الفصل الرابع

نتائج البحث ومناقشتها

٤. ١. نتائج البحث

٤. ٢. مناقشة النتائج وتفسيرها

الفصل الرابع

نتائج البحث ومناقشتها

تضمن هذا الفصل عرضاً لنتائج البحث والتحليل الإحصائي المستخدم، ثم تحليلاً وتفسيراً لهذه النتائج. وقد تم استخدام رزم البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية في تحليل ومعالجة البيانات إحصائياً (SPSS) وذلك كما يلي:

٤٠١٠ نتائج البحث

وقد تم عرض نتائج البحث وفقاً للترتيب التالي:

٤.١.١. النتائج الخاصة بدراسة فعالية خرائط المفاهيم على تنمية حل المشكلات الجبرية لأفراد العينة ككل.

لاختبار صحة الفرض الأول الذي ينص على أنه:

" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ككل ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ككل في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار(ت) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة(صلاح أحمد مراد، ٢٠٠٠، ٢٣٧-٢٤٣). ويوضح جدول(٢٢) نتائج اختبار(ت) لكل من المجموعتين التجريبية ككل والضابطة ككل في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية.

جدول (٢٢)
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة(ت) في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية على عينة البحث ككل

المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريبية	٦٠	٢٩,١٥	٣,٥٧	١١٨	٦,٤٤	دالة عند مستوى ٠,٠١
الضابطة	٦٠	٢٤,٤٣	٤,٤١			

يتضح من الجدول(٢٢) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ككل ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ككل في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

ولمعرفة مدى فعالية خرائط المفاهيم على تنمية حل المشكلات الجبرية بالمقارنة بالاستراتيجية المعتادة، تم حساب قيمة مربع إيتا (η^2)، وحساب قيمة(ح) التي تعبر عن حجم

التأثير (صلاح أحمد مراد، ٢٠٠٠، ٢٤٧). ويبين الجدول(٢٣) قيمة مربع إيتا (η^2)، وقيمة(ح)، ومقدار حجم التأثير.

جدول (٢٣)
قيمة مربع إيتا(η^2)، وقيمة(ح)، وحجم التأثير
لاختبار حل المشكلات الجبرية لأفراد العينة ككل

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة (η^2)	قيمة (ح)	مقدار حجم التأثير
خرائط المفاهيم	حل المشكلات الجبرية	٠,٢٦	١,١٩	كبير

تبين من الجدول (٢٣) أن حجم تأثير خرائط المفاهيم في حل المشكلات الجبرية لعينة البحث ككل كبير نظراً لأن قيمة(ح) أعلي من ٠,٨، وهذا يوضح فعالية خرائط المفاهيم على تنمية حل المشكلات الجبرية للتلاميذ عينة البحث.

٤. ١. ٢. النتائج الخاصة بدراسة فعالية خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الهندسي لأفراد العينة ككل.

لاختبار صحة الفرض الثاني الذي ينص على أنه:
" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذالمجموعة التجريبية ككل ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ككل في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار(ت) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة. ويوضح جدول(٢٤) نتائج اختبار(ت) لكل من المجموعتين التجريبية ككل والضابطة ككل في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي.

جدول (٢٤)
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة(ت) في التطبيق
البعدي لاختبار التفكير الهندسي على عينة البحث ككل

المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي(م)	الانحراف المعياري(ع)	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريبية	٦٠	٧٠,٤٠	٥,٠٧	١١٨	١١,٣٣	دالة عند مستوى ٠,٠١
الضابطة	٦٠	٥٧,١٨	٧,٤٩			

يتضح من الجدول(٢٤) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ككل ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ككل في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

ولمعرفة مدى فعالية خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الهندسي بالمقارنة بالاستراتيجية المعتادة، تم حساب قيمة مربع إيتا(η^2)، وحساب قيمة (ح) التي تعبر عن حجم التأثير. ويبين الجدول (٢٥) قيمة مربع إيتا(η^2)، وقيمة(ح)، ومقدار حجم التأثير.

جـــدول (٢٥)
قيمة مربع إيتا(η^2)، وقيمة (ح)، وحجم التأثير
لاختـــبار التفكـــير الهنـــدسي لأفـــراد العينـــة ككل

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة(η^2)	قيمة (ح)	مقدار حجم التأثير
خرائط المفاهيم	التفكير الهندسي	٠,٥٢	٢,٠٩	كبير

تبين من الجدول(٢٥) أن حجم تأثير خرائط المفاهيم في التفكير الهندسي لعينة البحث ككل كبير نظراً لأن قيمة (ح) أعلي من ٠,٨، وهذا يوضح فعالية خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الهندسي للتلاميذ عينة البحث.

٤.١. ٣. النتائج الخاصة بدراسة فعالية خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الرياضي ككل لأفراد العينة ككل.

لاختبار صحة الفرض الثالث الذي ينص على أنه:
" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ككل ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ككل في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار(ت) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، ويوضح جدول (٢٦) نتائج اختبار(ت) لكل من المجموعتين التجريبية ككل والضابطة ككل في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل.

جـــدول (٢٦)
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) في التطبيق
البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل على عينة البحث ككل

المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريبية	٦٠	٩٩,٥٥	٨,٥٥	١١٨	٩,٥٨	دالة عند مستوى ٠,٠١
الضابطة	٦٠	٨١,٦٢	١١,٧٢			

يتضح من الجدول(٢٦) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ككل ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ككل في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

ولمعرفة مدى فعالية خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الرياضي بالمقارنة بالاستراتيجية المعتادة، تم حساب قيمة مربع إيتا(η^2)، وحساب قيمة(ح) التي تعبر عن حجم التأثير. ويبين الجدول(٢٧) قيمة مربع إيتا(η^2)، وقيمة(ح)، ومقدار حجم التأثير.

جـــــدول (٢٧)
قيمة مربع إيتا(η^2)، وقيمة(ح) ومقدار حجم التأثير
لاختـــبار التفكـــير الرياضي ككل لأفـراد العينـة ككل

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة (η^2)	قيمة (ح)	مقدار حجم التأثير
خرائط المفاهيم	التفكير الرياضي	٠,٤٤	١,٧٦	كبير

تبين من الجدول(٢٧) أن حجم تأثير خرائط المفاهيم في التفكير الرياضي ككل لعينة البحث ككل كبير نظراً لأن قيمة (ح) أعلي من ٠,٨، وهذا يوضح فعالية خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الرياضي ككل للتلاميذ عينة البحث.

