أثر استراتيجيتي مهارات التفكير فوق المعرفي واستخدام الأمثلة على حل المشكلات الهندسية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي

د.علي محمد الزعبي
قسم المناهج والتدريس
كلية العلوم التربوية- جامعة مؤتة

أثر استراتيجيتي مهارات التفكير فوق المعرفي واستخدام الأمثلة على حل المشكلات الهندسية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي

د.علي محمد الزعبي
قسم المناهج والتدريس
كلية العلوم التربوية- جامعة مؤتة

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر إستراتيجيتي المهارات فوق المعرفية والأمثلة على حل المسائل الهندسية، ولتحقيق ذلك اختيرت إحدى المدارس التابعة لوزارة التربية والتعليم بالأردن قصداً، واختير منها ثلاث شعب في الصف التاسع، دربت إحداها على المهارات فوق المعرفية، وأخرى على استراتيجية الأمثلة، أما الثالثة فقد استخدم معها استراتيجية الكتاب الضابطة.

أعد الباحث اختباراً تحصيلياً في المسائل الهندسية على المحتوى الذي تم التدريب عليه، وتم التحقق من صدقه من خلال جدول مواصفات وعرضه على مجموعة محكمين وثباته عن طريق الإعادة. بينت النتائج تفوق كلّ من مجموعة المهارات فوق المعرفية ومجموعة الأمثلة على مجموعة استراتيجية الكتاب، كما تبين من خلال النتائج تفوق طلبة المجموعات التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في فئة التحصيل العليا، أما في فئة التحصيل الدنيا فقد تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة. وفي ضوء هذه النتائج حددت بعض التوصيات منها إجراء بعض الدراسات حول أثر الاستراتيجيات في هذه الدراسة على صفوف أخرى.

الكلمات المفتاحية: إستراتيجية، مهارات التفكير فوق المعرفي، مهارات استخدام الأمثلة، المشكلات الهندسية، الصف التاسع الاساسي.

* تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٦/١/٢٩م
* تاريخ قبوله للنشر ٢٠٠٦/١٠/١٣م

The Effect of Using Meta Cognitive Skills and Examples as Strategies in Solving Geometry Problems at the Ninth Grade Level

Dr. Ali M. Al-Zoubi
Dept of Curriculum & Instruction
College of Educational Sciences- Mu'tah University

Abstract

This study aims at showing the effect of using meta cognitive skills and examples as strategies in solving geometry problems. Three ninth grade sections were selected from a public school in Jordan. One section was trained at using meta cognitive skills (experimental group) another was trained at using examples and the third section used the book's strategy (control group).

The researcher prepared an achievement test in solving geometry problems, and its validity and reliability were calculated. The results of the study showed that the superiority of the groups that used meta- cognitive and examples over the group that used the book's strategy. Also, it showed the same results in both of the upper and the lower achievement levels.

Key words: strategies, meta cognitive skills, examples skills, solving Geomety problems, ninth grade.

أثر استراتيجيتي مهارات التفكير فوق المعرفي واستخدام الأمثلة على حل المشكلات الهندسية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي

د.علي محمد الزعبي
قسم المناهج والتدريس
كلية العلوم التربوية- جامعة مؤتة

مقدمة الدراسة

إن التطور التكنولوجي الحديث يفرض تطوير الأنظمة التعليمية وبرامجها المستمرة، وإعادة ما هو موجود في رؤية مستقبلية جديدة؛ إذ إن غاية التعلم والتعليم ليس جمع المعلومات والمعارف وحشوها في أذهان الطلبة، بل تنمية أداء هؤلاء الطلبة المعلوماتي والمعرفي وطرائق التفكير لديهم، وذلك بتوفير الخبرات التي تسمح بمتابعة التعلم، واكتساب خبرات عديدة تساعد على أداء هذا الدور كما تساعد أيضاً على النجاح في حل المشكلات.

فالقدرة على حل المشكلات واحدة من القدرات المهمة التي يجب تنميتها لدى المتعلم، لمساعدته على التكيف مع واقعه وحياته المعيشة بطريقة سهلة وميسرة يكون خلالها قادراً على حل المشكلات غير المألوفة، والتي قد تعترضه في حياته، الأمر الذي يستدعي إعادة تنظيم المحتوى التعليمي وطرائق تدريسه التي تعتمد على مشاركة الطلبة، وتعويدهم الاعتماد على أنفسهم، والتعلم باستقلالية، بدلاً من الطرائق التي تعتمد على استقبال المتعلم للمعلومات، كما يستلزم ذلك التأكيد على المتطلبات اللازمة للتعلم الجديد سواءً كان هذا التعلم يرتبط بمهارة أو مفهوم أو تعميم معين.

ويفترض أصحاب النظريات المعرفية أن حل المشكلات عملية ذهنية معرفية ترتبط بعمليات تنظيم المعارف والخبرات لدى الفرد، ويرتبط بهذا التنظيم عملية الإدراك التي يحاول فيها الفرد استيعاب المعلومات، والمعرفة والخبرة بإحدى الوسائل المعرفية التي يميل لاستخدامها وتحدد هذه العمليات "التنظيم والإدراك" أسلوب الفرد في معالجة المعلومات التي هو بصددها، وأسلوب معالجة المشكلة هو الذي يفصح عن أسلوب تفكير الفرد لحل المشكلة التي يواجهها (قطامي وقطامي، ١٩٩٦).

إن تحديد الهدف من استخدام أسلوب حل المشكلات يؤثر بشكل فاعل في تصميم المشكلة، وفي اختيار بدائل الحلول وطريقة تجريب هذه البدائل، وهذا يؤدي بالتالي إلى بناء برامج تعليمية محددة تقوم على هذا الأسلوب، فالطلبة عندما ينخرطون في حل المشكلة فإنهم يسعون إلى هدف حلها، لكن المدرس عند تنظيمه المحتوى وفق هذا الأسلوب، فإنه

يكون لديه أهداف أخرى، ينبغي من طلبته تحقيقها، إذ يجب أن يتعلم الطلبة محتوى معرفياً من خلال ممارستهم لنشاط حل المشكلة، وتتفاوت أهداف أسلوب حل المشكلات من اكتساب معرفة علمية جديدة من حقائق ومفاهيم إلى اكتساب كيفية تطبيق المعرفة العلمية لتعلم العمليات العقلية والمهارات، ثم إلى اكتساب القيم والاتجاهات الإيجابية خاصة في أثناء العمل الجماعي (Heany & Watt, 1988). وعليه يمكن طرح المشكلة بصيغ مختلفة بحيث نرفع مستواها من مشكلة محدودة لتتدرج حتى تصل إلى مشكلة مفتوحة، بحسب الأهداف المراد تحقيقها.

لذا علينا أن نأخذ بعين الاعتبار، كيف ننظر إلى حل المشكلة، فإذا اعتبرناها مهارة أساسية، فإن ذلك سوف يقودنا إلى تعليم دقيق للمهارات والمفاهيم في حلها، أما إذا نظرنا إليها على أنها عملية، فإن ذلك يؤدي إلى مساعدتنا على اختيار ماذا نفعل مع المهارات والمفاهيم، وكيفية ارتباطهما معاً والدور الذي يلعبانه في حل مختلف المشكلات (بدوي، ٢٠٠٣).

