

فاعلية استراتيجتي الخارطة المخروطية والعروض العلمية في تحسين الأداء العملي
والمهارات المتضمنة في اختبارات TIMSS الدولية لطلاب الصف الثامن الأساسي
بقطاع غزة

**The Impact of (V) Diagram and Experiment Demonstration
Strategies on Practical Performance for the 8th Grade Students and
their Acquisition of Cognitive Skills which implemented in the
International (TIMSS) Tests in Gaza Strip**

جمال الزعانين

Jamal Al-Zaanen

قسم أساليب التدريس، كلية التربية، جامعة الأقصى، غزة، فلسطين

بريد الكتروني: drzaanen@yahoo.com

تاريخ التسليم: (٢٠١٠/١/٢٥)، تاريخ القبول: (٢٠١٠/٨/٩)

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي فعالية استراتيجيه الخارطة المخروطية (الشكل V) والعروض العملية في الأداء العملي والمهارات المتضمنة في اختبارات TIMSS الدولية لطلبة الصف الثامن الأساسي، استخدم المنهج التجريبي بثلاث مجموعات عدد أفرادها (١٣٤) طالباً، اختبروا عشوائياً من إحدى مدارس وكالة الغوث الدولية التي اختيرت قصدياً، حيث درست المجموعة التجريبية الأولى وحدة الضوء والبصريات بإستراتيجية الخارطة المخروطية، والتجريبية الثانية باستراتيجيه العروض العملية، والمجموعة الثالثة (الضابطة) درست الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية، واستخدمت بطاقة ملاحظة لرصد الأداء العملي للطلبة، واختبار مكافئ لاختبارات TIMSS الدولية يتضمن المهارات الأساسية لهذه الاختبارات وهي: معرفة الحقائق، واستيعاب المفاهيم، الاستدلال والتحليل. وبعد جمع البيانات وتحليلها احصائياً كشفت الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات الطلبة في الأداء العملي، والاختبار المكافئ لاختبارات TIMSS لصالح الطلبة الذين تعلموا بإستراتيجية الخارطة المخروطية. وقدمت الدراسة بعض التوصيات لتوظيف هذه الاستراتيجية في المواقف التعليمية المختلفة في دروس العلوم.

Abstract

The Impact of (V) diagram and experiment demonstration strategies on practical performance for the 8th grade students and their acquisition of cognitive skills which implemented in the international (TIMSS) tests in Gaza Strip. The main purpose of the study was to investigate the impact of (V) diagram and demonstration strategies on practical performance and (TIMSS) skills. The experimental approach with three groups was undertaken with (134) students in UNRWA schools; the first experimental group was taught the light and optics unit by (Vee) diagram, while the second experimental group was taught by demonstration strategy, and the control group was taught by the traditional method. Observation list for the students' practical performance and equivalent (TIMSS) test with three (TIMSS) skills which are factual knowledge, concepts understanding, and reasoning and analysis were used. After data collection and analysis, the results indicated that there was a significant differences between the means of students in both practical performance and (TIMSS) skills in favor of the students who were taught by (v) diagram. The study introduces some suggestions to use this strategy in different situations in science lessons.

خلفية الدراسة وأهميتها

يشهد العصر الذي نعيشه تطوراً هائلاً في شتى مناحي الحياة، وهو ما يعد انعكاساً للتطور المعرفي الكبير في العلم والتكنولوجيا، ونتيجة لذلك يجهد رجال الفكر وعلماء التربية في إيجاد أفضل الطرائق والأساليب لإعداد الأجيال القادمة بطرائق تمكنهم من التفاعل مع العلم وتطبيقاته المتسارعة لمواجهة التحديات، وهذا ما يدفعهم باستمرار إلى إحداث تغيرات جوهرية في أهداف تدريس العلوم للوصول بالمتعلمين إلى تفهم العلم كبناء معرفي منظم يمكن التوصل إليه من خلال الملاحظة الدقيقة والقياس، والتجريب، ومن ثم الطرائق والعمليات المصاحبة للنشاط العلمي والتي تعد جزءاً لا ينفصل عن العلم وبنيتة الأساسية (Mclean, 1999). ويرى هارت وآخرون (Hart, et al, 2000) أن المختبر يحقق للمتعلمين فوائد عديدة من بينها اكتساب المهارات اليدوية والأكاديمية مثل: تسجيل البيانات وتحليلها والاستنتاج والتفسير. ونظراً لهذه الأهمية للعمل المخبري، فالمحاولات ما زالت مستمرة للبحث عن أفضل الاستراتيجيات لتفعيل دور المختبر في تدريس العلوم وتحقيق أهدافه، ويؤكد كل من الفريز وفانهير؛ ورسكو (Alvarez an Vanhear, 2009)؛ (Risko, 2007) أن إستراتيجية الخارطة المخروطية (الشكل V) من الاستراتيجيات التي يمكن أن تحقق أهداف استخدام المختبر في تدريس العلوم

من حيث بناء الجانب المفاهيمي (المعرفة العلمية) والجانب الإجرائي (المهارات المخبرية). ومن الجدير بالذكر أن هذه الاستراتيجية طورها بوب جوين (Bob Gowin) وتتكون من جانبين يتخذان شكل حرف (V) في اللغة الانجليزية، حيث يمثل جانبه الأيسر كل من المفاهيم والمبادئ والنظريات؛ لذا يسمى بالجانب المفاهيمي (Conceptual) ويمثل جانبه الأيمن كل من التسجيلات وتحولاتها، والادعاءات القيمية ويسمى بالجانب العملي أو التطبيقي (Methodological side)، وهما يربطان الأحداث والأشياء التي تقع في بؤرة الشكل (V) ويحدث بينهما تفاعل عن طريق السؤال الرئيس الذي يقع أعلى الخريطة، وهو يعالج موضوع الدرس أو التجربة. (Gowin & Alvarez, 2005). وهذه الاستراتيجية تجعل العمل المخبري عملاً استقصائياً وليس مجرد تنفيذ خطوات معروفة سابقاً، لأن جانبي الشكل (المفاهيمي، والإجرائي) يتداخلان معاً من خلال السؤال الرئيس الذي يربطهما، وتعمل الأحداث والتسجيلات على توجيه المتعلمين لتطوير إجراءات معينة للإجابة عن السؤال الرئيس وبالتالي توصلهم إلى المعرفة العلمية النظرية وما يصاحبها من مهارات عقلية متنوعة. ويؤكد كل من: وندرسو نوافك وكوين (Wandersee, 1990؛ Novak & Gowin, 1984) أن هذه الاستراتيجية تعمل على تنمية المهارات المخبرية عند المتعلمين، فضلاً عن اكتسابهم لأوجه المعرفة المختلفة في تنمية قدراتهم العقلية: كالاستدلال والتفسير والتحليل والتقويم والاستقصاء، وتوظيف العديد من عمليات العلم، وهذا ما توصلت إليه نتائج بعض الدراسات والبحوث التي تناولت هذه الاستراتيجية، وبينت أهميتها في تنمية المهارات المخبرية وعمليات العلم لدى الطلبة، ومنها دراسة لبيوتر (Lebowitz, 1998) التي كشفت عن أن ٧٥% من أفراد العينة التي درست دروس العلوم المخبرية باستراتيجية الخارطة المخروطية (الشكل V) تمكنوا من التغلب على المشكلات التي تواجههم في التجارب المخبرية، ويجعل العمل المخبري أكثر إنتاجية بالنسبة لهم. وتوصل ماكليين (McLean, 1999) إلى أن هذه الاستراتيجية عملت على زيادة قدرة الطلبة في كتابة التقارير حول التجارب المخبرية، وتوصلت دراسة أبو الذهب (١٩٩٩) إلى أن استخدام إستراتيجية ذاتها في تدريس العلوم، أسهم في تنمية المهارات اليدوية وتصحيح الفهم الخطأ لدى طلبة الصف الثاني الإعدادي. أما دراسة أبو جلاله والقرشي (٢٠٠١) فقد توصلت إلى أهمية هذه الاستراتيجية في تحسين التحصيل، واكتساب عمليات العلم لطلبة سنة ثالثة فيزياء بكلية التربية بسلطنة عمان. وهذا ما أكدته دراسة الجمهوري (٢٠٠٨) التي توصلت إلى فاعلية هذه الاستراتيجية في اكتساب الطلبة للمهارات العملية، إلى جانب اكتسابهم للمفاهيم الفيزيائية. وتوصل العيسوي (٢٠٠٨) إلى أن الاستراتيجية ذاتها أسهمت في اكتساب المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلبة الصف السابع الأساسي بقطاع غزة.

