

جامعة النجاح الوطنية
كلية التربية

١٢
٢٠
٢١

أثر استخدام نموذج التمثيل المتعدد في تدريس
الرياضيات على تحصيل واتجاهات طلبة الصف
التاسع الأساسي في منطقة نابلس

رسالة ماجستير

مقدمة من

عبد الحكيم سالم محمد سالم

إشراف

الدكتور: صلاح الدين ياسين

قررت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير
في التربية من جامعة النجاح الوطنية

أعضاء لجنة المناقشة

مشرفاً

د. صلاح الدين ياسين

عضواً

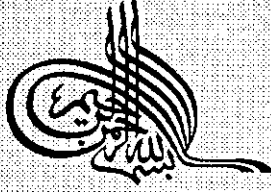
د. محمد سالم العمله

عضواً

الدكتور: سفيان عبد اللطيف كمال

نابلس

١٩٩٥م



﴿أَفَمَنْ يَمْشِي مُكِبًّا عَلَى وَجْهِهِ أَهْدَىٰ .
أَمَّن يَمْشِي سَوِيًّا عَلَىٰ صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ﴾ «٢٢» قُلْ
هُوَ الَّذِي أَنشَأَكُمْ وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ
وَالْأَفْئِدَةَ قَلِيلًا مَّا تَشْكُرُونَ.﴾ «٢٣».

صدق الله العظيم

(سورة الملك، ٢٢، ٢٣، ٢٤)

جامعة النجاح الوطنية
كلية التربية

أثر استخدام نموذج التمثيل المتعدد في تدريس
الرياضيات على تحصيل واتجاهات طلبة الصف
التاسع الأساسي في منطقة نابلس

رسالة ماجستير

مقدمة من

عبد الحكيم سالم محمد سالم

أشرفه

الدكتور: صلاح الدين ياسين

قرمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة
الماجستير في التربية من جامعة النجاح الوطنية

اعضاء لجنة المناقشة

الدكتور: صلاح الدين ياسين مشرفاً
الدكتور: محمد سالم العمله عضواً
الدكتور: سفيان عبد اللطيف كمال عضواً

نابلس
١٩٩٥م

اهـداء

الى والدتي اللدين ربباني صغيرا ...

الى زوجتي و ابنائي الاحباء ...

الى اخي و اخواتي الاعزاء ...

الى اساتذتي الافاضل ...

الى اصدقائي الاوفياء ...

و الى كل الشهداء و الشهداء من ابناء شعبي و امتي

اقدم هذا الشكر المتواضع ...

- ب -

شكر وتقدير

الحمد لله الرحمن الرحيم الذي جعل بعد عسر يسرا ، والصلاة والسلام
على خاتم الانبياء والمرسلين وبعد ،

لم اجد الكلمات المناسبة التي اعبر بها عن عميق شكري وامتناني لاستاذي
الدكتور صلاح ياسين الذي قدم لي كل عون ومساعدة وتوجيه .

كما واقدم شكري للدكتور محمد سالم العملة الذي امدني بارشاداته
وتوجيهاته السديدة .

ومما يشرفني ان اقدم شكري للدكتور سفيان عبد اللطيف كمال الذي كان
دوماً يجيب - رغم بعد المسافة بيننا - عن كل تساؤل واستفسار .

كما ولا يفوتني ان اقدم شكري الجزيل لاستاذي الدكتور فاروق السعد
الذي كان دوماً يزودني بارشاداته الاحصائية والفنية .

كما واقدم شكري لأسرتي : مركز الحاسوب العربي ومركز الغد للدراسات.
ويسعدني ان اقدم شكري لمديري ومديرات المدارس الذين قدموا لي كل مساعدة
من اجل تسهيل عملية تطبيق التجربة في مدارسهم وخاصة مدير مدرسة بديا
الثانوية للبنين ومديرة مدرسة بديا الثانوية للبنات ومدير مدرسة الزاوية
الثانوية للبنين ومديرة مدرسة الزاوية الاساسية للبنات .

وأخيراً فالشكر كل الشكر والثناء كل الثناء لزوجتي وأبنائي الذين قدموا
لي كل غال من وقتهم مدة انشغالي عنهم في سبيل اتمام هذه الرسالة .

عبد الحكيم سالم

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
اهداء	أ
شكر وتقدير	ب
قائمة المحتويات	ج
قائمة الجداول	د
قائمة الملاحق	ح
قائمة الاشكال	ط
الخلاصة	ي
الفصل الاول : مشكلة الدراسة وأهميتها	١
١:١ مقدمة البحث	٢
٢:١ تحديد مشكلة الدراسة	٤
٢:١ أهداف الدراسة	٤
٤:١ أهمية الدراسة	٥
٥:١ فرضيات الدراسة	٦
٦:١ حدود الدراسة	٧
٧:١ تعريف مصطلحات الدراسة	٨
الفصل الثاني : الدراسات ذات العلاقة	١١
١:٢ لمحة تاريخية	١٣
٢:٢ الدراسات ذات العلاقة بنموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات	١٥
٣:٢ معايير تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية باستخدام نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات	٢٥
١:٣:٢ معايير تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية في المرحلة الاساسية باستخدام نموذج التمثيل المتعدد في مجالات :	٢٦
١- الرياضيات كعملية حل للمسائل	٢٦
٢- الرياضيات كعملية اتصال	٢٧
٣- الرياضيات كعملية ادراكية	٢٧
٤- الروابط الرياضية	٢٧
٥- الهندسة والتصور الفراغي	٢٨
٦- النماذج والاقترانات في الرياضيات	٢٨

٢٨	٢:٣:٢ معايير تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية في المرحلة الثانوية باستخدام نموذج التمثيل المتعدد في مجالات :
٢٨	١- الرياضيات كعملية حل للمسائل
٢٩	٢- الرياضيات كعملية اتصال
٣٠	٣- الرياضيات كعملية ادراكية
٣٠	٤- الروابط الرياضية
٣٠	٥- الجبر والتصور الفراغي
٣١	٦- البناء الرياضي
٣١	٤:٢ المعايير المهنية لتدريس الرياضيات المدرسية باستخدام نموذج التمثيل المتعدد
٣٢	١:٤:٢ دور مدرس الرياضيات في غرفة الصف
٣٢	٢:٤:٢ دور الطالب في غرفة الصف
٣٢	٣:٤:٢ الادوات المستعملة في تعزيز عملية التدريس في غرفة الصف
٣٤	الفصل الثالث : طريقة البحث
٣٥	١:٣ مجتمع الدراسة وعينتها.
٣٦	٢:٣ منهج الدراسة.
٣٧	٣:٣ المادة التعليمية.
٣٨	٤:٣ أدوات الدراسة وتشمل:
٣٨	١:٤:٣ الاختبار القبلي.
٣٨	٢:٤:٣ الاختبار التحصيلي البعدي.
٣٩	٣:٤:٣ اختبار إنتقال أثر التعلم في الرياضيات.
٣٩	٤:٤:٣ استبانة مقياس الاتجاه نحو الرياضيات.
٤١	٥:٤:٣ طريقة بناء الاختبارات.
٤٦	٦:٤:٣ صدق أدوات الدراسة.
٤٨	٧:٤:٣ ثبات أدوات الدراسة.
٥٠	٥:٣ إجراءات الدراسة.
٥١	٦:٣ تصميم الدراسة.
٥٢	٧:٣ المعالجة الاحصائية.
٥٤	الفصل الرابع : نتائج البحث
٥٥	١:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى.
٥٦	٢:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية.
٥٦	٣:٤ النتائج المتعلقة بالفرضيات الثالثة والرابعة والخامسة.

٥٨	٤:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية السادسة.
٥٨	٥:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية السابعة.
٥٩	٦:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية الثامنة.
٦٠	٧:٤ النتائج المتعلقة بالفرضيات التاسعة والعاشره والحادية عشره.
٦٣	الفصل الخامس : مناقشة النتائج والتوصيات
٦٤	١:٥ مناقشة النتائج
٦٤	١:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الأولى
٦٤	٢:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الثانية
٦٥	٣:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الثالثة
٦٥	٤:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الرابعة
٦٦	٥:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الخامسة
٦٦	٦:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية السادسة
٦٧	٧:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية السابعة
٦٨	٨:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الثامنة
٦٨	٩:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية التاسعة
٦٩	١٠:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية العاشره
٧٠	١١:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الحادية عشره
٧٠	٢:٥ مقارنة نتائج الدراسة بنتائج الدراسات السابقة.
٧٢	٣:٥ التوصيات.
٧٤	قائمة المصادر والمراجع العربية
٧٦	قائمة المصادر والمراجع الأجنبية
٧٩	الملاحق
	الملخص باللغة الانجليزية (Abstract)

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
٢٦	أ:١:٢ توزيع شعب الدراسة وفقاً لمتغيرات الجنس وعدد الطلاب ومجموعات الدراسة (ضابطة/تجريبية)	٢٦
٤٠	أ:٤:٤:٢ توزيع مجالات الاستبانة الاربعة وفقاً لعدد الفقرات ونوعها (سلبية/ايجابية)	٤٠
٤١	ب:٤:٤:٢ توزيع مستويات الاستجابة على فقرات الاستبانة وأوزانها المقابلة	٤١
٤١	ج:٤:٤:٢ توزيع مجالات الاستبانة وفقاً للعلامة القصوى والعلامة الدنيا لكل مجال من مجالات الاستبانة	٤١
٤٢	أ:٥:٤:٢ توزيع النسب المئوية على مستويات المعارف الرياضية للاختبار القبلي	٤٢
٤٢	ب:٥:٤:٢ توزيع النسب المئوية على مستويات المعارف الرياضية للاختبار التحصيلي البعدي	٤٢
٤٨	أ:٦:٤:٢ توزيع معاملات الصدق لكل مجال من مجالات الاستبانة وللإستبانة ككل	٤٨
٥٠	أ:٧:٤:٢ توزيع معاملات الثبات على مجالات الاستبانة الاربعة وعلى الإستبانة ككل	٥٠
٥٢	أ:٦:٢ توزيع التحصيل على طريقة التدريس والجنس	٥٢
٥٢	ب:٦:٢ توزيع الاتجاه على طريقة التدريس والجنس	٥٢
٥٥	أ:١:٤ نتائج إختبار تحليل التباين الثنائي لإختبار دلالة الفرق بين متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطلاب في المجموعة الضابطة في الإختبار القبلي.	٥٥
٥٦	أ:٢:٤ نتائج تحليل التباين الثنائي لإختبار دلالة الفرق في التحصيل بين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة الضابطة في الإختبار القبلي.	٥٦
٥٧	أ:٣:٤ نتائج إختبار تحليل التباين الثنائي لإختبار دلالة الفرق في التحصيل قبل التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة وبعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة بين متوسط علامات الطلاب والطالبات في المجموعات التجريبية والضابطة في الإختبار التحصيلي البعدي.	٥٧

تابع قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
أ: ٤:٤	نتائج اختبار (Repeated Measures Design) لاختبار دلالة الفرق بين متوسط علامات الطلاب على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات قبل التعلم وبعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة.	٥٨
أ: ٥:٤	نتائج اختبار (Repeated Measures Design) لاختبار دلالة الفرق بين متوسط علامات الطالبات على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات قبل التعلم وبعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة.	٥٩
أ: ٦:٤	نتائج اختبار (Repeated Measures Design) لاختبار دلالة الفرق بين متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية على نفس المقياس بعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة.	٦٠
أ: ٧:٤	نتائج اختبار تحليل التباين الثنائي لاختبار دلالة الفرق في التحصيل قبل التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة وبعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة بين متوسط علامات الطلاب والطالبات في المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة في اختبار انتقال أثر التعلم.	٦١

قائمة الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	الصفحة
٧٩	(١) تعليمات وفقرات أختبار القبلي في مادة الرياضيات لطلبة الصف التاسع الاساسي.	
٨٦	(٢) تعليمات وفقرات الاختبار التحصيلي البعدي في مادة الرياضيات لطلبة الصف التاسع الاساسي.	
٩٤	(٣) تعليمات وفقرات استبانة مقياس الاتجاه نحو الرياضيات.	
١٠٠	(٤) جدول مواصفات الاختبار القبلي.	
١٠٢	(٥) جدول مواصفات الاختبار التحصيلي البعدي.	
١٠٤	(٦) درجات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات الاختبار القبلي.	
١٠٦	(٧) درجات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات الاختبار التحصيلي البعدي.	
١٠٨	(٨) المادة التعليمية وفق نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات.	

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
٩	شكل رقم (١) الاوضاع التمثيلية المختلفة وفق نموذج ليش	
١٠	شكل رقم (٢) تمثيل مفهوم الفرق بين مربعين وفق نموذج ليش المطور	
٢٠	شكل رقم (٣) وظائف جانبي الدماغ والعلاقات الممكنة بينها	
٢١	شكل رقم (٤) العلاقة بين اللغة الرياضية والرمز الرياضي والصورة والتمثيل الملموس	
٢٢	شكل رقم (٥) تمثيل القيمة المطلقة باستخدام مفهوم المسافة وفق نموذج التمثيل المتعدد	
٢٤	شكل رقم (٦) عملية حل المسألة الرياضية عن طريق استخدام الصور والاشكال أو من خلال النموذج	
٢٩	شكل رقم (٧) العلاقة بين النموذج والوضع الحقيقي في عملية حل المسائل	

الخلاصة

يلعب مفهوم نموذج التمثيل المتعدد في تدريس الرياضيات دوراً مركزياً في عدة مجالات رياضية . ومن بين هذه المجالات الجبر، والهندسة والحساب والمثلثات والاحصاء والاحتمالات وغيرها ، ويعاني الطلاب في المرحلة الاساسية من ضعف في استيعاب المفاهيم الرياضية المتعلقة بالجبر وخاصة وحدة التحليل الى العوامل .

وقد جاءت هذه الدراسة لمقارنة نتائج مجموعات الدراسة حيث تكونت مجموعتي الدراسة من طلبة الصف التاسع الاساسي ، من مدارس منطقة نابلس حيث بلغ مجموع الطلاب والطالبات (١٣٥) ، ثم اختيرت عشوائياً شعبتين لتطبيق تدريس وحدة التحليل الى العوامل باستخدام طريقة التمثيلات المتعددة (المجموعة التجريبية) والشعبتان المتبقيتان تم تدريسهما المادة التعليمية (وحدة التحليل الى العوامل) وفق طريقة الكتاب المقرر (المجموعة الضابطة) .

قام الباحث باعداد المادة التعليمية (وحدة التحليل الى العوامل) باستخدام طريقة التمثيلات المتعددة (الصورة ، الرمز ، اللغة الرياضية ، النموذج) وفق خطة دراسية تكونت من سبع حصص دراسية مدة كل حصة ٤٥ دقيقة. ثم قام بتدريس المادة التعليمية لمدة اسبوعين متتاليين.

اما ادوات الدراسة فقد تكونت من استبانة لقياس الاتجاه نحو الرياضيات في اربعة مجالات وهي : درجة صعوبة الرياضيات، والاهتمامات والميول نحو الرياضيات، ودور معلم الرياضيات، وطرق تدريس الرياضيات. ثم اعد الباحث اختبارين: أحدهما قبلي لفحص مدى تساوي المجموعات في التحصيل قبل بدء تطبيق الدراسة ، والآخر بعدي لقياس مدى تحصيل الطلبة للمادة التعليمية.

وقد استخدم الباحث تحليل التباين الثنائي لفحص فرضيات الدراسة المتعلقة بالتحصيل ، حيث تبين ان تحصيل الطلبة الذين درسوا المادة

التعليمية وفق طريقة التمثيلات المتعددة كان افضل من تحصيل الطلبة الذين درسوا المادة التعليمية وفق اسلوب الكتاب المدرسي وعلى مستوى دلالة ($\text{Alpha} = 0.05$).

كما كشفت الدراسة ايضاً ان تحصيل الطالبات اللواتي درسن المادة التعليمية وفق طريقة التمثيلات المتعددة كان افضل من تحصيل الطلاب في التعلم وفق طريقة التمثيلات المتعددة .

واستخدم الباحث تحليل التباين ذو القياس المتكرر (R.M.D) لفحص الفرضيات المتعلقة بالاتجاه نحو الرياضيات . حيث بينت نتائج الدراسة ان متوسط علامات الطلاب على مقياس الاتجاه الذين درسوا المادة التعليمية وفق طريقة التمثيلات المتعددة اعلى من متوسط علامات الطلاب على مقياس الاتجاه الذين درسوا المادة التعليمية وفق اسلوب الكتاب المقرر عند مستوى دلالة ($\text{Alpha} = 0.05$).

وقد لاحظ الباحث من خلال تدريسه للمجموعتين الدراسة ان الطلبة الذين درسوا المادة التعليمية وفق طريقة التمثيلات المتعددة قد ابدوا نشاطاً بارزاً ومنافسةً اكثر في حل المسائل والتمارين واستيعاب المادة التعليمية من الطلبة الذين درسوا المادة التعليمية باسلوب الكتاب المقرر.

وقد خرجت الدراسة بعدد من التوصيات التي من اهمها التركيز على تدريس الرياضيات وفق طريقة التمثيلات المتعددة ، كما اوصت الدراسة الباحثين بتطبيق طريقة التمثيلات المتعددة على عينات اخرى في مجتمعنا الفلسطيني ، وعلى مستويات دراسية مختلفة لفحص ما اذا كانت النتائج متشابهة . وتلفت الدراسة انتباه معلمي الرياضيات والمسؤولين عن تأليف المناهج المدرسية الى ضرورة أخذ طريقة التمثيلات المتعددة بعين الاعتبار في تدريس وتأليف منهاج الرياضيات المدرسية.

الفصل الاول

مشكلة الدراسة وأهميتها

1:1 مقدمة

2:1 تحديد المشكلة

3:1 أهداف الدراسة

4:1 أهمية الدراسة

5:1 فرضيات الدراسة

6:1 حدود الدراسة

7:1 تعريف مصطلحات الدراسة

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأهميتها

١:١ مقدمة البحث:-

ان الادب المتوافر والمتعلق بمنهاج الرياضيات، يدلنا على ان مهمة تدريس هذا الموضوع ليست بالمهمة السهلة، وتشير نتائج الكثير من البحوث والدراسات التي اجريت في مجال تدريس الرياضيات انه لا بد من تطوير طرق التدريس الحالية والبحث عن طرق تدريس جديدة في مجال اساليب تدريس الرياضيات، فيرى كوبان (١٩٨٣) انه رغم وجود عدة طرق لتدريس الرياضيات في غرفة الصف الا انه ما زال يسيطر على عملية التدريس الهيكل الرمزي الذي يقوم على صيغة سؤال وجواب. ويشجع فرديريك (١٩٨٧) البحث عن طرق تدريسية جديدة لمنهاج الرياضيات المدرسية وذلك نتيجة للتقدم الحاصل في فن وعلم اساليب التدريس، كما ان الوعي المتزايد عند الناس بحقوق كل متعلم في الحصول على تعلم جيد، قد اوجد اسباباً اضافية اخرى لاعادة النظر في طرق التدريس الحالية والبحث عن طرق اخرى جديدة لتدريس الرياضيات، وتشير نتائج دراسة ستيكس (١٩٩٢) الى انه خلال العقدين السابقين اجريت عدة دراسات وابحاث في مجال تطوير علم اساليب تدريس الرياضيات، وكانت نتيجتها ان استخدام التمثيلات المتعددة والمصحوبة بالتعلم النشط، وخاصة في مجال تدريس المفاهيم الاساسية في الرياضيات يؤثر بشكل ايجابي في تحصيل التلاميذ واتجاهاتهم نحو الرياضيات، ويرجع ستيكس سبب ذلك الى ان استخدام التمثيلات المتعددة تعطي الطالب فرصة كافية للتركيز وبدل الجهد في تسهيل عملية الاتصال بين المعلم والطالب والذي بدوره يؤدي الى تسهيل عمليتي التعلم والتعليم.

وبناء على ما سبق فقد قام الباحث بمراجعة منهاج الرياضيات بهدف الوقوف على اسلوب الكتاب المقرر لمعرفة ما اذا كانت طريقة العرض تركز

على نموذج التمثيل المتعدد . وقد جرى تطبيق المنهاج على مراحل في الاردن والصفة الغربية ابتداءً من عام ١٩٩٢م حيث أن تطبيق المرحلة الأولى قد تم على الصفوف الأولى والخامس والتاسع والمرحلة الثانية على الصفوف الثاني والسادس والعاشر والمرحلة الثالثة على باقي الصفوف، وأن هذا التطبيق سيشمل الضفة الغربية عام ٩٥/٩٤.

وقد وجد الباحث أن عرض المنهاج الجديد ما زال يخضع لسيطرة الطريقة التقليدية التقليدية في صياغة التعاريف والمفاهيم والتعميمات والنظريات، ولم يكتف الباحث بمراجعة المنهاج الجديد بل قام أيضاً بملاحظة بعض المدرسين في صفوفهم حيث وجد التزامهم بالكتاب المقرر من حيث عرضه للمادة التعليمية وصياغته لها. حيث يقوم بعض المدرسين بإعطاء التعريف للطلاب ليحفظوه عن ظهر قلب ثم يقوم المدرس بعرض بعض الأمثلة في غرفة الصف، وعلى الطلاب بعد ذلك أن يتذكروا التعريف أو التعميم أو النظرية عندما يتقدمون للاختبار، كما وجد الباحث أيضاً نقصاً ملحوظاً في استخدام الوسائل التعليمية والعمل اليدوي القائم على اجراء التجارب أو النشاطات المرافقة للمنهاج الجديد.

وبناءً على ما سبق، رأى الباحث أن تقديم المادة التعليمية بطريقة التمثيلات المتعددة يمكن أن تكون من الطرق التدريسية الفعالة في رفع مستوى التحصيل في مدارسنا . ويعرف ستيكس (١٩٩٢) هذه الطريقة بأنها طريقة تدريسية تقوم على الربط بين الرموز والأعداد والعمل اليدوي والصورة وكتابة التقارير، لأن الربط بين العناصر السابقة يساعد الطلاب في فهم الرياضيات فهماً دقيقاً كما أنه يطيل مدة تذكر الطلاب للمادة التعليمية. ويؤيد ستيكس في ذلك العالم بوام (١٩٩٠) حيث يرى أن استخدام طرق غير تقليدية في تدريس الرياضيات مثل الربط بين عدة تمثيلات يعمق الفهم لدى الطلاب ويعزز ثقتهم بانفسهم ويقوي من استيعابهم للمادة التعليمية، ويتفق مع ستيكس وبوام كل من العلماء، وايت (١٩٧٨) وبرسي (١٩٨٥) وكلمنت (١٩٨٩) حيث يرون في عملية الربط بين المعلومات اللفظية والصورة أو التمثيل ثم ربط الرموز والأرقام بخبرة الطالب الشخصية يمكنه من تعميق فهمه للمفاهيم الرياضية وخاصة اذا استطاع تصوورها بالطريقة التي تقربها الى ذهنه. ويرى فاكا (١٩٦٦) أن استخدام أسلوب كتابة التقارير في تدريس الرياضيات هو من أكثر أساليب التدريس فعالية في اطالة مدة تذكر المفاهيم الرياضية واستيعابها بشكل أفضل . كما أن تعود الطالب على كتابة احداث الحصة الدراسية وتسجيلها يشجعه على ترتيب افكاره وتنظيمها بصورة منطقية، ونقلها الى الآخرين بسهولة ويسر.

وترى أحد (١٩٨٧) ان تعلم الرياضيات بشكل فعال يتم فقط عن طريق التجربة والاستلثة والاكتشاف والمناقشة، وان تعلم الرياضيات عند الاطفال يجب ان يكون نوعاً من التعلم الذي يتطلب قدرأمن المعرفة الحقيقية وكثيراً من الممارسة في استخدام انواع مختلفة من المهارات الرياضية التي تتطلب التفكير واشغال العقل.

وفي دراسة دولة اجريت عام (١٩٩٢) حول تحصيل الطلاب في الاردن والصفة الغربية، كانت نتائج طلبة الصف الثامن في الضفة الغربية في الرياضيات متدنية جداً حيث كان ترتيب الضفة الغربية التاسع عشر من واحد وعشرين دولة اشتركت في الدراسة الدولية وفيما يلي بعض النسب للاجابات الصحيحة كما هي مبينة في الترتيب التالي:الصين ٨٠٪ (الاولى)، اسرائيل ٦٣٪، الاردن ٣٩٪، الضفة الغربية ٣٤٪ والاخيرة موزمبيق ٢٨٪ كما اشارت النتائج الى ان تحصيل الطلاب في الضفة الغربية منخفض جداً، ويشير تساؤلات كبيرة حول الاساليب المستخدمة في تدريس الرياضيات، وتشير تلك الدراسة الى الممارسات التدريسية الحالية غير الفعالة التي تعتمد اسلوب التلقين والحفظ في تدريس الرياضيات . وربما يرجع السبب في هذه المشكلة الى انها مرتبطة اصلاً بالممارسات التدريسية الروتينية (التقليدية) التي تركز على القدرة على استرجاع المعلومات عند الاختبار .

ونستطيع ان نستنتج مما سبق ان طرق تدريسية جديدة وفعالة لأبد من تطبيقتها في مدارسنا، فهل طريقة التمثيلات المتعددة من هذه الطرق الفعالة؟

٢:١ تحديد المشكلة:

تتلخص مشكلة هذه الدراسة في التعرف على أثر استخدام طريقة التمثيلات المتعددة في تدريس الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع الاساسي للمفاهيم الرياضية في وحدة التحليل الى العوامل وعلى اتجاهاتهم نحو الرياضيات.

٣:١ أهداف الدراسة

تتلخص أهداف هذه الدراسة في النقاط التالية:

- ١- الكشف عن مدى فعالية تطبيق نموذج التمثيل المتعدد على التحصيل في الرياضيات.
- ٢- الكشف عن مدى تفاعل طريقة التمثيل المتعدد في تدريس الرياضيات مع جنس المتعلم.
- ٣- الكشف عن أثر تطبيق نموذج التمثيل المتعدد على اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات.
- ٤- الكشف عن أثر تطبيق نموذج التمثيل المتعدد في مدى انتقال أثر التعلم.
- ٥- الكشف عن مدى تفاعل طريقة التمثيل المتعدد مع اتجاه المتعلم.
- ٦- الكشف عما اذا كان لتغير اتجاه المتعلم في الرياضيات أثر على تحصيله في الرياضيات.

٤:١ أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في كونها نادرة من نوعها في هذا المجال . فبالرغم من الاهتمام الذي يوليه مؤلفوا مناهج الرياضيات في تقديم منهاج يلي حاجة الطالب والمعلم على حد سواء، الا ان مستوى تحصيل الطلاب في الاردن والصفة الغربية في مادة الرياضيات كان متدنياً كما اشارت اليه الدراسة الدولية التي اجريت بواسطة المركز الوطني للبحث والتطوير التربوي في الاردن، كما ان اتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات ظلت سلبية . ويرى ابو زينة (١٩٩٠) انه لا بد من اعادة النظر في المناهج القائمة في ضوء حاجات المجتمع المتجددة ، وافساح المجال للمناهج الحديثة والمتطورة ان تأخذ مكانها اللائق بها ، بغية نبذ الطرق والافكار والمفاهيم التي لم تعد ذات بال لتحل محلها طرق وافكار ومفاهيم اوثق صلة بالنظريات التربوية الحديثة . وقد اثرت تلك النظريات تأثيراً ملحوظاً في اعادة تنظيم تدريس الرياضيات تنظيماً فنياً على مراحل تطور النمو الفكري للمتعلم ، بالإضافة الى التنظيم المنطقي لمحتوى مادة الرياضيات ذاتها . كما ان من توصيات النظريات التربوية الحديثة تبين وسائل واساليب حديثة في التدريس والتقليل من اتباع الطرق التقليدية والعشوائية في تدريس الرياضيات . وهذا ما حدا بالباحث اجراء هذه الدراسة لمعرفة وقياس أثر استخدام طريقة التمثيلات المتعددة في رفع مستوى التحصيل عند طلبة الصف التاسع في منطقة نابلس ، وفي تكوين اتجاهات ايجابية لديهم.

٥:١ فرضيات الدراسة:

صيغت فرضيات الدراسة بشكل فرضيات صفرية عند مستوى ذي دلالة احصائية ($\alpha=0.05$) على النحو التالي:-

١- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط علامات الطلاب في الاختبار القبلي للمجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطلاب في الاختبار القبلي للمجموعة الضابطة.

٢- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط علامات الطالبات في الاختبار القبلي للمجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطالبات في الاختبار القبلي للمجموعة الضابطة.

٣- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط علامات الطلاب الذي تلقوا تعليمهم بالطريقة التقليدية وبين متوسط علامات الطلاب الذين تلقوا تعليمهم بطريقة التمثيلات المتعددة.

٤- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط علامات الطالبات اللواتي تلقين تعليمهن بالطريقة التقليدية وبين متوسط علامات الطالبات اللواتي تلقين تعليمهن بطريقة التمثيلات المتعددة.

٥- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط علامات الطالبات في الاختبار التحصيلي البعدي للمجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطلاب في الاختبار التحصيلي البعدي للمجموعة التجريبية.

٦- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط علامات الطلاب على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات قبل التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة وبين متوسط علاماتهم على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات بعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة.

٧- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط علامات الطالبات على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات قبل التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة وبين متوسط علاماتهم على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات بعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة.

٨- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط علامات الطلاب في المجموعة

التجريبية على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات قبل التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة وبين علامات الطالبات في المجموعة التجريبية على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات قبل التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة.

٩- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط علامات الطلاب الذين تلقوا تعليمهم بطريقة التمثيلات المتعددة في اختبار انتقال اثر التعلّم وبين متوسط علامات الطالبات اللواتي تلقين تعليمهن بطريقة التمثيلات المتعددة في اختبار انتقال اثر التعلّم.

١٠- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط علامات الطلاب في اختبار انتقال اثر التعلّم للمجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطلاب في اختبار انتقال اثر التعلّم للمجموعة الضابطة.

١١- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط علامات الطالبات في اختبار انتقال اثر التعلّم للمجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطالبات في اختبار انتقال اثر التعلّم للمجموعة الضابطة.

٦:١ حدود الدراسة:

١- اقتصرت هذه الدراسة على مستوى الصف التاسع الذين يدرسون في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٩٤/٩٥.

٢- طبقت هذه الدراسة على طلبة الصف التاسع خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٩٤/٩٥ من الذكور والاناث في مدارس منطقة نابلس.

٣- قام الباحث بتطبيق الدراسة على اربع مدارس من مدارس منطقة نابلس ، حيث اختار الباحث تلك المدارس من المدارس الحكومية التي تضم طلاب وطالبات من اوساط اجتماعية مختلفة ومن قرى وجماعات مختلفة. وقد اختار الباحث تلك المدارس نظراً لسهولة الوصول الى تلك المدارس بهدف تسهيل عملية تطبيق الدراسة .

٤- اکتفت هذه الدراسة باخذ أربع شعب من طلبة الصف التاسع الاساسي، شعبتين من الطالبات وشعبتين من الطلاب بحيث تم توزيع تلك الشعب على النحو التالي:- شعبتين متكافئتين الاولى من الطالبات والثانية من الطلاب بحيث تم تدريس هاتين الشعبتين المادة التعليمية وفقاً لطريقة التمثيل المتعدد اما الشعبتين المتبقيتين فقد تم تدريسهما المادة التعليمية وفقاً لطريقة الكتاب المقرر ولمعرفة مدى التكافى بين الشعب التي اختيرت انظر نتائج الفرضية الاولى والثانية .

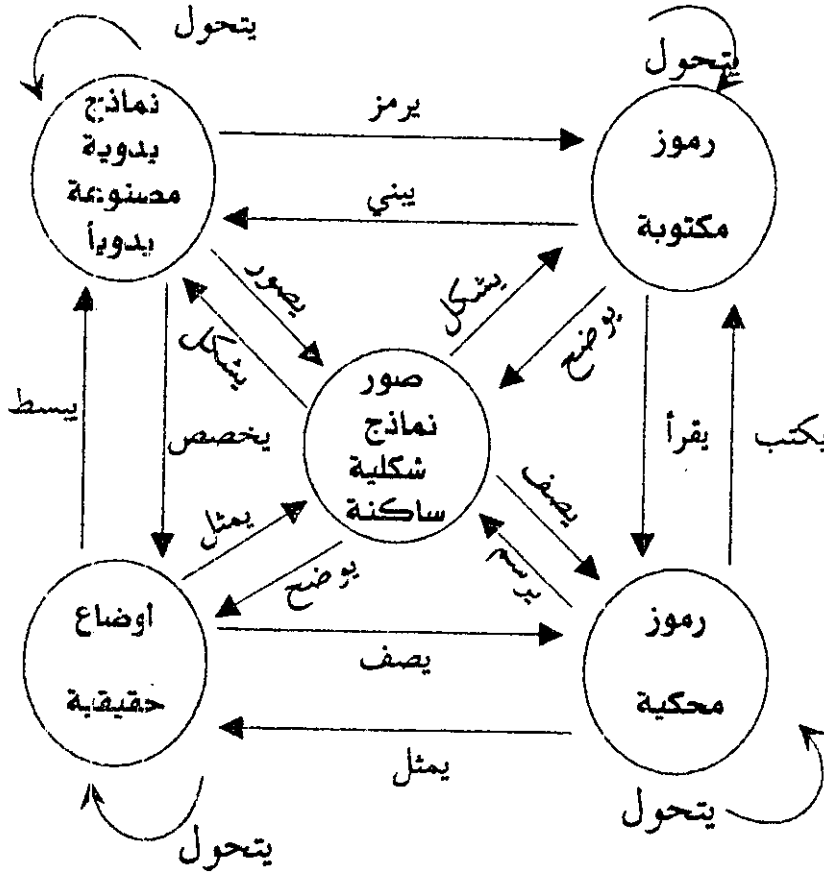
٧:١ تعريف مصطلحات الدراسة:

١- التحصيل الدراسي: يقصد بالتحصيل الدراسي في الرياضيات ذلك التقدم الذي يحرزه التلاميذ في تحقيق الاهداف التدريسية التي يسعى لتحقيقها المدرسون . او هو ذلك المستوى من التعلم الذي يصل اليه التلاميذ في تحصيلهم المفاهيم والمبادئ والتعميمات والمهارات والمسائل الرياضية وفق مستويات المعرفة الرياضية ، وعلى ضوء الاهداف التدريسية المراد تحقيقها . ويمكن قياس التحصيل بالعلامة الكلية التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي المعد لهذه الغاية .