وحتى يقوم الفرد بحل أيّة مشكلة تواجهه لا بد له من استخدام التفكير وعملياته المختلفة سواءً أكانت عمليات معرفية أم فوق معرفية، ومن أمثلة العمليات العقلية المعرفية اللازمة لحل المشكلات: الاستنتاج والتذكر والاستدعاء وجمع المعلومات (جروان، ١٩٩٩).

أما مهارات التفكير فوق المعرفية فهي المهارات التي يطور فيها الفرد استراتيجيات تذكر المعلومات ومعالجتها، وضبط كيفية تذكرها، ومراقبة تفكيره وضبطه (عبيد وعفانه، ٢٠٠٣). وهذه العمليات تنمو بنمو الفرد وتقدمه في العمر، إذ تبدأ بالنمو من سن ٥–٧ سنوات ثم تتطور خلال سنوات الدراسة (Woolfolk, 1997).

ويرى علماء النفس أن مصطلح ما فوق المعرفة يعني التفكير في التفكير، Thinking about Thinking أو وعي الفرد بعمليات التفكير التي تحصل في أثناء التفكير، أو مراقبة التفكير أو وعي الأفراد بآلية معرفتهم وتفكيرهم، وكيف تعمل هذه الآلية، وكيف يتطور ذلك الوعي بتفكير الآخرين (Orlich, et al, 1994).

ويعد التفكير فوق المعرفي من أعلى مستويات التفكير؛ إذ يوصف بأنه مستوى من التفكير المعقد الذي يتعلق بمراقبة الفرد بكيفية استخدام عقله، فالفرد القادر على حل مشكلاته بفاعلية يستطيع أن يتحدث مع نفسه بصورة مستمرة، ويتأكد من التقدم الذي أحرزه، ويقيّم فيما إذا كان تحركه أو توجهه صحيحاً أم لا (Beyer, 1987).

ولعل من أهم خصائص فوق المعرفية أنها تتضمن وعياً متنامياً، حيث يصبح الفرد أكثر وعياً بعمليات التفكير وإجراءاتها النوعية، وأكثر وعياً بنفسه بوصفه مفكراً، وبازدياد وعي المتعلمين بماهية عمليات التفكير المختلفة تزداد قدرتهم على فهمها وتوظيفها. وللتفكير فوق المعرفي بعدان رئيسان: الأول موجّه نحو الأداء، حيث يتصل بمتابعة الأداء الفعلي لمهارة ما، أما الثاني فهو استراتيجي ويتضمن استخدام مهارة معينة في ظروف معينة، والوعي بالحصول على عائد واضح وكاف من خلال تنفيذ استراتيجية ما مناسبة (يونس، ١٩٩٧).

ويرتبط التفكير فوق المعرفي بأصناف من السلوك العقلي، منها ما يتعلق بفهم المشكلة أو الموقف قبل محاولة إيجاد طريقة لحله، ويتضمن ذلك التخطيط والمتابعة والرقابة وتقدير نوع العمل والزمن الممكن للقيام بهذا العمل، والأمر الآخر يتعلق بسلوكات التحكم والاتصال بالذات؛ حيث يتطلب حل مشكلة ما القيام بأدوار مختلفة من توليد للأفكار إلى التخطيط والنقد ومراقبة مدى التقدم ودعم فكرة معينة إلى توجيه السلوك للوصول إلى الحل. وهذه المهارات العقلية تكون فاعلة وفي أقصى درجة إذا تفاعل الشخص مع الآخرين، حيث يعمل هذا التفاعل على تنمية التفكير مع المجموعة تارة، وعلى مستوى الفرد ذاته تارة أخرى. فالتفكير فوق المعرفي بشموله هذه الأنشطة العقلية (التخطيط، مراقبة التقدم، التقويم، اتخاذ القرار) يعمل على إدارة التفكير بشكل جيد، وهذا ما يتطلبه عصر الإنسان المتميز والذي يؤدي إلى إعداد فرد ليس فقط بمقدوره امتلاك المعرفة بل امتلاك ما فوق المعرفة، وليس فقط بمقدوره التفكير بل التفكير في التفكير (عبيد وعفانه، ٢٠٠٣).

وإذا كان التفكير فوق المعرفي بهذه الميزة، حيث يعمل على تنمية التفكير بل يتعداها إلى التفكير في التفكير، فإن ذلك يعمل على تنمية قدرة المتعلم على حل المشكلات الرياضية. والرياضيات بفروعها المختلفة تعمل على تنمية التفكير العقلي– ومن هذه الفروع الهندسة– وهي مادة تنمي العقل وتنمي التفكير الهندسي، ولذلك يستوجب تقديم هذه المادة بشكل متدرج في الصعوبة، ثم إتاحة الفرصة للطلبة للتعبير عن آرائهم خلال حل مشكلاتها، لأن ذلك سيعمل على النمو العقلي الهندسي لدى هؤلاء الطلبة.

ونظراً لما للهندسة من أهمية بوصفها فرعاً من فروع الرياضيات، فلقد أولاها المختصون اهتماماً بالغاً وأوردوا العديد من الدراسات حول طرائق تدريسها، ومن بين هؤلاء بوليا الذي قاده التقصي إلى وضع نموذج لحل المشكلات الرياضية عامة (فهم المشكلة، وضع خطة للحل، تنفيذ الحل، مراجعة الحل).

والهندسة في ظل أوضاع تدريسها الحالية وما يتضمن محتوى مادتها من مفاهيم ومكتسبات وتعاميم يمكن النظر إليها على أنها مشكلات يتعرض لها الطلبة ويطلب منهم حلها (NCTM, 2000).

وهناك بعض الدراسات التي اهتمت بموضوع التفكير بشكل عام والتفكير فوق المعرفي بصورة خاصة، وبينت أثر ذلك على التحصيل الرياضي، كما تناول بعضها حل المسائل الرياضية الهندسية والمسائل الرياضية والتحصيل الرياضي بشكل عام، فقد أجرى سميث (Smith, 1998) دراسة هدفت إلى بحث كفاءة برنامج تدريبي مصمم لتحسين أداء طلبة الصف الثامن في حل المشكلات الرياضية، حيث عمل على تدريب طلبة المجموعة التجريبية على خطوات (بوليا) بينما لم يتم تدريب طلبة المجموعة الضابطة على هذه الخطوات، طبق اختبار ستانفورد التشخيصي ليكون مقياساً لأداء الطلاب في حل المشكلات، وأشارت النتائج

إلى أن التدريب على حل المشكلات قد ولد تحسناً في أداء الطلبة في حل المشكلات.

ولقد أجرى كينغ (King, 1994) دراسة هدفت إلى بيان أثر تدريب الطلبة على طرح الأسئلة والتوضيح في أثناء الإجابة عن أسئلة فوق معرفية. وأظهرت النتائج أن المجموعة التجريبية الأولى والتي تدرب طلبتها على طرح أسئلة فوق معرفية وإجابتها، والتي ركزت على بناء العلاقة بين المعرفة القبلية والجديدة كانت نتائجها أفضل من نتائج المجموعة التجريبية الثانية، والتي دربت لتسأل أنواعاً مختلفة من الأسئلة، كما تبين أيضاً أن نتائج هاتين المجموعتين كانت أفضل من نتائج المجموعة الضابطة والتي لم يتم تدريبها على طرح الأسئلة.