٤. ١. ٤. النتائج الخاصة بدراسة فعالية خرائط المفاهيم على تنمية حل المشكلات الجبرية للتلاميذ ذوى السعات العقلية المختلفة بالمجموعة التجريبية.

لاختبار صحة الفرض الرابع الذي ينص على أنه:
" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية لصالح تلاميذ السعة العقلية الأعلى ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار مان وتنيMann- Whitney مع الأعداد الصغيرة من التلاميذ(زكريا الشربيني، ١٩٩٠، ١٨٧- ١٩٢)، حيث تم حساب متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية لكل من السعات العقلية التالية: (٥ ، ٤)،(٥ ، ٣)، (٤ ، ٣). والجدول(٢٨) يوضح قيمة(ي)، وقيمة(Z)، ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية.

جـــــدول (٢٨)
قيمة (ي) وحساب قيمة (Z) ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات رتب درجات
تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعات العقلية المختلفة
في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية

السعة العقلية	العدد (ن)	متوسط الرتب	قيمة (ي)	قيمة (z)	مستوى الدلالة
س =٥	١٢	٣٢,٥٠	صفر	٤,٩٥-	دالة عند مستوى٠,٠١
س = ٤	٢٦	١٣,٥٠			
س = ٥	١٢	٢٨,٥٠	صفر	٤,٧٨ -	دالة عند مستوى٠,٠١
س = ٣	٢٢	١١,٥٠			
س = ٤	٢٦	٣٢,٤٦	٧٩	٤,٣٣ -	دالة عند مستوى٠,٠١
س = ٣	٢٢	١٥,٠٩			

من جدول(٢٨) يتضح ما يلي:-

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥) ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) في

التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية لصالح تلاميذ السعة العقلية(٥) بالنسبة للمجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥) ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٣) في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية لصالح تلاميذ السعة العقلية(٥) بالنسبة للمجموعة التجريبية.

٣. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٣) في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية لصالح تلاميذ السعة العقلية(٤) بالنسبة للمجموعة التجريبية.

وبناءاً على ذلك يمكن رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه:-
" توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية لصالح تلاميذ السعة العقلية الأعلى".

٤.١.٥. النتائج الخاصة بدراسة فعالية خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الهندسي للتلاميذ ذوى السعات العقلية المختلفة بالمجموعة التجريبية.

لاختبار صحة الفرض الخامس الذي ينص على أنه:
" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح تلاميذ السعة العقلية الأعلى ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار مان وتني Mann-Whitney مع الأعداد الصغيرة من التلاميذ، حيث تم حساب متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية لكل من السعات العقلية التالية: (٥، ٤)،(٥، ٣)،(٤، ٣). والجدول(٢٩) يوضح قيمة (ي)، وقيمة(Z)، ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي.

جدول (٢٩)
قيمة (ي) وحساب قيمة(Z) ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي

السعة العقلية	العدد (ن)	متوسط الرتب	قيمة (ي)	قيمة (z)	مستوى الدلالة
س =٥	١٢	٣٢,٣٣	٢	٤,٨٦ -	دالة عند مستوى ٠,٠١
س = ٤	٢٦	١٣,٥٨			
س = ٥	١٢	٢٨,٥٠	صفر	٤,٧٨ -	دالة عند مستوى ٠,٠١
س = ٣	٢٢	١١,٥٠			
س = ٤	٢٦	٣٤,٢٩	٣١,٥٠	٥,٢٨ -	دالة عند مستوى ٠,٠١
س = ٣	٢٢	١٢,٩٣			

من جدول(٢٩) يتضح ما يلي:-

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥) ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح تلاميذ السعة العقلية(٥) بالنسبة للمجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥) ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٣) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح تلاميذ السعة العقلية(٥) بالنسبة للمجموعة التجريبية.

٣. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٣) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح تلاميذ السعة العقلية(٤) بالنسبة للمجموعة التجريبية.

وبناءاً على ذلك يمكن رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه:
" توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح تلاميذ السعة العقلية الأعلى".

٤. ١. ٦. النتائج الخاصة بدراسة فعالية خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الرياضي ككل للتلاميذ ذوى السعات العقلية المختلفة بالمجموعة التجريبية.

لاختبار صحة الفرض السادس الذي ينص على أنه:
" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل لصالح تلاميذ السعة العقلية الأعلى ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار مان وتني Mann-Whitney مع الأعداد الصغيرة من التلاميذ، حيث تم حساب متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية لكل من السعات العقلية التالية: (٥ ، ٤)، (٥ ، ٣)، (٤ ، ٣). والجدول(٣٠) يوضح قيمة(ي) وقيمة (Z) ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل.

جدول (٣٠)
قيمة(ي) وحساب قيمة(Z) ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات
رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعات العقلية المختلفة
في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل

السعة العقلية	العدد (ن)	متوسط الرتب	قيمة (ي)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
س =٥	١٢	٣٢,٥٠	صفر	٤,٩١ -	دالة عند مستوي٠,٠١
س = ٤	٢٦	١٣,٥٠			
س = ٥	١٢	٢٨,٥٠	صفر	٤,٧٧ -	دالة عند مستوي٠,٠١
س = ٣	٢٢	١١,٥٠			
س = ٤	٢٦	٣٣,٨١	٤٤	٥,٠٢ -	دالة عند مستوي٠,٠١
س = ٣	٢٢	١٣,٥٠			

يتضح من الجدول(٣٠) ما يلي:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥) ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل لصالح تلاميذ السعة العقلية(٥) بالنسبة للمجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥) ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٣) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل لصالح تلاميذ السعة العقلية(٥) بالنسبة للمجموعة التجريبية.

٣. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوى السعة العقلية(٣) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل لصالح تلاميذ السعة العقلية(٤) بالنسبة للمجموعة التجريبية.

وبناءاً على ذلك يمكن رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه:
" توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل لصالح تلاميذ السعة العقلية الأعلى".