كما أشارت نتائج العديد من الدراسات السابقة إلى أهمية هذه الاستراتيجية في تحسين تحصيل المتعلمين للمفاهيم العلمية وأنماط تفكيرهم، ومنها نتائج دراسة راماهلب (Ramahlape, 2004) التي توصلت إلى أن الطلبة تمكنوا من إحداث التغيرات المفاهيمية بسهولة عند تعليمهم العلوم بهذه الاستراتيجية. وتوصل فانهير (Vanhear, 2008) إلى أن طلبة المرحلة الإعدادية تحسنت قدراتهم فوق المعرفية عند تدريسهم العلوم بإستراتيجية الخارطة

المخروطية (الشكل V). وكذلك توصل جيرلد (Gerald, 2009) إلى أن الطلبة الذين يتلقون دروس العلوم بهذه الاستراتيجيات تطورت قدراتهم في القراءة، والتحليل، والاستنتاج، والتلخيص وحل المشكلات، واكتسبوا مهارات مخبرية تتعلق بإجراء التجارب والقياس واستخدام الأدوات. وتوصل فراج (٢٠٠١) إلى أن استخدام الخارطة المخروطية (الشكل V) المعرفية عمل على تنمية مهارات التفكير المنطقي والتحصيل في مادة العلوم لدى طلبة المرحلة المتوسطة بالسعودية.

تناولت بعض الدراسات السابقة أثر هذه الاستراتيجيات على التحصيل والاتجاهات نحو العلوم ومنها: دراسة مورجل وآخرون (Morgil, et al., 2005) التي توصلت إلى أن استراتيجية الخارطة المخروطية (الشكل V) لم تكن فعالة في تعديل اتجاهات طلبة جامعة هاستب (Hacettepe) بتركيا نحو العمل المخبري، وكذلك أشارت نتائج دراسة نصار (٢٠٠٣) إلى أن استخدام الخارطة المخروطية (الشكل V) أسهم في تنمية تحصيل الطلبة في الفيزياء، بينما لم تسهم في تحسين اتجاهاتهم نحوها، وهذا ما أكدته دراسة (أبو سعدي والبلوشي، ٢٠٠٦)، في حين كانت هذه الاستراتيجية فعالة في تكوين اتجاهات إيجابية لدى الطلاب.

ويلاحظ في الدراسات السابقة أنها اتفقت على فعالية استراتيجية الخارطة المخروطية (الشكل V) في تطوير أداء المتعلمين في التحصيل الدراسي، وحل المشكلات، وكتابة التقارير المخبرية، واكتساب مهارات تنظيم العمل، والعمل التعاوني، وتطوير مهارات العمل المخبري لدى العينات التي تناولتها الدراسات السابقة، ويلاحظ أنها لم تتفق حول تكوين اتجاهات إيجابية نحو العلوم وتعلمها. وبينما أشارت نتائج دراسة واحدة إلى فاعلية هذه الاستراتيجية في تكوين اتجاهات إيجابية نحو العلوم، أشارت نتائج بعضها إلى عكس ذلك.

تتشابه هذه الدراسة مع بعض الدراسات السابقة في أثر استخدام استراتيجية الخارطة المخروطية (الشكل V) على تنمية مهارات العمل المخبري لدى مجموعة من الطلبة، ولكنها تختلف معها من حيث مقارنة استخدام هذه الاستراتيجية باستراتيجية أخرى لها علاقة بالعمل المخبري وهي استراتيجية العروض العملية، فضلاً عن دراسة أثر الإستراتيجيتين على مدى اكتساب الطلبة للمهارات العقلية المتضمنة في اختبارات (TIMSS) الدولية باعتبارها من النتائج المهمة للتدريس الأمر لم تعالجه أي من الدراسات السابقة.

مشكلة الدراسة

يولي رجال التربية العلمية اهتماماً كبيراً بدور المختبر في تدريس العلوم، وأهمية اكتساب الطلبة لمهارات العمل المخبري التي تتيح لهم فرصاً غنية لممارسة طرائق العلم وعملياته، بجانب الاستقصاء والاكتشاف؛ الأمر الذي يساعدهم على اكتساب معنى العلم بشقيه المفاهيمي (الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات)، والشق العملي المتمثل في عمليات العلم الأساسية والتكاملية (أبو سعدي، والبلوشي، ٢٠٠٦)، هذا فضلاً عن اكتساب العديد من

المهارات العقلية والتنظيمية كالجداول والتمثيل البياني والمقارنة، والتصنيف، وتصميم التجارب، والاستنتاج، وغيرها.

إن جميع هذه المهارات هي نتائج استخدام استراتيجيات تدريس العلوم في المختبر، ويمكن أن تقاس باختبارات نظرية أو عملية مخبرية، أو خليط منها، ويشكل اختبار (TIMSS) أداة قياس مهارات عقلية نظرية مرتبطة بتجارب علمية متنوعة، وهذه الاختبارات عادة تضم رسومات لتجارب متنوعة وعلى الطالب أن يستخدم مهاراته المخبرية والعقلية المتنوعة لتحديد الإجابة الصحيحة من بين عدة بدائل تقدم له (Olson, et al, 2008).

لقد طبقت هذه الاختبارات في الأراضي الفلسطينية في الأعوام (٢٠٠٣، ٢٠٠٧) للصف الثامن الأساسي، وقد جاء ترتيب طلبة فلسطين في مادة العلوم للصف الثامن الأساسي في اختبار ٢٠٠٣ في المرتبة (٣٥) من أصل (٤٦) دولة مشاركة (شهادة، ٢٠٠٧). وكان ترتيبهم في اختبار سنة (٢٠٠٧) (٤٣) من أصل (٤٩) دولة مشاركة في الصف الثامن (Olson, et al, 2007)، وتشير هذه النتائج إلى تدني مستوى أداء طلبة الصف الثامن الأساسي في فلسطين على الاختبارات الدولية للعلوم (TIMSS). ويعد تحسين مستوى أداء الطلبة في الاختبارات وبالتالي تحصيلهم العلمي من الأهداف الرئيسية لتدريس العلوم، وكذلك اكتساب الطلبة لمهارات العمل المخبري والتجريب بكل متطلباته من تحديد المشكلة، وفرض الفروض، وتصميم التجارب، وإجراء الملاحظات والقياسات اللازمة، والاستنتاج والتفسير والتعميم، من الأهداف الأساسية لتدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة. ولما كان واقع التجريب العملي في المدارس الفلسطينية يقتصر على تجارب العرض أو قيام الطلبة أنفسهم بتجارب بسيطة ومحدودة على مدار السنة؛ ومن خلال خبرة الباحث ومتابعته لطلبة التربية العملية في مدارس قطاع غزة فقد لمس تدنياً ملحوظاً في إقبال المعلمين على استخدام التجريب العملي أثناء التدريس والاقتصار على شرح المعلومات بصورة نظرية لفظية. وفي إطار البحث عن أساليب واستراتيجيات مناسبة لعلاج القصور في التجريب العملي في المدارس الفلسطينية، وتحسين مستوى أداء طلبة الصف الثامن الأساسي في اختبارات (TIMSS) الدولية في العلوم؛ رأى الباحث ضرورة القيام بهذه الدراسة للمقارنة بين استراتيجيات الخارطة المخروطية (الشكل V) وإستراتيجية العروض العملية، وأثرهما في اكتساب الطلبة مهارات العمل المخبري؛ والمهارات العقلية المتضمنة في اختبارات TIMSS الدولية.