أما دراسة لوكانجل وتياليرني (Lucangel & Tellarini, 1998). فقد بينت أثر استراتيجية ما فوق المعرفة في مجال الرياضيات، وذلك ضمن ثلاثة أبعاد في الصفوف من الثالث– الثامن الأساسي. ففي البعد الأول تم بيان أثر المهارات فوق المعرفية في مجال الاستدلال الحسابي، وتبين من النتائج أن لهذه المهارات أثراً في اختلاف التحصيل ولصالح مرتفعي التحصيل. وفي البعد الثاني ركز البحث على تحديد مدى تأثير برنامج تدريبي في المهارات فوق المعرفية على تحسين المهارات الرياضية، وقدرات حل المشكلة، وقد كشفت النتائج عن تحسن ملحوظ في تحصيل طلبة المجموعة التجريبية من ذوي التحصيل العادي. أما البعد الثالث فقد ركز على معرفة تأثير التدريب على المهارات فوق المعرفية على طلبة من ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات لمجموعة تجريبية، والتي كانت نتائجها أفضل من نتائج مجموعة ضابطة لم تتدرب على هذه المهارات

وهدفت دراسة جولدبيرغ (Goldberg, 1999) إلى مساعدة الطلبة على حل المشكلات من خلال مهارات التفكير فوق المعرفية، وفي موضوعات مختلفة في الرياضيات. درب طلبة المجموعة التجريبية على نوعين من الاستراتيجيات، تركز الأول على تنمية قدرة الطلبة على الوعي الذاتي، خاصة فيما يتعلق بتفكيرهم في أثناء حل المسائل، بينما ركز النوع الثاني على تدريب الطلبة على التخطيط والمراقبة والتقييم في أثناء حل المسائل الرياضية. أظهرت النتائج وجود ارتباط قوي بين استخدام مهارات التفكير فوق المعرفي وتطور الفهم، وقدرة الطلبة على حل المسائل الرياضية.

ولبيان أثر التدريب فوق المعرفي في التعلم التعاوني على حل المسائل الرياضية عمل ميفارتش (Mevarech, 1999) مقارنة بين ثلاث مجموعات من التعلم التعاوني على حل المسألة الرياضية، الأولى تلقت تدريباً فوق معرفي في كل من عملية ربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة وتطبيق استراتيجية التعلم المستخدمة في هذه الدراسة، والثانية تلقت تعليمات مباشرة بتطبيق التعلم فقط من دون تدريب على ربط المعلومات السابقة، أما الثالثة " الضابطة" فلم تتلق أي تدريب سواء فوق معرفي أم على استخدام استراتيجية التعلم، ولقد تبين من النتائج تفوق المجموعة الأولى على الثانية وتفوق الثانية على الثالثة في التحصيل.

ولمعرفة أثر استخدام التفكير فوق المعرفي في تحسين أداء الطلاب في الرياضيات، أجرى زان (Zan, 2000) دراسة على عينة من طلبة جامعيين في تخصص الأحياء ممن تكرر رسوبهم في مساق إجباري في الرياضيات، أشارت النتائج إلى أن الأسباب الرئيسة في رسوب هؤلاء الطلبة هي تدني قدراتهم فوق المعرفية، إلا أنه مع التدريب على استخدام هذه المهارات، فقد تمكن جميع الطلبة من اجتياز امتحان الرياضيات.

وأجرى العيسوي (٢٠٠١) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر برنامج تدريبي في استخدام مهارات التفكير فوق المعرفية على التحصيل في الرياضيات، دربت المجموعة التجريبية على استخدام مهارات التفكير فوق المعرفي " التخطيط، المراقبة، الضبط، والتقييم" في أثناء حل المسائل، وتبين من النتائج تفوق هذه المجموعة على المجموعة الضابطة التي لم يتم تدريبها على هذه المهارات.

وفي دراسة أجراها ميفاريتش وكرامارسكي (Mevarech & Kramarski, 2003) هدفت إلى استقصاء أثر التدريب على المهارات فوق المعرفية واستراتيجية الأسئلة على التبرير، والاتصال الرياضي كما هدفت إلى مقارنة أثر هاتين الطريقتين على التحصيل المؤجل في الرياضيات. دربت إحدى المجموعات على مهارات التفكير، وأخرى على الأسئلة وضمن عمل تعاوني، بينت النتائج أن الطلبة الذين دربوا وفق المهارات فوق المعرفية كانت نتائجهم الفورية والمؤجلة أفضل من نتائج المجموعة الأخرى خاصة في التبرير والاتصال الرياضي.

ونظراً لما تم التوصل إليه من نتائج إيجابية في تنمية التحصيل الرياضي من خلال التدريب على المهارات فوق المعرفية، فقد جاءت هذه الدراسة تعزيزاً للدراسات التي عملت على تنمية المهارات فوق المعرفية من خلال التدريب، وتتميز هذه الدراسة في تجريب استراتيجيتين لتدريس الهندسة "مهارات فوق معرفية، حل الأمثلة"، مقابل الاستراتيجية الاعتيادية، وبيان الفروق بين هذه الاستراتيجيات وأثرها على التحصيل الرياضي.

مشكلة الدراسة

إن الهندسة مادة تنمي العقل والتفكير، فضلاً عن كونها مهارة أساسية كما حددتها معايير (NCTM, 2000) حيث إنه من الأهمية بمكان إكساب الطلبة الحقائق الأساسية الضرورية لتنمية تفكيرهم، بالرغم من ذلك، إلا أنها لم تأخذ الاهتمام الكافي في التدريس إذ ينصب الاهتمام ويصرف الوقت على تنمية وإتقان المهارات الحسابية. ومن جهة أخرى يلاحظ أن أغلب معلمي الرياضيات لا يولونها الاهتمام الكافي حيث تقدم بأسلوب تلقيني دون الربط والتبرير والتفكير فيما يقوم به الطالب، وانطلاقاً من ذلك وانطلاقاً من الملاحظات التي تجمعت لدى الباحث من خلال الزيارات الميدانية لمتابعة طلبة التربية العملية الميدانية لوحظ القصور في استيعاب الطلبة لمادة الهندسة في الصفوف المختلفة، وفي الصف التاسع

تحديداً. وقد أجرى الباحث اختباراً تحصيلياً في الموضوعات التي تمت دراستها في الهندسة لهذا الصف، وبينت النتائج تدني مستوى التحصيل الهندسي لدى هؤلاء الطلبة مما يؤكد قصور استيعاب الطلبة هذه المادة. ولذلك جاءت هذه الدراسة محاولة معالجة أسباب الضعف في حل المشكلات الهندسية؛ وذلك من خلال التأكيد على التفكير فوق المعرفي من جهة والتفكير في حل الأمثلة من جهة أخرى، وذلك من خلال تدريب الطلبة على هذه المهارات أثناء تدريس الهندسة.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تقصي أثر إستراتيجيتي فوق المعرفة والأمثلة على التحصيل الهندسي لطلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن.