٤.١.٧. النتائج الخاصة بدراسة فعالية خرائط المفاهيم على تنمية حل المشكلات الجبرية للتلاميذ ذوى السعة العقلية المختلفة في كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

لاختبار صحة الفرض السابع الذي ينص على أنه:
" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ذوي السعات العقليةالمختلفة في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار مان وتني Mann-Whitney مع السعات العقلية التالية: (٣ تجريبية، ٤ ضابطة)، (٤ تجريبية، ٥ ضابطة). ويوضح جدول(٣١) قيمة(ي)، وقيمة(Z)، ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية.

جدول (٣١)
قيمة (ي) وقيمة (Z) المقابلة ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية

المجموعات	السعة العقلية	العدد(ن)	متوسط الرتب	قيمة (ي)	قيمة (z) المقابلة	مستوى الدلالة
تجريبية	٣	٢٢	٢٨,٥٢	٢٦٣,٥٠	١,٠٧ -	غير دالة
ضابطة	٤	٢٩	٢٤,٠٩			
تجريبية	٤	٢٦	١٩,٣٧	١٥٢,٥٠	٠,٨٦ -	غير دالة
ضابطة	٥	١٤	٢٢,٦١			

يتضح من الجدول(٣١) ما يلي:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوي السعة العقلية(٣) بالمجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوي السعة العقلية(٤) بالمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية.

٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوي السعة العقلية(٤) بالمجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوي السعة العقلية(٥) بالمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية.

ومن خلال النتائج الموضحة بجدول(٣١) يمكن رفض الفرض البديل، وقبول الفرض الصفري الذي ينص على أنه:

" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعة العقلية الأقل ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ذوى السعة العقلية الأعلى في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية".

٤. ١. ٨. النتائج الخاصة بدراسة فعالية خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الهندسي للتلاميذ ذوى السعة العقلية المختلفة في كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

لاختبار صحة الفرض الثامن الذي ينص على أنه:

" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ذوي السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار مان وتني Mann-Whitney مع السعات العقلية التالية:(٣ تجريبية، ٤ ضابطة)، (٤ تجريبية، ٥ ضابطة). ويوضح جدول(٣٢) قيمة (ي)، وقيمة(Z)، ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي.

جـــــدول (٣٢)
قيمة(ي) وقيمة (Z)المقابلة ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي

المجموعات	السعة العقلية	العدد (ن)	متوسط الرتب	قيمة (ي)	قيمة(Z) المقابلة	مستوى الدلالة
تجريبية	٣	٢٢	٣٩,٨٤	١٤,٥٠	٥,٨١ -	دالة عند مستوي٠,٠١
ضابطة	٤	٢٩	١٥,٥٠			
تجريبية	٤	٢٦	٢٥,٥٨	٥٠	٣,٧٧ -	دالة عند مستوي٠,٠١
ضابطة	٥	١٤	١١,٠٧			

يتضح من الجدول(٣٢) ما يلي:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي(٠,٠١) بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوي السعة العقلية(٣) بالمجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوي السعة العقلية(٤) بالمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي(٠,٠١)بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوي السعة العقلية(٤) بالمجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوي السعة العقلية(٥) بالمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

من خلال النتائج الموضحة بجدول(٣٢) يمكن رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل، الذي ينص على أنه:

" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعة العقلية الأقل ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ذوى السعة العقلية الأعلى في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".

٤.١.٩. النتائج الخاصة بدراسة فعالية خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الرياضي ككل للتلاميذ ذوى السعة العقلية المختلفة في كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

لاختبار صحة الفرض التاسع الذي ينص على أنه:

" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ذوي السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار مان وتني Mann-Whitney مع السعات العقلية التالية: (٣ تجريبية، ٤ ضابطة)، (٤ تجريبية، ٥ ضابطة). ويوضح جدول(٣٣) قيمة (ي)، وقيمة(Z) المقابلة، ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل.

جـــــدول (٣٣)
قيمة(ي) وقيمة(Z)المقابلة ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ذوى السعات العقلية المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل

المجموعات	السعة العقلية	العدد (ن)	متوسط الرتب	قيمة (ي)	قيمة(Z) المقابلة	مستوى الدلالة
تجريبية	٣	٢٢	٣٧,٣٢	٧٠	٤,٧٤ -	دالة عند مستوي ٠,٠١
ضابطة	٤	٢٩	١٧,٤١			
تجريبية	٤	٢٦	٢٣,٧٣	٩٨	٢,٣٩١ -	دالة عند مستوي ٠,٠١
ضابطة	٥	١٤	١٤,٥٠			

يتضح من الجدول(٣٣) مـا يلي:-

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي(٠,٠١) بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوي السعة العقلية(٣) بالمجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوي السعة العقلية (٤) بالمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي(٠,٠١) بين متوسط رتب درجات التلاميذ ذوي السعة العقلية(٤) بالمجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات التلاميذ ذوي السعة العقلية(٥) بالمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

من خلال النتائج الموضحة بجدول(٣٣) يمكن رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه:

"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى السعة العقلية الأقل ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ذوى السعة العقلية الأعلى في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".

٤.١.١. النتائج الخاصة بدراسة مدي التفاعل بين السعة العقلية للتلميذ واستراتيجية التدريس خرائط المفاهيم على تنمية حل المشكلات الجبرية للتلاميذ عينة البحث.

للتحقق من صحة الفرض العاشر الذي ينص على أنه:
" يوجد تفاعل دال إحصائياً بين مستويات السعة العقلية للتلميذ واستراتيجية التدريس خرائط المفاهيم على تنمية حل المشكلات الجبرية".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين الثنائي (٢ × ٣) (صلاح أحمد مراد، ٢٠٠٠، ٣٠٣-٣١١) لكل من: الاستراتيجيات المستخدمة(خرائط المفاهيم- الاستراتيجية المعتادة)، ومستويات السعة العقلية (٣، ٤، ٥) على التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية. والجدول (٣٤) يوضح هذه النتائج.