أسئلة الدراسة

تحاول هذه الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي

ما فعالية استراتيجتي الخارطة المخروطية (الشكل V)، والعروض العملية في الأداء العملي واكتساب المهارات المتضمنة في اختبارات TIMSS الدولية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في قطاع غزة؟

وتفرع من هذا السؤال الأسئلة الآتية:

١. هل توجد فروق دالة إحصائية في الأداء العملي لطلبة الصف الثامن الأساسي في مدارس قطاع غزة تعزى إلى استراتيجتي التدريس (الخارطة المخروطية، والعروض العملية، والطريقة الاعتيادية) ؟
٢. هل توجد فروق دالة إحصائية في اكتساب طلبة الصف الثامن الأساسي للمهارات المتضمنة في اختبارات TIMSS الدولية في مدارس قطاع غزة تعزى إلى استراتيجتي التدريس (الخارطة المخروطية، والعروض العملية، والطريقة الاعتيادية) ؟

فرضيات الدراسة

في ضوء الأسئلة المشار إليها سابقاً، أُشتقت الفرضيتان الصفريتان الآتيتان:

١. لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلبة المجموعات التجريبية والضابطة على بطاقة ملاحظة الأداء العملي تعزى إلى استراتيجتي التدريس. (الخارطة المخروطية، العروض العملية، الطريقة الاعتيادية).
٢. لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلبة المجموعات التجريبية والضابطة على اختبار مهارات اختبارات TIMSS الدولية تعزى إلى استراتيجتي التدريس. (الخارطة المخروطية، العروض العملية، الطريقة الاعتيادية).

التعريفات الإجرائية

استراتيجية الخارطة المخروطية (الشكل V): هي استراتيجية تعليمية تقوم على أساس التفاعل بين الجانبين النظري والتطبيقي للمعرفة العلمية الواردة في وحدة الضوء والبصريات للصف الثامن الأساسي من خلال سؤال رئيس يجمعهما ويوضح علاقة التفاعل القائم بينهما.

استراتيجية العروض العلمية: استراتيجية تعليمية تقوم على أساس قيام المعلم بتقديم عرض عملي لتجارب علمية لاستنتاج حقائق أو مفاهيم علمية في وحدة الضوء والبصريات، وذلك من خلال مناقشة الطلاب في خطوات العمل والملاحظات والاستنتاجات.

الأداء العملي للطلبة: مجموعة المهارات المخبرية التي يحتاجها الطلبة للقيام بالتجارب العلمية في وحدة الضوء والبصريات وتتمثل في استخدام المواد والأجهزة والأدوات العلمية بدقة؛ والقيام بالملاحظات، والقياس والتجريب والاستنتاج، وتقاس إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب على بطاقة ملاحظة الأداء العملي للطلبة الذي أعدها الباحث في هذه الدراسة.

المهارات المتضمنة في اختبارات TIMSS الدولية: مجموعة المهارات العقلية التي تقيسها اختبارات التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم TIMSS للأعوام (٢٠٠٧، ٢٠٠٣، ١٩٩٥) وتتضمن معرفة الحقائق، واستيعاب المفاهيم، والاستدلال والتحليل.

الطريقة الاعتيادية في التدريس: طريقة التدريس المعتمدة على التفاعل اللفظي بين المعلم وطلابه الذي يتم من خلال المناقشة، وتسجيل الأفكار على السبورة، والشرح والتفسير للموضوعات العلمية في وحدة الضوء والبصريات، ويكون الدور الأكبر فيها للمعلم؛ في حين يقوم المتعلمون بالاستماع، وتسجيل الملخص السبوري، أو تنفيذ الأنشطة الكتابية الأخرى.

محددات الدراسة

- نفذت هذه الدراسة ضمن الحدود الآتية
١. المحتوى التعليمي وحدة واحدة من الوحدات الدراسية المقررة في كتاب العلوم – الجزء الثاني وهي بعنوان الضوء والبصريات لطلبة الصف الثامن الأساسي في فلسطين ص ٦٣-٩١. المهارات العقلية المتضمنة في اختبارات TIMSS الدولية وتشمل: معرفة حقائق، واستيعاب المفاهيم، والتحليل والاستنتاج.
 ٢. عينة الدراسة قصدية اختير أفرادها من طلاب الصف الثامن الأساسي الذكور بمدارس وكالة الغوث الدولية بغزة في الفصل الدراسي الثاني من العام ٢٠٠٨/٢٠٠٩ م.

أهمية الدراسة

إن تنمية المهارات الأدائية العملية للمتعلمين في العلوم وتطوير مهاراتهم العقلية نتاجاً لتعليم العلوم، من الأهداف المركزية التي تسعى معظم مقررات العلوم إلى تحقيقها، فلم يعد العلم مجرد سرد للحقائق والمفاهيم، بل هو تفاعل بين المعرفة العلمية وطرق الحصول عليها والتفكير فيها والقدرة على استخدامها في مواقف متنوعة وجديدة. من هنا تأتي أهمية هذه الدراسة التي تسعى إلى المقارنة بين إستراتيجيتين من استراتيجيات تدريس العلوم ذات الصلة بالعمل المخبري ومهاراته؛ فضلاً عن اكتساب المهارات العقلية المصاحبة لهذا العمل، وذلك بهدف الوقوف على أفضل استراتيجيات تدريس العلوم التي تحقق الأهداف المنشودة والحصول على النتائج المرجوة بأقل جهد وأسرع وقت. ومن ناحية أخرى تكتسب الدراسة الحالية أهمية بحثية من حيث إثراء المعرفة العلمية بإضافات جديدة حول فائدة كل من استراتيجيات الشكل (V) والعروض العلمية في تطوير مهارات الأداء العملي والمهارات العقلية الأخرى للمتعلمين حيث لم تتطرق العديد من الدراسات السابقة لهذين المتغيرين على الرغم من أهميتهما في تدريس العلوم والتربية العلمية.

الطريقة والإجراءات

عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من (١٣٤) طالباً من طلبة الصف الثامن الأساسي اختيروا قصدًا من مدرسة واحدة من مدارس وكالة الغوث الدولية بغزة، وهي مدرسة غزة الجديدة الإعدادية، بسبب توفر المختبرات والأجهزة اللازمة لدراسة وحدة الضوء والبصريات، وقد وُزِعوا عشوائياً في ثلاث مجموعات هي ثلاث شعب دراسية، منها مجموعتان تجريبيتان والثالثة ضابطة (جدول ١).

جدول (١): توزيع أفراد العينة حسب نوع المعالجة التجريبية.