٢- الاتجاه نحو الرياضيات : يقصد بالاتجاه نحو الرياضيات ذلك النمط من الشعور والتفكير او السلوك الذي يتطلب من المتعلم استجابة معينة تعكس درجة اهتمامه او ميله نحو موقف رياضي جديد . فهو ذلك الموقف الجديد الذي يتخذه المتعلم ، والذي يعكس موافقته او رفضه للمفاهيم والمبادئ والافكار الرياضية الجديدة المتعلقة بالمعارف الرياضية او بالطرق والاساليب التي يستخدمها المدرسون في التدريس لتحقيق الاهداف التدريسية المرسومة . واستخدم الباحث مقياساً خاصاً لقياس الاتجاه نحو الرياضيات وهي استبانة خاصة قام الباحث باعدادها واشتملت اربع مجالات هي: درجة صعوبة الرياضيات ، الاهتمامات والميول نحو الرياضيات ، دور معلم الرياضيات، طرق تدريس الرياضيات.

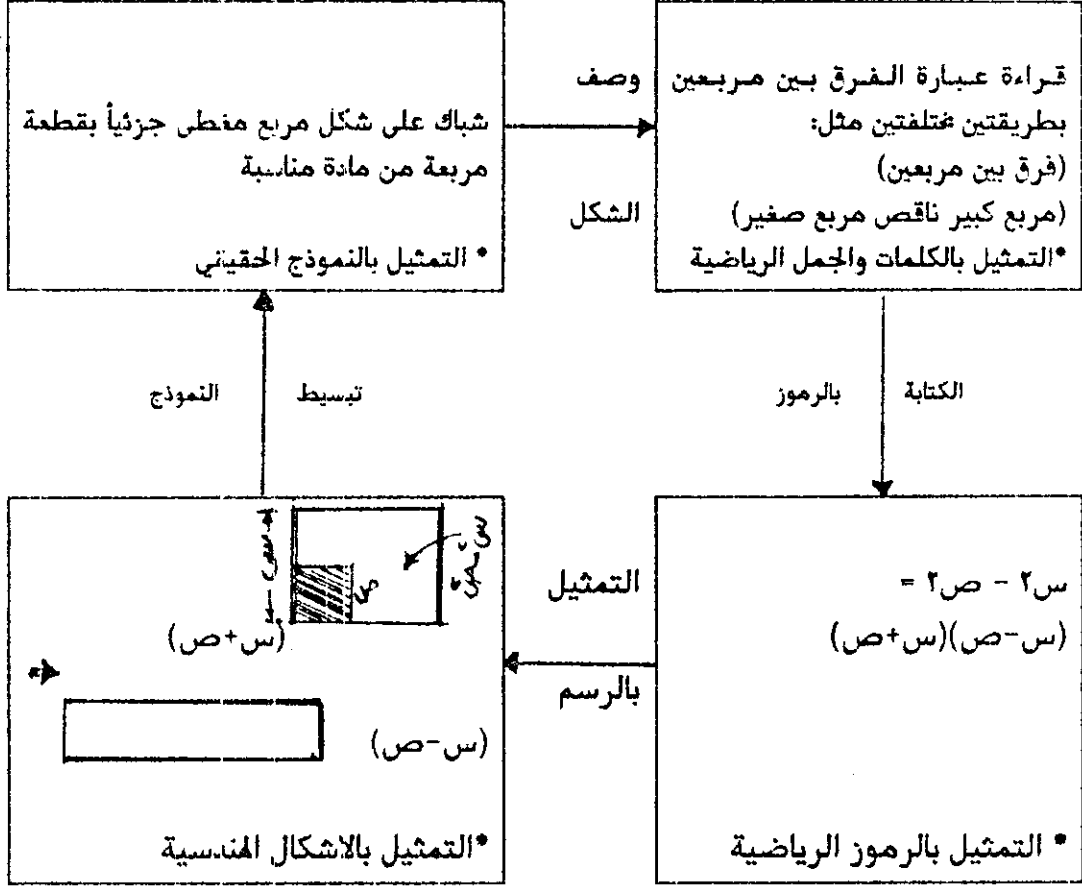
٣- التمثيل المتعدد: يقصد بالتمثيل المتعدد ذلك النموذج من التدريس الذي يربط بين مراحل تمثيلية مختلفة وهذه المراحل هي: مرحلة الرموز واللغة، ومرحلة الصور والأشكال، ومرحلة العمل اليدوي الأوضاع الحقيقية، بحيث يمكن الانتقال من مرحلة الى أخرى عبر نظام تمثيلي مترابط يتكون من العمل اليدوي واللغة الرياضية والرموز وأوضاع حقيقية من الحياة وصور وأشكال تمثيلية مختلفة (Lesli, 1979) . ويوضح الشكل رقم (١) العلاقة بين عناصر النموذج وكيفية الانتقال من مرحلة تمثيلية الى أخرى عن طريق الاسلوب التمثيلي المناسب.

شكل رقم (1)
عناصر نموذج التمثيل المتعدد والعلاقة بينها



وقد قام الباحث بتطوير نموذج ليش الاصلي باضافة اسهم جديدة تنتقل من الوضع التمثيلي الى الوضع نفسه ، فمثلاً يمكن الانتقال من الرمز المحكي الى الرمز نفسه او من الرمز المكتوب الى الرمز المكتوب نفسه . والمثال التالي يوضح كيفية تمثيل مفهوم الكسر ($\frac{1}{2}$) والذي يمكن التعبير عنه بتمثيلات متعددة مثل ($\frac{1}{2}$) او ($\frac{2}{4}$) او (نصفه) . ويوضح المثال التالي ايضاً كيفية تمثيل مفهوم الفرق بين مربعين وفق نموذج ليش المطور ، والموضح في شكل رقم (2) .

شكل رقم (٢)
مفهوم الفرق بين مربعين وفق نموذج لبش المطور



تمثل الأسهم في الشكل رقم (٢) العمليات التي يمكن أن تنشأ عند الانتقال من وضع تمثيلي معين إلى آخر، وتمثل الدوائر فيه الأوضاع التمثيلية المختلفة ولمزيد من الأمثلة والتوضيحات على نموذج لبش انظر ملحق رقم (٨).

الفصل الثاني

الدراسات ذات العلاقة

	١:٢	نحة تاريخية.
	٢:٢	الدراسات ذات العلاقة بنموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات.
	٣:٢	معايير تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية باستخدام نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات.
	١:٣:٢	معايير تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية في المرحلة الاساسية باستخدام نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات في مجالات:
[Mathematics as Problem Solving]	١-١	الرياضيات كعملية لحل المسائل .
[Mathematics as Communication]	٢-٢	الرياضيات كعملية اتصال .
[Mathematics as Reasoning]	٣-٣	الرياضيات كعملية ادراكية .
[Mathematical Connections]	٤-٤	الروابط الرياضية.
[Geometry and Spatial Sense]	٥-٥	الهندسة والاحساس الفراغي .
[Patterns & Functions in Mathematics]	٦-٦	الانماط والاقترانات في الرياضيات
	٢:٣:٢	معايير تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية في المرحلة الثانوية باستخدام نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات في مجالات
[Mathematics as Problem Solving]	١-١	الرياضيات كعملية لحل المسائل .
[Mathematics as Communication]	٢-٢	الرياضيات كعملية اتصال .

٣- الرياضيات كعملية ادراكية. [Mathematics as Reasoning]

٤- الروابط الرياضية. [Mathematical Connections]

٥- الجبر والتصور الفراغي (١٨٧٥) [Algebra & Spatial Sense]

٦- البناء الرياضي. [Mathematical Structure]

٤:٢ المعايير المهنية لتدريس الرياضيات المدرسية باستخدام نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات.

١:٤:٢ دور مدرس الرياضيات في الحصة الدراسية.

٢:٤:٢ دور الطالب في الحصة الدراسية.

٢:٤:٢ الأدوات المستعملة في تعزيز عملية التدريس في الحصة الدراسية.

الفصل الثاني

الدراسات ذات العلاقة

١:٢ ملحة تاريخية:

تعددت الابحاث التي تناولت طرق تدريس الرياضيات باستخدام النماذج (Models)، فمنها ما شجع على استخدام النماذج في تدريس الرياضيات مثل فان هيل وزيوب (١٩٨١) ومنها ما عمل على تطوير تلك الابحاث وتنظيمها على صورة نظريات . فمن هؤلاء العلماء برون (١٩٦٦) الذي عمل على إخراج نموذج يعتمد في مجمله على مراحل التمثيل اللموس، العمل البيدوي ، الأشكال والصور، الرموز واللغة الرياضية المجردة. أما ليش (١٩٧٩) فقد طور نموذج برون السابق الى نموذج تمثيلي متكامل يربط بين العناصر السابقة بالاضافة الى صور حقيقية من الحياة كعناصر أساسية في بناء نموذج تمثيلي متعدد ومترابط. أما الدراسات التي بحثت في تدريس الرياضيات باستخدام نموذج التمثيل المتعدد فقد تعددت وتدرجت فمنها ما بحث في المعارف الرياضية وكيفية تدريسها باستخدام الصور والأشكال المختلفة التي ترشد المتعلم الى المعاني والألفاظ والأرقام الكامنة في النظام المعرفي للإنسان . ومنها ما بحث في عناصر التمثيل المتعدد وعلاقتها بالتحصيل في الرياضيات ومدى تأثير كل عنصر من العناصر السابقة على التفكير الرياضي عند المتعلم. فترى خضر (١٩٨٥) أن العناية بالنماذج الرياضية واستخدامها في تدريس الرياضيات قد زادت مؤخراً وخاصة في حل المسائل الرياضية والتطبيقات العملية. وتعلل خضر ذلك بقولها أن مسألة إدخال التطبيقات الرياضية الواقعية وكيفية تدريسها ليست بالأمر السهل. بل تحتاج الى دراسات عميقة لفهم الرياضيات وأساليب تدريسها كوسيلة لها وظيفة نفعية والى معرفة دقيقة بالعلوم التطبيقية الأخرى. أن هذه التطبيقات الحقيقية والواقعية تحتاج الى استخدام النماذج في تدريسها وتوضيحها ما زالت تحتاج الى تطوير وتعديل لتكون أكثر قبولاً في مناهج الرياضيات المدرسية في مدارسنا. وهذا ما نادى به العالم بياجيه في أبحاثه التي تخص

تطوير المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وهو أنه لا بُدّ من إدخال طرق تدريس جديدة في مجال تدريس الرياضيات ومن هذه الطرق طريقة تدريس الرياضيات باستخدام نموذج التمثيل المتعدد (Multi- Representation Model) وقد أحدثت أبحاث بياجيه في مجال تعلم الرياضيات تطوراً في نظريات التعلم، وكان لها اصداء واسعة في التربية بصفة عامة وفي تدريس الرياضيات على وجه الخصوص. (خضر، ١٩٨٥).

قبل عرض الدراسات الحديثة التي بحثت في نموذج التمثيل المتعدد في تدريس الرياضيات، لابدّ من عرض النتائج التي توصل إليها بياجيه في أبحاثه في مجال تدريس الرياضيات. قام بياجيه بسلسلة من التجارب لدراسة نمو المفاهيم الرياضية عند الطفل منذ سن الولادة وحتى سن المراهقة في سبيل دراسة نمو التفكير عند الطفل، وقد بينت نتائج أبحاثه في هذا المجال أهمية مراحل نمو التفكير وخصائص كل مرحلة، كما أشارت تلك النتائج إلى أن الحوافز أو طرق اكتساب المهارات أقل أهمية في استيعاب وفهم المفاهيم الرياضية من مراحل التعليم والنمو التي تتميز كل مرحلة منها بنمط معين من التفكير. كما أن تكوين المفهوم الرياضي يتطلب من المتعلمين الإلمام ببعض المفاهيم الأولية كأساس لبناء ذلك المفهوم.

وبناءً على ما سبق فقد زاد الاهتمام بطرق التدريس التي تناسب كل مرحلة من مراحل نمو التلاميذ، وقد قام بياجيه بعدة أبحاث فيما يخص تطوير المناهج وتدريس الرياضيات وفق المراحل المختلفة التي حددها كمراحل للنمو العقلي عند الطفل وهذه المراحل هي: مرحلة الاحساس والحركة ومرحلة ما قبل التفكير بالعمليات ومرحلة العمليات الملموسة ومرحلة العمليات المجردة. وقد أجرى بياجيه تجارب عديدة حول نمو الأفكار والمفاهيم الخاصة بعملية ترتيب والتناظر الأحادي والتضمن الفئوي، وقد بينت جميعها أن الطفل يمر بالمراحل الأربعة السابقة. كما أجرى بياجيه دراسة حول نمو مفهوم الخط المستقيم الذي يعتبر عنصراً أساسياً في تعلم الهندسة الإسقاطية، ودرس مفاهيم أخرى كالتشابه والعد والقياس والمنطق، وبين نتائج دراسته أن هذه المفاهيم تنمو عبر مراحل النمو العقلي التي حددها كمراحل للنمو العقلي عند المتعلمين. (خضر، ١٩٨٥).

وهذه المراحل الأربعة متتابعة بشكل طبيعي، إلا أن طلاب المرحلة الإعدادية هم الذين يستمتعون أكثر من غيرهم بالتعلم عن طريق الأشكال والصور، النماذج والأدوات: ويحتاجون إلى ربط المفاهيم المجردة الجديدة بالواقع الفيزيقي وخبرتهم الشخصية، وأن

تقديم المادة التعليمية الرياضية من خلال أمثلة ملموسة وبناء نماذج ومعالجتها يدويا يمكن الدالاب من صياغة المفاهيم الرياضية واستخدامها بطريقة صحيحة بل (١٩٨٩) .
 إن الاهتمام بدراسة النماذج في الرياضيات قد زاد خلال السنوات الاخيرة، حيث أثبتت الأبحاث التي أجريت في مجال تدريس الرياضيات عن طريق استخدام نموذج التمثيل المتعدد أنها ذات فعالية في تدريس المفاهيم الاساسية في الرياضيات ستكس (١٩٩٢).
 ويمكن استعراض أهم الأبحاث والدراسات ذات العلاقة بنموذج التمثيل المتعدد وعناصره التي سبق ذكرها في تدريس الرياضيات على النحو التالي:

٢:٢ الدراسات ذات العلاقة بالتمثيل المتعدد في الرياضيات

درست هاداواي (١٩٩٢) فعالية الكتابة كأحد عناصر نموذج التمثيل المتعدد في تسهيل عمليات تعليم وتعلم موضوع الهندسة في الرياضيات واثّر ذلك على تحصيل الطلبة. وقد هدفت هذه الدراسة الى معرفة اثر استخدام الكتابة في الرياضيات التي تقوم على استخدام التمثيل القلم والورقة في تسجيل المفاهيم الرياضية عندما يطالع او يقرأ الرياضيات . وقد بينت الدراسة اثر استخدام الكتابة الرياضية في تسهيل عملية الفهم لدى الطلبة وربط المواضيع المختلفة في بناء المعرفة الرياضية. وقد تكونت عينة الدراسة من ٢٩ طالب استجابوا بانهم يستخدمون الكتابة في الرياضيات، وتمت مقابلة اربعة منهم لتوضيح كتاباتهم في الرياضيات . كما حصلت الباحثة على معلومات أخرى من خلال التفاعل بينها وبين الطلبة الذين تمّ مقابلتهم ومن الملاحظات التي يدونها المدرسون الذين يدرسونهم مادة الهندسة . ومن نتائج تلك الدراسة أن الطلاب الذين استجابوا للكتابة في مختلف المواضيع الرياضية كانت المعرفة الرياضية عندهم أفضل من غيرهم وأن الكتابة في الرياضيات تدعم وتعزز البناء المعرفي عندهم. وأن نصف عدد الطلاب الذين أظهروا مسرعة رياضية عن طريق استخدام الكتابة في الرياضيات كان التحصيل عندهم مرتفعاً. ومن توصيات الباحثة استخدام الكتابة في تعليم وتعلم الهندسة لأنها تفيد في تعزيز البناء المعرفي وتكامله عند المتعلمين.

وقد أجرى مادن (١٩٩٢) دراسة مماثلة لمعرفة اثر استخدام الكتابة في الرياضيات على التحصيل عند طلبة الصف الخامس وقد أجرى الدراسة على عينة تكونت من ٧٧ طالب من الصفين في أربع شعب دراسية وبعد أن تم تدريس الشعبتين الضابطين وفق أسلوب الكتابة الصحفية ثم يتبعه المناقشة، والشعبتين التجريبتين وفق الأساليب التقليدية

استخدم الباحث تحليل التباين الثنائي لتحليل النتائج. وقد تبين من تحليل النتائج أن استخدام الكتابة في تعليم وتعلم الرياضيات يعزز التعلم عند التلاميذ ويقويه . وقد توصل الباحث في بحثه الى النتائج التالية:

- ١- أن تحليل الكتابة الرياضية لتلاميذ الصف الخامس توضح القدرة على أنهم أبدوا تفوقاً في التحصيل على أقرانهم الذين لم يبدوا أي تفوق في كتاباتهم الرياضية .
- ٢- أن تعويد التلاميذ على استخدام الكتابة الرياضية في المراحل المبكرة من التعليم يجب أن تؤخذ في الحسبان، وأن مراجعة وتوسيع هذا الأسلوب يمكن أن يكون له نتائج إيجابية إضافية وهذا لن يتأتى إلا من خلال التدريب المكثف لكل من المعلم والمتعلم على حد سواء .

وبما يعزز دور استخدام الرسومات والصور التوضيحية والوسائل التعليمية الأخرى في تحصيل الطلبة وتحسين أداء المعلمين في غرفة الصف ما قامت به الباحثة كولجان (1992) في أطروحتها المقدمة الى جامعة تورنتو Toronto في كندا، في دراستها حول أثر أدوات الرسم المختلفة والمستعملة في غرفة الصف كعوامل مؤثرة في عمليتي التعليم والتعلم. وقد هدفت الدراسة الى معرفة أثر استخدام الرسم عن طريق الكمبيوتر على الفهم الرياضي والتفكير الرياضي عند طلبة المرحلة الثانوية، وعمّا اذا كان لوضوح العناصر التعليمية المستخدمة في عملية التعليم أثر في تحصيل الطلبة. كما هدفت هذه الدراسة عن طريق الملاحظة الى تحديد الأدوات المناسبة والتي يمكن أن تستخدم في الرسومات والصور كأدوات تعليمية فعالة في تعلم الدوال المثلثية والتحويلات الهندسية. ومن النتائج التي توصلت اليها الباحثة تبين أن الاستراتيجيات المثلثية في تعليم وتعلم الرياضيات هو استخدام الرسومات والصور عن طريق التجربة المعتمدة على الكمبيوتر وأن هذه الاستراتيجيات لها فعالية عالية في تحصيل الطلاب وفي أداء المعلمين. ومن التوصيات التي أوصت بها الدراسة استخدام وسائل تعليمية أكثر وخاصة تلك المرودة بالكمبيوتر لأنها تعزز من ثقة الطلاب بأنفسهم وتقلل من القلق عندهم .

ويتفق مع دراسة كولجان (1992) الدراسة التي قام بها تستون (1991) والتي هدفت لمعرفة أثر طريقة تدريسية جديدة تقوم على استخدام الوسائل التعليمية المرودة بالكمبيوتر كأداة تعزز من دور الرسومات والأشكال في تعلم المفاهيم الرياضية . وقد قام الباحث بتدريس مجموعة الدراسة بالطريقة الجديدة والمجموعة الضابطة بالطريقة

التقليدية وكشفت الدراسة بوضوح عن أن أداء المجموعة التجريبية قد تحسن، وتبين أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، وأن الثقة بالنفس في تعلم الرياضيات قد زادت، وقل عندهم القلق، وقد تحسن عندهم أيضاً التحصيل، وأن التحسن كان أفضل لصالح الإناث أكثر من الذكور، وأن إنجازاتهم نحو الرياضيات أصبحت أكثر إيجابية.

وفي دراسة قام بهارينولدس (1993) لفحص أثر التخيل - كأحد عناصر نموذج التمثيل المتعدد- لدى التلاميذ على نشاطهم في الرياضيات. وقد هدفت الدراسة لمعرفة أثر التخيل عند طلبة الصفوف الرابع والخامس الأساسية على نشاطهم في مادة الرياضيات وقد تكونت عينة الدراسة من أربع شعب من الصفوف الرابع والخامس الأساسية وقد استغرق الباحث مدة سنة كاملة في تدريسهم المادة التعليمية حيث قام بتدريسهم مرة كل أسبوع. وبعد أن حصل الباحث على البيانات في نهاية المدة، حيث كان يطلب منهم ويشجعهم على وصف الطرق التي يبنون بها المعاني في تعلمهم الرياضيات. وقد سجل الباحث في كل لقاء أسبوعي جميع التفاصيل التي وصف بها كل طالب طريقة تحليله وفهمه للمسائل الرياضية. وقد وجد الباحث أن التخيل لدى طلبة الصفوف الرابع والخامس الأساسية في نشاطاتهم في مادة الرياضيات وخاصة في عملية حل المسائل الرياضية هو عامل أساسي في استيعابهم وإدراكهم للرياضيات. كما أن الأشكال المختلفة من التخيل تساهم وبشكل قوي في بناء وتشكيل الفهم والإدراك لمعنى الرياضيات عند التلاميذ.

ويتفق مع ولجهاجن (1992) دراسة سميث (1992) حول التعلم عن طريق التقنيات الحديثة المزودة بالكمبيوتر والتي تضم أشكالاً وصوراً توضيحية مرئية تزيد من التركيز على تمثيل المفاهيم الرياضية بنماذج ورسومات متعددة، والتي تستعمل المعينات التعليمية والتمثيلات المتعددة كأدوات مساعدة في عملية تعليم وتعلم الرياضيات في المرحلة الثانوية. وكانت مجموعات الدراسة ثلاث مجموعات، مجموعتان من الإناث ومجموعة واحدة من الذكور وقد قام الباحث بتدريس مجموعات الدراسة لمدة عشرة أسابيع منهاج الرياضيات للمرحلة الثانوية، وقد بينت نتائج الدراسة أن الطلاب في المجموعة التجريبية قد تفوقوا على المتطلبات في المجموعة التجريبية، وأن الطالبات في المجموعة التجريبية قد تفوقن على المتطلبات في المجموعة الضابطة وكان هناك فرق ذو دلالة إحصائية على مستوى دلالة (Alpha = 0.05)، وكان التفوق لصالح التعليم التعاوني المزود بالكمبيوتر وأن المجالات التي تم

فحصها كانت حل المسائل واكتساب المعرفة الرياضية.

وفي دراسة هدفت الى زيادة المهارات الرياضية ومستوى المعرفة الرياضية للطلبة ذوي التحصيل المنخفض في المعادلات الخطية في الجبر. ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث باختيار مجموعتان ضابطة وتجريبية، ثم قام بتحضير المادة التعليمية للمجموعة التجريبية وفقا للمعينات التعليمية والمزودة بالكمبيوتر ثم قام بكتابة المادة التعليمية بلغة (BASIC) وفق التعليم المبرمج والمدعم بالنماذج والتمثيلات الرياضية. وقد خلص الباحث في دراسته الى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، وقد أظهر الطلاب ذوي التحصيل المنخفض تفوقا في قدراتهم على كتابة المعادلات الخطية وعتميلها، وطريقة تحليلها، كما زادت قدراتهم على التفكير بطريقة رياضية .

وفي دراسة قام بها ولجهاجن (1992) للمقارنة بين الاتجاهات والتحصيل في الرياضيات في مادة الجبر باستخدام طريقتين تدريسييتين وهما الطريقة التقليدية، وطريقة التعليم باستخدام الرسومات والصور والتمثيلات المختلفة المزودة بالكمبيوتر.

وقد تكونت عينة الدراسة من ٢٤٣ طالب من صفوف الثاني عشر حيث قسمت الى خمسة شعب تجريبية (٢) ذكور (٣) اناث وستة شعب ضابطة. وقد قام الباحث بتدريس الشعب التجريبية وفق طريقة التعليم التي تقوم على استخدام الرسومات والصور والتمثيلات المختلفة باستخدام الكمبيوتر اما الشعب الضابطة فقد درست وفق الاساليب التقليدية.

وقد تقدم الطلبة في كافة الشعب لاختبارين تشخيصي قبلي ومحصيلي بعدي والى استبانة مقننة لقياس الاتجاهات نحو الرياضيات والذي يقيس القلق، والثقة، والاتجاه نحو النجاح في الرياضيات).

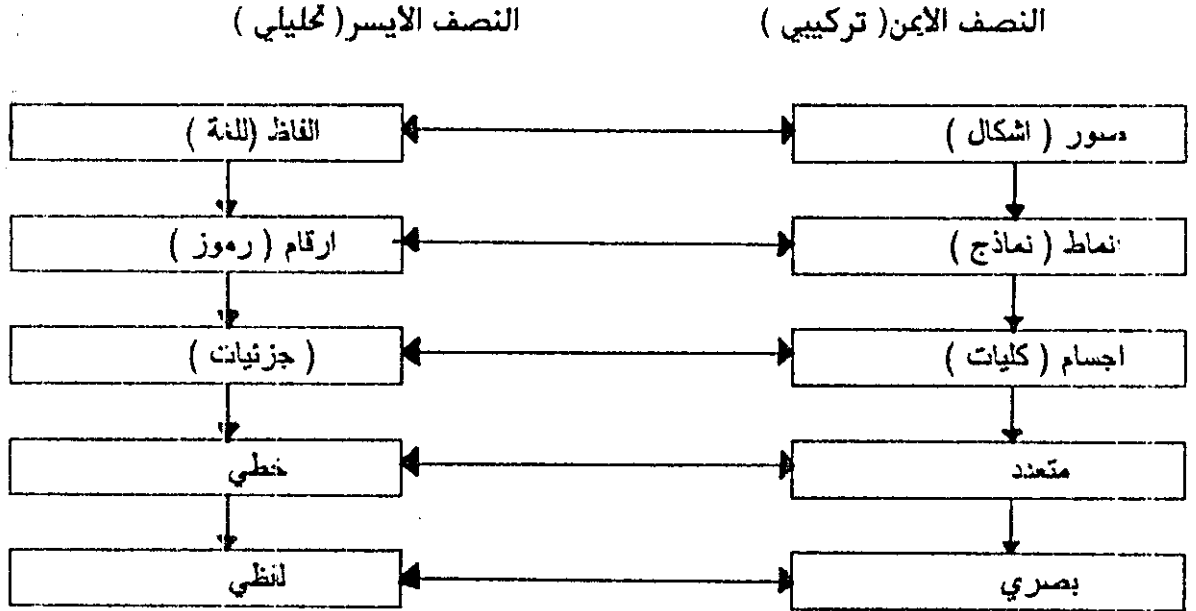
وقد كشفت نتائج الدراسة بعد تحليلها ان المجموعة التجريبية الذكور قد تحسنت في مجال الثقة في تعلم الرياضيات وفي مجال القلق. حيث قل القلق وزاد مستوى الثقة في تعلم الرياضيات لكن التحصيل لم يتغير بدلالة إحصائية على مستوى (Alpha = 0.05) أما الشعب التجريبية الاناث فقد تحسن في مجال التحصيل والثقة في تعلم الرياضيات وق، عندهن القلق . ويدعم هذه الدراسة ما توصلت اليه الورقة التي قدمت للاجتماع

السنوي لمؤسسة البحوث التعليمية الأمريكية بولاية سان فرانسيسكو (١٩٩٢) حيث كانت الورقة عبارة عن دراسة لفحص الفهم الرياضي لدى طلبة المرحلة الإعدادية. وقد دعت الى ترحيب الاكتشافات والنتائج التي توصلت لها البحوث السابقة في هذا المجال، ومن أجل خلق نموذج تعليمي متكامل للمرحلة الأساسية بطريقة تجمع بين البناء الرياضي والمعرفة الرياضية. وأن الجهود التعليمية والتعلمية تتفق والنموذج الذي يمكن أن يطور على أساس ترتيب اللقاءات والاجتماعات بين الجامعات والمدارس وتوثيق الصلات بينها لخلق مشاركة فعالة للطلاب والمدرسين في هذه اللقاءات. أن بناء مثل هذا النموذج الذي يجمع بين النماذج الرياضية والأجسام المادية والرموز المعرفة يمكن أن يحدث تغييراً ملموساً في عملية التعلم. ثم تطوير استراتيجيات تعليمية تعلمية مناسبة يمكن الطلاب من التخيل ورسم الأوضاع الرياضية المختلفة لاستخلاص الفهم الرياضي المطلوب، وبناءً على هذا النموذج التوضيحي المتكامل يستطيع الطلبة أيضاً بناء صور عقلية عن طريق التخيل الذهني، وربط ذلك بالخبرات الشخصية السابقة لكل متعلم.

كما أن عملية الربط بين الخبرات المرتبطة بالصور الذهنية تسمح للطلاب ببناء تعميمات رياضية وحسابية مختلفة. كما أن الاطار العقلي المبني على المعرفة يظهر عند الطلاب كأداة تزودهم بوعي وفهم إضافيين في الرياضيات وتخلق عندهم نوع من العلاقة تربط بين ما استخلصه الطالب عند تعلمه وبين التعليمات التي استنتجها من خبرته الشخصية، ويؤيد مضمون البحث السابق ما دعا له المؤلف لندفيرلي (١٩٨٣) في كتابه: "التعليم من أجل العقل ذو الجانبين" حيث يرى المؤلف أن لكل من جانبي الدماغ الأيمن والأيسر وظائف مختلفة، وأن كل جانب يقوم بوظائف محددة، فمثلاً يمثل الجانب الأيسر من الدماغ الناحية التحليلية المتمثلة في اللفظ، والرمز (الرياضيات)، بينما يختص الجانب الأيمن بالنواحي التركيبية مثل الرسوم والأشكال والصور. ولما كان الدماغ يعمل بشكل كامل وموحد، يتداخل فيه ويتواصل الجانب الأيمن والجانب الأيسر من الدماغ، فلا بد من التركيز في عملية التدريس على جانبي الدماغ لتنشيط التعلم لدى المتعلمين، وهذا لا يتم إلا إذا تم الربط بين جانبي الدماغ في عملية التدريس.

وهذا ما قامت الدراسة بتطبيقه حيث ركزت على التفاعل بين جانبي الدماغ في تدبيق نموذج التمثيل المتعدد في تدريس الرياضيات ويوضح النموذج التالي العلاقة بين جانبي الدماغ.

شكل رقم (٢)
وظائف جانبي الدماغ والعلاقات الممكنة بينها



يرى العالم الامريكى (Roger Sperry) الذي حاز على جائزة نوبل عام ١٩٨١ على عمله هذا والذي اثبت فيه أن لكل جانب من جانبي الدماغ وظائف محددة أنه لن يتم التعلّم الفعّال الآ إذا تمّ الربط في عملية التعليم بين الجانبين التحليلي والتركيبى اي بين الالفاظ والرموز والاشكال والصور لتقوى عملية الاستيعاب عند المتعلمين وتزيد قوة تذكرهم للمواد التعليمية.

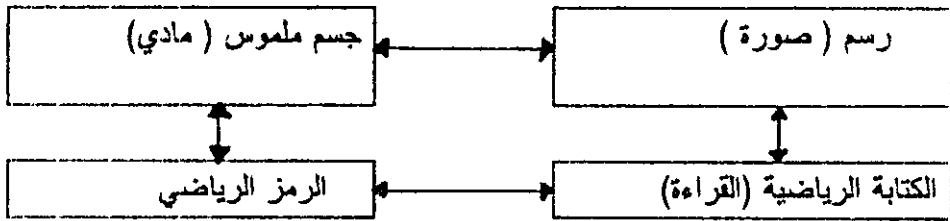
فكيف يتم تدريس فعال دون استخدام ما توصل اليه العالم الامريكى روجر سبيري في عمله الذي حاز عليه في جائزة نوبل حول تحليل وظائف جانبي الدماغ لذلك لا بد من تطبيق نموذج التمثيل المتعدد وهو محور هذه الدراسة التي ركزت في تجربتها على فحص العلاقة والتفاعل بين جانبي الدماغ على تحصيل الطلبة وإجماهاتهم نحو الرياضيات.

وفي دراسة قام بها مصطفى (١٩٩٢) لفحص اثر الصور الذهنية والتماذج على مستوى التفكير الابداعي لدى المعلمين تبين من نتائج الدراسة ان الصور الذهنية والتماذج المختلفة هي التي تحدد مستوى التفكير الابداعي ، حيث اظهرت الدراسة ايضاً انه

كلما كانت الصورة الذهنية والنموذج الذي يمثلها أكثر تنظيماً زادت القدرة على التفكير الابداعي في ممارسات المعلمين التعليمية . وفي دراسة تجريبية قام بها بدار (١٩٨٥) لفحص عملية تعليم وتعلم المفاهيم الأساسية للكسور للصف الثاني الابتدائي، قام الباحث بتمثيل عملية تدريس الكسور على شكل نموذج تمثيلي يربط بين الجسم المادي والصورة ، والرمز والكتابة. كما في النموذج التالي :

شكل رقم (٤)

العلاقة بين اللغة الرياضية والرمز الرياضي وبين الصورة والتمثيل الملموس



وقد قدّمت هذه الدراسة لنيل درجة الدكتوراة من جامعة ولاية فلوريدا (١٩٨٥). وكان الهدف من الدراسة هو فحص قدرة طلاب الصف الثاني الابتدائي على تعلّم المفاهيم الأساسية للكسور في وحدة تعليمية، وتقييم آثار تعليم الوحدة التعليمية على تعلّم التلاميذ عندما يتعلمون في جو دراسي عادي

وكان من نتائج الدراسة الى أن تعليم الكسور عن طريق تمثيلها بالأجسام المادية والتقطاعات يساعد كثيرا في تسهيل تعلّمهم، ونقل الأفكار والمفاهيم الأساسية عن الكسور.