جـــــدول (٣٤)
نتائج تحليل التباين الثنائي لكل من مستويات السعة العقلية والاستراتيجيات المستخدمة على تنمية حل المشكلات الجبرية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة(ف)	مستوى الدلالة
الاستراتيجيات المستخدمة (أ)	٨٢٧,٤٩	١	٨٢٧,٤٩	٢٧٣,٥٥	دالة عند مستوي ٠,٠١
السعة العقلية (ب)	١٥١٠,٠٢	٢	٧٥٥,٠١	٢٤٩,٥٩	دالة عند مستوي ٠,٠١
التفاعل أ × ب	٨٣,١٤	٢	٤١,٥٧	١٣,٧٤	دالة عند مستوي ٠,٠١
داخل المجموعات (الخطأ)	٣٤٤,٨٦	١١٤	٣,٠٣		
الكلي	٢٧٦٥,٥١	١١٩			

يتضح من الجدول (٣٤) ما يلي:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في حل المشكلات الجبرية يرجع إلى استراتيجيات التدريس المستخدمة.

٢. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في حل المشكلات الجبرية بين مستويات السعة العقلية المختلفة.

٣. يوجد تفاعل دال إحصائياً عند مستوى(٠,٠١) بين استراتيجيات التدريس المستخدمة ومستويات السعة العقلية على تنمية حل المشكلات الجبرية للتلاميذ عينة البحث.

ولتحديد أي من مستويات السعة العقلية يقع في صالحها هذه الفروق، تم استخدام اختبار توكي للمقارنات المتعددة(صلاح أحمد مراد، ٢٠٠٠، ٢٨٥) كما يتضح من جدول(٣٥):

جـــدول (٣٥)
الفروق بين المتوسطات لدرجات التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات
الجبرية في مستويات السعة العقلية المختلفة وفقاً
لاختبار توكى للمقارنات المتعددة

المتوسطات	س= ٣	س = ٤	س = ٥	الخطأ المعياري	مدى توكي
	م١ =٢٢,٨٢	م٢ =٢٧,١٨	م٣ =٣١,٩٢		
م١ =٢٢,٨٢	-	٤,٣٦	٩,١	٠,٢٨	١,٢١
م٢ =٢٧,١٨		-	٤,٧٤		
م٣ =٣١,٩٢			-		

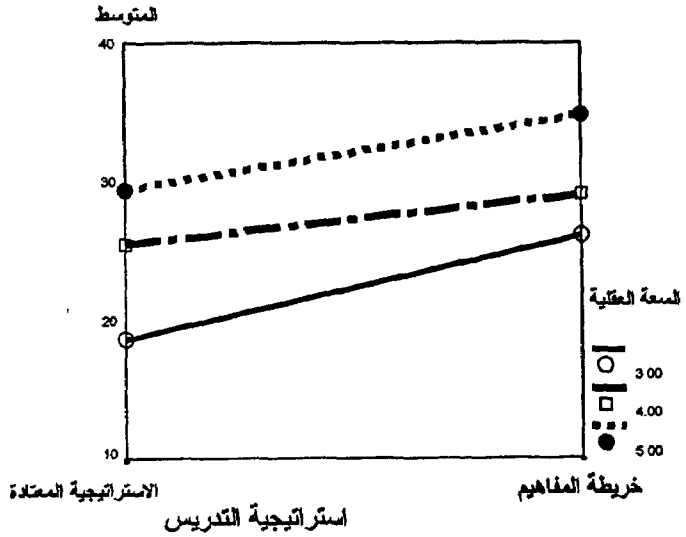
يتضح من جدول(٣٥) ما يلي:

١.يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية بين متوسطي درجات مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥) وأقرانهم ذوى السعة العقلية(٤) لصالح مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥).

٢.يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية بين متوسطي درجات مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥) وأقرانهم ذوى السعة العقلية(٣) لصالح مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥).

٣.يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الجبرية بين متوسطي درجات مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) وأقرانهم ذوى السعة العقلية(٣) لصالح مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤).

ويوضح شكل(١٦) التفاعل بين الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة ومستويات السعة العقلية، وأثره على تنمية حل المشكلات الجبرية للتلاميذ عينة البحث.



شكل (١٦)
التفاعل بين الاستراتيجيات المستخدمة
ومستويات السعة العقلية على تنمية حل المشكلات الجبرية

يتضح من الشكل(١٦) ما يلي:

١. أن استراتيجية خرائط المفاهيم كانت أجدى مع جميع التلاميذ بمختلف سعاتهم العقلية، يليها الاستراتيجية المعتادة.

٢. أن استراتيجية خرائط المفاهيم كانت ذات فعالية مع التلاميذ محدودي السعة العقلية(٣) تعادل الاستراتيجية المعتادة مع التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤).

٣. أن استراتيجية خرائط المفاهيم كانت ذات فعالية مع التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) تعادل الاستراتيجية المعتادة مع التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥).

وبناءاً على ما سبق يتضح أن استراتيجية خرائط المفاهيم تراعي ما بين التلاميذ من فروق في السعات العقلية، حيث أشارت النتائج إلى أنه يوجد تفاعل دال إحصائياً بين السعات العقلية المختلفة وبين استراتيجية خرائط المفاهيم من حيث القدرة على حل المشكلات الجبرية.

٤. ١. ١١. النتائج الخاصة بدراسة مدي التفاعل بين السعة العقلية للتلميذ واستراتيجية التدريس خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الهندسي للتلاميذ عينة البحث.

للتحقق من صحة الفرض الحادي عشر الذي ينص على أنه:

" يوجد تفاعل دال إحصائياً بين مستويات السعة العقلية للتلميذ واستراتيجية التدريس خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الهندسي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين الثنائي(٢ × ٣) لكل من: الاستراتيجيات المستخدمة (خرائط المفاهيم - الاستراتيجية المعتادة)، ومستويات السعة العقلية (٣، ٤، ٥) على التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي. والجدول (٣٦) يوضح هذه النتائج.

جـــدول (٣٦)
نتائج تحليل التباين الثنائي لكل من مستويات السعة العقلية والاستراتيجيات المستخدمة على تنمية التفكير الهندسي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الاستراتيجيات المستخدمة(أ)	٤٧٧٨,٨١	١	٤٧٧٨,٨١	٦٢٠,٢٦	دالة عند مستوى ٠,٠١
السعة العقلية (ب)	٣٦٣٥,٨٤	٢	١٨١٧,٩٢	٢٣٥,٩٥	دالة عند مستوى ٠,٠١
التفاعل أ × ب	٢٥١,٥٣	٢	١٢٥,٧٧	١٦,٣٢	دالة عند مستوى ٠,٠١
داخل المجموعات (الخطأ)	٨٧٨,٣٢	١١٤	٧,٧١		
الكلـــي	٩٥٤٤,٥	١١٩			

يتضح من الجدول(٣٦) ما يلي:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في التفكير الهندسي يرجع إلى استراتيجيات التدريس المستخدمة.