المجموعة	المعالجة التجريبية	العدد
تجريبية أولى	تدريس باستراتيجية الخارطة المخروطية	٤٤
تجريبية ثانية	تدريس باستراتيجية العروض العملية	٤٤
ضابطة	تدريس بالطريقة الاعتيادية	٤٦
المجموع		١٣٤

أدوات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة، صممت الأدوات التالية

أولاً: بطاقة ملاحظة الأداء العملي

طورت بطاقة ملاحظة ورصد الأداء العملي للطلبة أثناء قيامهم بالتجارب العملية وفق ما يأتي:

١. الاطلاع على قوائم رصد ومقاييس الأداء العملي وعمليات العلم مسترشداً بالأدب التربوي والدراسات السابقة مثل العيسوي، ٢٠٠٨؛ الجهوري، ٢٠٠٨؛ أبوجلالة والقرشي، ١٠٠٢.
٢. الاطلاع على التجارب العلمية الواردة في وحدة الضوء والبصريات للصف الثامن الأساسي في كتاب العلوم الجزء الثاني، وتحديد المهارات العملية لكل تجربة وما يصاحبها من عمليات عقلية.
٣. اقتراح بنود البطاقة بالاستعانة بمقاييس الأداء العملي الذي طوره تامير (Tamir, 1980)، حيث تمت ترجمته إلى اللغة العربية والاستعانة ببعض البنود الواردة فيه.
٤. بناء البطاقة في صورتها الأولية على شكل بنود مصوغة بصورة سلوكية قابلة للملاحظة والقياس، تكونت القائمة من (٢٢) بنداً للملاحظة، يقيس كل منها قيام المتعلمين بخطوة أو مهارة عملية محددة في التجربة ووضعت كلمة (نعم / لا) أمام كل بند لتحديد قيام المتعلم بالمهمة المحددة بصورة صحيحة أم لا.

صدق البطاقة

للتحقق من صدق المحتوى وصدق البناء للبطاقة تم عرضها بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين تكونت من (١٠) أفراد، منهم (٦) من أساتذة الجامعات، (٤) موجهين ومعلمي علوم، حيث طلب منهم تحديد مدى ملاءمة بنود البطاقة لقياس مهارات الأداء العملي للطلبة، وطبقاً لآراء المحكمين أعيدت صياغة بعض البنود وحذف بندين منها لتصبح البطاقة في صورتها النهائية مكونة من (٢٠) بنداً.

ثبات البطاقة

لحساب معامل ثبات البطاقة طبقت على عينة استطلاعية مكونة من (١٥) طالبًا من غير طلاب العينة حيث وفرت لهم الأدوات والأجهزة اللازمة للقيام بتجربة لاستنتاج العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الانعكاس لشعاع ضوئي على مرآة مستوية. استخدم الباحث أسلوب اتفاق المصححين عند تدقيق نتائج الأداء العملي للطلبة أثناء قيامهم بالتجربة، حيث اتفق مع معلم علوم متمرس وله خبرة طويلة في التدريس، على استخدام بنود البطاقة في تدقيق أداء العينة الاستطلاعية بحيث يقوم الباحث والمعلم المتعاون معه بتقدير هذا الأداء كل على حدة واستخدام المعادلة الآتية: $\text{ث} = \frac{2}{\text{م} + 1} \times \text{ن} ٢$ (راشد وسعودي، ١٩٩٨) حيث أن (ث): معامل ارتباط البطاقة، (م) عدد مرات الاتفاق بين المصححين، (ن) عدد بنود البطاقة التي وجدها المصحح الأول، (ن ٢) عدد بنود البطاقة التي وجدها المصحح الثاني. وأشارت النتائج إلى ارتفاع معاملات الثبات لجميع بنود البطاقة و تراوحت بين (٠.٨٢، و ٠.٩١) مما يشير إلى توافر درجة عالية لثبات البطاقة.

ثانياً: الاختبار المكافئ لاختبارات TIMSS

مرت عملية بناء الاختبار في الخطوات الآتية

١. تحليل أسئلة اختبارات TIMSS الدولية: جمع الباحث نماذج أسئلة اختبارات TIMSS الدولية للأعوام (١٩٩٥، ٢٠٠٣، ٢٠٠٧)، وحللت كل فقرة من فقرات الاختبار وتحديد المجال العلمي الذي تقيسه هذه الفقرة، جدول (٢).

جدول (٢): المجالات العلمية لفقرات اختبارات TIMSS الدولية التي تم تحليلها.

الاختبار	عدد الفقرات	علم الحياة	الكيمياء	الفيزياء	علم الأرض	علوم البيئة
TIMSS 1995	٨٧	١٤%	٣٢%	٣١%	١٥%	٨%
TIMSS 2003	٩٤	٣٠%	١٥%	٢٥%	١٥%	١٥%
TIMSS 2007	٨٨	٣٥%	٢٠%	٢٥%	١٠%	١٠%

ولتحديد المهارات العقلية المتضمنة في كل الاختبارات السابقة، استعان الباحث بالتقارير الفنية الدولية التي تصدر بعد تطبيق كل اختبار (Ina,et al, 2007)، وهي تتصف بالدقة والموضوعية، وقد أجمعت هذه التقارير على أن اختبارات TIMSS في العلوم للصف الثامن الأساسي لجميع الدول المشاركة تقيس ثلاث مهارات عقلية أساسية هي: معرفة الحقائق، استيعاب المفاهيم، والاستدلال والتحليل، ويندرج تحت كل منها عدد من المهارات الفرعية، والجدول التالي يلخص هذه المهارات للاختبارات الثلاثة.

جدول (٣): المهارات العقلية الرئيسة ومهاراتها الفرعية في اختبارات TIMSS الدولية في العلوم.

المهارة الرئيسة	الوزن النسبي	المهارات الفرعية
معرفة حقائق	٣٠%	تذكر (تعرف) - تعريف - وصف - استخدام الأدوات والإجراءات
استيعاب المفاهيم	٣٥%	تلخيص باستخدام مثال - مقارنة - تصنيف - تمثيل - بناء - نموذج - ربط - استخلاص معلومات وتطبيقها - إيجاد حل - تفسير
الاستدلال والتحليل	٣٥%	تنبؤ - تصميم - تخطيط - جمع وتحليل بيانات - استخلاص نتائج - تعميم - تقييم - تبرير

يتضح من الجدول (٣) أن هذه الاختبارات ركزت على مهارات عقلية متميزة لا تعتمد على الحفظ والاستظهار، وإنما على الفهم والتحليل وتوظيف المعلومات بطرائق متنوعة، هذا فضلاً عن تخصيص (٣٥%) من الأسئلة لمهارات الاستدلال والتحليل، وهي تشمل عدة مهارات فرعية متنوعة تظهر قدرات المتعلمين الحقيقية في تعلم العلوم.

١. **تحليل محتوى وحدة الضوء والبصريات:** في ضوء المهارات المتضمنة في اختبارات TIMSS، صممت بطاقة تحليل تشمل هذه المهارات، وحلل المحتوى الدراسي للوحدة المذكورة لتحديد المعرفة العلمية الواردة فيها التي تقابل تلك المهارات جدول (٤).

جدول (٤): نتائج تحليل وحدة الضوء والبصريات في ضوء المهارات المتضمنة في اختبار TIMSS.