وفي دراسة لياسين (١٩٩١) لفحص أثر طريقتين لتدريس مفهوم القيمة المطلقة ، حيث استخدم في الطريقة الأولى الحديثة مفهوم القيمة المطلقة عن طريق المسافة أي تمثيل القيمة

المطلقة عن طريق المسافة أما الطريقة الثانية فكانت المفهوم الجبري للقيمة المطلقة وهي الطريقة التقليدية. وقد اختار مجموعات الدراسة من أربع كليات، حيث اختار مجموعتان تجريبتان ومجموعتان ضابطتان وكانت المادة التعليمية هي نفسها للمجموعات الأربعة ، ولكن المادة تم تحضيرها وفقاً للمفهوم الجبري للقيمة المطلقة وتم تدريسها للمجموعتان الضابطتان، ثم حضر المادة التعليمية وفقاً لمفهوم المسافة حيث استخدم في

تحضيرها التمثيل ، الرسم ، اللغة الرياضية، وقد دلت النتائج التي حصل عليها الباحث أن الدلائل في المجموعات التجريبية كان إنجازهم أفضل. كما دلت النتائج أن طريقة تمثيل القيمة المطلقة بالمسافة ، باستخدام الرسم بين نقطتين بالخط المستقيم الواصل بينهما ثم كتابة طول الخط المستقيم الذي يمثل القيمة المناسبة كانت أكثر فعالية من الطريقة التقليدية في الاختبار التحصيلي واختبار انتقال أثر التعلم. ويوضح الجدول التالي طريقة تعلم مفهوم القيمة المطلقة عن طريق اتباع ثلاث مراحل: مرحلة وصف المسألة بالكلمات، ومرحلة إيجاد الحل باستخدام خط الأعداد ثم مرحلة كتابة الحل كتابة رياضية، كما هو مبين في الشكل التالي :

شكل رقم (٥)

تمثيل القيمة المطلقة باستخدام مفهوم المسافة وفق نموذج التمثيل المتعدد

الحل الرياضي	الصورة (التمثيل)	الوصف اللفظي	الجملة المقترحة
$-1 < x < 5$		العدد الذي يبعد عن ٢ أقل من ثلاث وحدات طول	س-٢، ٣

وفي دراسة قام بها ستكس (١٩٩٢) حول أثر تطبيق نموذج التمثيل المتعدد على تحصيل الطلاب في الصفوف الثالث والرابع والخامس والسادس والسابع والثامن الأساسية في فهم المفاهيم الأساسية في الرياضيات، وذلك عن طريق استخدام عناصر التمثيل المتعدد وهي الكتابة، الصور والرموز والأرقام وخلصت تلك الدراسة إلى أن فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية الأساسية قد زاد، وقل عندهم القلق الذي كان دائما يصاحبهم في حصص الرياضيات وزاد عندهم مستوى الثقة، وفي قدرتهم على الفهم والاستيعاب.

ويرؤيد ستيكس (١٩٩٢) ما توصل إليه ديل كامبت (١٩٩٢) قبل ذلك في أن تطبيق طريقة التمثيل المتعدد تمكن الطلاب من ربط المعرفة الرياضية الشفوية بالصور الذهنية مما يعزز عندهم عملية الفهم والاستيعاب في الرياضيات.

وهذا ما اشارت إليه دراسة (Philips, 1987) التي كشفت عن أن المعرفة الرياضية الشفوية تستخدم لتحريك الطلاب من مرحلة فهم سطحية إلى مرحلة فهم أعمق، وأن استخدام

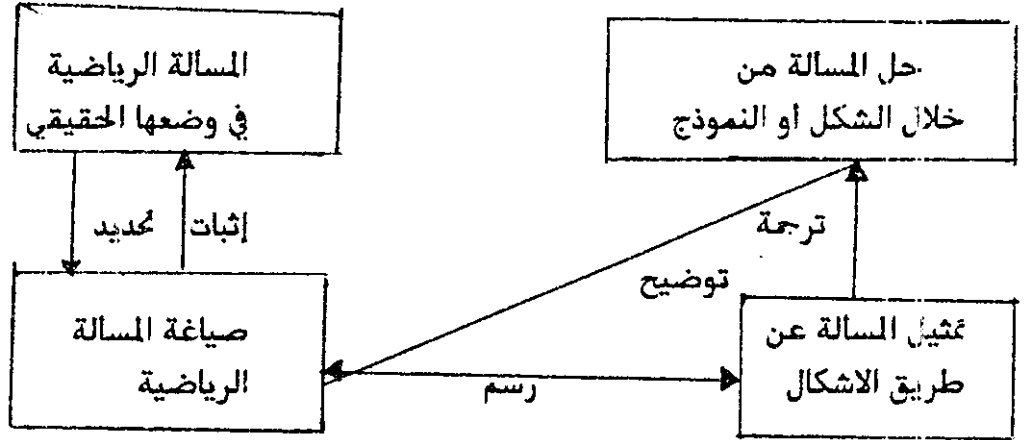
التمثيلات المتعددة التي تربط بين المعرفة الشفوية والصور والأشكال تؤدي في المحصلة إلى تعميق الفهم والاستيعاب لدى الطلبة وخاصة في المراحل المبكرة في الرياضيات .

وجاء في المنشورات الحديثة (NCTM, 1989) التي تصدر عن المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات حول طرق تدريس الرياضيات للصفوف التاسع والعاشر والحادي عشر والثاني عشر أنه لا بد من إحداث نقلة نوعية في طرق تدريس الرياضيات والبحث عن أساليب تدريس جديدة تركز على الفهم العميق والربط بين التمثيلات المختلفة وتطبيق النماذج الرياضية وخاصة في عملية حل المسائل الرياضية. ويمكن إيجاد تكامل بين الأفكار والمفاهيم الجبرية والهندسية عن طريق التمثيلات والأشكال المختلفة التي تلعب دوراً في عملية الإتصال والربط بين المفاهيم الهندسية والجبرية .

وهكذا فإن الرجوع إلى فوائد التمثيلات المتعددة في تدريس الرياضيات يعتبر من المعايير الأساسية التي يجب الاعتماد عليها في تدريس الرياضيات للصفوف من التاسع وحتى الثاني عشر ، وأن هذه الطريقة يجب أن تحل على الطرق التقليدية في تدريس الرياضيات والتي تتوهم على حفظ الحقائق والمعلومات الرياضية بشكل منفصل واتباع الطرق الروتينية في عملية حل المسائل.

وأن الحاجة لتغيير طرق تدريس الرياضيات أصبحت ملحة الآن أكثر من أي وقت مضى، وأن طرق تدريس جديدة في هذا المجال لا بد من إدخالها وتطبيقها في الصفوف حتى تتم الاستفادة من قدرة الطلاب على الفحص وإلى أي مدى تتحقق عندهم عملية الفهم وبناء المعارف الرياضية . وتعتبر عملية تدريس حل المشاكل الرياضية عن طريق استخدام النماذج المادية إحدى المركبات الأساسية والمهمة في التفكير الرياضي لدى المتعلمين. ويمثل الشكل المرافق كيفية الانتقال من وضع إلى آخر عند محاولة الطلاب حل مسألة رياضية معينة .

شكل رقم (٦)
عملية حل المسألة الرياضية
عن طريق الصور والاشكال أو من خلال النموذج (NCTM)



ويوضح الشكل عملية حل المسألة الرياضية من خلال النماذج التي تنتقل التعلم من خلال المسألة التجريدي الى وضعها الحقيقي المعبر عنه من خلال الصور والاشكال التوضيحية التي تسهل تصور المسألة وتساعد المتعلم في حلها.

وأخيرا فان تمثيل الافكار الرياضية عن طريق النماذج تلعب دورا مركزيا في عملية تعليم وتعلم الرياضيات، وعلى المدرسين ان يمتلكوا المعرفة العميقة والغنية بالطرق والوسائل التي تمكنهم من تمثيل المفاهيم الرياضية ونذجتها. وعليهم أيضا ان يكونوا واعين عند اختيارهم النموذج المناسب لتمثيل الفكرة أو المفهوم الرياضي الذي يتناسب والنموذج الذي تم اختياره والأمثلة التي تتضمن هذه الحالات كثيرة وتتطلب من المدرسين التخطيط المسبق لتدريس المفاهيم الرياضية المحددة في مرحلة تعليمية معينة. ولصنع القرار التسليمي المناسب على المدرسين ان يمتلكوا الخبرة اللازمة في استعمال النماذج المناسبة لتمثيل الافكار والمفاهيم الرياضية. وقد يحتاج المدرسون أيضا ان الى اختيار الأدوات المساعدة في التدريس التي من شأنها تلبية حاجة المدرس والطالب ويستطيع المدرس دعم وتداول عملية التعلم عند الطلاب. وعلى المدرسين أيضا ان يكتشفوا النماذج الرياضية

الجديدة والجيدة من انفسهم لتمثيل المفاهيم الرياضية. (NCTM 1989, P91)

٢:٢ معايير تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية باستخدام نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات.

المناجة للتغيير

ان الحاجة لتغيير وإعادة تشكيل المناهج الرياضية المقررة في المدارس أصبحت ملحة وواضحة، وأن هذا التغيير يجب ان يشمل المحتوى الرياضي للمناهج الرياضية وطرق تدريسها. (NCTM, 1989).

من هنا يرى الباحث ان الحاجة الى تغيير طرق تدريس الرياضيات المدرسية امر لا بد منه، عموماً مع التطور والتقدم الحاصل في فن وعلم اساليب التدريس. لان التعليم باساليب تقليدية يركز في معظمه على التقليد والحفظ واتباع خطوات تقليدية مرتبة في حل المسائل الرياضية.

وهكذا، فان تقديم استراتيجيات تدريسية جديدة تركز على المعرفة العميقة والمعتمدة على اساس عقلي قوي يقوم على الخبرة والممارسة لبناء المعرفة الرياضية على اساس سليم في اذهان الطلاب (NCTM, 1989).

لذلك قام المجلس الوطني الامريكى لمدرسي الرياضيات المدرسية (NCTM, 1989) بوضع معايير لتعليم وتعلم الرياضيات في مجالات عدة. وأن تقسيم تلك المعايير وفقاً للمرحلة التدريسية امر يسهل عملية تتبع اثر نموذج التمثيل المتعدد في كل مرحلة تعليمية، ومدى مساهمته في كل مجال من المجالات التي يلعب دوراً مركزياً في عملية تعليمها وتعلمها.

وصقل فهمهم، إذ أن التمثيل عن طريق الكتابة، القراءة والسماع، استخدام الصور والأشكال هي كلها مفاتيح للربط بين الأفكار والمفاهيم الرياضية، وأنه يجب أن ينظر إليها بشكل متكامل في عملية تعلم الرياضيات. فمثلاً عندما يرى طالب المرحلة الأساسية تمثيل معين لمعادلة ما يمكنه أن يصفها بعدة حالات من التمثيلات المختلفة، مما يقوى عنده قوة النهم وخاصة إذا أدرك أن طرق تمثيل معينة، يمكن أن تساعد أكثر من غيرها في وصف وتمثيل المسألة الرياضية، مما يزيد من عمق فهم الطلاب للرياضيات ووضوح أفكارهم وقدرتهم على التعبير عنها بدقة. (NCTM, 1989, P26)

٣- الرياضيات كعملية إدراكية. [Mathematics as reasoning]

إن المعالجة اليدوية باستعمال الاجسام المادية في تمثيل النماذج الرياضية تساعد طلاب المرحلة الأساسية في ربط العمليات بالفهم والادراك لديهم، كما أن تشجيعهم على استعمال الاجسام المادية والاعمال اليدوية في تمثيل المفاهيم الرياضية يساعدهم في توضيح وتبرير المفاهيم. وأن التفاعل بينهم وبين الأشياء يخلق لديهم شعوراً يعزز ويقوي من عمليات التفكير ومعرفة العلاقات بين النماذج المختلفة وفي داخل كل نموذج مما يتيح لهم استعمال ادراكهم وفهمهم الذاتي في عمليات التحليل المختلفة، وهذا يربط عناصر نموذج التمثيل المتعدد ببعضها حيث أنه لا يمكن تحقيق تعلم نشط وفهم عميق دون الربط بين عناصر النموذج. (NCTM, 1989)

٤- الروابط الرياضية [Mathematical Connections]

كثير من النماذج التمثيلية التي تستخدم فيها الصور والأشكال والاجسام المادية متوفرة ويمكن لطلبة المرحلة الأساسية استخدامها في تمثيل الأفكار والمفاهيم الرياضية وفي إيجاد الروابط بينها لتحديد كيفية استخدام كل منها في التمثيل المصاحب للرمز. كما أن تعليم الطلبة وتشجيعهم على استخدامها يساعدهم في بناء الجسور بين النموذج التمثيلي وبين الوضع المجرد للمفهوم أو المسألة.

مثال: لإيجاد قيمة المقدار الجبري: $2(999) - 1$

يمكن للطلبة أن يحاولوا حل المسألة عن طريق الآلة الحاسبة، ويمكنهم أن يمثلوا المسألة عن طريق مربع كبير ناقص مربع صغير، ويمكن ان يستخدموا مفهوم الفرق بين مربعين

ثم الربط بين المستطيل المتكون من تحليل الفرق بين مربعين، وهكذا فإنه دون استخدام وربط عدة تمثيلات في محاولة حل المسألة يصعب على التلاميذ الوصول الى حل سريع ودسحيح لها. (NCTN, 1989)

٥- الهندسة والتصور الفراغي . [Geometry and Spatial Sense]

إن تعلم موضوع الهندسة في الرياضيات يمكّن طلاب المرحلة الأساسية من إختراع النماذج ورسم العلاقات بينها. كما أن مساعدة الطلبة في دراسة خصائص الأشكال وأنصوور والنماذج يسهل عليهم تعلم المفاهيم المختلفة مما يقوي ذاكرتهم وينمي تفكيرهم ويطور عندهم ملكة التصنيف والمقارنة والربط بين الأشياء والأشكال، مما يساعدهم في معالجة النماذج والأشكال والأجسام المادية، وعمل الرسومات، وبناء وفحص خطوط التماثل والتناسب بين الأشكال المختلفة. (NCTM, 1989)

٦- النماذج والعلاقات في الرياضيات. [Patterns and Relationships]

إن الأجسام المادية والصور والرسومات والأشكال يجب أن تستعمل في تعليم الرياضيات للمرحلة الأساسية لمساعدتهم في معرفة وبناء النماذج والعلاقات بينها. وإن ملاحظة الطلاب تمثيلات متعددة يساعدهم في تعريف خصائص النماذج ويشجعهم على تعلم الحروف والرموز الرياضية ويولد عندهم حب الاستطلاع والمعرفة ووصف النماذج المختلفة وخصائصها مما يضع الطلاب على أبواب مرحلة متقدمة في استعمال التخيرات في الرياضيات وسرعة تعلم مواضيع الرياضيات المجردة مثل الجبر. كما أن تعلم طلبة المرحلة الأساسية استخدام النماذج والتمثيلات المختلفة يتيح لهم الفرصة للوصف والتعميم ورؤية الدوال والعلاقات بأكثر من صورة مما يطور عندهم عملية الفهم والاستيعاب . (NCTM, 1989)

٢:٢:٢ معايير تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية في المرحلة الثانوية
باستخدام نموذج التمثيل المتعدد في مجالات :

١- الرياضيات كعملية حل للمسائل. [Mathematics as Problems Solving]

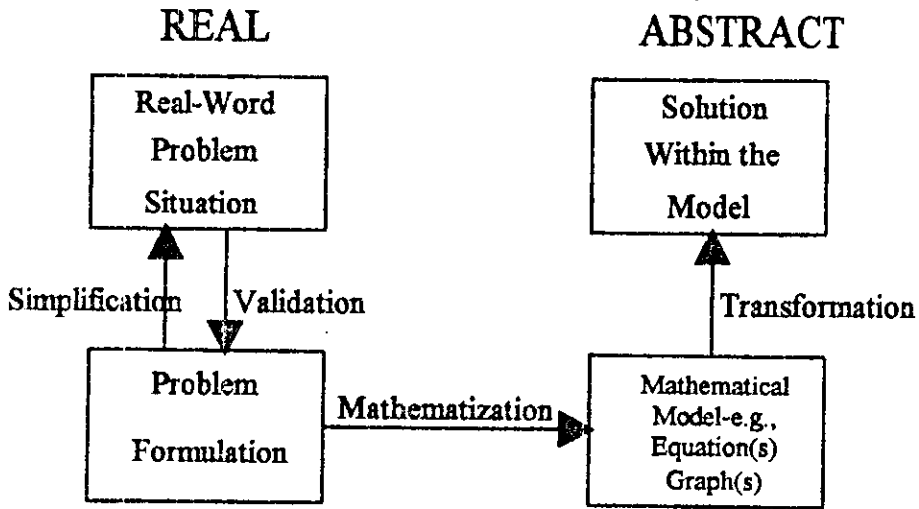
تلعب عملية التمثيل المتعدد دوراً هاماً في تعلم طلاب المرحلة الثانوية، حيث أن

تشجيعهم على التعلّم في أوضاع تعليمية مختلفة يقوى عندهم ملكة التعاون والفحص ويبرز عندهم عملية حل المسائل. إن استخدام نموذج التمثيل المتعدد على دراجات في تعلّم طلاب المرحلة الثانوية يبسط لهم المسألة الرياضية ويسهل عملية فهمها واستيعابها، ومحاولة التصدي لحل مسائل أخرى أكثر صعوبة.

إن تمثيل المسألة الرياضية لهم وبناء نموذج حل لها يقرب عناصرها إلى الأذهان ويوضح لهم العناصر الموجودة والعناصر المطلوب إيجادها في عملية الحل والشكل التالي يوضح عملية الحل عند الانتقال من النموذج إلى الوضع الحقيقي. (NCTM, 1989)

شكل رقم (٧)

(العلاقة بين النموذج والوضع الحقيقي في عملية حل المسائل)



٢- الرياضيات كعملية اتصال. [Mathematics as Communication]

إن استخدام نموذج التمثيل المتعدد في تدريس الرياضيات المرحلة الثانوية يسهل لهم عملية الاتصال ويستبدل وسيلة الاتصال المألوفة لديهم بوسيلة سهلة ومعبرة وتقرب لآذانهم المفاهيم الرياضية والأفكار. كما أنها تقوي عندهم عمليات الربط بين النماذج الرياضية المختلفة وبين عناصر النموذج الواحد. إن تسهيل لغة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية هو عمل تكاملي في التفكير الرياضي. كما أنه يعزز ويقوي عملية الفهم والاستيعاب لديهم. (NCTM, 1989)

٣- الرياضيات كعملية ادراكية [Mathematic as Reasoning]

إن الإدراك العقلي في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية يزداد باستخدام نموذج التمثيل المتعدد، ويكاد يعتمد في مجمله على عملية التحليل والتي لا يمكن أن تتم إلا باستخدام مكثف لنماذج التمثيل المختلفة التي توضح العلاقات والمبادئ التي تركز عليها عملية الإدراك العقلي.

وبما لا شك فيه أن عملية تعلم موضوع الجبر هو من الأهمية بمكان بحيث أن إدخال نموذج التمثيل المتعدد في عملية تعليمية يسهل عملية فهمه واستيعابه ويشجع الطلاب على التعميم وأخذ روح المبادرة في طرح الأسئلة وربط موضوع الجبر بالموضوعات الرياضية الأخرى كالمهندسة. (NCTM, 1989)

٤- الروابط الرياضية. [Mathematical Connections]

إن تعليم طلبة المرحلة الثانوية أهمية استخدام الروابط الرياضية والاتصالات بين النماذج المختلفة للمسألة الرياضية يقوى عندهم عملية الفهم العميق للمفاهيم الرياضية ويبين لهم التناسق والتركيب وجمال الرياضيات. كما أنه يمكنهم من معرفة العلاقات بين الأوضاع المختلفة للمسألة الرياضية وبين الأفكار الرياضية وأن تشجيعهم على بناء النماذج الهندسية يطور عندهم الفهم والاستيعاب المتمثل في التمثيلات المادية والعلاقات بين النماذج المختلفة. (NCTM, 1989)

٥- الجبر والتصور الفراغي . [Algebra and Spatial Sense]

إن استخدام نموذج التمثيل المتعدد في تدريس موضوع الجبر في الرياضيات يعد خطوة رائدة في عملية معالجة مواضيع الرياضيات المجردة وجعلها أكثر قبولاً لدى طلاب المرحلة الثانوية. إن عملية تمثيل المفاهيم الجبرية وتبسيطها لطالب المرحلة الثانوية يدفعه للتركيز على تعميق الفهم والاستيعاب في عملية حل المسائل الجبرية. ويبدو ذلك واضحاً في ترجمة وتحويل العلاقات الكمية إلى معادلات يسهل تمثيلها ورسمها عن طريق الرسومات والصور التي تزيد من وضوحها للطلاب مما يسهل فهمها والبحث عن تعميمات لها. وهكذا فإن عملية تعليم المفاهيم والمبادئ الجبرية باستخدام الطرق التقليدية أصبحت عملة ولا تجدى إذا ما قورنت بأسلوب التمثيل المتعدد الذي يجمع بين الرمز والصورة وبين التطبيق والمعالجة اليدوية وبين المجرد. (NCTM, 1989)

٦- البناء الرياضي . [Mathematics Structure]

إن عملية تدريس طلاب المرحلة الثانوية كيفية تكامل معارفهم الرياضية وإيجاد عندهم الشعور بهذا ليس أمراً بسيطاً، والسبب يرجع إلى أن البناء الرياضي يتكامل عبر فترة زمنية طويلة تتراكم خلالها المعارف الرياضية وأن على طلاب المرحلة الثانوية أن يدركوا كيفية بناء هذا النموذج الرياضي والذي يسهل إيصاله للطلاب إذا ما تم تمثيله ببناء عظيم وأن الأفكار والمفاهيم الرياضية التي يتعلمها الطلاب في كل صف وفي كل مرحلة تمثل اللبنة الأساسية في تأسيس البناء الرياضي. فكيف يدرك الطلاب عمليات تكامل هذا البناء إذا ما تم رسم النماذج المناسبة والصور والأشكال التي تمثلها كل مرحلة يمر بها الطالب ثم كيفية ترتيبها والتشاكل بينها عن طريق العلاقات والاقترانات التي تشكل جسوراً في البناء الرياضي. (NCTM, 1989)

٢:٤ المعايير المهنية لتدريس الرياضيات باستخدام نموذج التمثيل المتعدد.

حتى يحقق الطلبة في تعلم الرياضيات تحصيلاً مرتفعاً ومميزاً واضحاً، لا بد من توفر معايير واعتبارات في المدرسين الذين يملكون القدرة على إحداث التغيير لدى طلابهم. فالمدرسين هم المسؤولون عن كيفية تدريس الرياضيات لطلبتهم، ولكي يحدث المعلمون تغيراً إيجابياً في تحصيل طلابهم لا بد من إحداث تغييرات معينة في خبرات المعلمين أنفسهم، لأن هذا التغيير المنشود يحتاج إلى وقت ليتعلم المدرسون هذا النوع من التعليم لتطوير أنفسهم، لذلك لا بد من مواد تعليمية جيدة ومتنوعة لتطوير المدرسين أنفسهم مهنيًا وعلميًا ليكونوا باستطاعتهم إحداث التغيير

المنشود في طلبتهم. وأن هذه المواد التعليمية يجب أن تشمل الرياضيات وأسسها التعليمية ودأرق تدريسها. وحتى يكون مدرس الرياضيات مدرساً ناجحاً لا بد من صناعات يجب أن يتميز بها عن غيره، فالمدرس الذي يمتلك القدرة على تقدير قيمة الرياضيات وجمالها، واستعمال طرق رياضية مختلفة بطريقة فعالة في حل المسائل الرياضية، هو نفسه الذي يمتلك الثقة بالنفس والكفاءة لعمل ذلك . (NCTM, 1989, p5)

وقد قام المجلس الوطني الأمريكي لمدرسي الرياضيات المدرسية [National

Council of Teachers of Mathematics, 1939] بصياغة معايير مهنية تتعلق بدور مدرس

الرياضيات في غرفة الصف ودور الطالب في غرفة الصف والادوات المستعملة في عملية التدريس وتعزيزها باستخدام نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات

٢:٤:١ دور معلم الرياضيات في الحصة الدراسية:

يقوم دور مدرس الرياضيات على المعرفة والخبرة المتميزة في الموضوع المراد تدريسه لطلاب الى جانب طريقة التدريس المناسبة التي تقوم على التمثيلات المتعددة. فكما ان الخبرات المختلفة في الرياضيات والمعارف تزود المعلم باساس متين لفهم وتقويم الطلبة ومُحصيلهم فان التمثيلات المتعددة تساعده ايضاً في جعل التعلّم ذا معنى وان تنوع التمثيلات والقدرة على ترجمتها من نموذج تمثيلي معين الى آخر يثرى عملية التدريس ويجعلها ذات معنى وقيمة بالنسبة للطلاب. إن قدرة المدرسين على استعمال وتطبيق عدة تمثيلات مناسبة امام طلابهم في كل مستوى يكسبهم خبرات غنية وطرق تدريس جديدة تشمل على زيادة مستوى التحصيل عند طلابهم واحداث تغييرات إيجابية في إلتاهاتهم نحو الرياضيات. إن المدرس الذي يشجع طلابه على التجربة والممارسة في غرفة الصف باستخدام النماذج والأجسام المادية يوظف عند طلابه حاسة إضافية في عملية التعلّم مما يعمّق الفهم والاستيعاب عند الطلاب ويجعل مادة الرياضيات مثيرة. وان طلاب المرحلة الأساسية هم أولى من غيرهم في التعامل مع مثل هذه النماذج والأجسام المادية في تعلمهم المفاهيم الرياضية ليكونوا قادرين على ترابط وتكامل معارفهم الرياضية بحياتهم الواقعية. (NCTM, 1989)

٢:٤:٢ دور الطالب في غرفة الصف:

لكي يكون دور الطالب في غرفة الصف فعالاً، لا بُدّ ان يكون مبادراً في طرح الاسئلة وعقد المقارنات بين المفاهيم المختلفة في الرياضيات، وهذه لن تتم إلا إذا استطاع الطالب استعمال ادوات توضيحية لرسم وتصوير المفاهيم المختلفة في الرياضية لفهم العلاقات بينها، وان قدرته على التمثيل والرسم تعزز عنده القدرات الأخرى والمتعلقة بالفهم والاستيعاب والقدرة على طرح الاسئلة والاجابة عنها بثقة. (NCTM, 1989)

٢:٤:٢ الأدوات المستعملة في تعزيز عملية التدريس في الصف.

حتى يكون دور معلم الرياضيات رائداً في عملية التدريس لا بُدّ من تعزيز وتشجيع استعمال ادوات التمثيل المختلفة. ومن اجل اقامة حصة دراسية فعالة يجب التركيز ليس

فقط على تسجيل الاجابات الصحيحة ولكن على الافكار الرياضية ووسائل الاتصال والربط بين المفاهيم الرياضية وطرق الادراك العقلي. على المعلمين أيضا تشجيع استعمال أدوات التمثيل المختلفة مثل الرسومات والصور والأشكال والرموز الى جانب الاجسام المادية وكل ما يمكن أن يساعد في تسهيل عملية التعليم والتعلم، كذلك يجب أن يكون مقبولاً في عملية تمثيل المفاهيم الرياضية الربط بين الافكار الرياضية والمفاهيم المجرده في الرياضيات وبين الواقع الملموس. ان مساعدة الطلاب على استعمال الالات الحاسوبية والحواسيب والاجهزة التكنولوجية الاخرى يعزز من عملية تعلمهم ويقويها. واذا تعرفت الأدوات التي تستعمل في عملية التمثيل المتعدد فان دور المدرسين هو إختيار الأنسب والمفيد من تلك الأدوات لطلابهم لتمثيل أو رسم مسألة معينة. كما ان تعليم الطلاب عن طريق الاكتشاف الذاتي يولد لديهم الشعور بالثقة وهذا بدوره يؤدي الى تعميق فهمهم واستيعابهم للمفاهيم الرياضية. إن تطوير اتجاهات إيجابية لدى التلاميذ أمر مهم، وهذا يأتي عن طريق تشجيع الطلاب على استعمال وممارسة نماذج تعليمية تعليمية مختلفة وتنفيذ التطبيقات العملية بأيديهم، مما يعزز لديهم الثقة بالنفس. إن نمذجة الافكار والمفاهيم الرياضية باستخدام نموذج التمثيل المتعدد مثل استعمال الاجسام المادية والصور والأشكال هو عمل ضروري لتعلم الرياضيات والتمكن من الرياضيات بشكل أفضل. كما ان المساعدة التي يضيفها المدرسون لطلابهم في هذا المجال يولد لدى الطلاب المعرفة العميقة والفنية في الطرق والاساليب المختلفة لتحقيق تعلم نشط. (NCTM,1989)

الفصل الثالث

طريقة البحث

١:٣	مجتمع الدراسة وعينتها
٢:٣	منهج الدراسة.
٣:٣	المادة التعليمية.
٤:٣	أدوات الدراسة وتشمل:

١:٤:٣	الاختبار القبلي.
٢:٤:٣	الاختبار التحصيلي البعدي.
٣:٤:٣	إختبار إنتقال أثر التعلّم في الرياضيات.
٤:٤:٣	استبانة مقياس الاتجاه نحو الرياضيات.
٥:٤:٣	طريقة بناء الاختبارات.
٦:٤:٣	صدق أدوات الدراسة.
٧:٤:٣	ثبات أدوات الدراسة.

٥:٣	إجراءات الدراسة.
٦:٣	تصميم الدراسة.
٧:٣	المعالجة الاحصائية.

الفصل الثالث

طريقة البحث

يحتوي هذا الفصل على وصف لمجتمع الدراسة وعينتها، وعلى منهج الدراسة والمادة التعليمية المستخدمة في الدراسة، وادوات الدراسة واجراءاتها، وعلى تصميم الدراسة والتحليل الاحصائي الذي استخدم فيها.

١:٣ مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع هذه الدراسة من جميع طلبة الصف التاسع الذكور والاناث في منطقة نابلس للعام الدراسي (١٩٩٤ / ١٩٩٥) وقد اختار الباحث المرحلة الأساسية لدراسته لكونها الاساس الذي تقوم عليه مراحل التعليم الاخرى وهي مرحلة التعليم الثانوي ومرحلة التعليم الجامعي. وهي من الاهمية بمكان بحيث أنها أي -المرحلة الاساسية- تضم أكبر عدد من الطلاب الذين هم امل الامة في النهوض بها وبناء مستقبلها.

أما عينة الدراسة فقد اختيرت بطريقة عشوائية من الذكور والاناث من مدارس منطقة نابلس لتمثل مجتمع الدراسة. وقد اختار الباحث تلك المدارس من المدارس الحكومية التي يدرس فيها طلاب وطالبات من مختلف القرى والمخيمات. وقد اختار الباحث تلك المدارس لتطبيق التجربة بسهولة الوصول اليها واشتمالها على طلاب وطالبات من مستويات اجتماعية مختلفة

وبعد أن أجرى الباحث دراسة استطلاعية بهدف التعرف على مدرسي الرياضيات في تلك المدارس واطلاعهم على اهداف الدراسة، والغرض من الاختبار القبلي، قبل البدء بعملية التدريس، اخضع على المدارس التي تم اختيارها لتمثل مجتمع الدراسة، اخضع طلاب شعب الصف التاسع في تلك المدارس لاختبار قبلي اشتمل على المفاهيم الرياضية الاساسية التي اشتملت عليها مقررات الرياضيات للصفوف الرابع والخامس والسادس

والسابع والثامن. ثم حسب متوسطات تلك الشعب وتبايناتها لفحص ما إذا كان لتكون ضابطة وتلك التي اختارها لتكون تجريبية، وبعد فحص الفرضيتين الأولى والثانية باستخدام تحليل التباين الأحادي تبين أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى دلالة (Alpha = 0.05) قام الباحث باختيار مجموعتي الدراسة عشوائياً برمي قطعتين من النقد اعتمد بعدها التصنيف التالي والذي أخذت بموجبه شعبة مدرسة بديا الثانوية للبنين لتكون المجموعة التجريبية للذكور وشعبة مدرسة بديا الثانوية للناث لتكون المجموعة التجريبية للناث. وبناءً على هذا التصنيف فقد أصبحت شعبة مدرسة الزاوية الثانوية للذكور هي المجموعة الضابطة للذكور وشعبة مدرسة الزاوية الأساسية للناث هي المجموعة الضابطة للناث كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول رقم (١:٣)

توزيع شعب الدراسة وفقاً لمتغيرات الجنس وعدد الطلاب ومجموعات الدراسة (ضابطة/ تجريبية)

المدرسة	بديا الثانوية	الزاوية الثانوية	بديا الثانوية	الزاوية الثانوية	المجموع
المجموعة	عدد الطلاب	عدد الطلاب	عدد الطلاب	عدد الطلاب	
التجريبية	٣٠	/	٤٠	/	٧٠
الضابطة	/	٣٠	/	٣٥	٦٥
المجموع	٣٠	٣٠	٤٠	٣٥	١٣٥

٢:٣ منهج الدراسة:

إتبع الباحث في هذه الدراسة منهجين تحليليين: الأول، المنهج التجريبي حيث استخدم الباحث هذا الأسلوب بهدف فحص وتقييم أثر طريقة تدريسية حديثة تقوم على استخدام نموذج التمثيل المتعدد كأساس في عملية تدريس مادة تعليمية مختارة من منهاج الرياضيات (الفصل الأول) للصف التاسع الأساسي للعام الدراسي ١٩٩٥/٩٤. والثاني المنهج المسحي حيث استخدم الباحث استبانة خاصة لتقيس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات في أربعة مجالات هي: درجة صعوبة الرياضيات، الاهتمامات والميول نحو الرياضيات، دور معلم

الرياضيات وطرق تدريس الرياضيات.

٢:٣ المادة التعليمية:

اشتملت المادة التعليمية، التي إستخدمها الباحث، على وحدة "التحليل الى العوامل"، حيث قام الباحث بتقسيم هذه الوحدة الى ست حصص تدريسية مدّة كل حصة أربعين دقيقة مضافاً إليها حصة واحدة للمراجعة، وقد قام الباحث بتحضير المادة التعليمية وفقاً لنموذج التمثيل المتعدد حيث اشتملت كل حصة دراسية على الاقسام التالية: القسم الاول، وشمل المفاهيم ولبادئ وللعمليات الرياضية التي اشتملت عليها الحصة؛ والقسم الثاني ضم الاهداف السلوكية المتوخاة من وراء تدريس الحصة والقسم الثالث ضم الطريقة التدريسية المقترحة وفق نموذج التمثيل المتعدد، وبعد الانتهاء من تدريس المادة التعليمية قام الباحث بتقسيم مدى اكتساب المتعلمين للمفاهيم والتعليمات التي اشتملت عليها المادة التعليمية عن طريق أدوات القياس الخاصة بذلك فقد، ضمت اختبار التحصيل في الرياضيات واختبار انتقال أثر التعلم في الرياضيات. وقد استعمل الباحث أيضاً استبانة خاصة بقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات. وقد اشتملت كل حصة دراسية على الوسائل التعليمية، والصور اللازمة لتوضيح المفاهيم والأمثلة التي أوردها الباحث لايضاح ما يمكن أن يكون غامضاً بالنسبة للطلاب.

تم عرض المادة التعليمية المقررة بعد تحليلها للدراسة على لجنة محكمين من ذوي الاختصاص والخبرة من بينهم ثلاثة من حملة شهادة الدكتوراة ، وموجه رياضيات وأربعة مدرسين لمادة الرياضيات للصف التاسع ومن ذوي الخبرة الطويلة في مجال التدريس. ومن بينهم اثنان من حملة شهادة الدكتوراه في أساليب تدريس الرياضيات وتخصص تدريس المرحلة الابتدائية ، لاستشارتهم حول مدى ملائمة مضمون الحصة الدراسية والزمن المقرر لها. وبعد أن أبدت لجنة المحكمين ملاحظتها حول ذلك قام الباحث بإجراء بعض التعديلات التي تخص توزيع الوقت المخصص لكل حصة وهكذا خرجت المادة التعليمية بصيغتها النهائية والتي يمكن الرجوع إليها في نموذج تلك الحصة في ملحق هذه الدراسة.

