رصد بعض مهارات التفكير ما وراء المعرفية المستخدمة من قبل معلمي الرياضيات وطلبتهم في المرحلة الأساسية العليا في الأردن في أثناء حل المسائل الهندسية

الدكتور علي محمد علي الزعبي

كلية التربية

جامعة مؤتة

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد مهارات التفكير ما وراء المعرفي التي يستخدمها معلمو المرحلة الأساسية العليا وطلبتها، ولتحديد هذه المهارات أُعِّدَتْ أداة ملاحظة تم التحقق من صدقها و ثباتها.

لوحظت (36) حصة لدى (6) من معلمي الصفوف: الثامن، والتاسع، والعاشر من مدارس لواء المزار الجنوبي، رصدت خلالها المهارات فوق المعرفية التي استُخدِمَتْ من قبل المعلمين وطلبتهم في أثناء حل المسائل الهندسية.

أظهرت النتائج أن المهارات فوق المعرفية التي استخدمها المعلمون والطلبة تركزت في مجال التخطيط (تحديد هدف الدرس، ورسم شكل، وتحديد المعطيات والمطلوب، وإعطاء عبارات مكافئة للمعطيات والمطلوب، وتحديد النظريات والمعرفة السابقة).

أما في مجال المراقبة والضبط فقد انحصرت المهارات في إثبات صحة الخطوات والحفاظ على تسلسلها، أما في مجال التقويم فقد استخدمت مهارات مراجعة الحل وتصويبه والحكم على مدى تحقق الهدف.

الكلمات المفتاحية:

التفكير، مهارات التفكير ما وراء المعرفي، ما وراء المعرفة، تدريس الرياضيات.

المقدمة:

يشهد القرن الحالي انفجاراً معرفياً هائلاً؛ إذ تتزايد المعرفة وتتعدد وسائل الحصول عليها ولم تعد حكراً على فئة دون أخرى، وتشهد كذلك مصادر المعرفة تنوعاً كبيراً من أجل حل المشكلات المتنوعة والمستمرة التي تواجه البشرية. وفي ضوء هذا التطور والتقدم الهائل لم يعد بمقدور أية مؤسسة تعليمية أو غيرها الإحاطة بكل ما يستجد من أمور، مما يستلزم إعداد الفرد – ولاسيّما المتعلم– بصورة تجعل منه إنساناً مفكراً قادراً على مواجهة المشكلات التي تعترضه والتكيف معها وإيجاد الحلول المناسبة لها.

وإذا كان للإنسان أن يتكيف مع هذا الواقع فلا بد من الاهتمام بطرائق تفكيره التي إن أحسن تدريبه عليها، أمكنه ذلك من التغلب على المشكلات التي قد تعترضه في حياته المستقبلية.

وتسهم مناهج الرياضيات في إعداد الفرد المتعلم إعداداً يساعده على التغلب على المشكلات التي يمكن أن تواجهه مستقبلاً، لذا أصبح الاهتمام بموضوع المسائل الرياضية من الأهداف الرئيسة في تدريس الرياضيات، لأن ذلك يسهم في نقل أثر التعلم ويساعد في مواجهة المشكلات بصورة عامة.

ولأهمية حل المسألة (المشكلة) نجد أن القائمين على تدريس الرياضيات يؤكدون ضرورة تضمين المناهج هذا المكون المهم من مكونات المعرفة الرياضية، ويرون ضرورة تدريب الطلبة بصورة مباشرة أو غير مباشرة على استراتيجيات حل المسائل الرياضية خلال دروس الرياضيات. وقد أكدت جمعية الرياضيات العالمية (NCTM في الـــ USA) أنه يجب أن تمكن البرامج التعليمية الطلبة جميعاً من معايير حل المسألة مثل : بناء المعارف الجديدة من خلال حل المشكلات واستخدام وتكييف العديد من الاستراتيجيات الملائمة لحل المشكلات وملاحظة عملية حل المشكلة الرياضية والتأمل فيها (NCTM,2000).

لأجل ذلك يرى معظم التربويين أن تعليم مهارات التفكير أحد الأهداف المهمة في التربية وأن على المدارس أن تفعل كل ما بوسعها من أجل توفير فرص التفكير لطلبتها، وعلى هذه المدارس أن تحث معلميها على أن يعدّوا مهمة تطوير قدرة كل طالب على التفكير هدفاً تربوياً يجب أن يوضع في مقدمة الأولويات (جروان،1999).