الموضوع	معرفة الحقائق	استيعاب مفاهيم	الاستدلال والتحليل	المجموع
انتقال الضوء	٣	٤	٥	١٢
انعكاس الضوء	٤	٥	٥	١٦
المرآيا	٥	٦	٥	١٩
انكسار الضوء	٥	٧	٦	١٩
العدسات	٧	٩	٨	٢٤
المجموع	٢٤	٣٣	٢٩	٨٤
النسبة المئوية	٢٨%	٣٧%	٣٥%	١٠٠%

يتضح من الجدول (٤) أن الوزن النسبي لكل مهارة من المهارات العقلية الثلاث متقارب إلى حد ما مع الوزن النسبي لها في اختبارات TIMSS الدولية، مع وجود اختلافات بسيطة يمكن مراعاتها عند تحديد عدد فقرات الاختبار لكل من هذه المهارات؛ وفي ضوء النسب المئوية المبينة في الجدول حددت عدد فقرات الاختبار (٣٠) فقرة موزعة على موضوعات الوحدة

والمهارات العقلية الثلاث المتضمنة في الاختبارات المذكورة، وذلك كما هو مبين في الجدول (٥).

جدول (٥): توزيع فقرات الاختبار المكافئ لاختبارات TIMSS حسب المهارات العقلية وموضوعات الوحدة.

المجموع	معرفة الحقائق	استيعاب مفاهيم	الاستدلال والتحليل	المجموع
انتقال الضوء	١	١	٢	٤
انعكاس الضوء	١	٢	٢	٥
المرايا	٢	٢	٢	٦
انكسار الضوء	٢	٣	٢	٧
العدسات	٣	٣	٢	٨
المجموع	٩	١١	١٠	٣٠

بناءً على أعداد فقرات الاختبار المبينة في الجدول (٥)، صيغت هذه الفقرات وعددها (٣٠) فقرة من نوع الاختبار من متعدد، وشملت بعض الرسوم التوضيحية والتجارب والجدول، وقد استعان الباحث ببعض الفقرات الواردة في الاختبارات الدولية.

صدق الاختبار: للتحقق من صدق محتوى الاختبار عرض على مجموعة من المحكمين مكونة من (٨) أفراد شملت معلمين وأساتذة جامعات وموجهين، وطلب منهم إبداء ملاحظاتهم حول مدى وضوح تعليمات الاختبار وسهولتها، ومدى قياس كل سؤال للمهارة التي تم حددت له، وملاءمته لمستوى الطلبة، والدقة العلمية وسلامة صياغة فقرات الاختبار ووضوحها. وفي ضوء آراء المحكمين تم تعديل صياغة بعض الفقرات التي أجمعت الآراء على تعديلها دون حذف أي منها.

ثبات الاختبار: لحساب معامل ثبات الاختبار طبق على عينة استطلاعية مكونة من (٣٥) طالباً من خارج العينة، وحسب معامل الثبات باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون (20) (KR20) حيث بلغ (٠.٨١)، وحسبت معاملات الارتباط بين كل مهارة من المهارات الفرعية للاختبار مع الدرجة الكلية له، وكانت معاملات الارتباط بين كل مهارة من المهارات الفرعية للاختبار مع الدرجة الكلية له على النحو الآتي: معرفة الحقائق (٠.٨٤)، استيعاب المفاهيم (٠.٧٩)، التحليل والاستدلال (٠.٨٠) وهي قيم مناسبة لتحقيق أهداف الدراسة. وتراوحت معاملات الصعوبة للاختبار بين (٠.٥٠-٠.٧٥)، ومعاملات التمييز بين (٠.٣٥-٠.٦٠). وتكون الاختبار في صورته النهائية من (٣٠) فقرة موزعة على موضوعات الوحدة موضع التجريب وفق المهارات العقلية المتضمنة في اختبارات TIMSS الدولية للعلوم.

١. **إجراءات الدراسة:** لتحقيق أهداف الدراسة اتبعت الخطوات والإجراءات التالية:
 ١. أعيد تنظيم محتوى وحدة الضوء والبصريات للصف التاسع الأساسي في ضوء الخارطة المخروطية (الشكل V)، وبلغ عدد الدروس المعدة بهذه الطريقة (١٧) درساً، تغطي جميع أوجه المعرفة العلمية في الوحدة.
 ٢. حددت تجارب العرض العملية التي سيقوم بها المعلم لطلبة المجموعة التجريبية الثانية وعددها (١٧) تجربة عرض.
 ٣. عقد لقاء مع معلم التجربة لتدريبه على كيفية التدريس باستراتيجية الشكل (V)، والعروض العملية لطلبة المجموعتين التجريبتين، وبالطريقة الاعتيادية لطلبة المجموعة الضابطة.
 ٤. اختيرت مدرسة ذكور غزة الجديدة الإعدادية للاجئين قصدياً، واختيرت ثلاث شعب من شعب الصف التاسع الأساسي عشوائياً من بين (٨) شعب، خصصت شعبتان منها لتكونا مجموعتين تجريبتين، والثالثة تمثل المجموعة الضابطة.
 ٥. طبقت أدوات الدراسة (بطاقة ملاحظة الأداء العملي، والاختبار المكافئ لاختبارات TIMSS)، قلياً بهدف التأكد من تكافؤ المجموعات، ولم تسجل أية فروق دالة احصائياً بينها.
 ٦. طبقت المعالجة التجريبية على عينة الدراسة، بحيث درست المجموعة التجريبية الأولى باستراتيجية الخارطة المخروطية (الشكل V)، والمجموعة الثانية باستراتيجية العروض العملية، والمجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية.
 ٧. نفذت عدة زيارات ميدانية إلى مدرسة التجربة لمتابعة المعلم والتأكد من التزامه بالإستراتيجية المحددة لكل مجموعة من مجموعات الدراسة.
 ٨. طبقت أدوات الدراسة بعداً بعد الانتهاء من تدريس الوحدة، حيث قيس الأداء العملي للطلاب باستخدام بطاقة الملاحظة للمجموعات الثلاثة أولاً، و طبق الاختبار المتكافئ لاختبار TIMS.
 ٩. جمعت البيانات حول أفراد مجموعات الدراسة، وحللت باستخدام برنامج SPSS.
- التصميم والمعالجة الإحصائية:** هذه الدراسة شبه تجريبية ميدانية متغيرها الرئيس هو إستراتيجية التدريس وله ثلاثة مستويات هي: إستراتيجية الخارطة المخروطية (الشكل V)، وإستراتيجية العروض العلمية، والطريقة الاعتيادية. أما المتغيران التابعان فهما: الأداء العملي المخبري، المهارات العقلية المتضمنة في اختبارات TIMSS الدولية.

ولاختبار فرضيات الدراسة استخدمت المعالجات الإحصائية الآتية:

الدرجات الخام والمتوسطات والانحرافات المعيارية، تحليل التباين متعدد المتغيرات (Test of Between-Subject Effects) بطريقة هوتلنج (Hotelling) لمعرفة الفروق بين المتوسطات الحسابية لمجموعات الدراسة، واختبار (Pairwise) للمقارنات البعدية.

نتائج الدراسة: سوف يتم عرض النتائج في ضوء فرضيات الدراسة على النحو الآتي :

أولاً: النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى

نصت هذه الفرضية على: "لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية والضابطة على بطاقة ملاحظة الأداء العملي تعزى إلى إستراتيجية التدريس (الخارطة المخروطية، العروض العملية، الطريقة الاعتيادية)".

لفحص هذه الفرضية استخدمت البيانات الإحصائية التي جمعت حول العينة وحسبت المتوسطات والانحرافات المعيارية لأداء أفراد المجموعات الثلاث في بطاقة ملاحظة الأداء العملي، والجدول التالي يوضح هذه القيم:

جدول (٦): المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعات الثلاثة في بطاقة الأداء العملي.