أسئلة الدراسة

حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة التالية:

١- هل يختلف التحصيل الهندسي لمجموعات البحث باختلاف استراتيجية التدريس (مهارات فوق معرفية، أمثلة، عادية)؟

٢- هل يختلف التحصيل الهندسي لمجموعات البحث عالية التحصيل باختلاف استراتيجية التدريس (مهارات فوق معرفية، أمثلة، عادية)؟

٣- هل يختلف التحصيل الهندسي لمجموعات البحث متدنية التحصيل باختلاف استراتيجية التدريس (مهارات فوق معرفية، أمثلة، عادية)؟

أهمية الدراسة

تأتي أهمية هذه الدراسة من أهمية تدريب الطلبة على استيعاب مادة الرياضيات ذات الصفة التجريدية، وذات الطبيعة التراكمية بصورة عامة، والتدريب على حل المسائل الرياضية والتي تسبب أحد عوائق تعلم الرياضيات، والتركيز على تدريب الطلبة على حل المسائل الرياضية الهندسية على وجه الخصوص، والذي ينسجم وما تنادي به التوجهات الحديثة في التدريس، والتي تهدف إلى تنمية مهارات التفكير بشتى صنوفه لدى الطلبة في مختلف المستويات التعليمية.

كما يمكن أن تسهم هذه الدراسة في إلقاء الضوء على جانب مهم في الرياضيات، ألا وهو حل المسائل الهندسية، وأخذ هذا الأمر في الاعتبار عند تطوير أو إعداد مناهج الرياضيات للمراحل الدراسية المختلفة. ويمكن الاستفادة من الاستراتيجيات المستخدمة في هذه الدراسة، حيث يمكن تدريب المعلمين القائمين على تدريس الرياضيات على استخدامها، لما

لذلك من أثر في تحسين تحصيل الطلبة وتنمية تفكيرهم الرياضي.

حدود الدراسة

تتحدد هذه الدراسة في:

– عينة من طالبات الصف التاسع الأساسي للعام الدراسي ٢٠٠٤/٢٠٠٥ في إحدى مدارس لواء المزار الجنوبي التابع لوزارة التربية والتعليم.

– وحدة من وحدات كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي للفصل الأول (وحدة الدائرة).

– كما تتحدد بالأدوات التي استخدمها الباحث.

مصطلحات الدراسة

الإستراتيجية: هي مجموعة التحركات (الأفعال التي يقوم بها المعلم أو يكلف طلبته القيام بها) التي يقوم بها المعلم في الصف (أبو زينة، ١٩٩٤). وعليه يعرف الباحث إجرائياً كلا منها:

إستراتيجية التدريس باستخدام مهارات التفكير فوق المعرفية: وهي الاستراتيجية التي تشتمل على طرح تساؤلات مثل " أسئلة استيعاب، أسئلة اتصال، أسئلة استراتيجية،أسئلة انعكاس في أثناء القيام بحل المسائل".

إستراتيجية الأمثلة: وهي الاستراتيجية التي يتم من خلالها حل مثال لمسألة هندسية بعد شرح الدرس ثم يكلف الطلبة بحل مجموعة من المسائل.

إستراتجية التدريس الاعتيادية: وهي استراتيجية الكتاب المدرسي وتتكون عناصرها من الأهداف والأساليب والوسائل والأنشطة والتقويم (حسن، ١٩٩٦) وقد اعتمد الباحث هذا التعريف إجرائياً.

مجموعة عالية التحصيل: هي مجموعة الطلبة في كل مجموعة من المجموعات الثلاث، والتي تقع علامة كل طالب فيها فوق العلامة الوسيطية للاختبار القبلي في الهندسة (حسن، ١٩٩٦).

مجموعة متدنية التحصيل: هي مجموعة الطلبة في كل مجموعة من المجموعات الثلاث، والتي تقع علامة كل طالب فيها تحت العلامة الوسيطية للاختبار القبلي في الهندسة (حسن، ١٩٩٦).

التحصيل: هو مدى الإتقان في أداء المهارات أو المعارف المكتسبة في الموضوعات المدرسية (Good,1973). وعليه يعرف الباحث التحصيل الهندسي إجرائياً بأنه القدرة على حل المشكلات الهندسية، ويتمثل في مقدار الدرجة التي يحصل عليها الطالب على الاختبار الهندسي البعدي.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

مجتمع الدراسة وعينتها

يتكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف التاسع الأساسي في مديرية التربية والتعليم للواء المزار الجنوبي في العام الدراسي ٢٠٠٤/ ٢٠٠٥ واختيار هذا الصف جاء كون وحدة الهندسة تتضمن البرهان بصورة أساسية، ونتيجة ملاحظة الباحث لتدني مستوى الأداء في حل المسائل الهندسية لدى طلبة هذا الصف، ولإمكانية متابعة التجربة من قبل الباحث، أما عينة الدراسة فاختيرت قصداً من مدرسة مؤتة الثانوية للبنات، وذلك لتوفر العدد الكافي من الشعب في الصف التاسع مما يمكن من خلاله تطبيق إجراءات التجربة، وتم توزيع الاستراتيجيات على الشعب بطريقة عشوائية كما اختيرت وحدة الدائرة لتدريسها للشعب الثلاث وفق إجراءات التجربة كون هذه الوحدة هي الوحيدة في الفصل الأول، والتي تشتمل على خطوات حل المشكلات الهندسية، والتي يمكن اعتبارها من الوحدات الصعب استيعابها. والجدول رقم (١) يمثل هذا التوزيع.

الجدول رقم (١)
توزيع الاستراتيجيات على شعب الصف التاسع

الشعبة	عدد الطلبة	الإستراتيجية
أ	٣٦	المهارات فوق المعرفية
ب	٣٦	الاعتيادية
ج	٣٦	الأمثلة

وبذلك تكون الشعبتان (أ) و(ج) هما المجموعتان التجريبيتين، بينما الشعبة (ب) هي المجموعة الضابطة.

تكافؤ المجموعات

للتحقق من تكافؤ المجموعات عمل الباحث على ضبط أثر كل من:

أ. نتائج الطلبة المدرسية في مادة الرياضيات. والجدول رقم (٢) يبين الأوساط الحسابية لهذه النتائج .

ب. نتائج الطلبة على اختبار قبلي في حل المسائل الهندسية من إعداد الباحث. ويتضمن مسائل هندسية من محتوى كتاب الرياضيات للصف التاسع ومن الوحدات التي تم دراستها، وهي على الأغلب من وحدة الهندسة التحليلية، تم التحقق من صدق هذا الاختبار بعرضه على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأي في صدق ما يقيس. أما بالنسبة للثبات فقد طبق الاختبار على مجموعة أخرى من مجتمع الدراسة، ثم أعيد التطبيق بعد ثلاثة أسابيع وبينت

نتائج التطبيق أن معامل ثبات الاختبار ٠,٧٩ وهو مقبول لأغراض هذه الدراسة. وبعد أخذ الملاحظات حول الاختبار أصبح بصورته النهائية مكوناً من (٥) أسئلة وزمن تطبيقه (٦٠) دقيقة. ويبين جدول رقم (٢) نتائج تطبيق الاختبار القبلي على المجموعات الثلاث.