٤:٣ أدوات الدراسة:

تكونت أدوات الدراسة من نوعين: الأول، وتضمن ثلاثة اختبارات هي: اختبار قبلي واختبار تحصيلي بعدي واختبار انتقال أثر التعلم في الرياضيات. والنوع الثاني وتضمن استبانة خاصة لتقيس الجهات الطلبة نحو الرياضيات. ويمكن وصف كل أداة من الأدوات السابقة على النحو التالي:

١:٤:٣ الاختبار القبلي:

قام الباحث بأعداد هذا الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، حيث اشتمل على ثلاثين فقرة شملت المادة الدراسية التي تعلمها الطلاب على مدى خمس سنوات. وقد اشتملت فقرات الاختبار على المفاهيم والمبادئ والمهارات الرياضية في منهاج الرياضيات للصفوف الرابع والخامس والسادس والسابع والثامن الأساسية للعام الدراسي ٩٤/٩٥. وقد خصص الباحث ٥٠ دقيقة للإجابة عن فقرات هذا الاختبار، وكان الفرض من هذا الاختبار هو قياس تحصيل الطلاب في المجموعات الأربع ليتم التعرف على متوسط وتباين علامات كل مجموعة من المجموعات الأربع لمعرفة ما إذا كان هناك فرق ذو دلالة احصائية على مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين المجموعات الضابطة والتجريبية: للتأكد من أن مستوى مجموعتي الذكور الضابطة والتجريبية وكذلك مجموعتي الإناث الضابطة والتجريبية متكافئ تقريباً في المعارف الرياضية السابقة.

٢:٤:٣ الاختبار التحصيلي البعدي:

قام الباحث أيضاً بأعداد فقرات هذا الاختبار، وقد اشتمل على سبع وعشرين فقرة من نوع إختيار من متعدد، وثلاث أسئلة من نوع المقال، وكان الفرض من هذا الاختبار هو قياس مستوى تحصيل الطلاب وقد اشتمل هذا الاختبار على المفاهيم والمبادئ والمهارات الرياضية التي اشتملت عليها المادة التعليمية وقد خصص الباحث مدة ٥٠ دقيقة للإجابة عن فقرات الاختبار .

٣:٤:٣ إختبار إنتقال أثر التعلم في الرياضيات

قام الباحث باعداد خمسة أسئلة من نوع الاختيار من متعدد، ثم قام بدمجها ضمن الاختبار التحصيلي البعدي بعد أن علمها بعلامات فارقة لتكون معروفة بالنسبة له عند التصحيح . وقد اشتمل كل سؤال من هذه الاسئلة على فكرة محتاج من الطالب المزيد من التفكير لاسترجاع المعارف الرياضية التي تعلمها لتطبيقها في مواقف جديدة.

٤:٤:٣ إستبانة مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:

شرع الباحث باعداد وتطوير فقرات هذا المقياس وفقاً لما اقترحه ليكرت (Likert) في هذا المجال، وعلى ضوء المقياس الذي أعده تور (١٩٨٣). وقام بترجمته الى العربية زيتون (١٩٨٨). ويهدف هذا المقياس الى قياس اتجاه طلبة الصف التاسع نحو الرياضيات قبل وبعد أن يتعلموا المادة التعليمية المذكورة سابقاً وفقاً لنموذج التمثيل المتعدد. وقد قام الباحث بالخطوات التالية لبناء فقرات هذا المقياس

١- مراجعة الدراسات السابقة والمتعلقة بالاتجاهات والميول السلمية والرياضية وبخاصة تلك الدراسات التي تضمنت مقاييس الاتجاه نحو الرياضيات والعلوم هي: عقيلان (١٩٨٢) والكيلاني وأبو زينه (١٩٨٠) وزيتون (١٩٨٨)

٢- قام الباحث باعداد فقرات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات حيث بلغت في صورتها الاولى ٤٥ فقرة شملت خمسة مجالات هي: درجة صعوبة الرياضيات، الاهتمامات والميول نحو الرياضيات، دور معلم الرياضيات، طرق تدريس الرياضيات والقيمة الاجتماعية للرياضيات وقد راعى الباحث عند صياغة فقرات الاستبانة الأمور التالية:
قصر العبارات، اشتمال كل عبارة على فكرة واحدة فقط، وقد أتت بلغة سهلة للتلائم مع المستوى اللغوي لطلبة الصف التاسع وتعكس الاتجاه أو الميل المراد قياسه.

وقد تضمن كل مجال من المجالات الخمسة المذكورة عدداً من الفقرات السلبية والاجابية

٣- تم عرض فقرات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات على لجنة من المحكمين تكونت من

مختصين في أساليب التدريس والادارة التربوية والاحصاء، لمعرفة مدى ملائمة وتمثيل كل فقرة من فقرات المقياس للمجال الذي أعدت لقياسه، ومدى إتساق كل مجال من المجالات السابقة مع المقياس ككل. وعلى ضوء التوجيهات التي إقترحتها لجنة المحكمين، تم اجراء التعديلات التالية: حذفت ١٥ فقرة من فقرات المقياس وأعيد صياغة فقرات أخرى كما تم إضافة فقرات جديدة تخص مجال طرق تدريس الرياضيات. وهكذا أصبح عدد فقرات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات الايجابية والسلبية بصورته النهائية ٣٠ فقرة دلحق رقم [٢] موزعة على أربعة مجالات ، والجدول التالي يبين توزيع تلك الفقرات على المجالات الاربعة المبينة ادناه:

جدول رقم (٣:٤:٤:١)
توزيع مجالات الاستبانة الاربعة وفقاً لعدد الفقرات ونوعها
(سلبية/اجابية).

رقم المجال	المجال	عدد الفقرات الاجابية	عدد الفقرات السلبية	المجموع الكلي للفقرات
١	درجة صعوبة الرياضيات	٢	٥	٧
٢	الاهتمامات والميول نحو الرياضيات	٤	٢	٦
٣	دور معلم الرياضيات	٤	٥	٩
٤	طرق تدريس الرياضيات	٦	٢	٨
	المجموع	١٦	١٤	٣٠

٤- إختار الباحث التدريج الخماسي الاكثر شيوعاً زيتون (١٩٨٨، ص ٩٠) وفقاً لمقياس ليكرت (Likert). وقد ضم المستويات الخمسة التالية: أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة، وقد حسب الباحث علامة كل فقرة من فقرات المقياس وفقاً للوزن الذي يمثله كل مستوى من مستويات الاستجابة الخمسة بحيث يعكس التدريج إذا كان مضمون الفقرة سلبياً، وعلى هذا الاساس فقد تراوحت علامات المستجيبين بين (٣٠-١٥).

والجدول التالي يبين جدول رقم (٣:٤:٤:ب)
توزيع مستويات الاستجابة على فقرات الاستبانة واوزانها المقابلة

مستويات الاستجابة الخمسة					الوزن اذا كانت الفقرة
لا اوافق بشدة	لا اوافق	محايد	اوافق	اوافق بشدة	
١	٢	٣	٤	٥	موجبة
٥	٤	٣	٢	١	سالبة

٥- وعلى ضوء التدرج الخماسي السابق وعدد فقرات كل مجال من مجالات الاستبانة الأربعة المذكورة فان العلامة القصوى الممكنة والعلامة الدنيا الممكنة لكل مجال من المجالات السابقة يوضحها الجدول التالي:

جدول رقم (٣:٤:٤:ج)
توزيع مجالات الاستبانة وفقاً للعلامة القصوى والعلامة الدنيا الممكنة لكل مجال.

رقم المجال	المجال	عدد فقرات المجال	العلامة القصوى للمجال	العلامة الدنيا للمجال
١	درجة صعوبة الرياضيات	٧	٣٥	٧
٢	الاهتمامات والميول نحو الرياضيات	٦	٣٠	٦
٣	دور معلم الرياضيات	٩	٤٥	٩
٤	طرق تدريس الرياضيات	٨	٤٠	٨
المجموع		٣٠	١٥٠	١٣٠

٣:٤:٥ طريقة بناء الاختبارات :

قام الباحث بتصميم الاختبارات الثلاثة وفقاً للشروط والمواصفات التي عرضتها دروزه (١٩٨٦، ص ١٦٧) لنظرية ميرل التعليمية. ولعل اهم المواصفات التي يجب ان يتصف

بها الاختبار الجيد هي الصدق والثبات بالإضافة الى المواصفات الاخرى كالوقت والتنظيم والمدخلات والمخرجات والتنوع ومستوى الصعوبة والتمييز والموضوعية والقابلية للاستعمال في فقرات الاختبار. كما أن تصميم الاختبار يحتاج الى خطوات تبدأ بالمادة التعليمية والأهداف السلوكية وتنتهي بمجدول مواصفات لكل اختبار فقد قام الباحث بخطوات التالية لتصميم كل اختبار من الاختبارات التي أجاب عنها المفحوصون :

١- تحديد الأهداف السلوكية الخاصة التي يريد أن يقيسها الاختبار.

٢- تحليل محتوى المادة التعليمية لعناصره الأربعة وهي:

المفاهيم والمبادئ، والنظريات والتعميمات وخوارزميات والمهارات الرياضية والمسائل الرياضية. ووفقاً لتصنيف بلوم (1906). (Bloom, 1956) حيث صنف العمليات العقلية تصنيفاً هرمياً الى ست مستويات تتراوح بين البسيط والمعقد وهذه المستويات هي:

١- المعرفة والتذكر ٢- الفهم والاستيعاب ٣- التطبيق
٤- التحليل ٥- التركيب ٦- التقويم.

٢- وبناء على تصنيف بلوم لمستويات المعارف الرياضية وعلى ضوء تحليل المحتوى وفقاً لنظرية ميرل التعليمية فقد قام الباحث باعداد جدول مواصفات لكل اختبار إحتوى على بعدين: عمودي، ويمثله عناصر المحتوى التعليمي للمادة التعليمية وهي (المفاهيم والمبادئ الرياضية، التعميمات والنظريات، الخوارزميات والمهارات الرياضية، المسائل الرياضية) وأفقي ويمثله عناصر مستوى الاداء التعليمي المتمثلة في مستويات المعارف الرياضية وهي (معرفة وتذكر، فهم واستيعاب، تحليل، تطبيق، اكتشاف).
حيث رأت لجنة المحكمين أنه يمكن استبدال مستوى التركيب ومستوى التقويم بمستوى الاكتشاف الذي يحتاج من المتعلم أن يكتشف العلاقة بين المسألة الجديدة والمادة التعليمية التي سبق تعلمها .

٤- على ضوء أهمية كل مستوى من مستويات المعارف الرياضية والمستوى العقلي لطلبة الصف التاسع ووفق ما أشارت بذلك لجنة من المحكمين تكونت من ثلاثة من حملة

الدكتوراة وأربعة من حملة البكالوريوس ومن ذوي الخبرة الطويلة في مجال تدريس منهاج الرياضيات للصف التاسع فقد اعتمد الباحث النسب المئوية التالية لكل مستوى من مستويات المعارف الرياضية ولكل اختبار من الاختبارات التي سبق وصفها وفقاً للجدول التالي الذي يبين النسب المئوية لمستويات المعارف الرياضية للاختبار التشخيصي القبلي:

جدول رقم (٣:٤:٥:١)

توزيع النسب المئوية على مستويات المعارف الرياضية للاختبار القبلي.

المستوى	مستوى التذكر	مستوى الفهم والاستيعاب	مستوى التحليل	مستوى التطبيق	مستوى الاكتشاف	المجموع
عدد الفقرات	٦	٨	٦	٥	٥	٣٠
النسبة المئوية (%)	٢٠	٢٦,٦٧	٢٠	١٦,٦٧	١٦,٦٧	%١٠٠

أما النسب المئوية لمستويات المعارف الرياضية للاختبار التحصيلي البعدي فكانت موزعة وفق ما يبينه الجدول التالي:

جدول رقم (٣:٤:٥:ب)

توزيع النسب المئوية على مستويات المعارف الرياضية للاختبار التحصيلي البعدي.

المستوى	مستوى التذكر	مستوى الفهم والاستيعاب	مستوى التحليل	مستوى التطبيق	مستوى الاكتشاف	المجموع
عدد الفقرات	٥	٦	٦	٦	٧	٣٠
النسبة المئوية (%)	١٦,٦٧	٢٠	٢٠	٢٠	٢٣,٣	%١٠٠

أما مستويات اختبار إنتقال أثر التعلّم في الرياضيات فقد إختارها الباحث من مستوى الاكتشاف فقط وذلك لأن فقرات هذا الاختبار معدة لتقيس قدرة الطالب على استخدام

المعارف الرياضية التي تعلمها في مواقف رياضية جديدة ولهذا كانت النسبة المئوية أعلى من غيرها في مجال الاكتشاف.

وهكذا فإن فقرات هذا الاختبار تم دمجها في فقرات الاختبار التحصيلي البعدي وقد قام الباحث بمعالجتها وتحليلها على إنفراد وبين جدول رقم (٣:٤:٥:ج) وجدول رقم (٣:٤:٥:د) مواصفات الاختبارين وفق مستويات المعارف الرياضية ونسبها المئوية، وعناصر المحتوى التعليمي للمادة التعليمية ونسبها المئوية.

٥- طريقة صياغة فقرات الاختبارات:

على ضوء جدول المواصفات الذي تم بناؤه لكل اختبار ووفقاً للشروط والمواصفات التي بينتها نظرية ميرل التعليمية لبناء الاختبارات وهي: الوقت، التنظيم، المدخلات والمخرجات، التنوع، مستوى الصعوبة والتميز في فقرات الاختبار. طلب الباحث من مدرسي الرياضيات في المدارس التي شملتها العينة أن يعد كل منهم اختباراً وفقاً للشروط أنفة الذكر [مع مراعاة سلامة اللغة، الوضوح، التمثيل، ومناسبة اللغة لمستوى الصف التاسع الأساسي].

قام الباحث بعدها بجمع الاختبارات ومقارنتها بتلك التي بناها هو، وقد اشتمل كل اختبار من الاختبارات على ٥٠ فقرة شملت المادة التعليمية. ثم قام الباحث بالاطلاع على بعض الاختبارات الأخرى المشابهة في المحتوى والهدف وبعد اجراء التعديلات اللازمة على تلك الاختبارات تم عرضها على لجنة محكمين تكونت من ثلاثة من حملة الدكتوراه واثنين من حملة الشهادة الجامعية الأولى ومن ذوي الخبرة الطويلة في مجال تدريس الرياضيات للصف التاسع ومن مشرف رياضيات. وقد ارتأت لجنة المحكمين اختصار فقرات كل اختبار الى أربعين فقرة بدلاً من (٥٠) وذلك ليتناسب عدد فقرات كل اختبار والرمز المخصص له وهو زمن حصة دراسية (٤٠ دقيقة) كما قامت اللجنة بتعديل بعض الفقرات التي بدت غير واضحة مثل عبارة (لا شيء مما ذكر)، واقتصار عدد الاختيارات على أربعة اختيارات لكل سؤال بدلاً من خمسة، وملاحظات أخرى تتعلق بالصياغة اللغوية التي تناسب مستوى طلبة الصف التاسع. ثم طلبت اللجنة من الباحث تجريب الاختبارات على عينة عشوائية استطلاعية ملاحظة نتائج الاجابات بغرض تحليلها واستخراج درجة الصعوبة ومعامل التمييز لكل فقرة من فقرات كل اختبار.

٦- تحليل فقرات الاختبارات:

قام الباحث بتجربة الاختبارات على عينة عشوائية استطلاعية تألفت من عشرة طلاب اختيروا عشوائياً من صف مختلط تكون من (٢٧) طالب وطالبة من مدرسة مسحة الاساسية. وقام بعد ذلك بتصحيح الاجابات وتحليلها باستخراج معامل التمييز ودرجة الصعوبة لكل فقرة من فقرات كل اختبار. وقد استبعد الباحث الفقرات التي قلت درجة صعوبتها عن (١٠%) والفقرات التي زادت درجة صعوبتها عن (٩٠%)، كما استبعد الفقرات التي كان معامل تمييزها سالب. وبذلك أصبح عدد فقرات كل اختبار (٣٣) فقرة وقد استجاب الباحث لرأي لجنة المحكمين باستبعاد ثلاث فقرات اخرى من كل اختبار ليتناسب عدد فقرات الاختبار مع الوقت الذي حدد مسبقاً وهو (٤٠) دقيقة وبذلك اصبحت فقرات كل اختبار بصورته النهائية (٣٠) فقرة انظر ملحق رقم (١) وملحق رقم (٢)

هذا وقد اتبع الباحث أسلوب المجموعة العليا والمجموعة الدنيا لحساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات كل اختبار، ويقوم هذا الاسلوب على ترتيب علامات افراد العينة الاستطلاعية ترتيباً تنازلياً او تصاعدياً ثم اخذ اعلى (٣٠%) من العلامات وادنى (٣٠%) من العلامات ثم يفترض الباحث بعدها ان ما يصدق على علامات هاتين الفئتين من تحليل وتفسير يصدق على الفئة الوسطى أيضاً وقد استخدم الباحث المعادلة التالية لاستخراج معامل التمييز لكل فقرة من فقرات كل اختبار:

$$م (ت) = \frac{\text{الاجابات الصحيحة في الفئة العليا} - \text{الاجابات الصحيحة في الفئة الدنيا}}{\text{مجموع الاجابات الصحيحة في الفئتين العليا والدنيا}}$$

(مجموع الاجابات الصحيحة في الفئتين العليا والدنيا)

حيث م (ت) = معامل التمييز للفقرة.

كما حسب الباحث درجة صعوبة كل فقرة من فقرات كل اختبار حسب المعادلة التالية:

$$د (ص) = \frac{\text{مجموع الذين اجابوا اجابة صحيحة عن الفقرة}}{\text{مجموع الذين حاولوا الاجابة عن الفقرة}} \times 100\%$$

(مجموع الذين حاولوا الاجابة عن الفقرة)

حيث د (ص) = درجة صعوبة الفقرة

ويبين ملحق رقم (٦) وملحق رقم (٧) درجات الصعوبة ومعاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبارين التشخيصي القبلي والتحصيلي البعدي.

٦:٤:٣ صدق أدوات الدراسة:

أولاً: صدق الاختبارين التشخيصي القبلي والتحصيلي البعدي:
قام الباحث بالتحقق من نوعين من الصدق هما: صدق المحتوى وصدق الاتساق الداخلي.

١- صدق المحتوى [Content Validity]

تحقق الباحث من صدق المحتوى وذلك عن طريق الاجراءات التي قام بها الباحث عند تصميمه الاختبارين، حيث أن طريقة اعداد الاختبارين مرت بمخطوات ووفق شروط ومواصفات نظرية ميرل التعليمية. (دروزه، ١٩٨٦، ص ٢٠٧-٢٠٨). ثم جرى التأكد من هذا الصدق أيضا بعرض فقرات كل اختبار على لجنة المحكمين التي سبق وصفها.

٢- صدق الاتساق الداخلي [Internal Consistency]

قام الباحث بالتحقق من هذا النوع من الصدق عن طريق إيجاد معامل الثبات لكل اختبار، حيث يعتبر هذا النوع من الصدق دليلاً آخر على ثبات الاختبارين، وقد استخدم معادلة كودر- ريكاردسون ٢١ (K-R-21). (ياسين، ١٩٩١)

$$r = \frac{[1 - \frac{\sum (S_i - \bar{S})^2}{n \cdot \sigma^2}]}{[1 - \frac{\sum (S_i - \bar{S})^2}{n \cdot \sigma^2}]}$$

حيث ن = عدد فقرات الاختبار

س̄ = الوسط الحسابي لعلامات الاختبار

ع = الانحراف المعياري للعلامات
 ٢٤ = تباين العلامات عن الوسط الحسابي

وقد بلغ معامل صدق الاختبار القبلي وفق المعادلة السابقة [٠,٨١]. وبلغ معامل صدق الاختبار التحصيلي البعدي [٠,٨٤] وهذه النتيجة تطمئن الباحث على استخدام هذين الاختبارين لأغراض الدراسة.

ثانياً: صدق استبانة مقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

قام الباحث أيضاً بالتحقق من نوعين من الصدق ، هما:

١- صدق المحتوى [Content Validity]

يسمى هذا النوع من الصدق بصدق المحكمين وقد تحقق الباحث من هذا النوع من الصدق عن طريق لجنة من المحكمين من ذوي الاختصاص في أساليب التدريس والادارة التربوية والاشراف التربوي وقد أجرى الباحث على الاستبانة بعض التعديلات التي أشارت اليها لجنة المحكمين (كما ذكر الاستبانة بصورتها النهائية على ثلاثين فقرة).

٢- صدق الاتساق الداخلي [Internal Consistency]

تحقق الباحث من هذا النوع من الصدق عن طريق إيجاد معامل صدق كل مجال من مجالات الاستبانة الأربعة ثم أوجد معامل الارتباط بين المجالات الأربعة وبين المقياس ككل. وقد تراوحت معاملات الارتباط بين [٠,٥٧ - ٠,٧٦] وهذا يشير الى قوة التناسق الداخلي بين مجالات الاستبانة مما يجعل من الاستبانة استبانة صالحة لأغراض الدراسة، ويبين الجدول التالي معاملات الصدق لكل مجال من مجالات الاستبانة الأربعة:

جدول رقم (٣:٤:١)

توزيع معاملات الصدق لكل مجال من مجالات الاستبانة وللاستبانة ككل.

مستوى الدلالة الاحصائية	معامل الصدق	مجالات الاستبانة الاربعة
Alpha=٠,٥	٠,٨٢	درجة صعوبة الرياضيات
٠,٥	٠,٦٦	الاهتمامات والميولات نحو الرياضيات
٠,٥	٠,٦١	دور معلم الرياضيات
٠,٥	٠,٩٤	طرق تدريس الرياضيات
٠,٥	٠,٨٢	المجالات الاربعة ككل

٣:٤:٧ ثبات أدوات الدراسة:

أولاً: ثبات الاختبارين التشخيصي القبلي والتحصيلي البعدي.

قام الباحث بإيجاد معامل الثبات للاختبارين بطريقة التجزئة النصفية حيث قسم الباحث فقرات كل اختبار الى قسمين: الفقرات الفردية مقابل الفقرات الزوجية ثم وجد معامل الارتباط بين الفقرات الفردية والفقرات الزوجية باستخدام معادلة بيرسون

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad \text{[Pearson Formula]}$$

حيث:

م(ف/ز) = معامل الارتباط.

ز = الفقرات الزوجية. ع ز = الانحراف المعياري للفقرات الزوجية.

ف = الفقرات الفردية. ع ف = الانحراف المعياري للفقرات الفردية.

جدول رقم (٣:٤:٦:١)

توزيع معاملات الصدق لكل مجال من مجالات الاستبانة وللاستبانة ككل.

مستوى الدلالة الاحصائية	معامل الصدق	مجالات الاستبانة الاربعة
Alpha=٠,٠٥	٠,٨٢	درجة صعوبة الرياضيات
٠,٠٥	٠,٦٦	الاهتمامات والميولات نحو الرياضيات
٠,٠٥	٠,٦١	دور معلم الرياضيات
٠,٠٥	٠,٩٤	طرق تدريس الرياضيات
٠,٠٥	٠,٨٢	المجالات الاربعة ككل

٣:٤:٧ ثبات أدوات الدراسة:

أولاً: ثبات الاختبارين التشخيصي القبلي والتحصيلي البعدي.

قام الباحث بإيجاد معامل الثبات للاختبارين بطريقة التجزئة النصفية حيث قسم الباحث فقرات كل اختبار الى قسمين: الفقرات الفردية مقابل الفقرات الزوجية ثم وجد معامل الارتباط بين الفقرات الفردية والفقرات الزوجية باستخدام معادلة بيرسون

[Pearson Formula]

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

ع ن ع ن

حيث:

م/ع - معامل الارتباط.

ع ن - الفقرات الزوجية.

ع ف - الفقرات الفردية.

ع ن - الانحراف المعياري للفقرات الزوجية.

ع ف - الانحراف المعياري للفقرات الفردية.

ثم استخدم معادلة سبيرمان - براون [Spearman - Brown]

$$م ك = \frac{م ف}{ز}$$

$$\frac{م ك + ١}{م ف / ز}$$

حيث

م ك = معامل الثبات الكلي.

التي تعدل معامل الارتباط الاول الذي وجد باستخدام معادلة بيرسون، وكان معامل الثبات للاختبار التشخيصي القبلي باستخدام معادلة بيرسون [٠,٨١] ومعامل الثبات المعدل [٠,٨٩] أما معامل الثبات للاختبار التحصيلي البعدي باستخدام معادلة بيرسون فكان [٠,٥٦] ومعامل الثبات المعدل يساوي [٠,٧٢] وهذه القيم تطمئن الباحث على استخدام هذين الاختبارين لأغراض الدراسة.

ثانياً: ثبات استبانة مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:

تحقق الباحث أيضاً من ثبات الاستبانة باستخدام طريقة التجزئة النصفية حيث قسم فقرات كل مجال من مجالات الاستبانة الأربعة الى قسمين الفقرات الفردية مقابل الفقرات الزوجية ثم وجد معامل الارتباط بين القسمين لكل مجال باستخدام معادلة بيرسون ثم عدل معامل الثبات الاول باستخدام معادلة سبيرمان براون وقد كانت معاملات الثبات للمجالات الأربعة والاستبانة ككل موزعة كما في الجدول التالي:

جدول رقم (٣:٤:٧:١)

توزيع معاملات الثبات على مجالات الاستبانة الأربعة وعلى الاستبانة ككل.

معامل الثبات المعدل	معامل الثبات	مجالات الاستبانة الأربعة
٠,٨٢	٠,٦٩	درجة صعوبة الرياضيات
٠,٦٦	٠,٤٩	الاهتمامات والميول نحو الرياضيات
٠,٦١	٠,٤٤	دور معلم الرياضيات
٠,٩٤	٠,٨٩	طرق تدريس الرياضيات
٠,٨٢	٠,٦٩	المجالات الأربعة ككل

٥:٣ إجراءات الدراسة:

قام الباحث بالاجراءات التالية وفقاً للترتيب الزمني منذ تمت الموافقة على اجراء الدراسة:

- ١- أعد الباحث أدوات الدراسة التي سبق وصفها والمادة التعليمية بصيغتها النهائية.
- ٢- حدد مجتمع الدراسة والذي تكون من جميع طلبة الصف التاسع الأساسي في شمال الضفة الغربية ، وعينة الدراسة التي تكونت من أربع مدارس من مدارس شمال الضفة الغربية.
- ٣- حصل الباحث على كتاب رسمي من عمادة البحث العلمي والدراسات العليا موجه الى مدير التربية والتعليم في لواء طولكرم يطلب فيه تعاون مدراء المدارس المعنية مع الباحث لتسهيل مهمته البحثية. (يمكن الرجوع الى هذا الكتاب في ملحق هذه الدراسة).
- ٤- قام الباحث بزيارة المدارس التي وقع عليها الاختيار كمدارس تجريبية وتلك التي وقع عليها الاختيار كمدارس ضابطة.
- ٥- تحدث الباحث مع مديري ومديرات تلك المدارس ومدرسي ومدرسات مادة الرياضيات للصف التاسع في تلك المدارس وأطلعهم على أهداف الدراسة والمادة التعليمية وأدوات الدراسة في صيغها النهائية.

- ٦- حدد الباحث بالاتفاق مع مدرسي ومدرسات الرياضيات للصف التاسع في تلك المدارس يوم الأربعاء الموافق ١٢/١٠/١٩٩٤ الوقت الذي سيخضع فيه طلبة الصف التاسع في كل مدرسة من تلك المدارس للاختبار التشخيصي القبلي واستبانة مقياس الاتجاه نحو الرياضيات هو صباح يوم الخميس الموافق ١٣/١٠/١٩٩٤.
- ٧- أخبر الباحث بعدها مدرسي ومدرسات مادة الرياضيات للصف التاسع الأساسي في تلك المدارس أيها ستدرس المادة التعليمية وفق نموذج التمثيل المتعدد (الطريقة الحديثة) وأيها ستبقى تدرس المادة التعليمية وفق الأساليب التقليدية.
- ٨- في يوم السبت الموافق ١٥/١٠/١٩٩٤ بدأ الباحث بتدريس الشعبتين التجريبيتين - التي وقع عليهما الاختيار كشعب تجريبية - المادة التعليمية لمدة أسبوعين وفق نموذج التمثيل المتعدد، ثم بدأ الباحث في الوقت نفسه بتدريس الشعبتين الضابطين المادة التعليمية وفق الطريقة التقليدية لمدة أسبوعين أيضاً.
- ٩- في يوم الثلاثاء الموافق ١/١١/١٩٩٤ أخضع الباحث في نهاية المدة المحددة طلاب الشعب الأربع للاختبار التحصيلي البعدي، ثم خضعوا في اليوم التالي للإجابة عن استبانة مقياس الاتجاه نحو الرياضيات.
- ١- قام الباحث بتصحيح الاختبارين وتفرغ الاستبانة ثم بدأ بتحليل النتائج التي حصل عليها من الاختبارين والاستبانة وفق متغيرات الدراسة.

٦:٣ تصميم الدراسة:

استخدم الباحث التصميم العاملي (٢×٢) في هذه الدراسة، حيث اشتملت على أربع مجموعات: مجموعتين ضابطين الأولى من الذكور والثانية من الإناث، ومجموعتين تجريبيتين الأولى من الذكور والثانية من الإناث وبذلك يكون متغيرا الدراسة المستقلان هما: طريقة التدريس (الطريقة الحديثة ، الطريقة التقليدية) والجنس (ذكر ، أنثى). أما المتغيران التابعان فهما: التحصيل والاتجاه ويوضح الجدولان التاليان توزيع المتغيرين المستقلين على كل من التحصيل والاتجاه.

جدول رقم (١:٦:٣)
توزيع التحصيل وفق طريقة التدريس والجنس

الجنس	الاسلوب	الطريقة التقليدية	طريقة التمثيل المتعدد
شعبة الذكور	المجموعة الضابطة	" ذكور "	المجموعة التجريبية
شعبة الاناث	المجموعة الضابطة	" إناث "	المجموعة التجريبية

جدول رقم (٢:٦:٣) ب)
توزيع الاتجاه وفق طريقة التدريس والجنس .

الجنس	الاسلوب	الطريقة التقليدية	طريقة التمثيل المتعدد
شعبة الذكور	المجموعة الضابطة	" ذكور "	المجموعة التجريبية
شعبة الاناث	المجموعة الضابطة	" إناث "	المجموعة التجريبية

٣:٧ المعالجة الاحصائية:

قام الباحث باستخراج الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والتباين لكل شعبة من شعب الدراسة في الاختبارات ثم قام بتفريغ استجابات الطلاب على استبانة مقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

ولفحص الفرضيتين الأولى والثانية استخدم الباحث اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) . أما الفرضيات الثالثة والرابعة والخامسة والتاسعة والعاشرية والحادية عشرة فقد استخدم الباحث تحليل التباين الثنائي (Two Way ANOVA) في تحليل النتائج . أما الفرضيات المتعلقة بالاتجاه نحو الرياضيات وهي الفرضيات السادسة والسابعة والثامنة فقد استخدم الباحث تحليل التباين ذو القياس المتكرر (Repeated Measures Design) لفحصها . وقد استخدم الباحث برنامج الرزمة الإحصائية للدراسات الإنسانية لتحليل النتائج باستخدام الحاسوب . (SPSS)
(Statistical Package For Social Sciences)

الفصل الرابع

نتائج البحث

- ١:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية الاولى.
- ٢:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية.
- ٣:٤ النتائج المتعلقة بالفرضيات الثالثة والرابعة والخامسة.
- ٤:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية السادسة.
- ٥:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية السابعة.
- ٦:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية الثامنة.
- ٧:٤ النتائج المتعلقة بالفرضيات التاسعة والعاشره والحادية عشرة.

الفصل الرابع

نتائج البحث

وبعد أن قام الباحث بتطبيق إجراءات الدراسة وجمع البيانات المتعلقة بأدوات الدراسة، وتحليلها إحصائياً عن طريق الحاسوب وفق طريقتي التحليل، حيث تمت معالجة البيانات المتعلقة بالتحصيل وفق طريق تحليل التباين الثنائي (ANOVA) أما البيانات المتعلقة بالأجماه فقد تمت معالجتها وفق تحليل التباين ذو القياس المتكرر (Repeated Measures Design)، وبعد إتمام عمليات المعالجة الإحصائية تم الحصول على النتائج التالية:

١:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى:

نصت الفرضية الأولى على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية على مستوى دلالة [Alpha = 0.05] بين متوسط علامات الطلاب في الاختبار القبلي للمجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطلاب في الاختبار القبلي للمجموعة الضابطة.

ومن أجل اختبار الفرضية الأولى، تم تطبيق اختبار تحليل التباين الأحادي (One - Way ANOVA) على مستوى دلالة [ALPHA = 0.05] ويوضح الجدول التالي قيم (ف) المحسوبة والتي تم الحصول عليها وقيم (ف) الجدولية على مستوى (Alpha = 0.05).

جدول رقم (١:٤)

نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لاختبار دلالة الفرق بين متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطلاب في المجموعة الضابطة في الاختبار القبلي.

مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف المحسوبة	دلالة (ف)	درجات الحرية
الاختبار	٩,٠٩٤	٩,٠٩٤	١,٤٣٧	٠,٠٥	١
المجموعة	٥١٨,٦٥٩	٥١٨,٦٥٩	٨١,٩٣٥	٠,٠٥	١
التفاعل	٩٨٩,٦٧٦	٩٨٩,٦٧٦	١٥٦,٣٤٥	٠,٠٥	١
الخطأ	٧٠٨,٩٧١	٦,٣٣		٠,٠٥	١١٢
المجموع	٢٢٢٦,٤				١١٥

وعند مقارنة قيمة (ف) المحسوبة بقيمة (ف) الجدولية عند مستوى دلالة (Alpha = 0.05) تبين أن قيمة (ف) المحسوبة أقل من قيمة (ف) الجدولية، وعليه تم قبول الفرضية الأولى أنه لا وجود فرق في التحصيل بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار القبلي.

٢:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية:

لقد نصت هذه الفرضية على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (Alpha = 0.05) بين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة الضابطة في الاختبار القبلي. وقد قام الباحث أيضاً بتطبيق تحليل التباين الاحادي لفحص هذه الفرضية عند مستوى دلالة (Alpha = 0.05) ويبين الجدول التالي النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية:

جدول رقم (١:٢:٤)

نتائج تحليل التباين الاحادي لاختبار دلالة الفرق في التحصيل بين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة الضابطة في الاختبار القبلي.