المجموعة	استراتيجية التدريس	العدد	المتوسط (٢٠)	الانحراف المعياري
تجريبية أولى	الشكل V	٤٤	١٤.٢٠	٤.٠٩
تجريبية ثانية	العروض العملية	٤٤	١٠.٦٨	٣.٧٨
ضابطة	الطريقة الاعتيادية	٤٦	٩.٩	٤.٥٨

ويلاحظ من الجدول (٦) اختلاف القيم الحسابية الوصفية (ظاهرياً) لإحصائيات درجات مجموعات عينة الدراسة حسب استراتيجية التدريس ولفحص دلالة هذا الاختلاف، استخدم تحليل التباين متعدد المتغيرات بطريقة هوتلنج، ويبين جدول (٧) نتائج هذا التحليل.

جدول (٧): نتائج تحليل التباين متعدد المتغيرات بطريقة هوتلنج المجموعات الثلاثة في الأداء العملي ومهارات Timss.

قيمة F المحسوبة	قيمة F التقديرية	درجات الحرية المفترضة	درجات الحرية الخطأ	مستوى الدلالة (ح)
٠.٤٠٧	١٢.٩٢	٤	٢٥٤	٠.٠٠٠

يلاحظ من الجدول (٧) وجود دلالة إحصائية ($\alpha = 0.00$) عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات مجموعات الدراسة الثلاث على أي من: بطاقة ملاحظة الأداء العملي، واختبار

المهارات العقلية المتضمنة في اختبارات Timss، أو كلاهما. وتعني هذه النتيجة وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات طلبة الصف الثامن الأساسي على بطاقة ملاحظة الأداء العملي، أو اختبار المهارات العقلية المتضمنة في اختبارات Timss (المتغيران التابعان)، أو كلاهما، تعزى إلى إستراتيجية التدريس. ولتحديد أي منهما الذي أسهم في الفروق الإيجابية الدالة إحصائياً، استخدم اختبار تحليل التباين متعدد المتغيرات لدرجات الطلاب على بطاقة ملاحظة الأداء العملي (جدول ٨).

جدول (٨): نتائج تحليل التباين المتعدد لدرجات المجموعات الثلاث على اختبار المهارات العملية.

المتغيرات التابعة	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F)	الدلالة الإحصائية
المهارات	٤٦١.٣٧	٢	٢٣٠.٦٨	*١٥.٦٤	٠.٠٠٠
العملية	١٩٠٢.٣٤	١٢٩	١٤.٧٤		

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$.

تشير النتائج المبينة في جدول (٨) إلى وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية والضابطة على بطاقة ملاحظة الأداء العملي تعزى إلى إستراتيجية التدريس (الخارطة المخروطية، العروض العملية، الطريقة الاعتيادية). ولتحديد أي من الاستراتيجيات التي أسهمت في الفروق الإيجابية الدالة إحصائياً، أجريت المقارنات البعدية الثنائية بين متوسطات درجاتهم على اختبار الأداء العملي حسب الاستراتيجيات الثلاث، باستخدام اختبار (Pairwise)، والجدول (٩) يبين نتائج هذه المقارنات.

جدول (٩): نتائج المقارنات الثنائية باختبار Pairwise بين متوسطات درجات الطلبة في الأداء العملي.

الاستراتيجية	المقارنة	فرق المتوسطات	الدلالة الإحصائية
الخارطة المخروطية	العروض العملية	*٣.٥٢	٠.٠٠٠
	الطريقة الاعتيادية	*٤.٢٩	٠.٠٠٠
العروض العملية	الخارطة المخروطية	*٣.٥٢-	٠.٠٠٠
	الطريقة الاعتيادية	٠.٧٧	١.٠٠٠
الطريقة الاعتيادية	الخارطة المخروطية	*٤.٢٩-	٠.٠٠٠
	العروض العملية	٠.٧٧-	١.٠٠٠

* القيمة دالة عند مستوى $(\alpha = 0.05)$.

تشير النتائج المقارنات الثنائية إلى وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى $(\alpha = 0.05)$ بين متوسطات درجات طلبة استراتيجية الخارطة المخروطية (الشكل ٧) (١٤.٢٠)، ومتوسطات

نظرائهم في المجموعة التي درست بإستراتيجية العروض العملية (١٠.٦٨)، وتشير النتائج إلى وجود فروق دالة احصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات طلبة إستراتيجية الخارطة المخروطية (الشكل ٧) (١٤.٢٠)، وطلبة المجموعة الاعتيادية (٩.٩٣). كما تشير النتائج أيضاً إلى عدم وجود فروق دالة احصائية بين متوسطات درجات الطلبة الذين تعلموا إستراتيجية العروض العملية (١٠.٦٨)، والطلبة الذين تعلموا بالطريقة الاعتيادية (الضابطة) (٩.٩٣) في الأداء العملي تعزى إلى إستراتيجية التدريس.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية

نصت هذه الفرضية على أنه: "لا توجد فروق دالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلبة المجموعات التجريبية والضابطة في الاختبار المكافئ لاختبارات TIMSS تعزى إلى إستراتيجية التدريس (الخارطة المخروطية، العروض العملية، الطريقة التقليدية)".

لاختبار هذه الفرضية استخرجت الإحصائيات الوصفية المتمثلة في المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات مجموعات الدراسة الثلاث على الاختبار المكافئ لاختبارات TIMSS بمهاراته الثلاث (فهم حقائق- استيعاب مفاهيم – التحليل والاستدلال) (جدول ١٠).

جدول (١٠): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد العينة على الاختبار المكافئ لاختبارات TIMSS.

المجموعة	العدد	الاختبار الكلي	
		الانحراف المعياري	المتوسط (٣٠)
تجريبية أولى (الخارطة المخروطية)	٤٤	٦.١٢	١٦.٦١
تجريبية ثانية (العروض العملية)	٤٤	٤.٦٤	١٥.١٦
ضابطة (الطريقة الاعتيادية)	٤٦	٥.٢٩	١١.٢٦

تشير النتائج المبينة في الجدول السابق اختلاف القيم الحسابية الوصفية لإحصائيات العينة في الاختبار المكافئ لاختبار TIMSS، ولفحص دلالة هذا الاختلاف استخدم تحليل التباين متعدد المتغيرات بطريقة هوتلنج، كما سبق في جدول (٨) الذي بين نتائج هذا التحليل، والتي أشارت إلى وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات طلبة الصف الثامن الأساسي على بطاقة ملاحظة الأداء العملي، أو اختبار المهارات العقلية المتضمنة في اختبارات Timss (المتغيران التابعان)، أو كلاهما، تعزى إلى إستراتيجية التدريس. ولتحديد أي منهما الذي أسهم في الفروق الايجابية الدالة إحصائياً، استخدم اختبار تحليل التباين متعدد المتغيرات لدرجات الطلاب على اختبار المهارات العقلية المتضمنة في اختبارات Timss. وجدول (١١) يبين نتائج هذا الاختبار.

جدول (١١): نتائج تحليل التباين المتعدد لدرجات المجموعات الثلاث على اختبار المهارات العملية.

المتغيرات التابعة	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F)	الدلالة الإحصائية	المتغيرات التابعة
مهارات	التباين	٦٨١.٦٥	٢	٣٤٠.٨٢	١٠.١٢*	٠.٠٠٠
اختبارات Timss	الخطأ	٤٣٤٣.٤٣	١٢٩	٣٣.٦٦		

* القيمة دالة عند مستوى $(\alpha = 0.05)$.