الجدول رقم (٢)
الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج المجموعات الثلاث على نتائج التحصيل المدرسي والاختبار القبلي

		التحصيل المدرسي		الاختبار القبلي	
الشعبة	عدد الطلبة	الوسط الحسابي	الانحراف لمعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المهارات فوق المعرفية	٣٦	٥٦,٦٩	٢٧,٩٩	٣٤,٨٦	١٦,٨
الاعتيادية	٣٦	٥٥,٧	٢٥,١	٤١,٤	٢٦,٢٤
الأمثلة	٣٦	٥٧,٤٧	٣٠,٥٨	٣٤,٤٤	٢٣,٦٩

ولقد تم ضبط أثر هذين المتغيرين إحصائياً وذلك بتحليل نتائج الاختبار البعدي باستخدام تحليل التباين المصاحب كما يتبين من خلال النتائج.

وفي ضوء نتائج الاختبار القبلي تم تقسيم طلبة كل مجموعة إلى فئتين (عليا ودنيا) وفق العلامة الوسطية؛ وبذلك فقد تكونت كل مجموعة من ١٨ طالبة في الفئة الدنيا، و ١٨ طالبة في الفئة العليا.

إجراءات التنفيذ

تم تطبيق الاستراتيجيات المستخدمة في هذه الدراسة على المجموعات الثلاث، حيث قام بالتدريس لهذه المجموعات نفس المعلمة بعد أن تم تدريبها على هذه الاستراتيجيات، كما تم متابعتها من قبل الباحث على مدار فترة التطبيق وقد كانت الإجراءات كما يلي:

مجموعة الإستراتيجية الاعتيادية: وتقوم المعلمة بتدريس هذه الشعبة (وحدة الدائرة) وفق الاستراتيجية المتبعة في الكتاب، وذلك ببرهنة النظرية، ثم حل أمثلة الكتاب وتوجيه الطالبات لحل التدريبات الصفية.

مجموعة استراتيجية المهارات فوق المعرفية: تقوم المعلمة بتدريس هذه الشعبة (وحدة الدائرة) بعد تدريبهم على إجراءات هذه الاستراتيجية كما يلي:

– يمكن العمل في مجموعات في أثناء العمل على نشاط فحواه حل مثال أو سؤال.

– تقدم المعلمة المفهوم الجديد– المهارة والتعميم الجديد– للصف كاملاً، ويناقش مع الطلبة.

– لا يتم تزويد الطلبة بمثال محلول، ولكن يتم تشجيع الطلبة على استخدام أسئلة، والإجابة عنها في أثناء التخطيط للحل، وذلك بتدريبهم على استخدامها أولاً من خلال مثال "يشجع

الطلبة على طرح الأسئلة على أنفسهم".
– تزويد طلبة هذه المجموعة بقائمة أسئلة ذاتية، تتضمن مهارات التفكير فوق المعرفية.
– بعد الأسبوع الأول يترك للطلبة المجال لطرح الأسئلة على أنفسهم في أثناء التخطيط للحل وأثناء الحل وأثناء التحقق.
– يعطى الطلبة بعد كل فكرة (٢–٤) أسئلة، وهي نفسها لجميع المجموعات ولجميع الشعب، ويعطى الطلبة فرصة لحلها وحدهم باستخدام الاستراتيجية لهذه الشعبة، وهي طرح تساؤلات للوصول إلى الحل.
– يقرأ كل طالب المسألة بصوت مسموع للآخرين في المجموعة أو لنفسه، ويحاول حلها باستخدام التساؤلات.
– إذا فشل الطالب في الحل– أو حدث عدم اتفاق على الحل– تعمل المجموعة على مناقشة الحل، حتى يتم الاتفاق على الحل الصحيح، وإذا اخفق الطلبة في الوصول إلى اتفاق فإنهم يطلبون مساعدة المعلم.
– في أثناء عمل المجموعات يشترك المعلم مع كل مجموعة بوصفه أحد أعضائها، ويقدم المساعدة حيثما يلزم الأمر.
بعض الأسئلة التي يمكن أن تطرح في أثناء حل المسائل:
أسئلة استيعاب: أسئلة مصممة لتعطي فكرة عن المسألة قبل حلها والمطلوب منها:
– قراءة المسألة بصوت عالٍ على المجموعة من قبل أحد الطلبة أو قراءة الطالب لنفسه، إعادة صياغتها بلغته الخاصة، فهمٍ معنى المفاهيم الواردة في الوحدة.
– حفز الطلبة لطرح أسئلة على أنفسهم مثل: دعونا نفكر؟ عمّ تتحدث المسألة بصورة عامة؟ ما الهدف الذي أريد تحقيقه؟ ما هو السؤال المحدد في المسألة؟ هل أستطيع رسم شكل مناسب؟
أسئلة اتصال: أسئلة مصممة لتحض الطلبة على التركيز على أوجه الشبه والاختلاف بين المسألة التي يقومون بحلها، وبين المسائل الأخرى التي تم حلها سابقاً. ما أوجه الشبه والاختلاف بين هذه المسألة والمسائل التي قمت بحلها سابقاً؟ هل هناك مسألة ذات صلة بالمسألة الحالية؟
أسئلة كشف الإستراتيجية للحل: صممت لحض الطلبة على أن يحددوا أي الاستراتيجيات هي المناسبة للحل، من بينها:
– حض الطلبة على وضع أسئلة ماذا وما هي الإستراتيجية التي يمكن استخدامها من مثل: ما هي القوانين لحل المسألة؟ ما هي الإجراءات؟
– وأسئلة لماذا: لماذا هذه الإستراتيجية هي الأكثر مناسبة؟
– وأسئلة كيف: كيف يمكن تنفيذ هذه الخطة للحل ؟

– أسئلة انعكاس: تحض الطلبة لبيان فهمهم وشعورهم في أثناء إجراء الحل. ماذا أعمل؟ وهل يلزم ذلك عملاً إضافياً" مد ضلع، وصل خط، رسم خط موازٍ، رسم قطر ...). هل لهذا العمل معنى؟ ما هي الصعوبات والمشاكل التي أواجهها في أثناءً الحل؟ هل الخطوة التي أقوم بتنفيذها صحيحة؟ هل أستطيع أن أثبت صحة هذه الخطوة؟

– استراتيجية الأمثلة: تقوم المعلمة بتدريس هذه الشعبة (وحدة الدائرة) وفق الإجراء التالي:

– يمكن العمل في مجموعات عندما يكون المطلوب حل مسألة، أو العمل فردياً.

– مناقشة المعلمة الطلبة على المهارة الجديدة، أو التعميم الجديد، أو المفهوم الجديد.

– مناقشة المعلمة الطلبة في حل مثال لمسألة من المسائل التطبيقية على المعرفة الجديدة.

– عند مناقشة المثال يتم توضيح كل خطوة في الحل، وتكتب التوضيحات على السبورة.