درجات الحرية	دلالة (ف)	قيمة (ف) المحسوبة	متوسط مجموع المربعات	مجموع المربعات	مصدر التباين
١	٠,٠٥	٠,٩٩٩	٧	٧	الاختبار
١	٠,٠٥	٨,٠٨	٥٦,٦٢٧	٥٦,٦٢٧	المجموعة
١	٠,٠٥	٥٣,٨٨٦	٣٧٧,٦٣٤	٣٧٧,٦٣٤	التفاعل
١٢٤	٠,٠٥		٧,٠١	٨٦٨,٩٨٦	الخطأ
١٢٧				١٣١٠,٢٥٢	المجموع

وبعد مقارنة قيمة (ف) المحسوبة بقيمة (ف) الجدولية عند مستوى دلالة (Alpha = 0.05) تم قبول الفرضية الصفرية الثانية أيضاً، وذلك بعدم وجود فرق في التحصيل بين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة الضابطة في الاختبار القبلي.

٣:٤ النتائج المتعلقة بالفرضيات الثالثة والرابعة والخامسة:

نصت الفرضية الخامسة على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (Alpha = 0.05) بين متوسط علامات الطلاب الذين تلقوا تعليمهم بالطريقة التقليدية وبين متوسط علامات الطلاب الذين تلقوا تعليمهم بطريقة التمثيلات المتعددة. أما الفرضية السادسة فقد نصت على عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط

علامات الطالبات اللواتي تعلّمن بالطريقة التقليدية وبين متوسط علامات الطالبات اللواتي تعلّمن بطريقة التمثيلات المتعددة.

كما نصت الفرضية السابعة على عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي البعدي. ولفحص الفرضيات الثلاث السابقة تم استخدام تحليل التباين الثنائي (ANOVA) على مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) كما يوضح نتائج التحليل جدول رقم (١:٣:٤).

جدول رقم (١:٣:٤)

نتائج إختبار تحليل التباين الثنائي لإختبار دلالة الفرق في التحصيل قبل التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة وبعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة بين المجموعات التجريبية والضابطة (الذكور والإناث) في الإختبار التحصيلي البعدي .

درجات الحرية	دلالة (ف)	قيمة (ف) المحسوبة	متوسط مجموع المربعات	مجموع المربعات	مصدر التباين
١	٠,٠٥	١٤٦,٨٥٩	٧٩٧,٦٥٥	٧٩٧,٦٥٥	الطريقة
١	٠,٠٥	٤٧,٥٢٥	٢٥٨,١٣	٢٥٨,١٣	الجنس
١	٠,٠٥	٣٣٧,٧٨٨	١٣٩١,٥٣١	١٣٩١,٥٣١	التفاعل
١١٨			٥,٤٣١	٦٤٠,٩١١	الخطأ
١٢١				٣٩٨٨,٣٣٧	المجموع

بعد مقارنة قيم (ف) المحسوبة بقيم (ف) الجدولية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) حيث تبين أن قيم (ف) المحسوبة أكبر من قيم (ف) الجدولية فيما يخص الطريقة والجنس والتفاعل، وعليه تم رفض الفرضيات الصفرية الثلاث، حيث يتضح أن هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطلاب في المجموعة الضابطة، وكان هذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية (تأثير الطريقة).

كما تشير نتائج الجدول أيضاً إلى أن هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة الضابطة وكان هذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية (تأثير الطريقة). ويتضح من نتائج الجدول أيضاً أن هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط علامات الطلاب وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية (تأثير الجنس) وكان هذا الفرق لصالح مجموعة الطالبات.

ويستدل من نتائج الجدول أيضاً أن هناك تأثير للتفاعل بين متغيري: الجنس والطريقة نحو تحصيل الطلبة في المجموعات التجريبية، ولفحص ما إذا كان هذا الفرق يعود إلى

الطريقة أم الى الجنس ثم استخدام اختبار شيفيه حيث دلت نتائج الاختبار ($t=9,47$) ان الفرق يعود لصالح الطريقة التدريسية (طريقة التمثيلات المتعددة).

٤:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية السادسة :

نصت الفرضية السادسة على عدم وجود فرق بين متوسط علامات الطلاب على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات قبل التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة وبين متوسط علاماتهم بعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة. ولفحص هذه الفرضية، تم استخدام اختبار (Repeated Measures Design) كما يبين ذلك الجدول رقم (٤:٤:١).

جدول رقم (٤:٤:١)

نتائج اختبار (Repeated Measures Design) لاختبار دلالة الفرق بين متوسط علامات الطلاب على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات قبل التعلم وبعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة.

مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	دلالة (ف)	درجات الحرية
قبل / بعد	٣٨٢,٥٤	٣٨٢,٥٤	٤,٦١٥	٠,٠٥	١
المجالات الاربعه	٦٢٥١,٩٤	٢٠٨٣,٩٨	١١٥٥,٢	٠,٠٥	٣
التفاعل	٢٠٦٥,٤١	٦٨٨,٤٧	٣٨١,٦٣٥	٠,٠٥	٣
الخطأ	٣١٣,٩	١,٨٠٤			١٧٤
المجموع	١٣٨٢١,٦٦				١٨١

يتضح من الجدول رقم (٤:٤:١) أن متوسط اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات قبل التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة قد تغير، حيث تبين قيمة (ف) المحسوبة عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) أن الفرضية الصفرية التي نصت على عدم وجود فرق في اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات قبل وبعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة يتعين رفضها، وعليه تم قبول الفرضية القائلة بوجود فرق بين متوسط اتجاهات الطلبة يعود لصالح الطريقة. أي أن اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات قد تغيرت إيجابياً بعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة.

٥:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية السابعة :

لقد نصت الفرضية السابعة على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية على مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات الطالبات على مقياس الاتجاه نحو

الرياضيات قبل التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة وبين متوسط علاماتهم بعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة. ولفحص هذه الفرضية، تم استخدام اختبار تحليل التباين ذو القياس المتكرر (Repeated Measures Design) لاجاد قيمة (ف) كما يبين ذلك الجدول رقم (٤:٥:١)

جدول رقم (٤:٥:١)

نتائج اختبار (Repeated Measures Design) لاختبار دلالة الفرق بين متوسط علامات الطالبات على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات قبل التعلم وبعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة.

مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	دلالة (ف)	درجات الحرية
الاختبار	٢٦٤٥	٢٦٤٥	١٨٤,٧٤٥	٠,٠٥	١
المجموعة	١٢٩٢٠,٦٣	٤٣٠٦,٨٧٧	٤٠٠,٣٨	٠,٠٥	٣
التفاعل	٢٣٩,٢٧	١٣,٠٩	٥,٢١٧	٠,٠٥	٣
الخطأ	٢٥١٧,١	١٠,٧٥٧			٢٣٤
المجموع	١٩٤٣٨,٧٥				٢٤١

يتضح من الجدول رقم (٤:٥:١) أن قيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية عند مستوى الدلالة ($\text{Alpha} = 0.05$) وعليه تم رفض الفرضية الصفرية، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\text{Alpha} = 0.05$) حيث تبين أن متوسط علامات الطالبات على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات قد ارتفع بعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة.

٦:٤ النتائج المتعلقة بالفرضية الثامنة :

نصت الفرضية الثامنة على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\text{Alpha} = 0.05$) بين متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات بعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية على نفس المقياس بعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة. ولفحص هذه الفرضية، تم استخدام اختبار (Repeated Measures Design) لاختبار دلالة الفرق عند مستوى دلالة ($\text{Alpha} = 0.05$) كما يبين ذلك الجدول رقم (٤:٦:١)

جدول (١:٦:٤)

نتائج اختبار تحليل التباين ذو القياس المتكرر (Repeated Measures Design) لاختبار دلالة الفرق بين متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية على نفس المقياس بعد التعلّم بطريقة التمثيلات المتعددة.

درجات الحرية	دلالة (ف)	قيمة (ف) المحسوبة	متوسط مجموع المربعات	مجموع المربعات	مصدر التباين
١	٠,٠٥	٥,٥٥٦	٧٠,٣٢	٧٠,٣٢	الجنس
٣	٠,٠٥	٢١٣,١	٣٤٢٢,٨٠٧	١٠٢٦٨,٤٢	المحالات الأربعة
٣	٠,٠٥	٣,٨٤٦	٦١,٧٧٣	١٨٥,٣٢	التفاعل
٢٣٤			١٦,٠٦٢	٣٧٥٨,٥٣٨	الخطأ
٢٤١				١٥٢٦٩,٨٥	المجموع

يتبين من الجدول رقم (١:٦:٤) أن قيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية عند مستوى دلالة (Alpha=0.05) وعليه تم رفض الفرضية، حيث يتضح الفرق لصالح الاناث أي أنه يوجد فرق بين متوسط علامات الطالبات على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات بعد التعلّم بطريقة التمثيلات المتعددة وبين متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

٧:٤ النتائج المتعلقة بالفرضيات التاسعة والعاشر والحادية عشرة :

نصت الفرضية التاسعة على عدم وجود فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى دلالة (Alpha=0.05) بين متوسط علامات الطلاب وبين متوسط علامات الطالبات الذين تعلموا بطريقة التمثيلات المتعددة في اختبار انتقال اثر التعلّم .

اما الفرضية العاشرة فقد نصت على عدم وجود فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى دلالة (Alpha = 0.05) بين متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطلاب في المجموعة الضابطة في اختبار انتقال اثر التعلّم .

كما نصت الفرضية الحادية عشرة على عدم وجود فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى دلالة (Alpha=0.05) بين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة الضابطة في اختبار انتقال اثر التعلّم .

ولفحص الفرضيات الثلاث السابقة تم استخدام تحليل التباين الثنائي (Two - Way ANOVA) عند مستوى دلالة (Alpha=0.05) كما يوضح ذلك جدول رقم (٤:٧:١) .

جدول رقم (٤:٧:١)

نتائج اختبار تحليل التباين الثنائي لاختبار دلالة الفرق في التحصيل قبل التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة وبعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار انتقال اثر التعلم .

درجات الحرية	دلالة (ف)	قيمة (ف) المحسوبة	متوسط مجموع المربعات	مجموع المربعات	مصدر التباين
١	,٠٥	٤,٦١٥	٢٨٢,٥٤	٢٨٢,٥٤	الطريقة
١	,٠٥	١٥٥,٢	٢٠٨٣,٩٨	٦٢٥١,٩٤	الجنس
١	,٠٥	٣,٨٤٦	٦١,٧٧٢	١٨٥,٣٢	التفاعل
١١٨	—	—	١٦,٠٦٢	٣٧٥٨,٥٢٨	الخطأ
١٢١	—	—	—	١٠٥٧٨,٣٤	المجموع

وبعد مقارنة قيم (ف) المحسوبة بقيم (ف) الجدولية عند مستوى دلالة (Alpha=0.05) تبين ان قيم (ف) المحسوبة اكبر من قيم (ف) الجدولية فيما يخص الطريقة ، والجنس ، والتفاعل بين الطريقة والجنس . وعليه تم رفض الفرضيات الصفرية الثلاث السابقة . وهذا يبين ان هناك فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطلاب في المجموعة الضابطة ، حيث بينت نتائج اختبار شيفيه (ت = ١٣,٦٥) ان الفرق يعود لصالح المجموعة التجريبية (تأثير الطريقة) كما تشير نتائج الجدول ايضاً ان للطريقة اثر في تحصيل الطالبات حيث بينت نتائج اختبار شيفيه (ت = ١٣,٤٤) ان الفرق يعود لصالح مجموعة الطالبات التجريبية . اما فيما يخص الجنس فقد دلت نتائج الجدول ايضاً ان للجنس اثر في ذلك ، حيث تبين ان هناك فرق ذي دلالة احصائية بين متوسط علامات الطلاب وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية كما دلت نتائج اختبار شيفيه (ت = ١١,٩٨١) ان الفرق يعود لصالح مجموعة الطالبات التجريبية .

ويتضح من نتائج الجدول ان هناك اثر للتفاعل بين الجنس والطريقة على تحصيل الطلاب والطالبات في المجموعة التجريبية ، والفحص ما اذا كان فرق يعود للطريقة

التدريسية ام الى الجنس ، ثم استخدام اختبار شيفيه ، حيث دلت نتائج الاختبار ان الفرق يعود لصالح طريقة التدريس ، وان الفرق في التحصيل بين مجموعة الطالبات التجريبية وبين مجموعة الطلاب التجريبية كان سببه الطريقة التدريسية وليس عامل الجنس .

ويتضح من نتائج الجدول أيضاً ان هناك اثر للتفاعل بين الطريقة والجنس على تحصيل الطلاب والطالبات في المجموعة التجريبية ، ولفحص ما اذا كان الفرق يعود للطريقة التدريسية ام الى الجنس ، تم استخدام اختبار "شيفيه" ، حيث دلت نتائج الاختبار على ان الفرق يعود لصالح طريقة التدريس . كما ان الفرق في التحصيل بين مجموعة الطالبات التجريبية وبين مجموعة الطلاب التجريبية كان سببه طريقة التمثيلات المتعددة (الطريقة التدريسية) وليس عامل الجنس .

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

١:٥ مناقشة النتائج

- ١:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الاولى
- ٢:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الثانية
- ٣:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الثالثة
- ٤:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الرابعة
- ٥:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الخامسة
- ٦:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية السادسة
- ٧:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية السابعة
- ٨:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الثامنة
- ٩:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية التاسعة
- ١٠:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية العاشرة
- ١١:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الحادية عشرة

٢:٥ مقارنة نتائج الدراسة بنتائج الدراسات السابقة.

٣:٥ التوصيات.

الفصل الخامس

١:٥ مناقشة النتائج:

استعرض الباحث في الفصل السابق النتائج المتعلقة بفرضيات الدراسة الثلاث عشرة، وسيقوم في هذا الفصل بمناقشة نتائج كل فرضية ثم مقارنتها بالنتائج التي تم التوصل اليها في دراسات أخرى مشابهة، لمعرفة مدى اتفاتها أو اختلافها مع الدراسات الأخرى، ثم التعرف على النتائج الجديدة في مجال أساليب تدريس الرياضيات.

١:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الأولى:

نصت الفرضية الأولى على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية على مستوى دلالة (Alpha=0.05) بين متوسط علامات الطلاب في الاختبار القبلي للمجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطلاب في الاختبار القبلي للمجموعة الضابطة. وقد بينت نتائج الفرضية الأولى عدم وجود فرق دال إحصائياً على مستوى دلالة (Alpha=0.05) بين متوسط علامات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي. وهذا ما مكن الباحث من المباشرة في إجراءات الدراسة باستخدام تحليل التباين الثنائي (ANOVA) بدلاً من التحليل الإحصائي (ANCOVA).

٢:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الثانية:

نصت الفرضية الثانية على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة الضابطة في الاختبار القبلي.

كما بينت نتائج هذه الفرضية أيضاً على قبول الفرضية بعدم وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة الضابطة في الاختبار القبلي وهذا ما مكن الباحث أيضاً من استخدام تحليل التباين الثنائي (ANOVA) بدلاً من التحليل الإحصائي (ANCOVA).

٣:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الثالثة:

نصت الفرضية الثالثة على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية على مستوى دلالة ($\text{Alpha}=0.05$) بين متوسط علامات الطلاب الذين تلقوا تعليمهم بالطريقة التقليدية (طريقة الكتاب المقرر الذي يستخدم الرموز فقط) وبين متوسط علامات الطلاب الذين تلقوا تعليمهم بطريقة التمثيلات المتعددة وقد بينت النتائج أن الفرق في التحصيل يعود لصالح الطلاب الذين تلقوا تعليمهم بطريقة التمثيلات المتعددة، ويعتقد الباحث أن السبب يرجع الى أن التدريس وفق طريقة التمثيلات المتعددة يعزز ثقة الطلاب بأنفسهم، خاصة التعليمية التي تعلمها الطلاب وفق هذه الطريقة تحتاج الى وسائل توضيحية أكثر من غيرها، فكيف إذا ما تم تعليمهم وفق تمثيلات مختلفة، والربط بين الرموز والصور في تدريسها.

٤:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الرابعة

نصت الفرضية الرابعة على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط علامات الطالبات اللواتي تعلمن المادة التعليمية بالطريقة التقليدية (طريقة الكتاب المقرر) وبين متوسط علامات الطالبات اللواتي تعلمن بطريقة التمثيلات المتعددة في الاختبار التحصيلي البعدي .

وقد بينت نتائج الدراسة أيضاً أن الفرق في التحصيل يعود لصالح الطالبات اللواتي تعلمن بطريقة التمثيلات المتعددة ، وهذا يرجع الى فعالية هذه الطريقة في التدريس، وكما بينت النتائج المتعلقة بهذه الفرضية الى ان الفرق في التحصيل له دلالة إحصائية عند مستوى ($\text{Alpha}=0.05$)، وهذا يؤكد أن طريقة التمثيلات المتعددة قد أثبتت فعاليتها عند الجنسين: الطلاب والطالبات، وأن الفرق في التحصيل كان مرتفعاً بحيث غير من اتجاهات الطلاب والطالبات نحو مادة الرياضيات بعامة وموضوع الجبر بشكل خاص، وأن مادة الرياضيات يمكن تدريسها بالاستعانة بالرسومات والأشكال التوضيحية بدلاً من الرموز التجريدية والمعادلات التي يعتاد الطلاب على رؤيتها على السبورة كل يوم.

٣:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الخامسة :

نصت الفرضية الخامسة على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\text{Alpha}=0.05$) بين متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي البعدي وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية وفي الاختبار نفسه.

وقد بينت نتائج الدراسة أن الفرق في التحصيل يرجع لصالح الطالبات، ويعتقد الباحث أن السبب في هذا الفرق يرجع إلى عدة عوامل منها أن طريقة التمثيلات المتعددة كانت أكثر فعالية عندما تدرس في جو صفي هادئ، وقد لاحظ الباحث عند تدريسه المادة التعليمية للطالبات أن المدؤ والانتباه كان أكثر عند الطالبات منه عند الطلاب ، كما يُرجع الباحث السبب إلى أن الطالبات في هذه المرحلة أكثر اهتماماً بالدراسة من الأمور الحياتية الأخرى. ويعتقد الباحث أن جو الدراسة الهادئ الذي ساد صف الطالبات قد أثر إيجابياً في فهم واستيعاب المادة التعليمية مما أثر بدوره في ارتفاع مستوى تحصيلهن . وقد يكون لإختلاف جنس المدرس أثر في خلق جو صفي أكثر هدؤاً مما ساعد هو الآخر في استغلال الوقت المخصص لكل حصة دراسية في حل مسائل وتدريبات أكثر من تلك التي حُلت في صف الطلاب ، وهذا بدوره ساعد في تعميق الفهم والاستيعاب لدى صف الطالبات وهذا ما لاحظته الباحثة في استجاباتهن من خلال المناقشة .

ويمكن أن يرجع السبب في إرتفاع مستوى التحصيل عند الطالبات أكثر من الطلاب إلى المدرس، حيث قام الباحث بنفسه بتدريس المادة التعليمية بحضور المدرسة التي مضى على تدريسها المادة التعليمية أكثر من عشر سنوات .

٦:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية السادسة:

نصت الفرضية السادسة على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\text{Alpha} =0.05$) علامات الطلاب على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات قبل التعلّم بطريقة التمثيلات المتعددة وبين متوسط علاماتهم على مقياس الاتجاه بعد التعلّم بهذه الطريقة.

وقد دلت نتائج الدراسة أن متوسط علاماتهم على هذا المقياس نحو الرياضيات قد تغيّر لصالح طريقة التمثيلات المتعددة، أي أن هذه الطريقة أثرت في اتجاهات الطلاب حيث غيّرت من نظرتهم نحو الرياضيات في المجالات الأربعة التي قاستها إستبانة مقياس الاتجاه نحو الرياضيات وهي: الاتجاه والميل نحو الرياضيات ، درجة صعوبة الرياضيات دور معلم الرياضيات ، وطرق تدريس الرياضيات ، وحيث أن طريقة التمثيلات المتعددة قد ركزت على إحداث التغيير على كل من مدرس الرياضيات وطريقة تدريسه فإن النظرة إلى طبيعة الرياضيات كمادة تجريدية، قد تغيرت، وأصبحت مادة الرياضيات تجريبية يمكن تمثيلها بالأشكال والصور والرسومات التي تقربها من الأذهان مما يسهل فهمها واستيعابها عند الطلاب.

٧:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية السابعة:

نصت الفرضية السابعة على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية على مستوى دلالة (Alpha=0.05) بين متوسط علامات الطالبات على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات قبل التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة وبين متوسط علاماتهم بعد التعلّم بطريقة التمثيلات المتعددة.

وقد بينت نتائج الدراسة أن متوسط علامات الطالبات على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات بعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة قد تغير نحو الإيجاب ، أي أن اتجاهات الطالبات نحو الرياضيات قد تغيرت وأصبحت أكثر إيجابية من حيث: الاتجاه والميل نحو الرياضيات ، ومن حيث درجة صعوبة الرياضيات ، ودور معلم الرياضيات وطرق تدريس الرياضيات ، وقد يرجع السبب في ذلك إلى الدور التطبيقي والعمل الذي لعبته هذه الطريقة من حيث كونها طريقة تدريسية تركز في معظمها على استخدام الرسم والصورة وتربط بين الرموز واللغة الرياضية من جهة وبين الرسم والشكل أو التمثيل من جهة أخرى، كما أنها تعود الطالبات على استغلال الوقت والاستمتاع به في حل تمرينات وأسئلة، لم تكن تألفها الطالبات من قبل. ثم إن كتابة كل المحاولات على شكل تقرير يشتمل على خطوات الحل التي اتبعت في حل المسألة أو التمرين يساعد الطالبات في إطالة مدة تذكرهن مما يساعد بدوره في سرعة استرجاع المادة التعليمية .

٨:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الثامنة:

نصت الفرضية الثامنة على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (Alpha=0.05) بين متوسط علامات الطلاب على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات بعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة وبين متوسط علامات الطالبات بعد التعلم بطريقة التمثيلات المتعددة على المقياس نفسه .

وقد بينت النتائج المتعلقة بهذه الفرضية أن متوسط اتجاهات الطالبات نحو الرياضيات قد تغير بصورة أكبر من متوسط اتجاهات الطلاب، وحيث أن مجموعة الطالبات قد تفوقت على مجموعة الطلاب في التحصيل أيضاً فقد يكون هذا هو أحد الأسباب التي أدت إلى التغيير الإيجابي في اتجاهاتهن نحو الرياضيات. وربما تكون العلاقة بين التحصيل والاتجاه طردية، بحيث أن ارتفاع مستوى التحصيل في مادة الرياضيات يغير من اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات ويجعلها أكثر إيجابية مما كانت عليه من قبل

ويعتقد الباحث أيضاً أن فعالية طريقة التدريس كان لها أثر أكبر على مجموعة الطالبات، هذا بالإضافة إلى أن تعود الطالبات على تلقي المعلومات الرياضية من مدرسة وليس من مدرس في السابق، وفي هذه المرة تم تدريسهن المادة التعليمية بطريقة حديثة ومن مدرس استطاع أن يؤثر في اتجاهاتهن نحو الرياضيات من حيث: درجة صعوبتها، ومن حيث طرق تدريسها وطبيعتها، ودور المدرس الذي يجب أن يكون في غرفة الصف.

٩:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية التاسعة:

نصت الفرضية التاسعة على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية على مستوى دلالة (Alpha=0.05) بين متوسط علامات الطلاب الذين تعلموا بطريقة التمثيلات المتعددة في اختبار انتقال أثر التعلم وبين متوسطات علامات الطالبات اللواتي تعلمن بطريقة التمثيلات المتعددة في اختبار انتقال أثر التعلم. وقد بينت نتائج الدراسة أن الفرق يعود لصالح مجموعة الطالبات في اختبار انتقال أثر التعلم، وحيث أن العلاقة الارتباطية بين التحصيل والاتجاه كانت إيجابية، وجاءت لصالح الطالبات في المجموعة التجريبية، فقد يكون

هذا أحد الأسباب في أن تحصيل مجموعة الطالبات في إختبار إنتقال أثر التعلّم كان مرتفعاً. وأن هذا يعود الى اثر طريقة التمثيلات المتعددة في ارتفاع مستوى التحصيل في الرياضيات وتغيير الجهات الطلبة نحو مادة الرياضيات مما اكسب الطالبات القدرة في استخدام المعلومات التي سبق تعلمها في مواقف تعليمية جديدة.

١٠:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية العاشرة:

نصت الفرضية العاشرة على عدم وجود فرق ذي دلالة احصائية على مستوى دلالة ($\text{Alpha}=0.05$) بين متوسط علامات الطلاب في المجموعة الضابطة وبين متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية في إختبار انتقال أثر التعلم، وقد بينت النتائج المتعلقة بهذه الفرضية أن الفرق يعود لصالح المجموعة التجريبية. ويرى الباحث أن السبب يعود الى أن المجموعة الضابطة قد تعلمت المادة التعليمية وفق الأساليب التقليدية التي تركز على حفظ المعلومات ومدى تذكر الطلاب لهذه المعلومات عند الامتحان. أما كيفية استخدام المعلومات التي تعلمها الطلاب في مواقف جديدة وغير مالوفة فهذه ميزة تحتاج الى طريقة جديدة في التدريس تركز على ربط المعلومات بعضها ببعض، ثم استخدام الصور والاشكال المختلفة لايضاح عملية الربط وتعزيز عملية التعلّم التي تعتمد في مجملها على الموازنة بين وظيفتي الدماغ الذي يهتم الجانب الأيسر منه بالناحية التحليلية، والجانب الأيمن منه بالناحية التركيبية. وهذا ما يبرر تفوق المجموعة التجريبية في إختبار انتقال أثر التعلم الذي يعتمد على قدرة الطلاب على استخدام المعلومات التي تعلموها في مواقف تعليمية جديدة وغير مالوفة.

١١:١:٥ مناقشة نتائج الفرضية الحادية عشرة :

نصت الفرضية الحادية عشرة على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط علامات الطالبات في المجموعة الضابطة وبين متوسط علامات الطالبات في المجموعة التجريبية في إختبار انتقال أثر التعلم. وقد بينت نتائج الدراسة أن الفرق في التحصيل يعود لصالح الطالبات في المجموعة التجريبية. وقد يعود السبب في ارتفاع مستوى

التحصيل عند مجموعة الطالبات الى نفس السبب الذي سبق شرحه والذي يتلخص في أن مجموعة الطالبات التي تعلمت المادة التعليمية بطريقة التمثيلات المتعددة قد امتلكت القدرة على ربط المعلومات وتحليلها وتركيبها واستخدامها في مواقف تعليمية جديدة أكثر من الطالبات في المجموعة الضابطة التي تعلمت المادة التعليمية وفق الأساليب التقليدية، ويرى الباحث أيضاً أن أحد أسباب ارتفاع مستوى التحصيل عند الطالبات في المجموعة التجريبية يرجع الى العلاقة الإيجابية المتزايدة بين التحصيل والاتجاه والقدرة على استخدام المعلومات التي سبق تعلمها في مواقف تعليمية وتعلمية جديدة .

٢:٥ مقارنة نتائج الدراسة بنتائج الدراسات السابقة:

أنت هذه الدراسة بنتائج تتعلق بتحصيل الطلبة واتجاهاتهم نحو الرياضيات، وقد أضافت هذه الدراسة الى الأبحاث الأخرى المشابهة نتائج جديدة في مجال تدريس الرياضيات باستخدام نموذج التمثيل المتعدد .

فقد اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة كل من مادن (1992) وهاداوي (1992) في أن تطبيق أحد عناصر نموذج التمثيل المتعدد في تدريس الرياضيات يعزز عملية التعلم ويقويها ويرفع من مستوى التحصيل عند المتعلمين وخاصة في المراحل المبكرة من التعليم.

كما وتتفق هذه الدراسة مع دراسة الباحثة تستون (1991) ودراسة كولجان (1992) حيث بينت نتيجة الدراسة أن استراتيجيات التدريس وفق طريقة التمثيلات المتعددة فعالة في اكتساب المفاهيم والتعميمات الرياضية . بحيث ان استخدام الرسومات والصور والوسائل التوضيحية الأخرى فعالة في تعلم الرياضيات لأنها تركز على أكثر من حاسة في التعلم مما يزيد من فعالية هذه الطريقة في تحصيل الطلاب وفي تحسين أداء المعلمين.

وعن العلاقة بين التحصيل والجنس فقد عارضت هذه الدراسة دراسة كل من كاثرين (1992) ودراسة سميث (1992) التي بينت كل منها ان مستوى التحصيل عند

مجموعة الطلاب التجريبية كان اعلى من مستوى التحصيل عند مجموعة الطالبات التجريبية ، ولكن هذه الدراسة تتفق مع الدراستين السابقتين في أن مستوى التحصيل عند الطالبات في المجموعة التجريبية قد تحسن عنه من المجموعة الضابطة وأن هناك فرق ذو دلالة إحصائية على مستوى دلالة (Alpha=0.05) ، وكان الفرق في التحصيل لصالح مجموعة الطالبات التجريبية.

أما فيما يتعلق بالدراسات التي بحثت في الاتجاه والتحصيل فقد اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة الدراسة التي قام بها هولجيهاجن (1992) حيث قارنت بين التحصيل والاتجاه، وقد بينت نتيجة الدراسة أن هناك علاقة إيجابية بين التحصيل والاتجاه، وأن ارتفاع مستوى التحصيل يؤدي إلى التحسن في مجال الثقة، وقلة القلق، والاتجاه نحو النجاح في مادة الرياضيات.

ويؤيد نتيجة هذه الدراسة، الدراسة التي قام بها كل من ياسين (1991) وبدار (1985) في أن التدريس وفق أسلوب التمثيل والرسم يحسن من مستوى التحصيل عند الطلاب ويسهل عملية التعلم ، ويريد من قدرة الطلاب على نقل الأفكار والمفاهيم الرياضية بسهولة ويسر.

وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع دراسة كل من ستيكس (1992) وديل كامبت (1992) وفيلبس (1987) في أن تطبيق نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات عن طريق استخدام الرسومات والصور يؤدي إلى تحسن في مستوى التحصيل عند الطلاب ويعزز عملية الفهم والاستيعاب ويغير من اتجاهات الطلبة وخاصة في تقليل القلق وزيادة الثقة بالنفس عندهم.

ومما يعزز نتائج هذه الدراسة ما نشر عن المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (1989) كمعايير أساسية في تدريس الرياضيات للأصغوف التاسع والعاشر والحادي عشر والثاني عشر، حيث أوصى باستخدام الرسومات والصور والنماذج التوضيحية في التدريس لأنها تزيد من مستوى التحصيل عند الطلاب وتحسن من اتجاهاتهم نحو الرياضيات.

٣:٥ التوصيات

استناداً الى النتائج التي حصل عليها الباحث، والاستنتاجات التي تم اشتقاقها من النتائج، قام الباحث بتسجيل التوصيات والمقترحات التالية:

أولاً: تركيز الاهتمام بطريقة التدريس الحديثة - طريقة التمثيلات المتعددة- في تدريس الرياضيات والعمل على بناء منهاج الرياضيات الجديد وفق هذه الطريقة.

ثانياً: وضع خطة مفصلة لإعادة النظر في طرق التدريس الحالية، والعمل على تطبيق التمثيلات المتعددة في تدريس الرياضيات بخاصة والمواد الأخرى بعامة.

ثالثاً: لفت نظر المشرفين التربويين والمسؤولين عن تصميم المناهج التربوية الى طرق التدريس المعتمدة على الأشكال والطيور والرسومات التوضيحية.

رابعاً: تصميم برامج تدريبية لمدرسي الرياضيات، لحثهم على الاهتمام بالطرق التي تعتمد على التجربة والتمثيل وتوظيف الحواس الأخرى كاللذس في عملية التعلم.

خامساً: إثراء المكتبات المدرسية والجامعية بالدوريات الحديثة وخاصة التي تنشر الأبحاث التربوية في مجال طرق تدريس الرياضيات بخاصة وطرق التدريس بشكل عام.

سادساً: ضرورة إيجاد صندوق لدعم المراكز المتخصصة في الوسائل التعليمية في الجامعات والكليات والمدارس، وتشجيع كل مؤسسة تعليمية على إستحداث مثل تلك المراكز لدعم وتفعيل طرق التدريس بعامة وطرق تدريس الرياضيات بخاصة.

سابعاً: اقتراحات الباحث للباحثين في المستقبل :

- ١- إجراء المزيد من الدراسات حول أثر تطبيق نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات على مراحل دراسية أخرى وعلى مواد تعليمية مختلفة.
- ٢- البحث في العلاقة بين التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات عند تطبيق النموذج على المرحلتين الثانوية والابتدائية.
- ٣- قياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات في مجالات أخرى غير المجالات التي ضمنها الباحث في استبانته التي تقيس الاتجاه نحو الرياضيات.
- ٤- إجراء دراسات أخرى على مرحلة التعليم الجامعي، بغية التأكد من فعالية طريقة التمثيلات المتعددة. في رفع مستوى التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات في المرحلة الجامعية
- ٥- محاولة استخدام مقاييس جديدة تقيس الاتجاه نحو الرياضيات وتطبيق إختبارات أخرى تقيس التحصيل، عند تطبيق طريقة التمثيلات المتعددة.
- ٦- تطبيق الدراسة على مجموعات تجريبية أخرى وعلى مستويات تعليمية مختلفة، بغية التأكد من فعالية الطريقة.
- ٧- محاولة إدخال متغيرات جديدة في الدراسة، مثل الإبداع، والتخلف الدراسي، لفحص ما إذا كانت الطريقة فعالة أيضاً على مستويات تحصيلية مختلفة.

قائمة المصادر والمراجع العربية

أبو زينة، فريد كامل، (١٩٩٠). الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها، ط٤، دار الفرقان للنشر والتوزيع، عمان - الاردن.

الاستاذ، محمود حسن (١٩٩٤): أثر كل من الجنس والمؤهل العلمي والخبرة التدريسية على إتجاه معلمي العلوم في المرحلة الاعدادية بقطاع غزة نحو الابداع العلمي وعلاقته بالتحصيل الدراسي. رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة النجاح الوطنية نابلس، الضفة الغربية.

إشيتية، محمد سليم، وحمد، علي خليل، (١٩٩٠): دليل الباحث العربي في كتابه البحث ونشره، ط١، مطبعة القادسية الاسلامية - القدس.

جريدة القدس، عدد رقم (٨٤٩٢)، ١٩٩٣/٤/٢١: ملخص لنتائج دراسة حول تحصيل الطلاب في الاردن والضفة الغربية. نظرة مقارنة: اجريت الدراسة بواسطة المركز الوطني للبحث والتطوير التربوي، الاردن، أعد الملخص: مكتب اليونيسيف - القدس.