تشير النتائج المبينة في جدول (١١) إلى وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية والضابطة على اختبار المهارات العقلية المتضمنة في اختبارات Timss، تعزى إلى إستراتيجية التدريس. ولتحديد أي من الاستراتيجيات التي أسهمت في الفروق الإيجابية الدالة إحصائياً، أجريت المقارنات البعدية الثنائية بين متوسطات درجاتهم على اختبار المهارات العقلية المتضمنة في اختبارات Timss حسب الاستراتيجيات الثلاث، باستخدام اختبار (Pairwise)، والجدول (١٢) يبين نتائج هذه المقارنات.

جدول (١٢):

الاستراتيجية	المقارنة	فرق المتوسطات	الدلالة الإحصائية
الخارطة المخروطية	العروض العملية	١.٤٧	٠.٧١
	الطريقة الاعتيادية	*٥.٣٨	٠.٠٠٠
العروض العملية	الخارطة المخروطية	-١.٤٧	٠.٧١
	الطريقة الاعتيادية	*٣.٩٠	٠.٠٠٠
الطريقة الاعتيادية	الخارطة المخروطية	-٥.٣٨*	٠.٠٠٠
	العروض العملية	-٣.٩٠*	٠.٠٠٦

* القيمة دالة عند مستوى $(\alpha = 0.05)$.

يلاحظ من النتائج المبينة في الجدول السابق ما يأتي:

- عدم وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى $(\alpha = 0.05)$ بين متوسطات درجات الطلبة الذين درسوا باستراتيجية الخارطة المخروطية الشكل (V) ونظرائهم الذين درسوا باستراتيجية العروض العملية في الاختبار المكافئ لاختبارات TIMSS.
- وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى $(\alpha = 0.05)$ بين متوسطات درجات الطلبة الذين درسوا باستراتيجية الخارطة المخروطية (v) ونظرائهم الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية

في الاختبار المكافئ لاختبارات TIMSS، لصالح الطلاب الذين درسوا باستراتيجية الخارطة المخروطية.

— وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات الطلاب الذين درسوا باستراتيجية العروض العملية ونظرائهم الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية على الاختبار نفسه، ولصالح الطلاب الذين درسوا باستراتيجية العروض العملية.

مناقشة النتائج وتفسيرها

أولاً: مناقشة وتفسير النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى

أشارت نتائج هذه الفرضية إلى وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات الثلاثة في بطاقة ملاحظة الآراء العملي، لصالح المجموعة التي درست باستراتيجية الخارطة المخروطية (الشكل V)، ويمكن تفسير هذه النتيجة على أن هذه الاستراتيجية ساعدت الطلاب على ربط المعرفة النظرية بالمعرفة الإجرائية؛ الأمر الذي تطلب منهم استخدام المواد والأجهزة والأدوات للحصول على التسجيلات والتحويلات اللازمة، مما يعني قيامهم بالعديد من التجارب المخبرية بأنفسهم، ومع تكرار ذلك في معظم دروس الوحدة، تمكنوا من تطوير مهاراتهم في الأداء العملي، وقد أدى ذلك إلى حصولهم على المتطلبات القيمية والمعرفية المطلوب إنجازها مما جعلهم أكثر نشاطاً أثناء التعلم، بينما لم يحدث ذلك للطلبة الذين تعلموا باستراتيجية العروض العملية والطريقة الاعتيادية، حيث يرى كل من: (Hart, 2000)؛ (campbell, 2007) أن الطلاب يكتسبون العديد من المهارات العملية عند قيامهم بالتجارب المخبرية بأنفسهم. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من لبوتز (Lebwitz, 1998) التي توصلت إلى أن الطلبة تمكنوا من التغلب على المشكلات التي تواجههم في التجارب المخبرية؛ ودراسة مكليين (McLean, 1999) التي توصلت إلى زيادة قدرة الطلبة في كتابة التقارير المخبرية؛ ودراسة جيرالد (Gerald, 2009) التي توصلت إلى أن الطلبة اكتسبوا مهارات مخبرية تتعلق بإجراء التجارب واستخدام الأدوات؛ ودراسة أبو الذهب (١٩٩٩) التي توصلت إلى أن هذه الاستراتيجية أسهمت في تنمية المهارات المخبرية عند الطلبة؛ ودراسة (الجهوري، ٢٠٠٨) التي توصلت إلى فاعليتها في اكتساب الطلبة للعديد من المهارات المخبرية؛ ودراستي كل من: (أبو جلاله والقرشي، ٢٠٠٦)؛ و(العيسوي، ٢٠٠٨) اللتان توصلتا إلى أن هذه الاستراتيجية أسهمت في اكتساب الطلبة لعمليات العلم.

ثانياً: مناقشة وتفسير النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية

أشارت نتائج الفرضية الثانية إلى وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات الثلاثة في الاختبار المكافئ لاختبارات TIMSS لقياس المهارات العقلية الواردة فيها، وكانت هذه الفروقات بين متوسطات درجات الطلاب الذين درسوا باستراتيجية الخارطة المخروطية ونظرائهم الذين درسوا الموضوعات نفسها بالطريقة الاعتيادية، ويمكن عزو هذه النتيجة إلى أن استخدام استراتيجية الخارطة المخروطية ساعد الطلاب على الاستفادة من

معرفتهم القبلية الموجودة في بنيتهم المعرفية وربطها بالمعرفة الجديدة التي تم تعلمها ربطاً ذا معنى، كما ساعدتهم على ترتيب أفكارهم بطريقة متسلسلة وهرمية وفهم ما يقومون بعمله، وعند قيامهم بربط الجوانب المفاهيمية الخاصة بالأنشطة العملية التي قاموا بتنفيذها بالجوانب الإجرائية، مما تطلب منهم معرفة الحقائق، واستيعاب المفاهيم، وإجراء عمليات عقلية معقدة كالتحليل والاستدلال، (Gowin & Alvarez, 2005)، وهي المهارات التي تقيسها اختبارات TIMSS، هذا فضلاً عن أن استراتيجية الخارطة المخروطية (الشكل V) ساعدت الطلاب على تطبيق ما تعلموه من موضوعات ومعلومات جديدة من خلال المتطلبات القيمة التي تعد من الأجزاء الرئيسية في هذه الاستراتيجية، ولا شك أن كل ذلك جعل عملية التعلم ذات معنى بالنسبة لهؤلاء الطلبة، وبالتالي تحسين قدرات الطلبة في معرفة الحقائق واستيعابهم المفاهيم، وإجراء عمليات الاستدلال والتحليل. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من راماهلب (Ramahlape, 2004) التي توصلت أن استراتيجية الخارطة المخروطية مكنت الطلبة من إحداث التغيرات المفاهيمية بسهولة؛ ودراسة فانهير (Vanhear, 2008) التي توصلت إلى أن هذه الاستراتيجية حسنت قدرات الطلبة فوق المعرفية في العلوم؛ ودراسة جيرالد (Gerold, 2009) التي كشفت أن هذه الاستراتيجية عملت على تطوير قدرات الطلبة في القراءة، والتحليل، والاستنتاج، والتلخيص، وحل المشكلات؛ ودراسة فراج (٢٠٠١) التي توصلت إلى أن هذه الاستراتيجية عملت على تنمية مهارات التفكير النطقي والتحصيل عند الطلبة. من ناحية أخرى أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة احصائية بين متوسطات درجات الطلاب الذين درسوا باستراتيجية العروض العملية ونظرائهم الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية على الاختبار المكافئ لاختبارات TIMSS، ولصالح الطلاب الذين درسوا باستراتيجية العروض العملية. ويمكن عزو هذه النتيجة على أن استخدام استراتيجية العروض العملية وفر للطلاب فرصاً غنية لمشاهدة الأجهزة والأدوات المخبرية ومعرفة كيفية إجراء التجارب العملية وما تتطلبه من القيام بالعديد من عمليات العلم المختلفة، الأمر الذي أسهم في اكتساب الطلاب للعديد من المهارات العقلية المتعلقة بالتجارب المخبرية وما يرتبط بها من معارف علمية، وهذا ما يؤكده العديد من العلماء والباحثين (شحادة، ٢٠٠٧)؛ (فراج، ٢٠٠١)؛ (Hart, et al al, 2000)، وهذه المهارات غالباً ما تركز عليها اختبارات عليها Timiss الدولية (انظر جدول ٤)، في حين لم تتوفر مثل هذه الفرص للطلاب الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية.