– يطلب من الطلبة دراسة المثال المحلول، ثم حل من (٢–٤) مسائل تطبيقية ضمن مجموعات كما تم الحل في المثال أو بشكل فردي.

– يقوم كل طالب بحل المثال "أو أحد الأمثلة"، ويقرأ الحل على مسمع المجموعة ويكون توضيح الحل مهماً جداً اعتماداً على المثال المحلول، مما يعني إعطاء الفرصة لكل طالب " بغض النظر عن مستواه" لتوضيح المادة للآخرين.

– يشجع الطلبة على مناقشة إجراءات الحل لكل مسألة، بعدها يكتب كل طالب الحل في دفتره.

أداة الدراسة

بعد انتهاء التجربة التي استغرقت أربعة أسابيع تقريباً (١٧) حصة صفية، أعد الباحث اختباراً تحصيلياً في الهندسة في وحدة الدائرة، واستخدم هذا الاختبار كاختبار بعدي "في حل المشكلات الهندسية" وقد تم تحديد فقرات هذا الاختبار اعتماداً على جدول مواصفات تم تصميمه، وقد حددت الأوزان النسبية حسب أهمية الموضوع، وحسب عدد الحصص الصفية اللازمة لتدريس كل درس، ثم صيغت فقرات هذا الاختبار بناءً على جدول المواصفات، حيث تكونت من "٦" أسئلة مقالية.

صدق الأداة

اعتبر جدول المواصفات أحد مؤشرات الصدق الظاهري لهذا الاختبار من جهة، كما تم عرضه على مجموعة من المحكمين، من جهة أخرى شملت أعضاء هيئة تدريس في مجال تدريس الرياضيات ومشرفين تربويين، وذلك للتأكد من مطابقة فقرات هذا الاختبار للأهداف التي يقيسها، ووضوح الفقرات، وملاءمتها لغوياً ورياضياً. وقد أجريت تعديلات في صياغة بعض الفقرات بناءً على آراء هؤلاء المحكمين.

ثبات الأداة

وللتحقق من ثبات الاختبار فقد طبق على عينة أخرى مختارة من مجتمع الدراسة ممن أنهى طلبتها دراسة وحدة الدوائر. ثم أعيد تطبيق الاختبار على هذه العينة بعد مرور أسبوعين من التطبيق الأول، وحسب معامل الثبات فبلغ (٠,٨٢) وهو مقبول لأغراض هذه الدراسة.

وبعد التحقق من الصدق والثبات أصبح الاختبار بصورته النهائية مكوناً من ٦ أسئلة مقالية، والزمن اللازم للإجابة عنه ٦٠ دقيقة، وعلامته النهائية ١٠٠. صحح الاختبار من قبل الباحث وفقاً لنموذج تصحيح أعد لهذا الغرض، والذي تم تحكيمه من قبل أعضاء لجنة التحكيم.

الأساليب الإحصائية

تم استخدام الرزمة الإحصائية (SPSS) حيث تم استخراج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وتحليل التباين وإجراء المقارنات البعدية.

عرض النتائج ومناقشتها

هدفت هذه الدراسة إلى بيان الفروق بين درجات تحصيل مجموعتين تجريبيتين درستا باستراتيجيات المهارات فوق المعرفية والأمثلة، وأخرى ضابطة درست بالاستراتيجية الاعتيادية " الكتاب". وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

نص هذا السؤال عل "هل يختلف التحصيل الهندسي لمجموعات البحث باختلاف استراتيجية التدريس (مهارات فوق معرفية، أمثلة، عادية)؟". يبين الجدول رقم (٣) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لهذه المجموعات.

الجدول رقم (٣)
الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لتحصيل المجموعات الثلاث على الاختبار البعدي

الشعبة	عدد الطلبة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المهارات فوق المعرفية	٣٦	٥٩,٢٨	١٧,٥٣
الاعتيادية	٣٦	٤٤,٥	١٦,٤٦
الأمثلة	٣٦	٥٥,٢٥	١٩,٧٦

ولمعرفة دلالة الفروق بين هذه الأوساط استخدم تحليل التباين المصاحب، وذلك بتحييد أثر الاختبار القبلي والتحصيل المدرسي كما في الجدول رقم (٤).

الجدول رقم (٤)
تحليل التباين المصاحب لتحصيل المجموعات البحثية على الاختبار البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	وسط المربعات	ف المحسوبة
بين المجموعات المعدل	٥٠٠٤,٤٠٢	٢	٢٥٠٢,٢٠١	*١٤,٧٩
داخل المجموعات المعدل	١٧٤٢٤,٢٨٣	١٠٣	١٦٩,١٦٨	

* دالة عند مستوى (α=٠,٠٥)

تبين من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائيا (α=٠,٠٥) بين متوسط درجات مجموعات البحث تعزى إلى الاستراتيجية. ولتحديد مصدر الفروق استخدم اختبار توكي للمقارنات البعدية كما في الجدول رقم (٥).

الجدول رقم (٥)
المقارنات البعدية حسب اختبار توكي على الاختبار البعدي

المجموعة	الاعتيادية ٤٤,٥	الأمثلة ٥٥,٢٥	المهارات فوق المعرفية ٥٩,٢٨
الاعتيادية ٤٤,٥	----	*١٠,٧٥	*١٤,٧٨
الأمثلة ٥٥,٢٥		------	٤,٠٣
المهارات فوق المعرفية ٥٩,٢٨			------

* دالة عند مستوى (α=٠,٠٥)

يتضح من نتائج هذه المقارنات أنه يوجد فرق دال إحصائيا (α=٠,٠٥) بين متوسط درجات مجموعة استراتيجية المهارات فوق المعرفية، والاستراتيجية الاعتيادية ولصالح الاستراتيجية فوق المعرفية، وكذلك يوجد فرق دال إحصائياً (α=٠,٠٥) بين متوسط درجات مجموعة الأمثلة والمجموعة الاعتيادية، ولصالح مجموع الأمثلة .بينما لا يوجد فرق دال إحصائيا (α=٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبيتين.

ويفسر ذلك بأن كلتا المجموعتين اللتين درستا باستراتيجية المهارات فوق المعرفية، أو الأمثلة تم تدريبهما بإتباع نهج معين حسب هذه الاستراتيجيات في حل المسائل الهندسية، مما أظهر تفوق كل منهما على مجموعة الاستراتيجية الاعتيادية. وهذا يؤكد ضرورة تدريب الطلبة على حل المسائل وعدم الاكتفاء بما أورده الكتاب المدرسي، إذ لا بد من التوضيح والتفسير والتبرير حتى يتمكن الطلبة من امتلاك مهارة حل المسائل الهندسية.

أما فيما يتعلق بالفرق بين متوسطات المجموعتين التجريبيتين فيتبين من نتائج التحليل أن الفرق غير دال إحصائياً، وهذا يعني أن كلاً من المجموعتين قد أفادت من التدريب

على حل المسائل الهندسية من دون وجود أفضلية لأي من الاستراتيجيتين، وقد يعزى ذلك إلى أننا دربنا الأولى على استخدام المهارات فوق المعرفية من خلال طرح أسئلة، والثانية على حل أمثلة أمام الطلبة قبل حلهم التدريبات وحدهم؛ مما عمل على الإفادة من هاتين الاستراتيجيتين، وهذا ما تبين في الاختبار البعدي.