٢. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) في التفكير الهندسي بين مستويات السعة العقلية المختلفة.

٣. يوجد تفاعل دال إحصائياً عند مستوى(٠,٠١) بين استراتيجيات التدريس المستخدمة ومستويات السعة العقلية على التفكير الهندسي للتلاميذ عينة البحث.

ولتحديد أي من مستويات السعة العقلية يقع في صالحها هذه الفروق، تم استخدام اختبار توكي للمقارنات المتعددة كما يتضح من جدول(٣٧):

جـــدول (٣٧)
الفروق بين المتوسطات لدرجات التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي في مستويات السعة العقلية المختلفة وفقاً لاختبار توكي للمقارنات المتعددة

المتوسطات	س= ٣	س = ٤	س = ٥	الخطأ المعياري	مدى توكي
	م١ =٥٨,٣٣	م٢ =٦٣,٦٤	م٣ =٧٢,٣١		
م١ =٥٨,٣٣	-	٥,٣١	١٣,٩٨	٠,٤٦	١,٩٣
م٢ =٦٣,٦٤		-	٨,٦٧		
م٣ =٧٢,٣١			-		

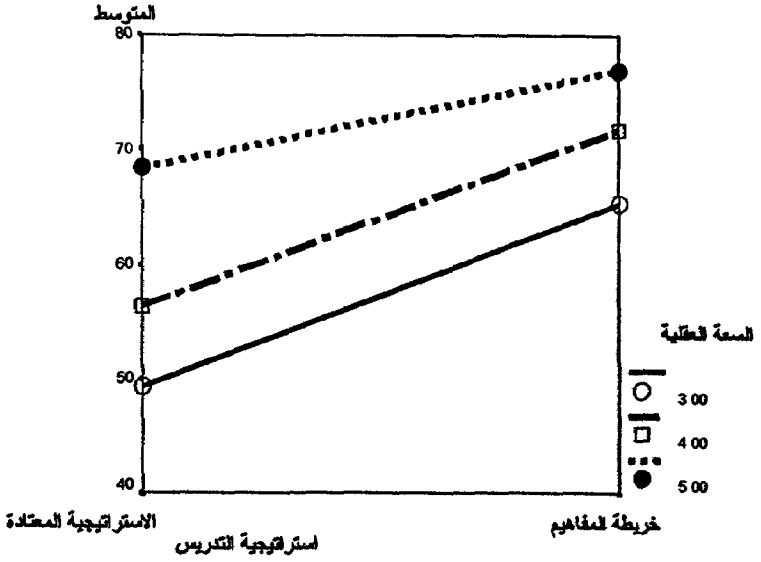
يتضح من جدول(٣٧) ما يلي:

١.يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي بين متوسطي درجات مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥) وأقرانهم ذوى السعة العقلية (٤) لصالح مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥).

٢.يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي بين متوسطي درجات مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥) وأقرانهم ذوى السعة العقلية(٣) لصالح مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية (٥).

٣.يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي بين متوسطي درجات مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) وأقرانهم ذوى السعة العقلية(٣) لصالح مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية (٤).

ويوضح شكل (١٧) التفاعل بين الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة ومستويات السعة العقلية، وأثره على تنمية التفكير الهندسي للتلاميذ عينة البحث.



شكل (١٧)
التفاعل بين الاستراتيجيات المستخدمة
ومستويات السعة العقلية على تنمية التفكير الهندسي

يتضح من الشكل(١٧) ما يلي:

١. أن استراتيجية خرائط المفاهيم كانت أجدى مع جميع التلاميذ بمختلف سعاتهم العقلية، يليها الاستراتيجية المعتادة.

٢. أن استراتيجية خرائط المفاهيم كانت ذات فعالية مع التلاميذ محدودي السعة العقلية(٣) تفوق الاستراتيجية المعتادة مع التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤).

٣. أن استراتيجية خرائط المفاهيم كانت ذات فعالية مع التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) تفوق الاستراتيجية المعتادة مع التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥).

وبناءاً على ما سبق يتضح أن استراتيجية خرائط المفاهيم تراعي ما بين التلاميذ من فروق في السعات العقلية، حيث أشارت النتائج إلى أنه يوجد تفاعل دال إحصائياً بين السعات العقلية المختلفة وبين خرائط المفاهيم من حيث القدرة على التفكير الهندسي.

٤. ١. ١٢. النتائج الخاصة بدراسة مدي التفاعل بين السعة العقلية للتلميذ واستراتيجية التدريس خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الرياضي ككل للتلاميذ عينة البحث.

للتحقق من صحة الفرض الثاني عشر الذي ينص على أنه:
" يوجد تفاعل دال إحصائياً بين مستويات السعة العقلية للتلميذ واستراتيجية التدريس خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الرياضي ككل".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين الثنائي(٢ × ٣) لكل من: الاستراتيجيات المستخدمة(خرائط المفاهيم - الاستراتيجية المعتادة)، ومستويات السعة العقلية (٣ ، ٤، ٥) على التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل. والجدول (٣٨) يوضح هذه النتائج.

جـــــدول (٣٨)
نتائج تحليل التباين الثنائي لكل من مستويات السعة العقلية والاستراتيجيات المستخدمة على تنمية التفكير الرياضي ككل

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الاستراتيجيات المستخدمة (أ)	٩٥٨٣,٤٦	١	٩٥٨٣,٤٦	٤٨٢,٩٥	دالة عند مستوي ٠,٠١
السعة العقلية (ب)	٩٨١٣,٦٥	٢	٤٩٠٦,٨٢	٢٤٧,٢٨	دالة عند مستوي ٠,٠١
التفاعل أ × ب	٣٤٧,٩٧	٢	١٧٣,٩٩	٨,٧٧	دالة عند مستوي ٠,٠١
داخل المجموعات (الخطأ)	٢٢٦٢,١٦	١١٤	١٩,٨٤		
الكلي	٢٢٠٠٧,٢٤	١١٩			

يتضح من الجدول(٣٨) ما يلي:

١.يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في التفكير الرياضي ككل يرجع إلى استراتيجيات التدريس المستخدمة.