فضاونه، امل (١٩٨٢): اثر اسلوبى الاكتشاف والعرض في العلاقة بين التفكير الابداعي والتحصيل في الرياضيات لطلبة المرحلة الاعدادية في الاردن. رسالة ماجستير، جامعة اليرموك، اربد، الاردن.

فضر، نضله حسن (١٩٨٥): أصول تدريس الرياضيات، ط٣، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة - مصر.

دروزة، أفنان نظير (١٩٨٦): الصورة النموذجية للتعليم، كأداة لتصميم المنهاج وتقييمه، لميرل، ورايجلوث، اوفيست مجلة النجاح للأبحاث، ج١، ع٣، مركز التوثيق والأبحاث، جامعة النجاح الوطنية - نابلس.

دروزة، أفنان نظير (١٩٨٧): الأسئلة التعليمية والتقييم المدرسي، ط١، أوفست الأمين - نابلس.

زيتون، عايش محمود، (١٩٨٨): الاتجاهات والميول العلمية في تدريس العلوم، ط١، جمعية عمال المطابع التعاونية، عمان - الاردن.

سفرط، وجدان وآخرون، (١٩٩١). مفاهيم أساسية في العلوم والرياضيات، ١٤، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان - الأردن.

تقيلان، ابراهيم (١٩٨٢): أثر استخدام الآلات الحاسبة اليدوية على اتجاهات وتحصيل طلبة الصف الثاني الإعدادي المتخلفين تحصيلياً في المفاهيم الرياضية الأساسية في الأردن. رسالة ماجستير، جامعة اليرموك، إربد-الأردن.

الغريب، رمزية (١٩٨٢): التقويم والقياس النفسي والتربوي. القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.

فريدريك هـ بل. ترجمة المفتي، محمد أمين وآخرون (١٩٨٧). طرق تدريس الرياضيات، ج ١، ج ٢، ط ٢، دار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة - مصر.

اندفل، س.م. ترجمة الناشف، عبد الملك والتل، سعيد (١٩٦٨): أساليب الاختبار والتقويم في التربية والتعليم، ط ١، المؤسسة الوطنية للطباعة والنشر، بيروت - لبنان.

مصطفى، شريف محمد (١٩٩٢): أثر تنمية قدرة التفكير التأملية عند معلم العلوم في المرحلة الأساسية على فاعليتهم التعليمية: رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

وليامز، لندافبرلي، ترجمة بلقيس أحمد وآخرون، (١٩٨٣): التعليم من أجل العقل ذي الجانبين، ط ١، (مطابع الأونروا في بيروت) لبنان.

قائمة المصادر والمراجع الأجنبية

- Ahmed, A. (1987). Better mathematics a curriculum development study based on the low attainers in mathematics project. London: Her Majesty's Stationary Office.
- Baddar, M.S. (1985). An experimental study to investigate the teaching learning of the basic concepts of fractions in grade two. (Unpublished Doctoral Dissertation).
- Baum, S. (1990). Support for multimodal approaches. Arithmetic Teacher, 42, 9,(264)
- Bloom, B.S.(1956). Taxonomy of educational objectives handbook I: Cognitive domain. New York : David Mckay.
- Clements, P.(1987). Pictural writing in mathematics. Arithmetic Teacher, 42, 9,(265).
- Colgan,L.E.C.,(1993) . Craphing tools in the mathematics classroom: some factors affecting successful use. Dissertation Abstract International 54,5 .
- Cuban, D. (1983). Support for multimodal approaches. Arithmetic Teacher, 42, 9, (264-266).
- Grayson H. W.(1989), Improving math, science, and computer education in Florida. The Florida Education and Industry Coalition. Florida State University. U.S.A.
- Hadaway , N.H.,(1993): Using writing to teach and learn geometry. Dissertation Abstract International ,54.1 .

- Katona, G.(1940), Organizing and memorizing, studies in the psychology of learning and teaching. Columbia University Press. New York. U.S.A. .
- Lesh, R.(others) Number and measurement, Papers from a Research Workshop. University of Georgia, Athens Georgia.
- Lesh ,R.A, Landau , M.& Hamilton , E .(1983).Acquisition of mathematics concepts and processes . Orlando , Florida : Academic press , Inc. .
- Madden, B.R.,(1993). An investigation of the relationship between journal writing and mathematics achievement of fifth-grade students in arural unit school district. Dissertation Abstract International, 54,5 .
- Merlyn, J. B.(1983). Aquisition of mathematics concepts and processes.Academic Press, Incorporation, Florida U.S.A. .
- National Council of Teachers of Mathematics (1989): Professional Standards for teaching mathematics, The N.C.T.M, INC, Virginia, U.S.A.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989): Standards for school mathematics, The N.C.T.M, INC., Virginia,U.S.A.
- Philips, B. (1987). Pictural writing in mathematics. Arithmetic Teacher, 42, 9,(264).
- Reynolds ,A.M.,(1993). Imaging in children's mathematical activity (1993) . Dissertation Abstract International ,54,4 .

- Smith, E.J.,(1993). Understanding collaborative learning using a multi-representational software tool . (Conference Paper,National Science Foundation , Washington , U.S.A) .
- Stix, A.(1992). Pictorial journal writing in mathematics. Arithmetic Teacher , 264-270
- Testone, S.A.(1992). The effect of different methods of instruction on developmental mathematics students in acommunity college . Dissertation Abstract International , 53,4243,A .
- Vacca, A. (1966). The jurnal writting model. Arithmetic Teacher, 42, 9, (266).
- Urscherel, L.K.,(1993): Adescriptive study of basic writing instruction in the christian college coalition. Dissertation Abstracts International, 54 , 1272-A.
- White, J. (1978). Support for multimodal approaches. Arithmetic Teacher, 42, 9. Wohlgehagen ,K.Sh.,(1993). Acomparison of the attitude and achievement in mathematics of algebra 1 students using computer-based instruction and traditional instructional methods. Dissertation Abstract International, 53,12 .
- Yassin, S.J.(1991). Study of achievement, retention, and transfer resulting from teaching absolute value by two definitional approaches. (Unpublished Doctoral Dissertation, Florida State University, 1991).

ملحق رقم (١)

تعليمات وفقرات الاختبار القبلي
في مادة الرياضيات
لطلبة الصف التاسع الاساسي

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة النجاح الوطنية
كلية التربية
عمادة البحث العلمي والدراسات العليا
قسم أساليب التدريس

إختبار تحصيلي قبلي في المفاهيم الرياضية الاساس للصف
التاسع (الثالث الاعداي سابقاً).

تعليمات الاختبار

١- يتكون هذا الاختبار من ثلاثين سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد،
ويلي كل سؤال أربع إجابات واحدة فقط من تلك الاجابات هي الصحيحة.

مثال: احسب قيمة :
 $3 + 5 =$

(أ) ٧ (ب) ٨ (ج) ٩ (د) ١٥

الجواب الصحيح في هذا المثال هو ٨ ، لذلك نضع دائرة حول الرمز (ب)

٢- إقرأ السؤال قراءة جيدة قبل أن تضع دائرة حول رمز الجواب
الصحيح. ويمكنك الاستعانة بأوراق خارجية إذا لزم الأمر.

٣- إذا وجدت صعوبة في سؤال انتقل الى غيره. عد الى السؤال نفسه
فيما بعد إذا أمكن.

نرجو لكم النجاح والتوفيق.

الاسم: _____ التاريخ: ١٩٩٤/١ /
 الصف: _____
 المدرسة: _____ مدة الامتحان: ٤٠ دقيقة

أسئلة الاختبار

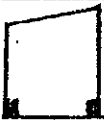
والآن من فضلك ضع / ضعي دائرة حول رمز الإجابة
 الصحيحة فيما يلي:

١- العدد خمسمائة وأربعة عشر ألفاً وستماية وأربعون هو:
 أ- ٥١٤٤٠٦ ب- ٥١٤٦٤٠ ج- ٥١٤٦٣ د- ٥٠٦١٥

٢- قيمة الرقم ٦ في العدد ٥٠٦٠٢٢ هي:
 أ- ٦ ب- ٦٠ ج- ٦٠٠ د- ٦٠٠٠

٣- ناتج عملية الطرح: $٥٢٠٠٠ - ٥٠٤٠١ =$
 أ- ٢٥٩٩ ب- ٣٥٩٩ ج- ٢٦٠٩ د- ٢٤٠١

٤- أي عدد لا ينقسم على ٩٢
 أ- ٩٥٣٤ ب- ٤٦٨١ ج- ١٣٥٠ د- ٤٢٧٦



٥- كم زاوية قائمة في الشكل التالي؟
 أ- ١ ب- ٢ ج- ٣ د- ٤

٦- المضاعف المشترك الأصغر للأعداد ٦، ٩، ١٨ هو:
 أ- ٢٤ ب- ١٨ ج- ٣٦ د- ٤٨

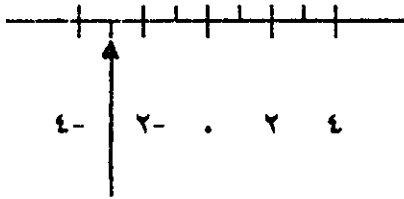
٧- تسمى الأعداد التي لا يقسمها العدد ٢ بالأعداد:
 أ- الزوجية ب- الفردية ج- الأولية د- الطبيعية

٨- القاسم المشترك الأكبر للعددين ١٢، ٨ هو
 أ- ٦ ب- ٢ ج- ٤ د- ٨

٩- إذا كان $س + (ص + ع) = (ص + ع) + س$ حيث $س، ص، ع$ تنتمي الى مجموعة الاعداد الصحيحة. تسمى الخاصية السابقة على عملية الجمع بالخاصية:

أ- الانغلاق ب- التبديلية ج- التجميعية د- التوزيع.

١٠- أي عدد يجب أن يظهر في المكان الذي يشير اليه السهم؟



أ- ١ ب- ١ ج- ٢ د- ٣

١١- ناتج عملية الجمع التالية : $\frac{2}{3} + \frac{2}{4}$

$$= \frac{2}{8} + \frac{2}{4}$$

أ- $\frac{22}{4}$ ب- ٦ ج- ٨ د- ١١

١٢- ناتج عملية الضرب: $\frac{1}{2} \times \frac{4}{5}$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{4}{5}$$

أ- $\frac{12}{5}$ ب- $\frac{6}{10}$ ج- $\frac{12}{10}$ د- $\frac{4}{10}$

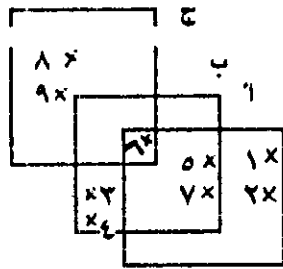
١٣- اشترى تاجر طاولة بمبلغ ١٥ دينار وأراد أن يربح ٢٠٪ من قيمة ثمنها فعليه أن يبيعه بمبلغ:

أ- ١٥,٢٠ دينار ب- ١٥,٣ دينار ج- ١٨ دينار د- ١٧ دينار

١٤- تستهلك سيارة ٢٠ لتر بنزين لقطع مسافة ١٨٠ كم. فإذا استهلك في رحلة ٦٠ لتر بنزين فكم كيلو متر قطعت؟
 أ- ١٨٠ كم ب- ٢٦٠ كم ج- ٥٤٠ كم د- ٦٠٠ كم

١٥- إذا كانت أ = ((س، (ص، ع)) فأى من العبارات التالية صحيحة:

أ- (س) ب- (ص، ع) ج- (س) د- (ص، ع) هـ- (ص، ع)



١٦- في الشكل المجاور:

$$= \text{ب} \cap \text{د}$$

أ- (٦، ٥) ب- (٣، ٦، ٥) ج- (٨، ٧، ٦، ٥) د- (٧، ٦، ٥)

١٧- في الشكل السابق أ ب ج =

أ- (٧، ٥) ب- () ج- (٦) د- (٤، ٣)

١٨- إذا كان قياس الزاوية أ = ٥٠ فان قياس متممة أ تساوي:

أ- ٤٠ ب- ١٢٠ ج- ٥٠ د- ٣١٠

١٩- عدد طلاب مدرسة بديا ٧٥٠ طالب يراد نقلهم في باصات كل باص يتسع ل ٥٠ طالب فكم باص نحتاج؟

أ- ١٥ ب- ٥ ج- ٢٥ د- ٧٥

٢٠- أي عدد من الأعداد التالية ينقسم على ٥ وأيضاً على ٢؟

أ- ٢٤ ب- ٢٥ ج- ١٦ د- ٣٠

٢١- اذا كان باقي قسمة العدد على ٥ هو ٣ فان هذا العدد هو

- أ- ١٨ ب- ١٤ ج- ١٧ د- ١٩

٢٢- مساحة متوازي الأضلاع الذي طول قاعدته ٦ سم وارتفاعه ٥ سم تساوي:

- أ- ٣٠ سم ب- ١٥ سم ج- ٦٠ سم د- ٢٢ سم

٢٣- أ ب ج مثلث قائم الزاوية في ب وطول أ ب = ٣ سم وطول أ ج = ٥ سم ما طول ب ج؟

- أ- ٨ سم ب- ٢ سم ج- ١٦ د- ٤ سم

٢٤- مجموعة الحل للمعادلة ٣ س + ٥ = ٢٠ هي:

- أ- (٥) ب- (٢٥) ج- (١٥) د- (١٠)

٢٥- كانت علامات طالب في الرياضيات كالتالي : ٦٠ ، ٧٠ ، س فاذا كان معدل علاماته في الرياضيات = ٦٠ فان س =

- أ- ٦٠ ب- ٧٠ ج- ٥٠ د- ١٢٠

٢٦- النسبة التقريبية (π) للدائرة هي النسبة بين:

- أ- المحيط الى القطر ب- المحيط الى نصف القطر
ج- القطر الى المحيط د- نصف القطر الى المحيط

٢٧- أي العبارات التالية يمثل العدد ٢٤ بشكل أسّي:

- أ- 6×2 ب- 2×2 ج- 2×4 د- 2×2

٢٨- اللتر يساوي بالسنتمترات المكعبة:

- أ- ١٠٠٠ سم ب- ١٠٠ سم ج- ١٠٠٠٠ سم د- ١٠

٢٩- إحدى العبارات التالية خاطئة:

- أ- الصفر هو عدد زوجي.
 ب- مجموع عددين زوجيين هو عدد زوجي.
 ج- مجموع عددين فرديين هو عدد فردي.
 د- عدد فردي ناقص عدد زوجي يكون الجواب فرديا
 هـ ٤٥١ هو عدد زوجي.

٣٠- مجموعة الحل للمتباينة: $٣ < س - ٢ < ٧$ هي:

- أ- $س < ٩$ ب- $س < ٢$ ج- $س < ٥$ د- $س < ٥$

أتمنى لكم النجاح والتوفيق

ملحق رقم (٢)

تعليمات وفقرات الاختبار التحصيلي البعدي

في مادة الرياضيات

لطلبة الصف التاسع الاساسي

ملحق رقم (٢)

تعليمات وفقرات الاختبار التحصيلي البعدي
في مادة الرياضيات
لطلبة الصف التاسع الاساسي

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

جامعة النجاح الوطنية
كلية التربية

عمادة البحث العلمي والدراسات العليا
قسم أساليب التدريس

إختبار تحصيلي بعدي في وحدة التحليل الى العوامل من
كتاب الرياضيات للصف التاسع (الثالث الاعداي سابقاً).

تعليمات الاختبار

١- يتكون هذا الاختبار من جزئين: الجزء الاول ويتكون من سبع وعشرين سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد، ويلى كل سؤال أربع إجابات واحدة فقط من تلك الاجابات هي الصحيحة، أما الجزء الثاني فيتكون من ثلاثة أسئلة من نوع المقال.

٢- إقرأ السؤال قراءة جيدة قبل أن تضع دائرة حول رمز الجواب الصحيح. ويمكنك الاستعانة بأوراق خارجية إذا لزم الأمر.

٣- إذا وجدت صعوبة في سؤال انتقل الى غيره. عدُ الى السؤال نفسه فيما بعد إذا أمكن.

مثال: العامل المشترك الأكبر في العبارات التالية هو :

(٢س + س) ، (٢س + ٢س) ، (٢س + س)

١) س ٢) س ٣) س ٤) س+١

الجواب الصحيح في هذا المثال هو س ، لذلك نضع دائرة حول الرمز (١)

نرجو لكم النجاح والتوفيق.

الاسم: _____ التاريخ: ١٩٩٤/١ /

الصف: _____

المدرسة: _____ مدة الامتحان: ٤٠ دقيقة

أسئلة الجزء الأول من الاختبار التحصيلي البعدي

و الآن من فضلك ضع / ضعي دائرة حول رمز الإجابة

الصحيحة فيما يلي:

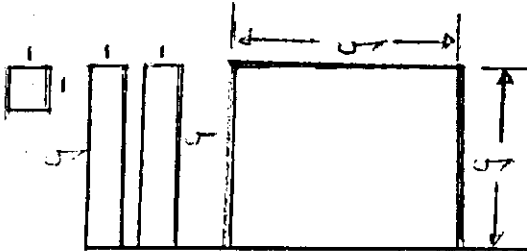
١- يمثل الشكل المقابل إحدى العبارات التربيعية التالية:

أ- $١ + س + ٢س$

ب- $١ + ٢س + ٢س٢$

ج- $٢ + ٢س + ٢س٢$

د- $٢س + س$



٢- بعد إجراء عملية إكمال المربع على العبارة التربيعية التالية:

$٢س + ٦س$ فان المساحة الناتجة تمثل مساحة:

أ- مستطيل

ب- مربع

ج- مكعب

د- خط مستقيم.

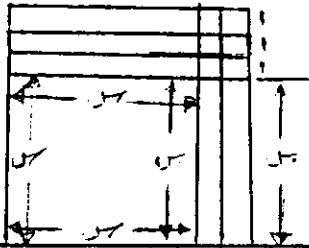
٣- تمثل العبارة التربيعية الممثلة في الشكل المقابل:

أ- مربع كامل

ب- مستطيل

ج- مكعب

د- عبارة تربيعية أولية



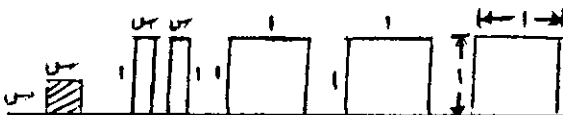
٤- إحدى العبارات التربيعية التالية يمثلها الشكل المرافق:

أ- $١ + ٢س - ٢س٢$

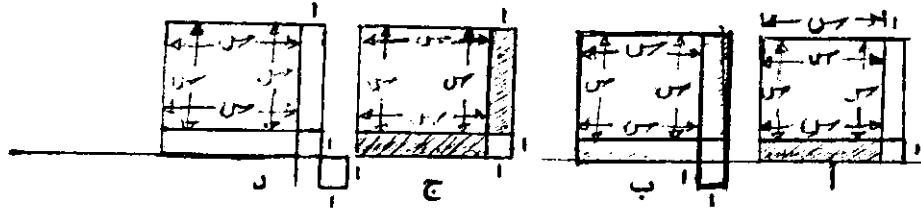
ب- $٢س - ٢س + ٢س٢$

ج- $٢ + ٢س + ٢س٢$

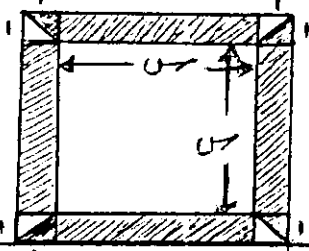
د- $٢(١ + س)$



٥- أحد الاشكال التالية يمثل العبارة التربيعية: $(س + ١)٢ + ١$

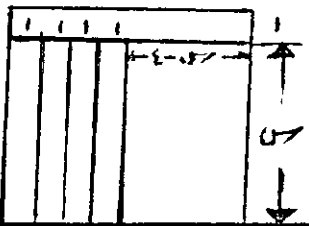


٦- مساحة المنطقة المظللة في الشكل المرافق تساوي:



- أ- $س٢ - ١$
- ب- $س٤ + ٤$
- ج- $س(س - ٢)$
- د- $س٢ - ٢(س + ٢)$

٧- يمثل الشكل المرافق احدى العبارات التربيعية التالية:



- أ- $(س - ٤)(س + ١)$
- ب- $(س + ٤)(س + ١)$
- ج- $(س - ٥)(س + ٤)$
- د- $(س - ١)(س - ٤)$

٨- عندما يكون مميز العبارة التربيعية يساوي صفر فان الشكل الذي تمثله العبارة التربيعية هو:

- أ- مستطيل
- ب- مربع
- ج- لا يمكن تمثيلها عن طريق المساحة
- د- متوازي أضلاع

٩* - $٢(٢٠٥) - ٢(٥)$ تساوي:

- أ- ٤٢٥٠
- ب- ٤٢٠٠٠
- ج- ٤١٩٧٥
- د- ٤٥٠٠٠

١٠- مميز العبارة التربيعية $٣س٢ - ٥س - ٢$ يساوي:

- أ- ١
- ب- ٤٩
- ج- -٤٩
- د- ٤ - ٢ أ ج

١١- الحد المطلق للمعادلة التربيعية بعد اكمال المربع فيها

$٣س٢ - ٢٤س =$ صفر يساوي:

- أ- ١٤٤
- ب- ١٦
- ج- ٤٨
- د- ٨

١٢- إذا كان (٢س - ٥) هو أحد عاملي المقدار (٨س٢ - ١٢٥) فإن العامل الثاني هو:

- أ- ٢س - ١٠س + ٢٥
 ب- ٤س٢ - ١٠س + ٢٥
 ج- ٤س٢ + ١٠س + ٢٥
 د- ٤س٢ + ١٠س - ٢٥

١٣- احدى العبارات التالية أولية :

- أ- ٢س٢ + ٣س + ٤
 ب- ٢س٢ - ٣س - ٤
 ج- ٢س٥ + ٣س - ٤
 د- ٢س٥ - ٣س - ٤

١٤- بعد اكمال المربع في العبارة التربيعية $س٢ + ٢س - ١ = ٠$ فإن المساحة الناتجة هي مساحة:

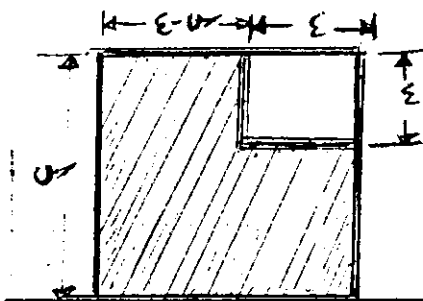
- أ- مربع
 ب- مستطيل
 ج- مكعب
 د- خط مستقيم

١٥- أحد المقادير التالية يمثل مربعاً كاملاً:

- أ- ٢س٥ + ٣س + ٤
 ب- (٣س - ٢) (٣س + ٢)
 ج- ٢س١٠ - ٣س + ٢٥
 د- ٢س٥ - ٣س + ٤

١٦- يكون للعبارة التربيعية حل في مجموعة الأعداد الحقيقية اذا كان:

- أ- المميز أكبر من صفر
 ب- المميز يساوي صفر.
 ج- المميز أقل من صفر
 د- (أ + ب)



١٧- مساحة الشكل المظلل هي:-

- أ- ٤س
 ب- ٢س - ٤
 ج- ٢س - ١٦
 د- ١٦س

١٨* - قيمة المقدار $٢(٥٩٩٩٨)٤ + (٥٩٩٩٨)٤ + ٤$ هي:

- أ- ٦٠٠٠٠٠
 ب- ٥٨٩٩٩×٦٠٠٠٠٠
 ج- $٢(٦٠٠٠٠٠)$
 د- $٦(١٠) \times ٦$

* ١٩ - قيمة المقدار الجبري التالي :

$$= (1994 \times 9) + 1994$$

أ- ١٩٩٤٠ ب- ٢(١٩٩٤) ج- ٩ × ١٩٩٤ د- ٢٠٠٠

* ٢٠ - قيمة المقدار التالي:

$$1 + (999) 2 + (999 \times 999)$$

أ- ٢(٩٩٩) ب- ٢(١٠٠٠) ج- ١٠٠٠,٠٠٠ د- ١ × ١(١٠)

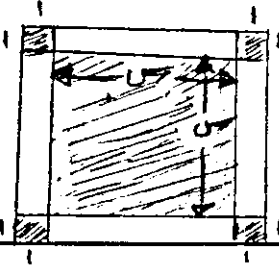
* ٢١ - قيمة الكسر الجبري التالي: هو

$$\frac{6}{17} \times \frac{6}{17} - \frac{11}{17} \times \frac{11}{17}$$

أ- ٦ ب- ١١ ج- ٥ د- ١٢

١٧ ١٧ ١٧ ١٧

٢٢ - مساحة الشكل المظلل التالي تساوي :



أ- (٤ - س) س

ب- (٢ - ٠,٥ س) س

ج- س + ٤

د- (٢ - ٠,٥ س) س

٢٣ - إحدى العبارات التالية خاطئة:

أ- يمكن تمثيل كل عبارة تربيعية عن طريق المساحة.

ب- يمكن تمثيل كل عبارة تربيعية ولها حل حقيقي عن طريق المساحة.

ج- يمكن تمثيل عبارة الفرق بين مربعين عن طريق مستطيل.

د- عبارة المربع الكامل يمكن تمثيلها عن طريق مربع.

٢٤ - عندما يكون مميز العبارة التربيعية يساوي صفر فانه:

ب- يكون لها أكثر من حل واحد.

أ- يكون لها حل واحد فقط

د- يكون لها حل واحد وقيمتها صفر

ج- لا يوجد لها حل حقيقي

- ٢٥- عند جمع أو طرح الكسور الجبرية فاننا نبدأ أولاً بـ:
 أ- توحيد المقامات
 ب- ضرب المقامات.
 ج- اخراج العامل المشترك
 د- ضرب البسط في المقام.

- ٢٦- العبارة التربيعية الأولية هي العبارة التي يمكن وصفها بأحد الأوصاف التالية:
 أ- مميزها أكبر أو يساوي صفر.
 ب- قابلة للتحليل.
 ج- مميزها أقل من صفر.
 د- يكون حدها المطلق عدد أولي

- ٢٧- لايجاد المضاعف المشترك الأصغر أو العامل المشترك الأكبر فاننا نبدأ أولاً بـ:
 أ- التخمين.
 ب- التحليل الى العوامل.
 ج- توحيد المقامات.
 د- اخراج العامل المشترك.

**أسئلة الجزء الثاني من الاختبار التحصيلي البعدي وهي من
 نوع أسئلة المقال**

السؤال الاول:
 أوجد مجموع معكوسي جذري المعادلة التربيعية:

$$س^٢ + ٨س - ٩ = ٠$$

الحل:

* السؤال الثاني:

أوجد قيمة الكسر الجبري التالي:

$$\frac{57}{17} - \frac{19}{51}$$

$$\frac{19}{51} - \frac{57}{17}$$

الحل:

السؤال الثالث:

بالاستعانة بمفهوم الفرق بين مربعين أوجد قيمة المقدار الجبري

التالي:

$$(250 \times 250) - (1750 \times 1750)$$

الحل:

ملحق رقم (٣)

تعليمات وفقرات استبانة مقياس الاتجاه
نحو الرياضيات
لطلبة الصف التاسع الاساسي

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة النجف الوطنية عمادة البحث العلمي والدراسات العليا
كلية التربية قسم أساليب التدريس

أخي الطالب، أختي الطالبة:

تحية طيبة وبعد،

هذه دراسة ميدانية في مجال أساليب تدريس الرياضيات، هدفها الرئيس هو الكشف عن الأثر الذي يحدثه استخدام نموذج التمثيل المتعدد في تحصيل طلبة الصف التاسع في شمال الضفة الغربية واتجاهاتهم نحو الرياضيات.

إن الفقرات التالية تصف موضوع الرياضيات من حيث: درجة صعوبته والالتزامات والميول نحو الرياضيات، ودور معلم الرياضيات وطرق تدريس الرياضيات.

وبناءً على ما سبق فإن الباحث يأمل منك أن تتعاون بصدق وصراحة لتجيب عن فقرات الاستبانة. ويؤكد لك أن ما سنكتبه سيكون سراً، ولن يستخدم إلا لغرض البحث العلمي. وهكذا فإن الباحث يلتزم منك أن تكون في غاية الدقة العلمية والموضوعية والصراحة في إجابتك عن فقرات الاستبانة الثلاثين.

إرشاد

كل فقرة من فقرات الاستبانة تحمل فكرة معينة، يمكن أن نتفق -بدرجة معينة- مع رأيك ويمكن أن لا نتفق. والمطلوب منك أن تعبر عن درجة موافقتك على الفكرة التي تحملها كل فقرة من فقرات الاستبانة الثلاثين وذلك وفقاً للمقياس التالي:

أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
٥	٤	٣	٢	١

مثال: لو أخذنا العبارة التالية (الرياضيات مادة ممتعة).

وكنتم تشعر بأن الرياضيات هي فعلاً مادة ممتعة فيجب عليك أن

٥

تضع دائرة حول الرقم:

أوافق بشدة	أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة
١	٢	٣	٤	٥

اسم الطالب/ة _____ المدرسة: _____ الصف: _____

والآن من فضلك ضع / ضعي دائرة حول الرقم الذي تراه / ترينه مناسباً

وينطبق على حالتكم من الأرقام الموضوعه على يسار كل فقرة من

الفقرات الثلاثين التالية:

الرقم	أراء الطالب حول موضوع الرياضيات من حيث: ١- درجة صعوبة الرياضيات.	أوافق بشدة	أوافق	محايد	أوافق	لا أوافق بشدة
١	الرياضيات مادة ممتعة نوعاً ما.	٥	٤	٣	٢	١
٢	أجد صعوبة في تطبيق ما تعلمته من الرياضيات في حل مشكلاتي اليومية.	٥	٤	٣	٢	١
٣	أعاني من صعوبة في فهم المفاهيم والتعبيرات المستخدمة في الرياضيات.	٥	٤	٣	٢	١
٤	الرياضيات أكثر سهولة اليوم مما كانت عليه من قبل.	٥	٤	٣	٢	١
٥	لست متأكداً مما أقوم به أو أعمله في الرياضيات.	٥	٤	٣	٢	١
٦	أعمل وانجز جيداً في الرياضيات.	٥	٤	٣	٢	١
٧	أرى ان اتباع تعليمات وارشادات معلم الرياضيات صعبة التنفيذ.	٥	٤	٣	٢	١

لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	آراء الطالب حول موضوع الرياضيات من حيث: ٢- الاهتمامات والميول نحو الرياضيات.	
١	٢	٣	٤	٥	أهتم بالرياضيات عادة .	٨
١	٢	٣	٤	٥	الرياضيات تساعدني في الحصول على وظيفة.	٩
١	٢	٣	٤	٥	الرياضيات ليست مشوقة كالمواد الدراسية الأخرى.	١٠
١	٢	٣	٤	٥	لا أحب قراءة الكتب التي تبحث في الرياضيات.	١١
١	٢	٣	٤	٥	أرغب أن أقضي وقتاً أكثر مع الرياضيات من المواد الدراسية الأخرى.	١٢
١	٢	٣	٤	٥	أنظر بشوق الى دروس الرياضيات.	١٣
لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	آراء الطالب حول موضوع الرياضيات من حيث: ٣- دور معلم الرياضيات .	
١	٢	٣	٤	٥	لا يعطينا معلم الرياضيات مساعدة كبيرة في فهم الرياضيات.	١٤
١	٢	٣	٤	٥	معلم الرياضيات يجعل الرياضيات حية ومثيرة.	١٥
١	٢	٣	٤	٥	معلم الرياضيات يناقش الاجابات الفاطنة معنا.	١٦
١	٢	٣	٤	٥	يشجعنا معلم الرياضيات على الاهتمام بالرياضيات أكثر.	١٧
١	٢	٣	٤	٥	يشجعنا معلم الرياضيات على ممارسة الأعمال اليدوية في تطبيقات الرياضيات.	١٨
١	٢	٣	٤	٥	لا يستخدم معلم الرياضيات الرموز كثيراً.	١٩
١	٢	٣	٤	٥	لا يستعين معلم الرياضيات بالرسوم والأشكال والصور.	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	لا يستخدم معلم الرياضيات التمثيلات أو التجارب التي تساعد في فهم المبادئ والمفاهيم الرياضية.	٢١
١	٢	٣	٤	٥	لا أرغب بطرح أسئلة على معلم الرياضيات لأنه عادةً يكون مشغولاً.	٢٢

لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	آراء الطالب حول موضوع الرياضيات من حيث: ٢- الاهتمامات والميول نحو الرياضيات.	
١	٢	٣	٤	٥	أهتم بالرياضيات عادة .	٨
١	٢	٣	٤	٥	الرياضيات تساعدني في الحصول على وظيفة.	٩
١	٢	٣	٤	٥	الرياضيات ليست مشوقة كالمواد الدراسية الأخرى.	١٠
١	٢	٣	٤	٥	لا أحب قراءة الكتب التي تبحث في الرياضيات.	١١
١	٢	٣	٤	٥	أرغب أن أقضي وقتاً أكثر مع الرياضيات من المواد الدراسية الأخرى.	١٢
١	٢	٣	٤	٥	أنظر بشوق الى دروس الرياضيات.	١٣
لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	آراء الطالب حول موضوع الرياضيات من حيث: ٣- دور معلم الرياضيات .	
١	٢	٣	٤	٥	لا يعطينا معلم الرياضيات مساعدة كبيرة في فهم الرياضيات.	١٤
١	٢	٣	٤	٥	معلم الرياضيات يجعل الرياضيات حبة ومثيرة.	١٥
١	٢	٣	٤	٥	معلم الرياضيات يناقش الاجابات الخاطئة معنا.	١٦
١	٢	٣	٤	٥	يشجعنا معلم الرياضيات على الاهتمام بالرياضيات أكثر.	١٧
١	٢	٣	٤	٥	يشجعنا معلم الرياضيات على ممارسة الأعمال اليدوية في تطبيقات الرياضيات.	١٨
١	٢	٣	٤	٥	لا يستخدم معلم الرياضيات الرموز كثيراً.	١٩
١	٢	٣	٤	٥	لا يستعين معلم الرياضيات بالرسم والأشكال والصور.	٢٠
١	٢	٣	٤	٥	لا يستخدم معلم الرياضيات التمثيلات أو التجارب التي تساعد في فهم المبادئ والمفاهيم الرياضية.	٢١
١	٢	٣	٤	٥	لا أرغب بطرح أسئلة على معلم الرياضيات لأنه عادةً يكون مشغولاً.	٢٢

لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	آراء الطالب حول موضوع الرياضيات من حيث: ٤- طرق تدريس الرياضيات.	
١	٢	٣	٤	٥	أعتبر أن المعلم الذي يقوم بتمثيل المفاهيم والمبادئ الرياضية يمكن أن يكون معلماً نموذجياً.	٢٣
١	٢	٣	٤	٥	أعتقد أن تعليم وتعلم الرياضيات بدون الاستعانة بالتمثيلات والتجارب هو عمل ناقص وغير ممت.	٢٤
١	٢	٣	٤	٥	أعتقد أن تغيير طريقة تدريس الرياضيات بين المبين والآخر تساعدنا في فهم الرياضيات.	٢٥
١	٢	٣	٤	٥	يقوم معلم الرياضيات بتمثيل المفاهيم والمبادئ الرياضية وفق نموذج التمثيل المتعدد مما يطيل مدة تذكرنا لتلك المفاهيم والمبادئ.	٢٦
١	٢	٣	٤	٥	أعتقد أن الطلاب الذين يدرسون وفق نموذج التمثيل المتعدد يمكن أن يكونوا باحثين أفضل في المستقبل.	٢٧
١	٢	٣	٤	٥	أعتقد أن الاستعانة بالرسوم والأشكال والعور بثري أو يزيد من فعالية طريقة تدريس الرياضيات.	٢٨
١	٢	٣	٤	٥	لا يغير معلم الرياضيات من طريقة تدريسه.	٢٩
١		٣	٤	٥	أعتبر أن طريقة التدريس القائمة على التطبيقات الرياضية و المدعمة بالتمثيلات المختلفة هي الطريقة النموذجية.	٣٠

انتهت فقرات الاستبانة

أتمنى لكم التوفيق

الباحث

عبد الحكيم سالم

المشرف

د. صلاح ياسين

ملحق رقم (٤)

جدول مواصفات الاختبار القبلي

ملحق رقم (٤)

جدول مواصفات الاختبار القبلي

مستويات الأداء التعليمي

المجموع	إكتشاف	تطبيق	تحليل	لهم	تذكر						
×	×	# فقرة	×	# فقرة	×	# فقرة	×	# فقرة	×	# فقرة	المحتوى التعليمي
٦٧,٦٦	٢,٣	١	٢,٣	١	٦٧,٦	٢	٦٧,٦	٢	٦٧,٦	٢	المفاهيم والمبادئ
٢٠	٢,٣	١	٢,٣	١	٢,٣	١	٦٧,٦	٢	٢,٣	١	التعميمات والنظريات
٣٣,٣٣	٦٧,٦	٢	٦٧,٦	٢	٦٧,٦	٢	٦٧,٦	٢	٦٧,٦	٢	الخوارزميات والمهارات الرياضية
٢٠	٢,٣	١	٢,٣	١	٢,٣	١	٦٧,٦	٢	٢,٣	١	المسائل الرياضية
×١٠٠	٦٧,٦٦	٥	٦٧,٦٦	٥	٢٠	٦	٧,٣٦	٨	٢٠	٦	المجموع

ملحق رقم (٥)

جدول مواصفات الاختبار التحصيلي البعدي

ملحق (٥)

جدول مواصفات الاختبار التحصيلي البعدي

مستويات الأداء التعليمي

المجموع	إكتشاف	تطبيق	تحليل	لهم	تذكر						
×	×	# فقرة	×	# فقرة	×	# فقرة	×	# فقرة	×	# فقرة	المحتوى التعليمي
٣,٣٣	٦٧,٦	٢	٦٧,٦	٢	٦٧,٦	٢	٦٧,٦	٢	٦٧,٦	٢	المفاهيم والمبادئ
٢٠	٦٧,٦	٢	٠	٠	٦٧,٦	٢	٣,٣	١	٣,٣	١	التعميمات والنظريات
٣,٣٣	٣,٣	١	٦٧,٦	٢	٣,٣	١	٦٧,٦	٢	٣,٣	١	الخوارزميات والمهارات الرياضية
٣,٣٣	٦٧,٦	٢	٦٧,٦	٢	٣,٣	١	٣,٣	١	٣,٣	١	المسائل الرياضية
×١٠٠	٣,٣٣	٧	٢٠	٦	٢٠	٦	٢٠	٦	٦٧,٦	٥	المجموع

ملحق رقم (٦)

درجات الصعوبة ومعاملات التمييز
لفقرات الاختبار القبلي

ملحق (٦)

يبين الجدول درجة الصعوبة ومعامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار القبلي

رقم الفقرة	عدد الاجابات الصحيحة للفتة العليا	عدد الاجابات الصحيحة للفتة الدنيا	مجموع الاجابات الصحيحة للفتتين	معامل التمييز	درجة الصعوبة %
١	٤	٣	٧	١٤,٠	٥,٨٧
٢	٤	٣	٧	١٤,٠	٥,٨٧
٣	٤	١	٥	٦,٠	٥,٦٢
٤	٤	٢	٦	٣٣,٠	٧٥
٥	٣	٢	٥	٢,٠	٥,٦٢
٦	٣	١	٤	٥٠,٠	٥٠
٧	٤	٢	٦	٣٣,٠	٧٥
٨	٣	١	٤	٥٠,٠	٥٠
٩	٢	١	٣	٣٣,٠	٥,٣٧
١٠	٢	١	٣	٣٣,٠	٥,٣٧
١١	٢	١	٤	٥٠,٠	٥٠
١٢	٤	١	٥	٦٠,٠	٥,٦٢
١٣	٢	١	٣	٣٣,٠	٥,٣٧
١٤	٤	١	٥	٦٠,٠	٥,٦٢
١٥	٣	١	٤	٥٠,٠	٥٠
١٦	٤	١	٥	٦٠,٠	٥,٦٢
١٧	٤	٢	٦	٣٣,٠	٧٥
١٨	٤	٣	٧	١٤,٠	٥,٨٧
١٩	٣	١	٤	٥٠,٠	٥٠
٢٠	٤	٢	٦	٣٣,٠	٧٥
٢١	٤	٢	٦	٣٣,٠	٧٥
٢٢	٣	١	٤	٥٠,٠	٥٠
٢٣	٣	١	٤	٥٠,٠	٥٠
٢٤	٤	١	٥	٦٠,٠	٥,٦٢
٢٥	٣	٢	٥	٢٠,٠	٥,٦٢
٢٦	٤	٢	٦	٣٣,٠	٧٥
٢٧	٤	١	٥	٦٠,٠	٥,٦٢
٢٨	٣	٢	٥	٢٠,٠	٥,٦٢
٢٩	٤	١	٥	٦٠,٠	٥,٦٢
٣٠	٤	٢	٦	٣٣,٠	٧٥

١٠٦

ملحق رقم (٧)

درجات الصعوبة ومعاملات التمييز
لفقرات الاختبار التحصيلي البعدي

ملحق رقم (٧)

يبين الجدول درجة الصعوبة ومعامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار التحصيلي البعدي

رقم الفقرة	عدد الاجابات الصحيحة للفئة العليا	عدد الاجابات الصحيحة للفئة الدنيا	مجموع الاجابات الصحيحة للفئتين	معامل التمييز	درجة الصعوبة %
١	٣	٢	٥	٢٠,٠	٨٣
٢	٣	٢	٥	٢٠,٠	٨٣
٣	٢	١	٣	٣٣,٠	٥٠
٤	٣	٢	٥	٢٠,٠	٨٣
٥	٣	٢	٥	٢٠,٠	٨٣
٦	٢	١	٣	٣٣,٠	٥٠
٧	٢	١	٣	٣٣,٠	٥٠
٨	٣	٢	٥	٢٠,٠	٨٣
٩	٣	١	٤	٥٠,٠	٦٧
١٠	٢	١	٣	٣٣,٠	٥٠
١١	٢	١	٣	٣٣,٠	٥٠
١٢	٣	١	٤	٥٠,٠	٦٧
١٣	٣	١	٤	٥٠,٠	٦٧
١٤	٢	١	٣	٣٣,٠	٥٠
١٥	٣	١	٤	٥٠,٠	٦٧
١٦	٣	١	٤	٥٠,٠	٦٧
١٧	٣	٢	٥	٢٠,٠	٨٣
١٨	٢	١	٣	٣٣,٠	٥٠
١٩	٣	١	٤	٥٠,٠	٦٧
٢٠	٢	١	٣	٣٣,٠	٥٠
٢١	٣	١	٤	٥٠,٠	٦٧
٢٢	٣	١	٤	٥٠,٠	٦٧
٢٣	٣	٢	٥	٢٠,٠	٨٣
٢٤	٢	١	٣	٣٣,٠	٥٠
٢٥	٣	١	٤	٥٠,٠	٦٧
٢٦	٢	١	٣	٣٣,٠	٥٠
٢٧	٣	٢	٥	٢٠,٠	٨٣
٢٨	٢	١	٣	٣٣,٠	٥٠
٢٩	٢	١	٣	٣٣,٠	٥٠
٣٠	٢	١	٣	٣٣,٠	٥٠

ملحق رقم (٨)

المادة التعليمية وفق نموذج التمثيل المتعدد
في الرياضيات .

ملحق رقم (٨)

نموذج الحصص التي قام الباحث بتدريسها وفق نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات، والذي اقترحه الباحث ليكون بديلاً عن طريقة التدريس التقليدية .

تكونت هذه الخطة من سبع حصص دراسية ، قام الباحث باعدادها لتدريس وحدة التحليل الى العوامل ، من كتاب الرياضيات المقرر للصف التاسع الاساسي العام الدراسي ٩٥/٩٤ وفق نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات ، وتتضمن هذه الخطة ما يلي :

الحصص الدراسية وفق نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات .
وقد تضمنت كل حصة دراسية ما يلي :

١- المفاهيم والمبادئ والتعميمات الرياضية .

٢- الاهداف السلوكية المتوخاه من وراء تدريس الحصة .

٣- الطريقة والانشطة المقترحة لتدريس الحصة .

وقد تضمنت الطريقة المقترحة لتدريس المادة التعليمية ما يلي :

١- اللغة الرياضية .

٢- الرموز الرياضية .

٣- الرسم .

٤- العمل اليدوي .

٥- كتابة التقرير الفردي او الجماعي .

الحصة الاولى والثانية

اولاً : تضمنت الحصة الاولى والثانية المفاهيم والمبادئ التالية :

- ١- مفهوم المقدار الجبري .
- ٢- مفهوم الحد الجبري .
- ٣- مفهوم العبارة التربيعية .
- ٤- قانون ضرب الاسس .
- ٥- قانون التوزيع .
- ٦- مفهوم العامل المشترك .
- ٧- مفهوم الفرق بين مربعين وتحليله .

ثانياً : الاهداف السلوكية المتوخاه .

- ١- أن يميز الطالب بين المقدار الجبري والحد الجبري .
- ٢- أن يعرف الطالب العبارة التربيعية .
- ٣- أن يميز الطالب بين متغيرات العبارة التربيعية .
- ٤- أن يفحص الطالب قانون ضرب الاسس والتوزيع .
- ٥- أن يناقش الطالب مع زملائه مفهوم العامل المشترك .
- ٦- أن يستخدم الطالب قانون التوزيع في ضرب المقادير الجبرية .
- ٧- أن يحلل الفرق بين مربعين .
- ٨- أن يفرق الطالب بين العبارة التربيعية والفرق بين مربعين .

ثالثاً : الطريقة التدريسية المقترحة وفق نموذج التمثيل المتعدد .

مثال : مفهوم العامل المشترك

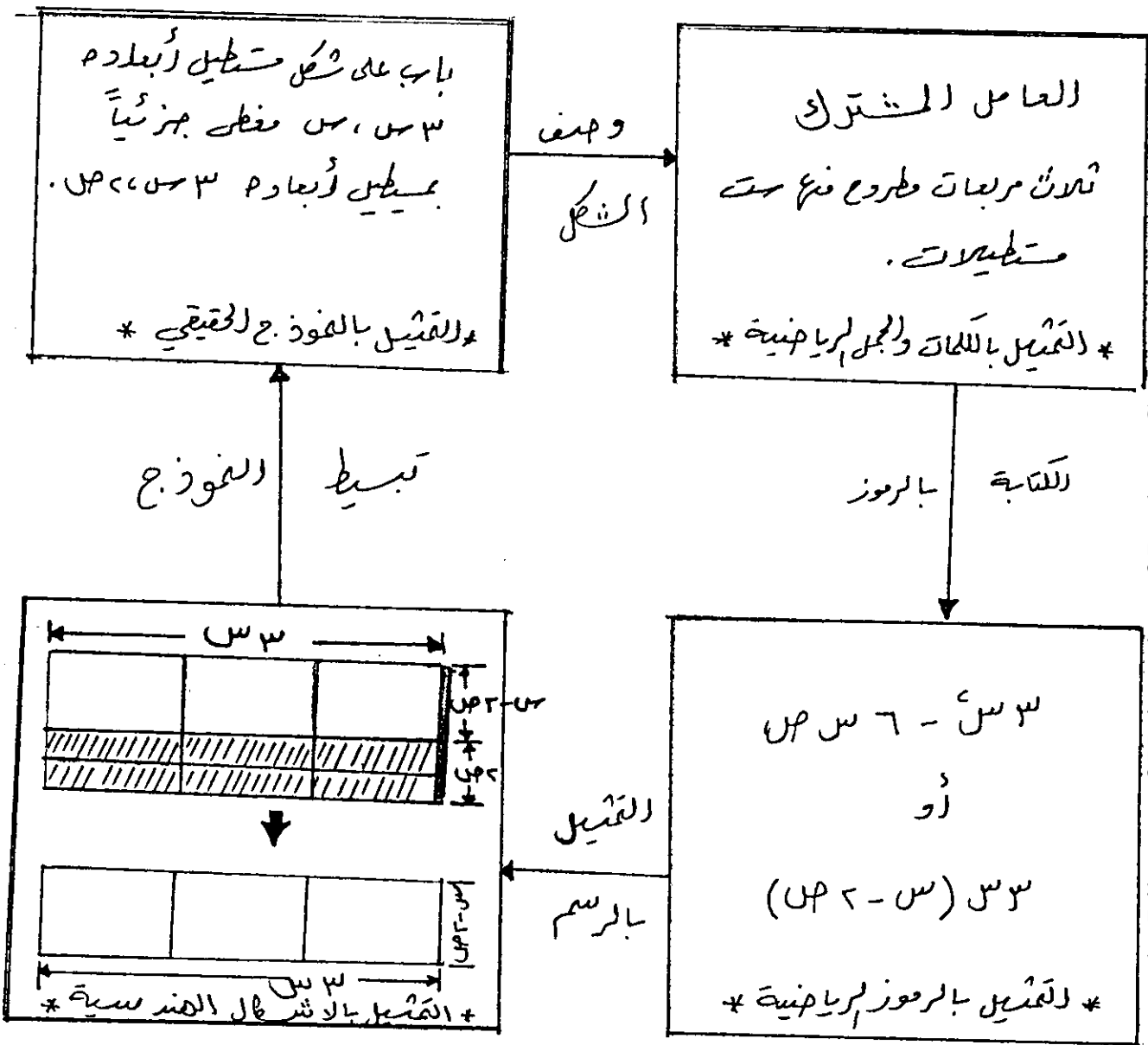
$$٣س٢ - ٦س = ٣س(س - ٢ص)$$

يمكن ترجمة المثال الى :

لغة رياضية : ثلاث مربعات - ست مستطيلات = مستطيل .

$$بالرموز : ٣س٢ - ٦س = ٣س(س - ٢ص) .$$

بالرسم :



يتم الاستمرار في عرض المفاهيم الواردة في الحصة الدراسية على هذا النمط.

بالعمل اليدوي : تم توزيع قطع كرتون بعد تقسيم الصف الى مجموعات مناسبة، ثم طلب من كل مجموعة عمل ثلاث مربعات، وستة مستطيلات بابعاد مناسبة ومحاولة تشكيل منها مستطيل واحد فقط، ثم ملاحظة الاستراتيجيات التي يتبعها الطلاب لتنفيذ النشاط .

كتابة التقرير : يطلب من كل مجموعة بعد نجاحها في العمل اليدوي كتابة الخطوات التي قامت بها . ثم كتابة تقرير جماعي عن طريق التمثيل المناسبة والتي استخدمت في الصف والبيت لتنفيذ النشاط .

صف التجربة : المعلم يقوم بحل الامثلة وفق طريقة التمثيلات المتعددة .
الصف التقليدي : المعلم يقوم بحل الامثلة وفق اسلوب الكتاب المقرر .

مثال :

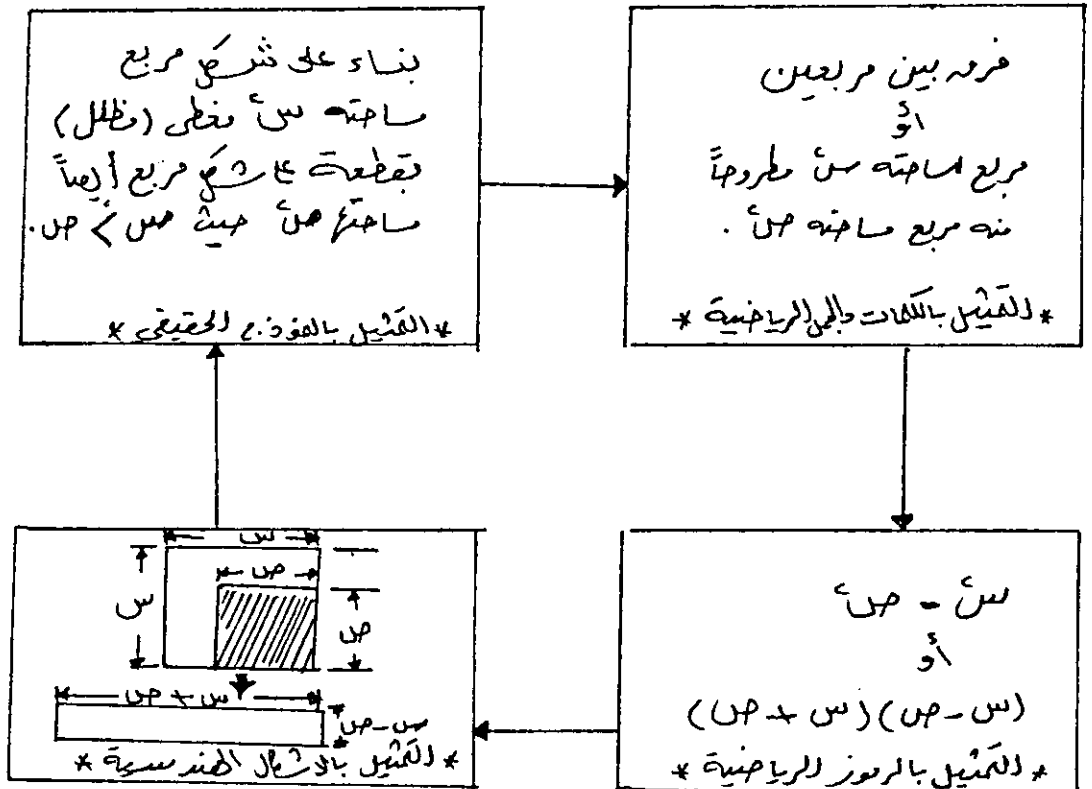
مفهوم الفرق بين مربعين والعبارة التربيعية .

$$س^2 - ٢ص = (س - ص)(س + ص)$$

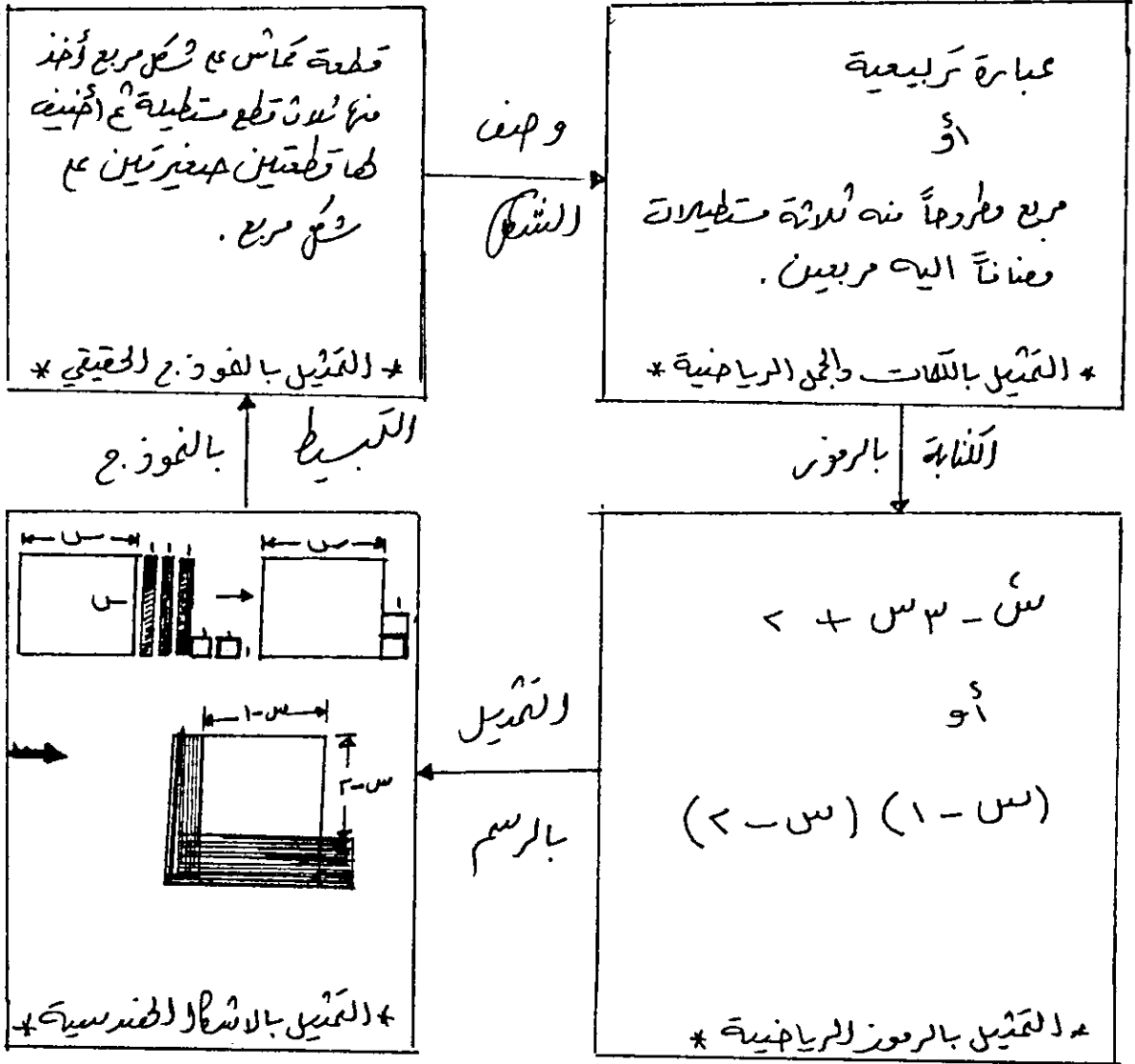
لغة رياضية : مربع كبير ناقص مربع صغير .

$$\text{بالرموز : } س^2 - ٢ص = (س - ص)(س + ص)$$

بالرسم :



بالرسم :



يكن التقديم في عرض العبارات التربيعية التي تحل أو العكس للقياس مع هذا الشكل .
ليقارن التلاميذ أن العبارة التربيعية العكس للقياس يمكن تمثيلها عن
طريقة لسا هـ .

بالعمل اليدوي : يمكن ان يستخدم الطلبة الكرتون او الورق المقوى ، وعمل مربع كبير ومربع صغير ثم الطلب منهم تحويل مستطيل عند طرح المربع الصغير من المربع الكبير ، وملاحظة الاستراتيجيات التي يتبعها الطلبة في محاولتهم الوصول الى الحل الصحيح .

كتابة التقرير : بعد تقسيم الصف الى مجموعات ، تم تكليف كل مجموعة بكتابة تقرير يشتمل على الخطوات التي اتبعت في تنفيذ النشاط بعد نجاحها في عملية التمثيل . وهكذا يمكن التقدم في عرض المفاهيم الواردة في الحصة الاولى على هذا النمط حتى نهاية الحصة .

مثال : قانون التوزيع (توزيع الضرب على الجمع)

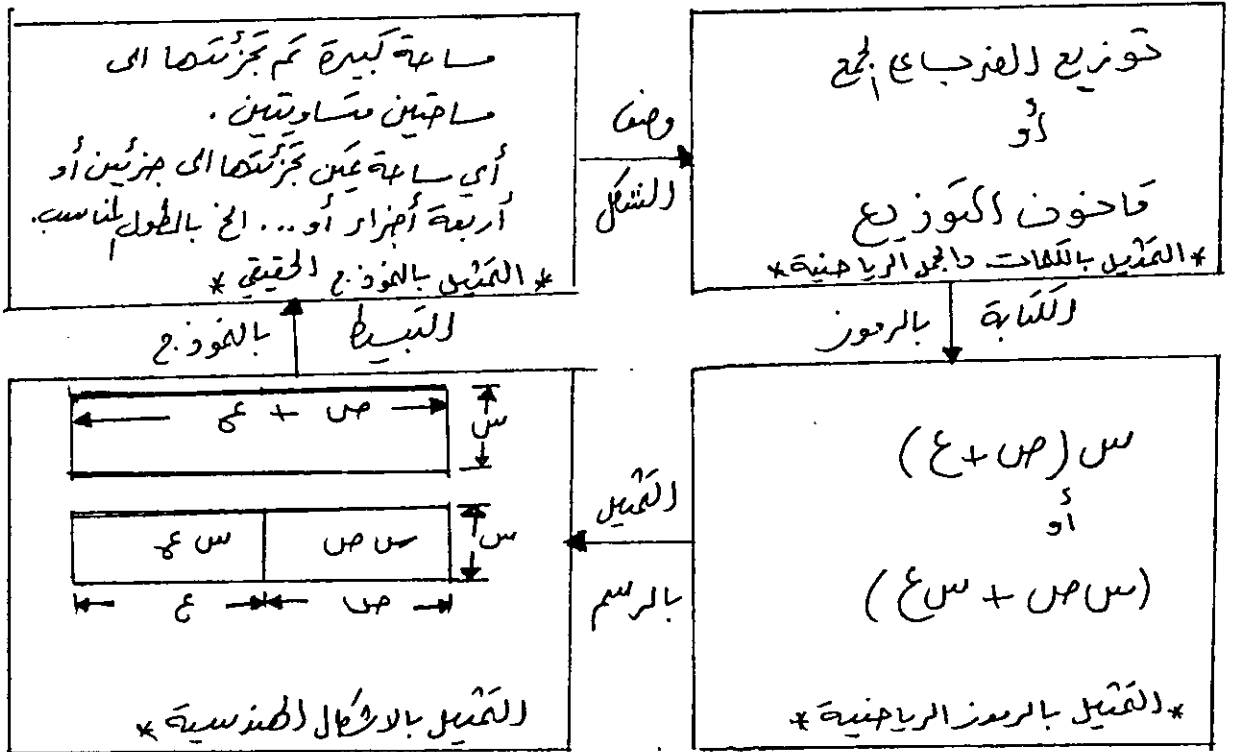
$$س(ص+ع) = سص + سع$$

باللغة الرياضية : مستطيل بعده س، (ص+ع) = مستطيلان بعدهما على التوالي

(س،ص)،(س،ع) على الترتيب

بالرموز : س(ص+ع) + سص + سع = س(ص+ع+ص) ل

بالرسم :



بالعمل اليدوي : يمكن اعطاء الطلبة الادوات المناسبة وتمثيل ذلك عن طريق الاستراتيجية المناسبة ، حيث يمكن ان يستخدم الطلبة اسلوب التحليل او التركيب في تمثيل عملية التوزيع .

كتابة التقوير : (اعادة الفقرات السابقة)

مثال : العبارة التوزيعية : $s + c = c + s$ بالرسم :

مربع طول ضلعه s وضلعاً
إلى c متطابقين بعدد s ،
وطرفاً منه مربعين متساويين
طول ضلع كل منهما c وهدء واحدة
أو
متطابقين بعدد $(s-1)$ ، $(s+c)$
* التمثيل بالكتابة والمجموع الرياضية *

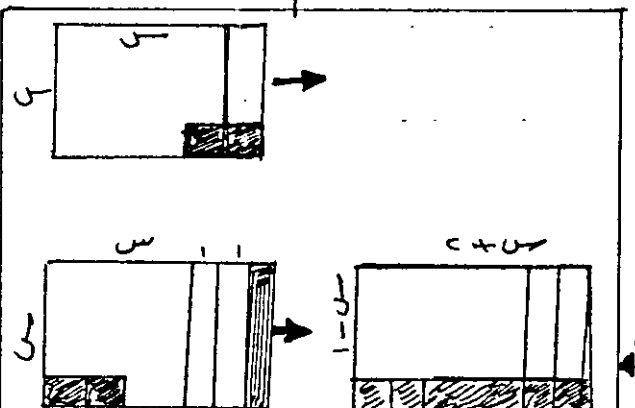
وصف
الرسم

قطعة مربع s للكرتون و قطعة
أخرى مسطحة s للكرتون
تحتوي مناه مربعين متساويين
طول ضلع كل منهما c وهدء واحدة .
* التمثيل بالنفوذ الحقيقى *

التبيل
بالنفوذ

للكتابة
بالرموز
 $s + c = c + s$
أو
 $s + c = c + s$
أو
 $s + c = c + s$
أو
* التمثيل بالرموز الرياضية *

التمثيل
بالرسم


* التمثيل بالاشكال الهندسية *

الحصة الثالثة والرابعة

أولاً : تضمنت الحصة الثالثة والرابعة المفاهيم والمبادئ التالية :

- ١- العبارة التربيعية (الاولية) .
- ٢- مميز العبارة التربيعية .
- ٣- مفهوم اكمال المربع .
- ٤- مفهوم اكمال المربع في تحليل العبارة التربيعية .

ثانياً: الاهداف السلوكية المتوخاه من وراء تدريس الحصة الثالثة والرابعة .

- ١- ان يفرق الطالب بين العبارة التربيعية الاولية وغير الاولية هندسياً وجبرياً .
- ٢- ان يعرف الطالب معنى المميز في العبارة التربيعية .
- ٣- ان يتقن الطالب كيفية اكمال المربع في العبارة التربيعية .
- ٤- ان يفرق الطالب بين المربع الكامل في العبارة التربيعية وبين المربع غير الكامل .

ثالثاً : الطريقة الهندسية المقترحة وفق نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات .

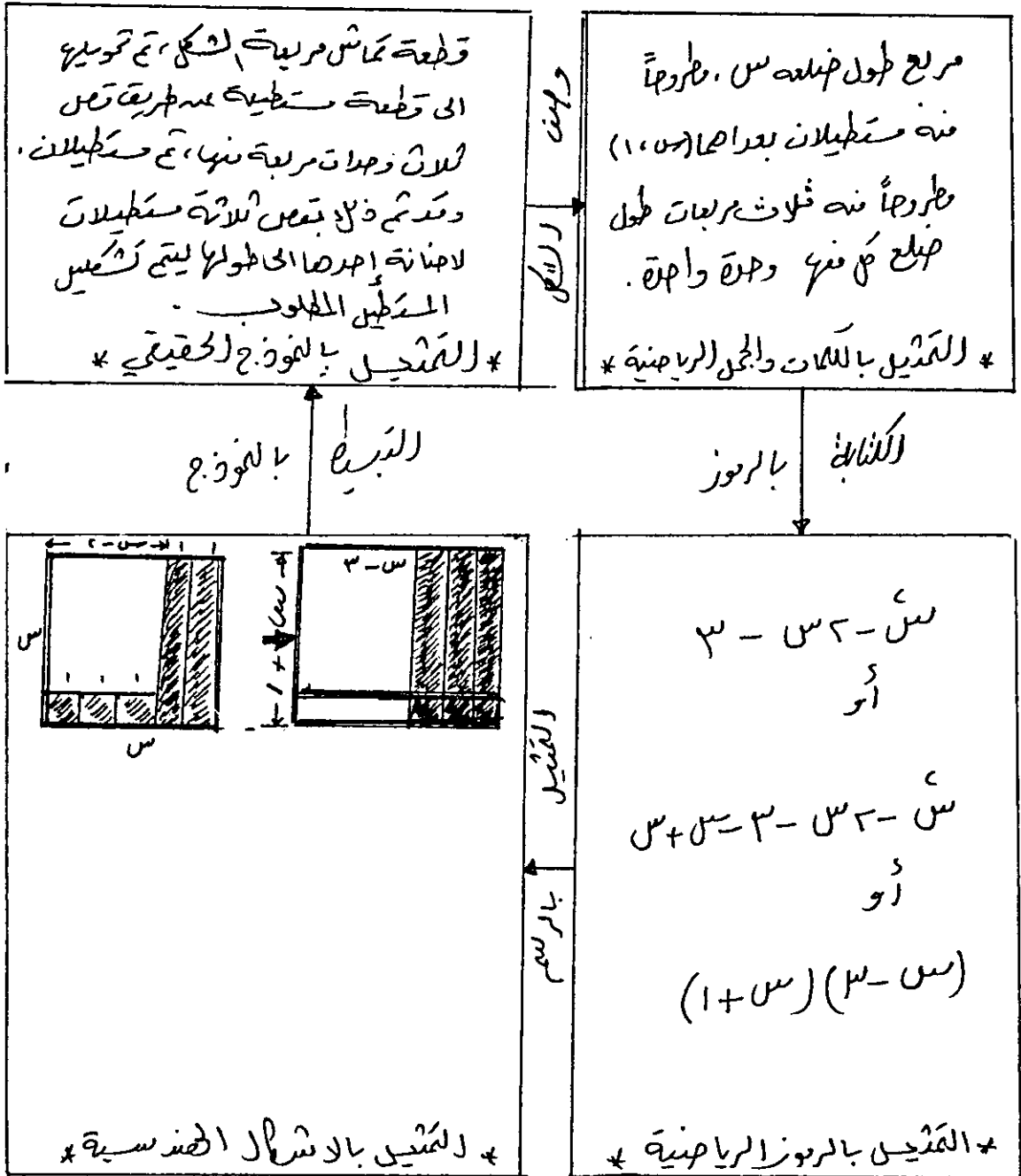
مثال : لتدريس مفهوم العبارة التربيعية القابلة للتحليل يمكن التقدم في الاستراتيجية التالية :

نقول بان العبارة التربيعية قابلة للتحليل عندما يمكن تمثيلها عن طريق مستطيل .
فمثلاً اذا كانت العبارة $s^2 - 2s + 3$ عباره تربيعية فاننا نقول بانها قابلة للتحليل لانه
امكن تمثيلها عن طريق مستطيل :

وهكذا فان العبارة التربيعية : $s^2 - 2s + 3$ امكن تمثيلها عن طريق مستطيل بعدها
(س-٢) ، (س+١) على الترتيب .