ويلاحظ أنه في استراتيجيات المجموعتين "المهارات فوق المعرفية، الأمثلة" قد تم تعويد الطلبة على قراءة المسألة وإعادة قراءتها عدة مرات حتى يتم التعرف على كل المعلومات المعطاة، ففي استراتيجية المهارات فوق المعرفية يقوم الطلبة بمناقشة المعنى الرياضي للمفاهيم، وكيف يتم استخدام المعرفة السابقة في حل المسائل وكيف يستخدمون استراتيجيات تفسير الحل، حيث تم تعويدهم على طرح أسئلة على أنفسهم في أثناء الحل– ماذا علي أن أفعل؟ هل هذا العمل له معنى رياضي؟ ما مبرر هذه الخطوة؟ لماذا الحل بهذه الطريقة؟ وكل هذه الأسئلة تقود إلى حوار مع الذات يؤدي إلى فهم أفضل للموقف، وبالتالي يرى معنى لكل خطوة، ويقوم ما يقوم به. وكذلك الحال بالنسبة لمجموعة استراتيجية الأمثلة حيث تم تعويدهم على طرح أسئلة على أنفسهم في أثناء الحل – كيف عملنا على حل المثال؟ ما هي الخطوات التي اتبعناها؟ لماذا هذه الخطوات؟ وهذا يؤدي إلى سهولة التوصل إلى الحل، حيث يعتمدون على الأمثلة في تحديد خطوات حلهم.

ويمكن القول إن تدريب طلبة مجموعة استراتيجية المهارات فوق المعرفية واستراتيجية الأمثلة على طرح أسئلة على أنفسهم أثناء حل المسائل الهندسية، ولها علاقة بالمهمة المراد إنجازها قد عمل على زيادة وعي هؤلاء الطلبة بما يقومون به، وعمل على الوعي بالتفكير، وأصبح لديهم قدرة على تنظيم الأفكار والعمليات المعرفية، وربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة بطريقة يمكن معها استخدام هذه المعلومات بفعالية أثناء حل المسائل الهندسية، مما يؤكد على تحمل هؤلاء الطلبة المسؤولية فيما يتعلمونه ومما يزيد دافعيتهم على التعلم مما انعكس ايجابياً على أدائهم. وبذلك نرى أن كلتا المجموعتين كانت نتائجهما أفضل من نتائج المجموعة الضابطة وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة العيسوى (٢٠٠١).

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

نص هذا السؤال على "هل يختلف التحصيل الهندسي لمجموعات البحث عالية التحصيل باختلاف استراتيجية التدريس (مهارات فوق معرفية، أمثلة، عادية)؟". يبين الجدول رقم (٦) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والتباينات للنتائج على هذا الاختبار.

الجدول رقم (٦)
الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لتحصيل الفئات العليا على الاختبار البعدي

الشعبة	عدد الطلبة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الاعتيادية	١٨	٦٧,٢٢	٢٠,١٤
الأمثلة	١٨	٥٣,٣٣	١٧,٠٨
المهارات فوق المعرفية	١٨	٦١,٥٠	٢٠,٧٧

ولتحديد دلالة الفروق بين هذه الأوساط فقد استخدم تحليل التباين المصاحب مع تحييد أثر الاختبار القبلي واختبار التحصيل المدرسي والنتائج كما في الجدول رقم (٧).

الجدول رقم (٧)
تحليل التباين المصاحب لتحصيل الفئات العليا على الاختبار البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	وسط المربعات	ف المحسوبة
بين المجموعات المعدل	٢٣٠٤,٧٠٦	٢	١١٥٢,٣٥٣	٤,٩٢٩*
داخل المجموعات المعدل	١١٤٥٦,٤٢٨	٤٩	٢٣٣,٨٠٥	

* دالة عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥)

تبين نتائج الجدول السابق أن هناك فروقاً دالةً إحصائيا بين متوسط نتائج طلبة الفئات العليا على الاختبار البعدي، ولتحديد مصدر الفرق استخدم اختبار توكي للمقارنات البعدية كما في الجدول رقم (٨).

الجدول رقم (٨)
اختبار توكي للمقارنات البعدية بين نتائج الفئات العليا

المجموعة	الاعتيادية ٥٣,٣٣	الأمثلة ٦١,٥٠	المهارات فوق المعرفية ٦٧,٢٢
الاعتيادية ٥٣,٣٣	----	٧,١٧*	١٣,٨٩*
الأمثلة ٦١,٥٠		------	٥,٧٢
المهارات فوق المعرفية ٦٧,٢٢			------

* دالة عند مستوى (α=٠,٠٥)

تبين أن أداء طلبة الفئة العليا في استراتيجية المهارات فوق المعرفية كان أميز من أداء طلبة مجموعة الاستراتيجية الاعتيادية، كما أن أداء طلبة مجموعة استراتيجية الأمثلة أيضاً قد تميز على أداء طلبة المجموعة الاعتيادية؛ مما يدل على أن لهذه الاستراتيجية أثراً على أداء طلبة الفئات

العليا، أي أن هؤلاء الطلبة في هذه المجموعات قد أصبحت لديهم مقدرة على حل المسائل الهندسية من خلال طرح أسئلة على أنفسهم، وحسب إجراءات كل استراتيجية، كما أنه أصبحت لديهم مقدرة ووعي ذاتي على ربط التعلم الجديد بالتعلم السابق، وأصبح لطلبة الفئة العليا من خلال استراتيجية الأمثلة القدرة على توظيف المعلومات السابقة ليس فقط أثناء إجراء العمليات الرياضية خلال حل الأمثلة، ولكن خلال التوصل إلى تعميم السؤال أو المشكلة، وذلك بتوظيف هذه المعلومات للتوصل إلى التعميم الصحيح. أما مجموعة المهارات فوق المعرفية فأصبحت لديهم القدرة على استقصاء الحل، وذلك من خلال طرح مجموعة من الأسئلة على أنفسهم للتوصل إلى هذا الحل الصحيح. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة العيسوي (٢٠٠١).

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث

نص هذا السؤال على "هل يختلف التحصيل الهندسي لمجموعات البحث متدنية التحصيل باختلاف استراتيجية التدريس (مهارات فوق معرفية، أمثلة، عادية)؟. يبين الجدول رقم (٩) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج الفئات متدنية التحصيل على الاختبار البعدي.

الجدول رقم (٩)

الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للاختبار البعدي للفئات متدنية التحصيل

الشعبة	عدد الطلبة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المهارات فوق المعرفية	١٨	٥١,٣٣	٩,٦٥
الاعتيادية	١٨	٣٥,٦٧	١٠,٠٤
الأمثلة	١٨	٤٩,٠٠	١٥,٧٣

ولتحديد دلالة الفروق بين هذه الأوساط استخدم تحليل التباين المصاحب بتحييد أثر الاختبار القبلي والاختبار المدرسي كما في الجدول رقم (١٠).

