43.1	45.5
							Std. Deviation	18.1	14.5	13.0
						ذكر	N	44	44	44
							Mean	45.5	40.1	42.8
							Std. Deviation	23.2	19.5	19.3
						Total	N	86	86	86
							Mean	46.7	41.6	44.1
							Std. Deviation	20.7	17.2	16.5
			التجريبية	الجنس	انثى	N	44	44	44
							Mean	50.6	47.6	49.1
							Std. Deviation	28.5	26.6	27.0
						ذكر	N	40	40	40
							Mean	50.2	47.2	48.7
							Std. Deviation	32.0	26.5	28.4
						Total	N	84	84	84
							Mean	50.4	47.4	48.9
							Std. Deviation	30.1	26.4	27.5
			Total	الجنس	انثى	N	86	86	86
						Mean	49.3	45.4	47.4
						Std. Deviation	23.9	21.5	21.3

					ذكر	**N**	84	84	84
						Mean	47.7	43.5	45.6
						Std. Deviation	27.7	23.2	24.1
					Total	**N**	170	170	170
						Mean	48.5	44.5	46.5
						Std. Deviation	25.8	22.3	22.7