اللغة الرياضية : مربع كبير ناقص مربع مستطيلين - ثلاث مربعات صغيره .
بالرموز : $s^2 - 2s + 3$

بالرسم :



مفتاح الحل : ان يضيف ويطرح الطالب مستطيل بعده (س،١) .
العمل اليدوي :

ان يتدرب الطلاب على امثلة اخرى مشابهة باستعمال الورق المقوى ، وملاحظة الاستراتيجيات التي يتبعها الطلاب في تنفيذ النشاط .
كتابة التقرير : بعد تنفيذ النشاط المطلوب امام الطلبة ، يطلب من كل مجموعة القيام بالنشاط المناسب في البيت يمكن ان يسجل الطلاب المحاولات الناجحة التي اتبعت في تنفيذ النشاط .

مثال : مفهوم العبارة التربيعية الاولى :

يمكن ان يحاول الطلبة تحليل العبارة التربيعية التالية : $س^٢ - ٤س + ٥ = ٥$ ثم ملاحظة عدم نجاحهم في تحليلها او تمثيلها عن طريق مستطيل .
وبعد اخفاقهم في ذلك يمكن تذكير الطلبة بمفهوم الفرق بين مربع معامل س ، واربعة اضعاف حاصل ضرب معامل س ٢ والحد المطلق :

ماذا يساوي حاصل الطرح ؟

فاذا كان ب $٢ - ٤$ ا ج > ٥ فان العبارة التربيعية لا يمكن تمثيلها عن طريق مستطيل ولذلك نقول بان العبارة التربيعية غير قابلة للتحليل اي ان العبارة التربيعية اولية .
باللغة الرياضية : مربع كبير - اربع مستطيلات + خمسة مربعات .
بالرموز : $س^٢ - ٤س + ٥$.

بالرسم : لا يمكن تمثيلها بالرسم لانها عبارة اولية .

العمل اليدوي : يمكن القيام بعدة محاولات لتحليل العبارة . ثم ملاحظة الاستراتيجيات المتبعة في عملية التحليل غير الممكنة .
كتابة التقرير : يقوم الطلبة بكتابة الخطوات التي اتبعت في محاولاتهم تحليل العبارة التربيعية والتي انتهت باخفاقهم في عملية التحليل .

مثال : مفهوم المميز في العبارة التربيعية : $أس^٢ + ب س + ج = ٥$ مع ملاحظة ان (أ لا تساوي ٥) .

يسمى المقدار (ب $٢ - ٤$ أ ج) بالمميز .

باللغة الرياضية : مربع معامل س - أربعة اضعاف حاصل ضرب معامل س في الحد المطلق .

بالرموز : ب $٢ - ٤$ أ ج

بالرسم :

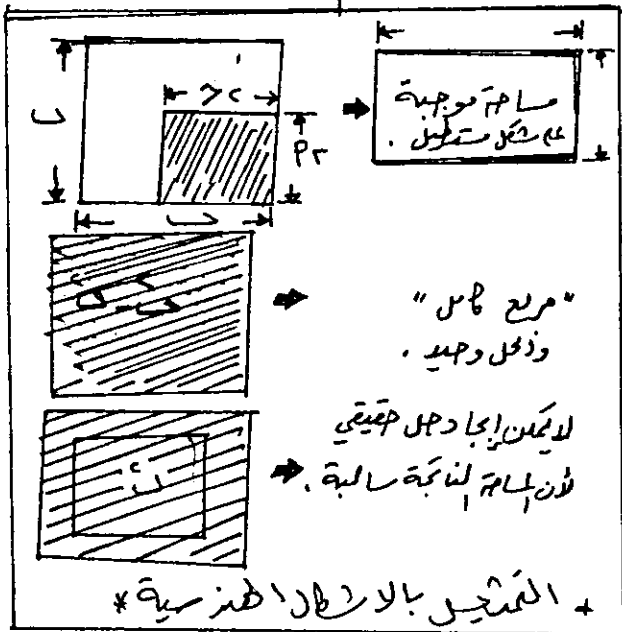
+ قطعة من الكرتون كما فعل مربع تم
 قص فيه مربع صغير ثم كشكس لباقي
 كما فعل مستطيل .
 * قطعة من كل مربع تم لفه بقطعة طلياً
 لقطعة مائة وساربه لمانه لمانه .
 + قطعة من الكرتون كما فعل مربع اللامين
 وقص فيه قطعة أكبر من مربع لمانه .
 * التمثيل بالفوزج الحقيقي *

مربع كبير وطولها منه مربع
 صغير .
 أو
 مربع وطولها منه مربع مادي
 نصف لمانه .
 أو
 مربع صغير وطولها منه مربع
 أكبر منه من حيث لمانه
 * التمثيل باللمات والمحل الرياضيه *

والفوزج
 (الفوزج)

التبني
 بالفوزج

الكتابة
 بالرموز



ك- ٤ - ٣ < >
 أو
 ك- ٤ - ٣ =
 أو
 ك- ٤ - ٣ >
 + التمثيل بالرموز الرياضيه *

التمثيل
 بالرسم

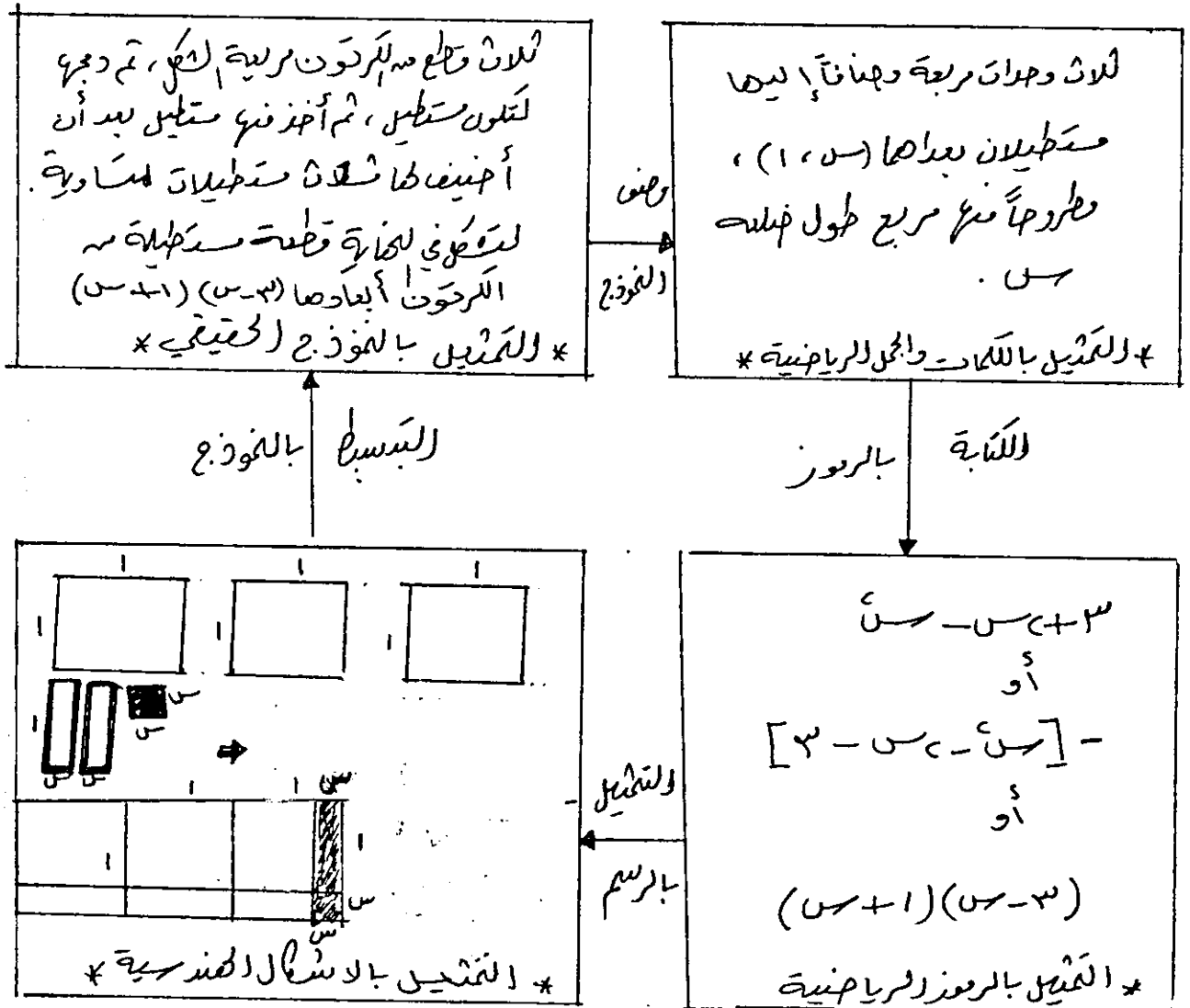
مميز العبارة التربيعية القابلة للتحليل :

باللغة الرياضية : مربع معامل س - اربعة اضعاف حاصل ضرب الحد المطلق * معامل

س ٢ أكبر من أو يساوي صفر.

بالرموز : ب ٢-٤ أ ج = ٠ $3x^2 - 4x + 3$ ←

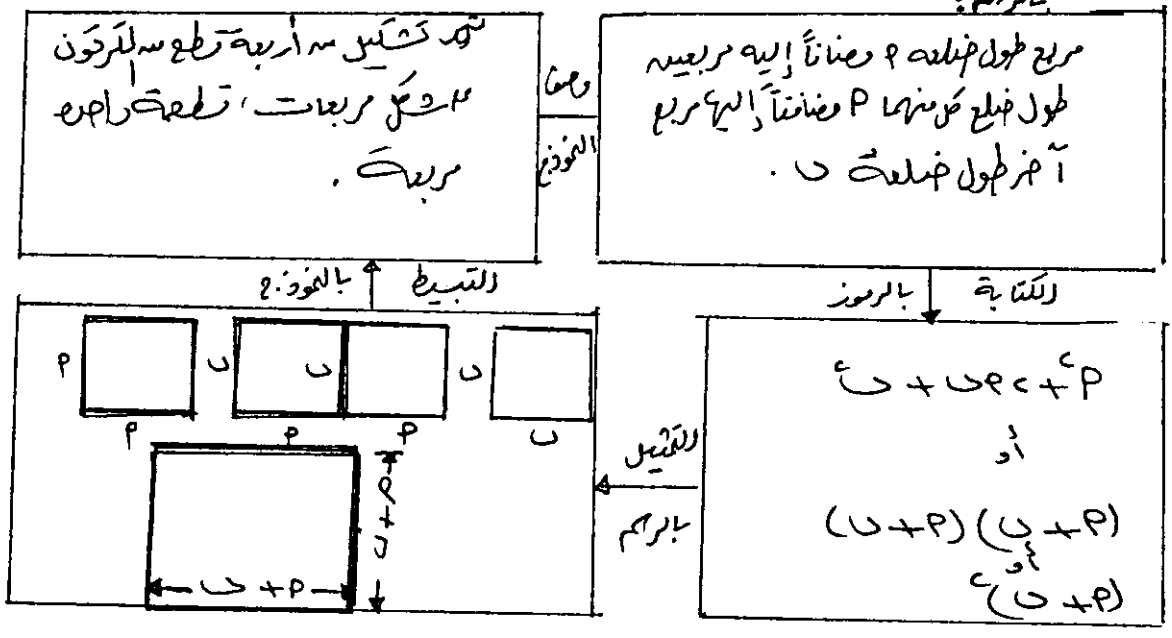
بالرسم :



بالعمل اليدوي : قام الطلبة بقص مربعين الاول كبير والثاني صغير ثم تغطية
 المربع الكبير بالمربع الصغير لتبقى المساحة المتبقية ، ليدل على ان المساحة المتبقية
 اكبر من صفر (٠) أي موجبة.
 كتابة التقرير : تم تكليف الطلبة بكتابة الخطوات التي اتبعت في محاولة اثبات ان
 العبارة التربيعية قابلة للتحليل اذا وفقط اذا كان مميزها اكبر او يساوي صفر .
 مثال : مفهوم المميز اذا كان سالباً .
 باللغة الرياضية : مربع صغير ناقص مربع كبير .
 بالرموز : ب²-٢أج > ٠ .
 بالرسم : لا يمكن تمثيل عدد سالب عن طريق المساحة .
 بالعمل اليدوي : القيام بعدة محاولات لتمثيل العدد السالب عن طريق المساحة .
 كتابة التقرير : يبين التقرير اسباب عدم نجاح الطلبة في تمثيل العدد السالب عن
 طريق المساحة.

مفهوم اكمال المربع في العبارة التربيعية :

اولاً: اذا كان المربع كامل فانه يمكن تمثيله عن طريق المساحة .
 مثال : ٢أ+٢ب+٢ : مربع كامل فانه يمكن تمثيله عن طريق المساحة .
 باللغة الرياضية : مربع + مربع + مربع = مربع كبير .
 بالرموز : ٢أ+٢ب+٢ = ٢(أ+ب) = (أ+ب)(أ+ب) .
 بالرسم :



سؤال: فتلوم إسكالم للمربع
بالرسم: س + س

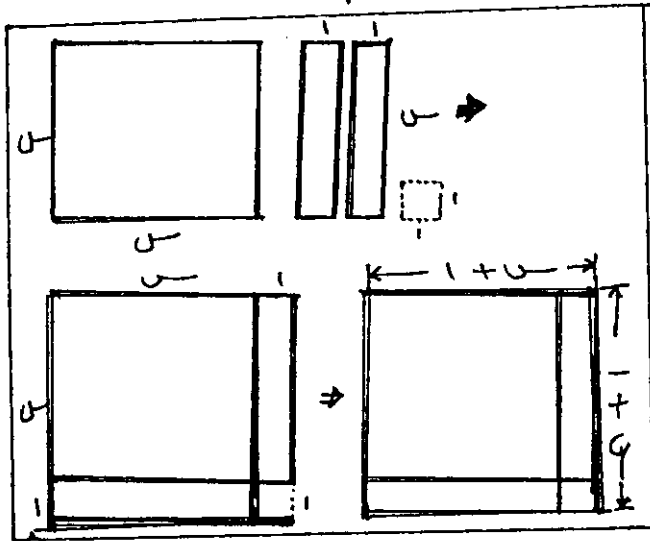
تم إصانة قطعتين من اللتون م وكل
مسطبين ال قطعة اخرى م وكل
مربع، نى لودف مياس القطعة للزيادة
لعمل لقطعة للتيك مربع م، ودرج
أنك قطعة مربعة طول ضلعها وحدة واحدة

مربع طول ضلعه س
وضاناً إليه مسطرين
بعبره س، س. فتح الحل
بإصانة مربع لصفه م م
المحلل الأوسع.

وهنق
النموذج

التبسيط
بالنموذج

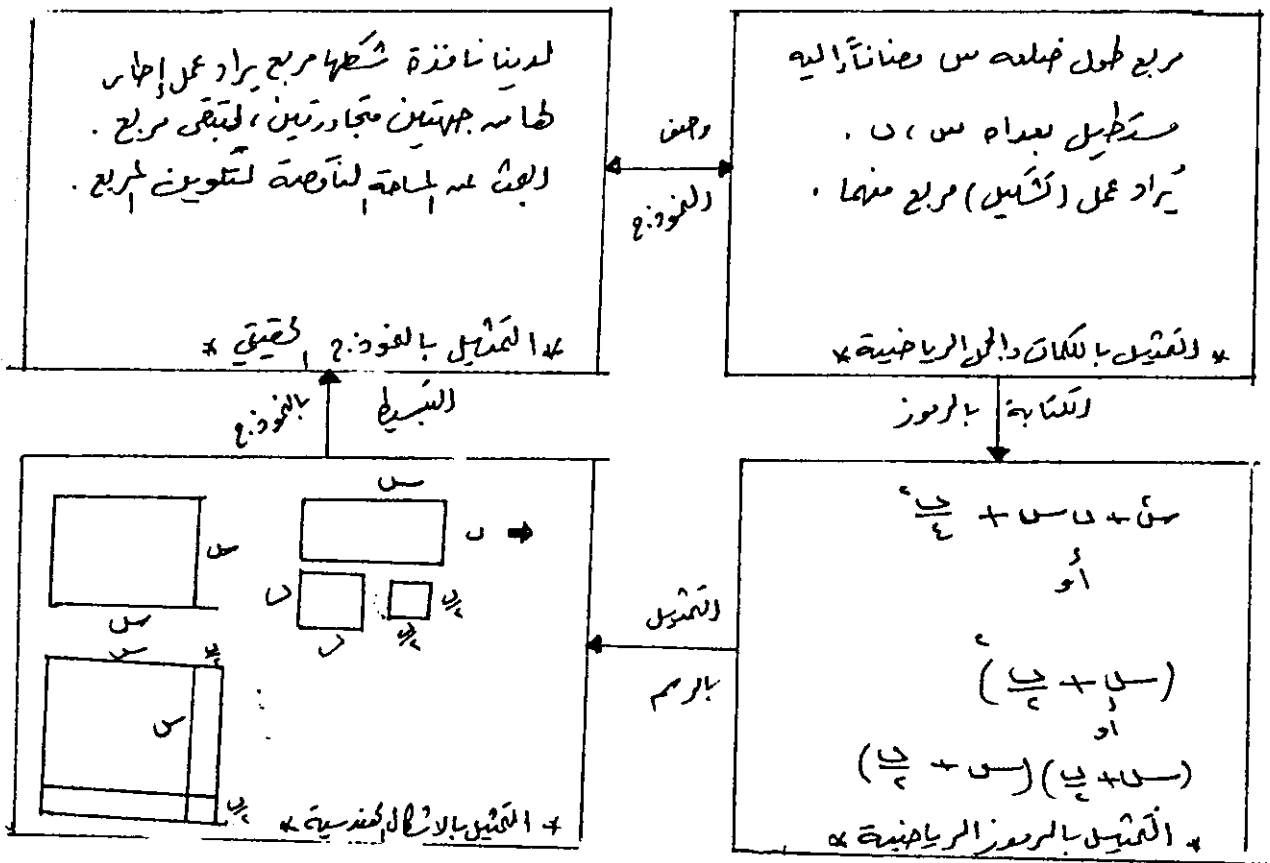
الكتابة
بالرموز



التفصيل
بالرمز

$$\begin{aligned}
 & \text{س} + \text{س} + \left(\frac{\text{س}}{\text{س}}\right) \\
 & \text{أو} \\
 & \left(\text{س} + 1\right) \\
 & \text{أو} \\
 & (\text{س} + 1)(\text{س} + 1)
 \end{aligned}$$

بالعمل اليدوي :يقوم الطلبة بتمثيل امثلة اخرى مشابهة عن طريق الورق او الكرتون بعد مشاهدة عدة امثلة .
 كتابة التقرير : يقوم الطلبة بكتابة خطوات محاولتهم على شكل تقرير يحوي جميع المحاولات التي اتبعت في تنفيذ النشاط .
 ثانياً : اذا كان المربع غير كامل واريده اكمال المربع .
 يقوم الطلبة بمحاولات عدة لاكمال المربع الناقص ثم مشاهدة القطعة الناقصة في كل مربع يشاهدونه ، وبعد مشاهدة عدة امثلة حية ، يقوم الطلبة بملاحظة القطع الناقصة والرمز الرياضي الذي تمثله .
 مثال : $s+2$ ب س .
 باللغة الرياضية : مربع + مستطيل .
 بالرموز : $s+2$ ب س .
 بالرسم :



العمل اليدوي : يحاول الطلاب تمثيل ذلك عن طريق اتباع عدة استراتيجيات منها تمثيل المسألة بطريقة عكسية . اي محاولة جمع المربع والمستطيل ، ثم ملاحظة القطع الناقصة وقياس ابعادها التي تساوي مربع نصف معامل الحد الاوسط في العبارة التربيعية .

كذلك يمكن للطلبة اثبات ذلك عن طريق امثلة اخرى بعد مشاهدة الامثلة التي عرضها الباحث في غرفة الصف ، ثم المطلب منه الربط بين المربع الناقص ومعامل الحد الاوسط ليكتشف الطلبة بعدها العلاقة ببساطة .

كتابة التقرير : يمكن للطلبة ان يكتبوا المحاولات على شكل خطوات ومن ثم المساحة الناتجة التي توصلوا لها في محاولاتهم ومقارنة ذلك بالنتيجة النظرية التي سيكتشفها الطلبة في النهاية لتكون بمثابة قانون يحفظه الطلبة تلقائيا بعد اكتشافه وفهمه .

ملاحظة : يقوم الطلبة بعدة نشاطات لاكمال المربع في العبارة التربيعية دون ان يستخدموا القانون ثم يطبقوا القانون دون ان يعلموا انهم يكملون المربع المطلوب ، ثم ملاحظة العلاقة بين الاتجاهين والربط بينهما.

الحصة الخامسة والسادسة

أولاً : تضمنت الحصة الخامسة والسادسة المفاهيم والخوارزميات التالية :

- ١- مفهوم مكعب الحد الجبري .
- ٢- مفهوم مجموع مكعبين .
- ٣- مفهوم مكعب مجموع حدين .
- ٤- مفهوم الفرق بين مكعبين .
- ٥- مفهوم مكعب الفرق بين حدين .
- ٦- مفهوم قسمة مقدار جبري على آخر .

ثانياً : الاهداف السلوكية المتوخاة .

- ١- ان يميز الطالب بين مكعب الحد الجبري ومربع الحد الجبري .
- ٢- ان يفهم الطالب الفرق بين مكعب مجموع حدين ومجموع مكعبين .
- ٣- ان يعرف الطالب عملية قسمة مقدار جبري على آخر .
- ٤- ان يفهم الطالب الفرق بين مكعبين ومكعب الفرق بين حدين جبريين .
- ٥- ان يربط الطالب بين مفهوم الحجم ومكعب الحد الجبري .

ثالثاً : الطريقة التدريسية المقترحة وفق نموذج التمثيل المتعدد في الرياضيات .
مفهوم الفرق بين مكعبين .

باللغة الرياضية : مكعب كبير ناقص مكعب صغير .
بالرموز : $٢أ - ٢أ = ٢(أ - ب) - ٢(أ - ب) = ٢(أ - ب) - ٢(أ - ب) = ٢(أ - ب) - ٢(أ - ب)$
طول - مساحة

مكعب مجموع حدين :

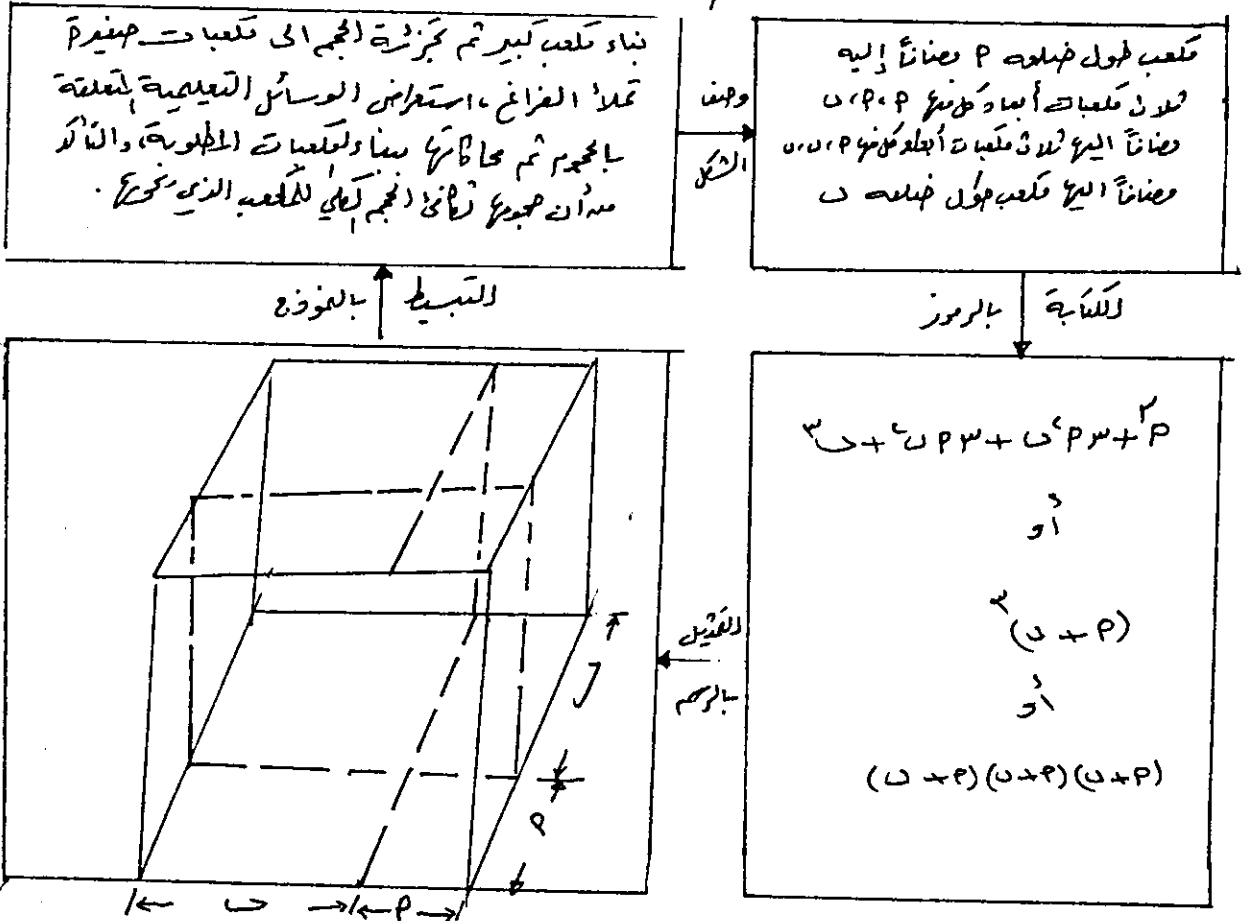
قام الباحث باستعراض عدة تمثيلات مختلفة من الحجم والاشكال التي تمثل مجموع مكعبين، والفرق بين مكعبين، ومكعب مجموع حدين، امام الطلبة، وقد استعان الباحث بالادوات والرسومات المتوفرة في مركز الوسائل التعليمية في جامعة النجاح الوطنية ، حيث قام الطلبة بملاحظة عملية تمثيلها .

فمثلاً : $(أ + ب) ٢ = ٢أ + ٢أ + ٢ب + ٢ب = ٢(أ + ب) ٢$.

باللغة الرياضية : مكعب مجموع حدين = مكعب + ٢ مكعبات + ٢ مكعبات + مكعب .

بالرموز : $(أ + ب) ٢ = ٢أ + ٢أ + ٢ب + ٢ب = ٢(أ + ب) ٢$.

بالرسم :



٤٥٨٧١١

العمل اليدوي : استعراض الباحث عدة مجسمات من الكرتون تمثل مفكوك (أ+ب) ٣ ثم قام الطلبة على شكل مجموعات ببناء المجسمات الصغيرة ، ثم بناء المجسم الكبير للتأكد من ان المجسم الكبير يتسع تماما للمجسمات الثمانية الصغيرة .

كتابة التقرير : قام الطلبة بتتبع الخطوات اللازمة لبناء النموذج ثم محاكاتها لتنفيذ عملية تكوين الاجزاء التي يتركب منها النموذج وبعد مشاهدة عدة مجسمات قام الطلبة بكتابة الخطوات التي اتبعت في بناء المجسمات التي تمثل اجزاء المفكوك . والتأكد من ان الاجزاء تكون النموذج الكلي .

الحصة السابعة

أولاً : تضمنت الحصة السابعة مراجعة للمفاهيم والمبادئ التي وردت في الوحدة والعلاقات بينها . كالعلاقة بين :

أ-٢١

ب- (أ+ب) ٢ ، ٢أ+٢ب .

ج (أ-ب) ٢ ، ٢أ-٢ب

ثانياً : الاهداف السلوكية :

- ١- ان يميز طالب الصف التاسع بين مكعب الحد والجذر التكعيبي للحد .
- ٢- ان يميز طالب الصف التاسع بين مجموع مكعبين ومكعب مجموع حدين .
- ٣- ان يميز طالب الصف التاسع بين الفرق بين مكعبين ومكعب الفرق بين حدين .
- ٤- ان يفرق بين المساحة والحجم وبين الطول والمساحة .

ثالثاً : الطريقة التدريسية المقترحة وفق نموذج التمثيل المتعدد .

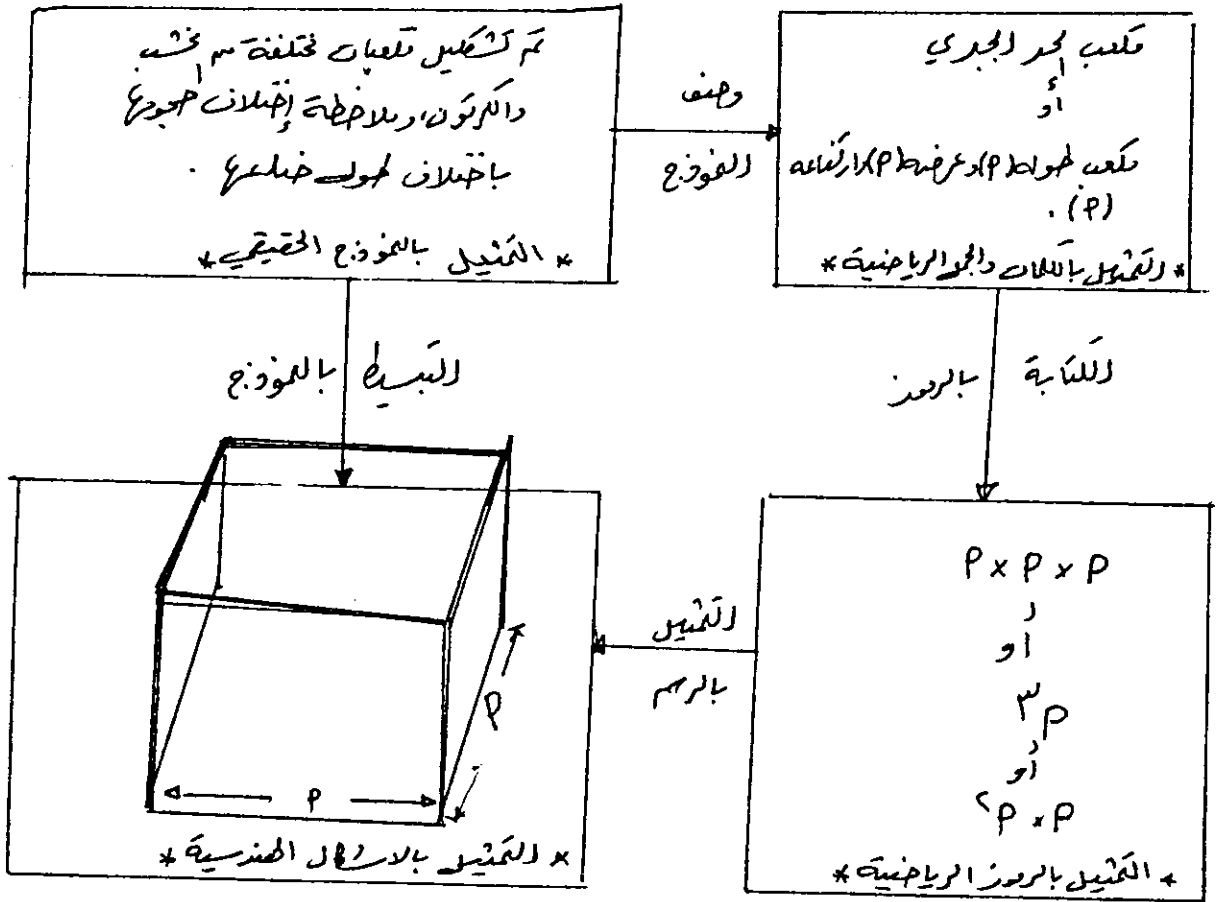
قام الباحث باستعراض عدة تمثيلات مختلفة لأطوال ومساحات وحجوم ليميز الطلبة بين مكعب الحد الجبري و الجذر التكعيبي له وبين مربع الحد الجبري والجذر التربيعي له .

مثال : مفهوم مكعب الحد الجبري

باللغة الرياضية : طول — < حجم

بالرموز : $أ \times أ \times أ = أ^٣$

بالرسم :



العمل اليدوي : استعرض الباحث أمام الطلبة عدة مجسمات مختلفة الحجم من الكرتون، ثم قام الطلبة ببناء مجسمات على شاكلتها. كتابة التقرير : يقوم الطلبة بكتابة الخطوات التي اتبعت في تنفيذ النشاط

Two-Way Analysis of Variance (ANOVA) was used to test whether there was any significant difference between the two groups in the three tests. Eight null hypotheses were of significant difference between the means of the scores at the level of ($\text{Alpha} = 0.05$) for the achievement and the transfer tests. We may conclude that students in the (M.R.M.A.) perform better than the students in the (T.B.A.) in each of the two areas investigated. In addition, the Repeated Measures Design (R.M.D.) was used to test whether there were any significant differences between the means, on the attitude measure scale of the students before and after the experiment. Three null hypotheses were rejected at ($\text{Alpha} = 0.05$) level for the attitude averages. We may conclude that the (M.R.M.A.) changes also the attitudes of students toward mathematics positively in the four factors investigated in the questionnaire .

Finally, the researcher hopes to strengthen this study by repeating it on a larger scale, such as studies involving different populations and different concepts in mathematics to determine if the results in this study remain the same. This study recommends also both the teachers of mathematics and the authors of mathematics text books to use the M.R.M.A. in their work.

Abstract

This study compared the results scored by two groups of 9th grade students after studying factorization of 1st and 2nd degree polynomials. One group was instructed using the Multi-Representation Model Approach (MRMA) (Lesh, 1985), and the other group was instructed using the prescribed Textbook, Approach (PTA) which employs mainly single representations of concepts. The comparison was made on achievement, and transfer of learning and attitudes towards mathematics.

Two boys' school and two girls' schools in Nablus District, Palestine, were involved in this study. The two 9th grade classes in the boys' schools were randomly assigned to the treatment and the control groups. The same was done to the two 9th grade classes in the two girls' schools .

Before the beginning of the study, the two groups responded to a pre-test on selected mathematics concepts and on a questionnaire measuring attitudes towards mathematics. Then instructional materials were given over seven lessons of 45 minutes each.

The students were given a 45 minutes achievement post test, one day after the last scheduled class meeting. This post test consisted of 25 multiple choice items. In addition to 5 items that used to measure the transfer of learning in mathematics.

An-Najah National University

Faculty of Education

The Effect of Multi-Representation Model Approach in Teaching
Mathematics on The Achievement of 9th Grade Students and
Their Attitudes Toward Mathematics in The District of Nablus

By

Abdel-Hakim Salem Mohammad Salem

Advisors

Majar Advisor Dr.Salah Yassin

Dr. Mohammad Al_Amleh

Dr. Sufian Kamal

*"A thesis Submitted in Partial Fulfillment of The
Requirements for The Degree of Master of Arts in
Education at An-Najah National University"*

Nablus

1995