الجدول رقم (١٠)

تحليل التباين المصاحب لتحصيل الفئات الدنيا على الاختبار البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	وسط المربعات	ف المحسوبة
بين المجموعات المعدل	٢٨٦٨,٨٩	٢	١٤٣٤,٠٨٥	١٣,٤٠٩*
داخل المجموعات المعدل	٥٢٤٠,٥٩٥	٤٩	١٠٦,٩٥١	

* دالة عند مستوى (α=٠,٠٥)

يبين الجدول رقم (١٠) وجود فروق دالة إحصائيا (α =٠,٠٥) بين متوسط درجات مجموعات الفئات الدنيا تعزى إلى الاستراتيجية، ولتحديد مصدر الفروق استخدم اختبار توكي للمقارنات البعدية كما في الجدول رقم (١١).

الجدول رقم (١١)
المقارنات البعدية حسب اختبار توكي لنتائج الفئات متدنية التحصيل

المجموعة	الاعتيادية ٣٥,٦٧	الأمثلة ٤٩,٠٠	المهارات فوق المعرفية ٥١,٣٣
الاعتيادية ٣٥,٦٧	----	*١٣,٣٣	*١٥,٦٦
الأمثلة ٤٩,٠٠		------	٢,٣٣
المهارات فوق المعرفية ٥١,٣٣			------

* دالة عند مستوى (α =٠,٠٥)

ويتبين من النتائج أن هناك فرقاً دالاً إحصائيا بين نتائج مجموعة استراتيجية المهارات فوق المعرفية، ومجموعة الاستراتيجية الاعتيادية، ولصالح مجموعة المهارات فوق المعرفية، كما تبين أن هناك فرقاً دالاً إحصائيا بين نتائج مجموعة استراتيجية الأمثلة والمجموعة الاعتيادية ولصالح مجموعة الأمثلة، وهذا يعني أن كلاً من استراتيجية المهارات فوق المعرفية واستراتيجية الأمثلة قد عملت على زيادة تحصيل طلبة هذه المجموعات، مما يدل على أن هذه الفئة قد استفادت من هذه الاستراتيجيات؛ الأمر الذي يمكن أن يفسر بأن لهذه الاستراتيجيات أثراً في زيادة وعي الطلبة بتفكيرهم، وبتحمل مسؤولياتهم في أثناء الحل، وذلك بطرح أسئلة على أنفسهم تساعدهم في اتباع طريقة الحل التي يمكن أن توصل إلى الحل الصحيح. كما ازدادت دافعيتهم للبحث عن الحل، وذلك من خلال المحاولات التي يبذلونها للتوصل إلى الحل الصحيح، ومن خلال المشاركة المستمرة في نقاش المجوعات.

ومع ذلك فما يزال هناك أخطاء في أعمالهم؛ حيث تبين نتائجهم على الاختبار البعدي تكوين فكرة للحل الصحيح من خلال طرح الأسئلة على أنفسهم، ولكن يبدو أن الحصيلة المعرفية الرياضية لديهم غير كافية لتمكينهم من إتمام خطوات الحل والبرهان بالصورة الصحيحة، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (العيسوي، ٢٠٠١).

التوصيات

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي، يوصي الباحث بما يأتي:

١- إجراء مزيد من الدراسات حول أثر الاستراتيجيات المستخدمة في هذا البحث على صفوف أخرى.

٢- إجراء دراسات تتناول أثر استراتيجية التدريس فوق المعرفي على اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات عامة والهندسة بشكل خاص.
٣- تدريب معلمي الرياضيات على أساليب، واستراتيجيات تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى الطلبة قبل الخدمة وفي أثنائها.

المراجع

أبو زينة، فريد (١٩٩٤). **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

بدوي، رمضان (٢٠٠٣). **استراتيجيات في تعليم تقويم تعلم الرياضيات** (ط١). عمان: دار الفكر.

جروان، فتحي (١٩٩٩). **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات** (ط١). العين، الإمارات العربية المتحدة: دار الكتاب الجامعي.

حسن، ياسين زيدان (١٩٩٦). فعالية استخدام نموذج منظم الخبرة المتقدم في تدريس الهندسة لطلاب الصف الأول الثانوي الزراعي. **مجلة البحث في التربية وعلم النفس**، جامعة المنيا، **٩**(٤)، ١٨٨-٢١٨.

السامرائي، فائق (١٩٩١). **استخدام نموذجي فان هل وحل المشكلات في تدريس الهندسة المجسمة وأثرهما في مستويات التفكير واكتساب المهارات والتحصيل العام في الهندسة لطالبات السادس العلمي**. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية ابن هيثم، جامعة بغداد.

عبيد، وليم وعفانه، عزو (٢٠٠٣). **التفكير والمنهاج المدرسي**. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

العيسوي، شادن (٢٠٠١). **أثر برنامج تدريبي في استخدام مهارات التفكير فوق المعرفية على التحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية.

قطامي، يوسف وقطامي، نايفة (١٩٩٦). أثر درجة الذكاء ودافعية الإنجاز على أسلوب حل المشكلة لدى الطلبة المتفوقين في سن المراهقة، **دراسات الجامعة الأردنية**، العلوم التربوية، **٢٣**(١) ١- ٢٠.

يونس، فيصل (١٩٩٧). **قراءات في مهارات التفكير وتعليم التفكير الناقد والتفكير الإبداعي**. القاهرة: دار النهضة العربية.

Beyer, T. (1987). **Practical strategies for the teaching of thinking.** Boston, MA: Allyn and Bacon Inc.

Goldberg, P. (1999). **Increasing problem solving through the metacognition skills of planning, monitoring and evaluating,** – (ERIC, ED327218).

Good, C.V (1973: **Dictionary of education** (3rd ed.) New York: McGrow-Hill company.

Heany, J. & Watt, M. (1988). **Problem solving.** U.K: Longman Group Ltd.

King, A. (1994). Guiding knowledge construction in the classroom effects of teaching children how to question and how to explain. **American Educational Research Journal, 31**, 338-368.

Lucangeli, D. & Tellarini, M. (1998). Met-cognition and learning disabilities mathematics. **Advances Learning and Behavioral Disabilities, 12,** 219-244.

Mervarech, Z, R. & Kramarski, B. (2003). The effects of meta-cognitive training versus worked– out examples on students mathematical reasoning. **British Journal of Education Psychology, 73**(4), 449-471.

Mevarech, R. (1999). Effects of met-cognitive training embedded in cooperative settings on mathematics problem solving. **Journal of Educational Research, 22**(4), 195-205.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). **Principles and standards for School Mathematics.** USA: Reston, VA IVCTM.

Orlich, D., Kauchak, D., Harder. R, Pendergrass, R., & Callahan, R. (1994). **Teaching strategies: A guide to better instruction.** D.C: Health Company.

Smith, B. (1989). An investigation of the efficiency of heuristic problem solving training course designed to improve problem solving performance of eight grade mathematics students grouped by coactivity and treatment level. **DAI vol 4,**. No 1.

Woolfolk, A. (1997). **Educational psychology.** London: Prentice Hall, Inc.

Zan, R. (2000). A met-cognitive intervention in mathematics of university level. **International Journal of Mathematics in Science and Technology, 31**(1) 143-150.