توصيات الدراسة

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، يمكن التوصية بما يلي:

١. تدريب المعلمين في أثناء الخدمة على استخدام استراتيجتي الخارطة المخروطية (الشكل V)، والعروض العملية خصوصاً في الدروس العملية والمخبرية في مواقف تدريس العلوم.
٢. تضمين أدلة معلمي العلوم نماذج من الدروس المبنية في ضوء الشكل (V)، والعروض العملية لتكون بمثابة مرشداً لهم للقيام بتطبيق دروساً أخرى.

٣. دراسة فاعلية استخدام الخارطة المخروطية (الشكل V) على متغيرات أخرى مثل الاتجاهات العلمية، التفكير الابتكاري، وعمليات العلم.
٤. تشجيع المعلمين على استخدام نماذج اختبارات TIMSS الدولية في العلوم عند تقويم تعلم الطلبة في دروس العلوم المختلفة.

المراجع العربية والأجنبية

- أمبو سعيدي، عبد الله. والبلوشي، محمد. (٢٠٠٦). "قياس فاعلية استخدام خريطة الشكل Vee في تدريس العلوم على تحصيل طلبة الصف التاسع من التعليم العام واتجاهاتهم نحوه". مجلة كلية التربية. جامعة الإمارات العربية المتحدة. (٢٣). ٣٠-١.
- أبو جلاله، صبحي حمدان. والقرشي، عامر. (٢٠٠١). "فاعلية استخدام خريطة المفاهيم للشكل (Vee) في الدراسة العملية لمادة الفيزياء في التحصيل واكتساب عمليات العلم لدى طلاب السنة الثالثة بكلية التربية بعبري-سلطنة عمان". حولية كلية التربية. جامعة قطر. ١٧(١٧). ١٧٥-٢٢٤.
- الجهوري، ناصر بن علي. (٢٠٠٨). "فاعلية استخدام خريطة الشكل V في تدريس الفيزياء لتنمية المفاهيم العلمية والمهارات المعملية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بسلطنة عمان". رسالة دكتوراه غير منشورة. معهد الدراسات التربوية. جامعة القاهرة. مصر.
- راشد، علي محي الدين. وسعودي، منى. (١٩٩٨). "برنامج مقترح لتحسين الأداء التدريبي لمعلمي العلوم في المرحلة الإعدادية". المؤتمر العلمي الثاني. الجمعية المصرية للتربية العلمية. الإسماعيلية. ٢-٥ أغسطس. المجلد الثاني. ٥٠٩-٤٦٥.
- شحادة، ريم. (٢٠٠٧). "أثر برنامج التحفيز الذهني في العلوم على تنمية التفكير الاستدلالي لعينة من طالبات المرحلة الأساسية العليا وتحصيلهن في امتحان TIMSS". رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية. جامعة الأزهر. غزة.
- العيسوي، توفيق. (٢٠٠٨). "أثر إستراتيجية الشكل V البنائية في اكتساب المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلاب السابع الأساسي بغزة". رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية. غزة. فلسطين.
- فراج، محسن حامد. (٢٠٠١). "أثر استخدام نموذج الشكل (Vee) المعرفي في تنمية مهارات التفكير المنطقي والتحصيل في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

- السعودية". مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس. جامعة عين شمس. (١٠٣). ٨-٣٣.
- نصار، عبد الحكيم. (٢٠٠٣). "أثر استخدام نموذج الشكل V المعرفي في التحصيل وإكساب الاتجاهات العلمية لدى طلاب الصف العاشر في مادة الفيزياء بمحافظة غزة". رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية. غزة. فلسطين.
- A famasage, I. K. (2004). "Concept Maps and Vee diagram as Tools for Learning New Mathematics Topics". Paper presented at the conference in concept Mapping. Pamplona. Spain.
 - Al varez, C. & Risko, V.J. (2007). "The use of Vee Diagrams with Third Graders As A Metacognitive Tool For learning Science concept". Department of Teaching and Learning presentations. E-Research@Tennessee state university.
 - Camphell, T. (2007). "The science Laboratory Experiences Of Utah's High school Students". A research Report. Utah State University. U.S.A.
 - Gerald, J. C. (2009). "The Vee Diagram as a problem solving strategy content Area Reading /Writing Implications". National Forum Teacher Education journal 19(3).???
 - Gowin, B. & Alvarez, M. (2005). "The art of educating with V diagrams". Cambridge. MA: Cambridge University Press.
 - Hart, C. & others. (2000). "What is the purpose of the Experiment? or can students Learn something from Doing Experiments". Journal of Research in science Teaching. 37 (7). 665-675.
 - Keles, O. & Ozsoy, S. (2009). "Per-service teacher's attitude toward use of Vee Diagrams in general physics laboratory". International Electric Journal of Elementary Education. 1(3). 9124-132

- Lebowitz, S.J. (1998). "use of Vee maps in a college Science laboratory". Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. Sandiego.
- Mclean, J. (1999). "Incorporating the use of concept maps and V Diagrams in student's formal Lab Report writing". Master thesis. Montana State University. U.S.A
- Morgil, I. Secken, N. & Karacha, Z. (2005). "V-diagram Application on chosen subjects In chemistry Education". Journal of Turkish Science Education.2(2). 38-42.
- Novak, J. & Gowin, B. (1984). "Learning How to learn". new York: Cambridge university press.
- Olson, J. Martin, M. & Mullis, I.V.S (Eds.). (2008). Chestnut Hill MA:. TIMSS & PIRLSS international Study Center. Boston College.
- Ramahlape, K. (2004). "Effect of Vee diagramming on Grade 10 Township learner's understanding of some Electrical concept .M.Ed." university of Western Cape. South Africa.
- Roehrig, G. & Luft, A. (2001). "An Alternative to the Traditional Laboratory Report". The Science Teacher. 68(1). 28-31.
- Tamir, P. (1980). Practical Tests Assessment Inventory (PTAI) Israel Science Teaching Center. Hebron University.
- Tatar, N. Korkmaz, H. & Oren, S. (2007). "Effective Tools As a Developing Scientific process skills in inquiry Science laboratories: Vee and I Diagrams". Elementary Education on line . 6(1). 76-92.
- Vanhear, J. (2009). Concept Mapping. Vee heuristics and The Learning process: Towards A Meta – Learning Experience. Paper presented at the Third Int. conference Mapping Helsinki. Finland.

- Vanhear, J. (2006). "Vee Heuristics. concept Mapping and Learning In Environmental Education: Merging metacognitive & learning processes to improve Facilitation of learning with primary school children. Unpublished M.Ed. Thesis: university of Malta.
- Wandersee, H. (1990). "Concept Mapping and cartography of cognition". Journal of Research in Science Teaching. 27(10). 923-963.