٢.توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في التفكير الرياضي ككل بين مستويات السعة العقلية المختلفة.

٣.يوجد تفاعل دال إحصائياً عند مستوى(٠,٠١) بين استراتيجيات التدريس المستخدمة ومستويات السعة العقلية على التفكير الرياضي ككل للتلاميذ عينة البحث.

ولتحديد أي من مستويات السعة العقلية يقع في صالحها هذه الفروق، تم استخدام اختبار توكي للمقارنات المتعددة كما يتضح من جدول(٣٩):

جـــدول (٣٩)
الفروق بين المتوسطات لدرجات التطبيق البعدي لاختبار التفكير
الرياضي ككل في مستويات السعة العقلية المختلفة
وفقاً لاختبار توكي للمقارنات المتعددة

المتوسطات	س= ٣	س = ٤	س = ٥	الخطأ المعياري	مدى توكي
	م١ =٨١,١٥	م٢ =٩٠,٨٢	م٣ =١٠٤,٢٣		
م١ =٨١,١٥	-	٩,٦٧	٢٣,٠٨	٠,٧٤	٣,١
م٢ =٩٠,٨٢		-	١٣,٤١		
م٣ =١٠٤,٢٣			-		

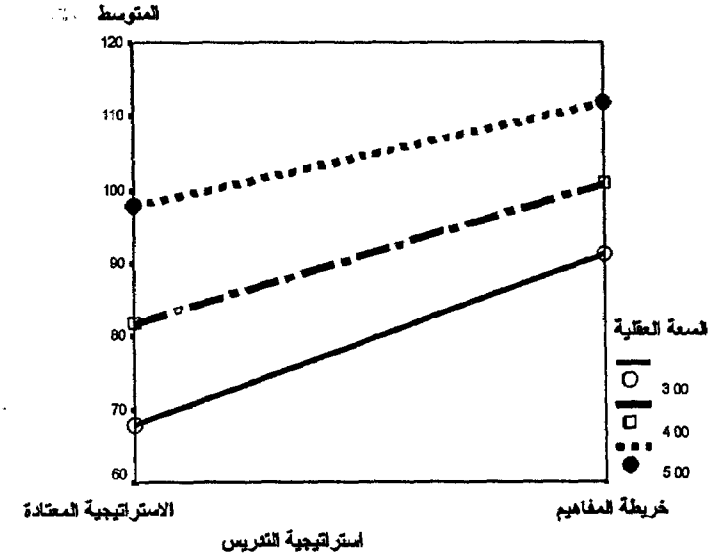
يتضح من الجدول (٣٩) ما يلي:-

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل بين متوسطي درجات مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥) وأقرانهم ذوى السعة العقلية(٤) لصالح مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥).

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل بين متوسطي درجات مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥) وأقرانهم ذوى السعة العقلية(٣) لصالح مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية (٥).

٣. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠١) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل بين متوسطي درجات مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) وأقرانهم ذوى السعة العقلية(٣) لصالح مجموعة التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤).

ويوضح شكل(١٨) التفاعل بين الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة ومستويات السعة العقلية، وأثره على تنمية التفكير الرياضي ككل للتلاميذ عينة البحث.



شكل (١٨)
التفاعل بين الاستراتيجيات المستخدمة
ومستويات السعة العقلية على تنمية التفكير الرياضي

يتضح من الشكل(١٨) ما يلي:

١. أن استراتيجية خرائط المفاهيم كانت أجدى مع جميع التلاميذ بمختلف سعاتهم العقلية، يليها الاستراتيجية المعتادة.

٢. أن استراتيجية خرائط المفاهيم كانت ذات فعالية مع التلاميذ محدودي السعة العقلية(٣) تفوق الاستراتيجية المعتادة مع التلاميذ ذوى السعة العقلية (٤).

٣. أن استراتيجية خرائط المفاهيم كانت ذات فعالية مع التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) تفوق الاستراتيجية المعتادة مع التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥).

وبناءاً علي ما سبق يتضح أن استراتيجية خرائط المفاهيم تراعي ما بين التلاميذ من فروق في السعات العقلية، حيث أشارت النتائج إلي أنه يوجد تفاعل دال إحصائياً بين السعات العقلية المختلفة وبين خرائط المفاهيم من حيث القدرة علي التفكير الرياضي.

٤٠ ٢٠ مناقشة النتائج وتفسيرها

تم تفسير النتائج التي أسفر عنها هذا البحث في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة على النحو التالي:

٤. ٢. ١. مناقشة النتائج الخاصة بدراسة فعالية خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الرياضي ككل ومكوناته الفرعية[حل المشكلات الجبرية - التفكير الهندسي].

تبين من نتائج الفرض الأول والثاني والثالث فعالية خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الرياضي ككل، ومكوناته الفرعية(حل المشكلات الجبرية - التفكير الهندسي) للتلاميذ عينة البحث.

واتفقت هذه النتيجة مع نتائج الدراسات التي قام بها:(محمود عبد اللطيف محمود، ١٩٩٥)، و(عزو إسماعيل عفانة، ١٩٩٩)، و(شيرين صلاح عبد الحكيم، ٢٠٠٣)، و(جمال محمد فكري، ١٩٩٥)، (Swarthout, 2001) والتي أكدت على ضرورة استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم أثناء تدريس الرياضيات نظراً لدورها في زيادة التحصيل والاحتفاظ بالتعلم.

كما اتفقت مع دراسة(على عبد الرحيم حسانين، ١٩٩٩) التي أثبتت فعالية التدريس باستراتيجية خرائط المفاهيم علي تنمية التفكير الرياضي للتلاميذ عينة البحث.

ويمكن تفسير ذلك في ضوء عدة اعتبارات من بينها:-

١. إن خرائط المفاهيم تسمح بتنظيم المفاهيم في صورة هرمية، وبطريقة ترابطية تبرز ما بينها من علاقات، مما يساعد على حدوث التعلم ذي المعنى.

٢. إن خرائط المفاهيم تساعد على تصنيف المفاهيم بصورة هرمية، مما يُسهل دمجها مع المفاهيم المختزنة في البناء المعرفي للفرد.

٣. إن خرائط المفاهيم تساعد في إتمام العمليات المعرفية بصورة أكثر إدراكاً مما يسمح بمعالجتها بعمق داخل الذاكرة.

٤. إن خرائط المفاهيم تزود المتعلم بمهارة البحث عن أنماط وعلاقات وهي مكون أساسي من مكونات التفكير الرياضي، حيث إنها تساعد في تنظيم المعرفة المتضمنة في المحتوى الذي يدرس، كما أنها تؤدي إلى تعلم هادف كنتيجة لدمج المعلومات في إطار مفاهيمي أكثر تركيباً كلما تقدمت عملية التعلم.

٥. إن استخدام خرائط المفاهيم، وما تعكسه من تسلسل هرمي لمجموعة المفاهيم والعلاقات الرياضية المتضمنة بوحدتي المساحات والمقادير الجبرية يحقق بعض المفاهيم في نظرية أوزوبل عن التعلم ذي المعني، وهما مفهوما التوفيق التكاملي والتمايز المتقدم اللذان يمكن أن يكونا عاملين من العوامل التي أدت إلي تنمية التفكير الرياضي ومكوناته الفرعية.

٦. التفاعل بين المعلم وتلاميذه أثناء التدريس باستراتيجية خرائط المفاهيم مما خلق جو تعليمي ساعد علي الفهم والبعد عن الحفظ الصم.

٤. ٢. مناقشة النتائج الخاصة بدراسة فعالية خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الرياضي ككل ومكوناته الفرعية[حل المشكلات الجبرية - التفكير الهندسي] للتلاميذ ذوي السعات العقلية المختلفة بالمجموعة التجريبية.

تبين من نتائج الفرض الرابع والخامس والسادس تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي السعة العقلية الأعلى علي أقرانهم ذوي السعة العقلية الأقل من حيث القدرة علي كل من: حل المشكلات الجبرية، والتفكير الهندسي، والتفكير الرياضي ككل لصالح تلاميذ السعة العقلية الأعلى دائماً.

واتفقت هذه النتائج مع نتائج الدراسات التي قام بها: (عبد الشافي رحاب، ١٩٩٣)، (صلاح عبد الحفيظ وعايدة سيدهم أسكندر، ١٩٩٨)، (هناء عبده عباس، ١٩٩١)، (علي عبد الرحيم حسانين، ١٩٩٤)، (حمدي البنا، ١٩٩٦)، (محمد محمود خليل سعودي، ٢٠٠٠)،(عبد الملك طه عبد الرحمن، ١٩٩٨)، (أبو السعود محمد أحمد، ١٩٩٢)، (فاطمة مصطفي رزق، ١٩٩٣)،(حمدي البنا، ٢٠٠٠)، (نجاح السعدي عرفات، ١٩٩٦)،(عادل السيد محمد سرايا، ١٩٩٥)،(هناء محمد عبد الجليل، ٢٠٠٠)،(محمود علي عامر، ٢٠٠٠)، (أمنية السيد ومنير موسى، ٢٠٠١)،

(فاتن السيد محمد، ٢٠٠٢)،(محمود عبد المنعم زقرد، ١٩٩٤)،(سعيد حامد يحيي، ١٩٩٢)، (ايهاب جودة أحمد، ١٩٩٨)،(Lawson, 1983)، (Mitchell & Lawson, 1988)، (Naiz, 1988b) ،(Aradaç, 2001)، (Naiz, 1988a) ،(Naiz & Lawson, 1985)، (Dechsri, 1994)، (Naiz, 2000)، (Kwon etal., 2000) ، (Naiz, 1996)، والتي أكدت علي أن أداء التلاميذ ذوي السعة العقلية الأعلى أفضل من ذوي السعة العقلية المحدودة.

إلا أنها اختلفت مع الدراسة التي قام بها (Chandran etal., 1987)، ودراسة (Staver & Jacks, 1988) والتي أثبتت أن السعة العقلية لا تؤثر علي التحصيل وحل المشكلات الكيميائية.

ويمكن تفسير ذلك في ضوء عدة اعتبارات من بينها:-

١. أن التفكير الرياضي ومكوناته الفرعية(حل المشكلات الجبرية – التفكير الهندسي) يقتضي توافر مجموعة من العمليات العقلية مثل: القدرة علي تحديد المعلومات المناسبة اللازمة لحل المشكلة، وإدراك الجوانب ذات الأهمية المرتبطة بها، والقدرة علي إدراك العلاقات بين مجموعة من البيانات المعطاة، والقدرة علي التوصل إلي نتائج صحيحة من مقدمات أو معلومات معطاة.

٢. أن السعة العقلية المرتفعة تعنى زيادة في مساحة التفكير، وبالتالي القدرة على أداء العمليات العقلية السابقة بدرجة أكبر من ذوى السعة العقلية المحدودة، حيث تزداد المنطقة التي يتم فيها معالجة المعلومات المستقبلة عن طريق الحواس والمعلومات التي يتم استرجاعها من الذاكرة طويلة المدى، ويؤدي ذلك إلى سهولة التعامل مع كم كبير من المعلومات وبذلك يرتفع الأداء.

٣. أن التلاميذ ذوى السعة العقلية المرتفعة أكثر قدرة على دمج أكبر قدر ممكن من المعلومات المتاحة، كما أنهم أكثر قدرة على تنظيم المعلومات والتعامل معها أو ربطها مع المعلومات السابقة، مما يؤدي إلى سهولة استدعائها عند تحديد المعلومات المرتبطة بمشكلة معينة، ومحاولة إيجاد حل لها، أو استدعاء المعلومات الموجودة لديه بالذاكرة والتي تفسر نتيجة ما أو تربط بين نتيجة ومسبباتها، مما يؤثر بشكل إيجابي في زيادة التفكير.

٤. أن التلاميذ ذوى السعة العقلية المرتفعة لديهم القدرة على استيعاب المجردات الخاصة إذا دعمّت بالحاسة البصرية كما هو الحال في استخدام خرائط المفاهيم، وربط تلك المجردات بالبناء المعرفي، وذلك بصورة أفضل من أقرانهم ذوى السعة العقلية المنخفضة.

٤. ٢. ٣. مناقشة النتائج الخاصة بدراسة فعالية خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الرياضي ككل ومكوناته الفرعية[حل المشكلات الجبرية - التفكير الهندسي] للتلاميذ ذوى السعات العقلية المختلفة في كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

تبين من نتائج الفرض السابع والثامن والتاسع أن أداء التلاميذ ذوى السعة العقلية(٣) في المجموعة التجريبية كان أفضل من أداء التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) في المجموعة الضابطة في التفكير الهندسي والتفكير الرياضي ككل، إلا أنه تعادل أداء التلاميذ ذوى السعة العقلية(٣) في المجموعة التجريبية مع أداء التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) في المجموعة الضابطة في حل المشكلات الجبرية.

كما أن أداء التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) في المجموعة التجريبية كان أفضل من أداء التلاميذ ذوى السعة العقلية(٥) في المجموعة الضابطة في كل من التفكير الهندسي والتفكير الرياضي ككل، إلا أنه تعادل أداء التلاميذ ذوى السعة العقلية(٤) في المجموعة التجريبية مع أداء التلاميذ ذوى السعة العقلية (٥) في المجموعة الضابطة في حل المشكلات الجبرية.

وهذا يعنى أن استخدام خرائط المفاهيم قد زاد من كفاءة تشغيل السعة العقلية لتلاميذ المجموعة التجريبية الأقل لتصل إلي كفاءة تشغيل السعة العقلية الأعلى لتلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالاستراتيجية المعتادة، واتفق ذلك مع نتائج الدراسة التي قام بها (عادل السيد محمد سرايا، ١٩٩٥)، ودراسة(عبد الملك طه عبد الرحمن، ١٩٩٨).

<u>ويمكن تفسير ذلك في ضوء عدة اعتبارات من بينها:-</u>

١. ارتفاع أداء التلاميذ ذوى السعة العقلية الأقل بالمجموعة التجريبية، قد يرجع إلى استفادتهم من خرائط المفاهيم التي تتعامل مع الحاسة البصرية، وتخزين المعلومات في صورة مرئية داخل الذاكرة مما يرفع من كفاءة التفكير الرياضي لديهم.

٢. ارتفاع أداء التلاميذ ذوى السعة العقلية الأقل بالمجموعة التجريبية، قد يرجع إلي أن استخدام خرائط المفاهيم يساعد المعلم علي الاهتمام بالمعرفة السابقة للتلاميذ، حيث يهتم المعلم مع بداية كل درس بما هو موجود من قبل لدى المتعلم من معلومات وأفكار مرتبطة بموضوع الدرس، ويأخذ في اعتباره أن يبدأ من معرفة التلاميذ السابقة.

٣. استخدام خرائط المفاهيم يساعد التلميذ في تجزئة الموضوع الذي يدرسه إلي وحدات صغيرة ذات معنى فتشغل حيزاً أقل في الذاكرة العاملة تاركة حيزاً أكبر لعملية التفكير، مما يسهم في زيادة أداء التلاميذ ذوى السعة العقلية الأقل فيحققون نتيجة أفضل، بينما يمكن أن تعرض الاستراتيجية المعتادة الموضوع في صورة تجعله يشغل حيزاً أكبر في الذاكرة تاركة مساحة صغيرة لعملية التفكير، وبالتالي تقل كفاءة تشغيل السعة العقلية فينخفض الأداء.

٤. استخدام خرائط المفاهيم قد ساهم في تنمية التفكير الرياضي بمكوناته الفرعية بدرجة واضحة لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، حتى أن أداء التلاميذ ذوى السعة العقلية الأقل بالمجموعة التجريبية فاق أداء التلاميذ ذوى السعة العقلية الأعلى الذين درسوا بالاستراتيجية المعتادة.

٤. ٢. ٤. مناقشة النتائج الخاصة بدراسة مدي التفاعل بين استراتيجيات خرائط المفاهيم ومستويات السعة العقلية للتلاميذ على تنمية التفكير الرياضي ومكوناته الفرعية[حل المشكلات الجبرية- التفكير الهندسي].

تبين من نتائج الفرض العاشر والحادي عشر والثاني عشر أنه يوجد تفاعل دال إحصائيا بين استراتيجيات خرائط المفاهيم ومستويات السعة العقلية للتلاميذ على تنمية التفكير الرياضي ككل ومكوناته الفرعية(حل المشكلات الجبرية- التفكير الهندسي) للتلاميذ عينة البحث، أي أن خرائط المفاهيم تراعي ما بين التلاميذ من فروق في السعات العقلية.

واتفقت هذه النتائج مع نتائج الدراسات التي قام بها (هناء عبده على عباس، ١٩٩١)، (عبد الملك طه، ١٩٩٨)، (فاطمة مصطفى رزق، ١٩٩٣)، (صلاح عبد الحفيظ وعايدة سيدهم، ١٩٩٨)،(عادل السيد محمد، ١٩٩٥).

إلا أنها اختلفت مع دراسة (أمنية السيد الجندي ومنير موسى، ٢٠٠١) والتي أثبتت عدم وجود تفاعل بين الاستراتيجيات المستخدمة والسعة العقلية على اختبار التفكير الابتكاري.

<u>ويمكن تفسير ذلك في ضوء عدة اعتبارات من بينها:-</u>

١. تفوق استراتيجية خرائط المفاهيم على الاستراتيجية المعتادة من حيث القدرة على التفكير الهندسي والقدرة على التفكير الرياضي ككل لدى التلاميذ محدودي السعة العقلية (٣) والتلاميذ متوسطي السعة العقلية(٤)، أي أن استراتيجية خرائط المفاهيم ساعدت ذوى السعة العقلية المحدودة والمتوسطة على تنظيم المادة المتعلمة في وحدات ذات معنى تشغل حيزاً أصغر في الذاكرة العاملة، ويكون من السهل معالجتها واستدعائها من الذاكرة طويلة المدى أثناء معالجة المعلومات والتفكير.

٢. تفوق التلاميذ ذوى السعة العقلية المرتفعة(٥) الذين درسوا باستخدام خرائط المفاهيم على أقرانهم ذوى السعة العقلية المرتفعة(٥) الذين درسوا باستخدام الاستراتيجية المعتادة، من حيث القدرة على حل المشكلات الجبرية والتفكير الهندسي والتفكير الرياضي ككل، قد يرجع ذلك إلى أن استراتيجية خرائط المفاهيم قد ساعدت هؤلاء التلاميذ على معالجة المعلومات بصورة منظمة، وكذا استرجاعها في التفكير وحل المشكلات التي تواجههم، وبالتالي كان أدائهم أفضل من التلاميذ الذين درسوا بالاستراتيجية المعتادة.