الخلفية النظرية :

انصب اهتمام نظريات معالجة المعلومات على العمليات المعرفية وقد عُدّتِ التعلم عملية نشطة يقوم خلالها المتعلم بالبحث عن المعرفة والسعي إليها، ومع تقدم المتعلم بالعمر واكتساب الخبرة يطور استراتيجيات فعالة لتذكر المعلومات ومعالجتها وضبط كيفية تذكرها ومراقبة تفكيره وضبطه، وهذا ما يسمى مهارات ما فوق المعرفة أو ما وراء المعرفة (Meta cognition) (عبيد وعفانه،2003).

ويعدُّ مفهوم ما وراء المعرفة (meta cognition) واحداً من التكوينات المعرفية المهمة في علم النفس المعاصر،ويتبين من نتائج البحوث والدراسات أن هناك علاقة ما بين عملية التعلم وما وراء المعرفة، وأصبح التعلم يتضمن كلاً من الجوانب المعرفية وما وراء المعرفة (علي والحاروني،2004). (Livingston,1997).

وتعرف ما وراء المعرفة كما يرى فليفل (Flavel) بأنها معرفة الفرد الخاصة بعملياته المعرفية والنواتج المرتبطة بها أو أي شيء يتعلق بها. (Flavel,1979).

ويرى براون (Brown) أن مفهوم ما وراء المعرفة يشير إلى وعي الفرد بمهاراته الخاصة، ومصادر المعرفة لديه، والاستراتيجيات المتوافرة لديه التي يوظفها في أداء مهمة معينة ومدى قدرته على استخدام عملية التنظيم الذاتي لأداء المهمة المحددة.(علي والحاروني،2004).

ويرى هاملتون وجاتالا (Hamilton & Ghatala,1994) أن ما وراء المعرفة تتضمن نوعين من العمليات: الأول يتضمن معرفة الفرد لمصادره المعرفية ومدى ملاءمتها

لموقف التعلم، والثاني يتضمن عمليات التنظيم الذاتي التي يستخدمها المتعلم مثل التخطيط والفحص والضبط والتقويم.

ويمكن أن تعرف مهارات التفكير ما وراء المعرفية بأنها مهارات عقلية معقدة تعدّ من أهم مكونات السلوك الذكي في معالجة المعلومات وتنمو مع التقدم في العمر والخبرة وتقوم بمهمة السيطرة على جميع نشاطات التفكير العاملة الموجهة لحل المشكلة واستخدام القدرات أو الموارد المعرفية للفرد بفاعلية في مواجهة متطلبات مهمة التفكير .(جروان،1999). (الزغول & الزغول ،2003).

وتتكون ما وراء المعرفة من أربعة جوانب : المعلومات ما وراء المعرفة، التحكم والضبط ما وراء المعرفي، التنظيم الذاتي، ومعتقدات العزو. وتشير المعلومات أو المعرفة ما وراء المعرفة إلى ثلاثة أمور: الأول العلم والدراية عن المعرفة وتتمثل في المعرفة عن الشخص، وتشمل معرفته بقدراته وما يعتقده عن نفسه.

والأمر الثاني المعرفة بالمهمة المطلوبة، أي وعي المتعلم بخصائص المهمة التي يتعامل معها ومتطلباتها وعمليات التعلم اللازمة لإنجاز المهمة، أما الأمر الثالث فيتعلق بمكونات المعرفة الخاصة بالاستراتيجية والتي تشمل المعرفة بماهية الاستراتيجية وكيفية استخدامها ومتى تستخدم ولماذا؟.

ويشير الجانب الثاني "الضبط ما راء المعرفي" إلى العمليات والأنشطة التي يرتبط بها المتعلمون في أثناء أدائهم للمهمة، ويتضمن ضبط تقدم الفرد في تناوله للأنشطة ومراجعة وإعادة جدولة استراتيجية الفرد، وتشمل مهارات الضبط: ضبط النظر إلى الأمام لمعرفة تركيب عملية أو مجموعة من العمليات أو بنائها وتتابعها ورصد مواطن الأخطاء واختيار أفضل الطرائق للوصول إلى الحل الصحيح والتقليل من الأخطاء، كما تشمل النظر إلى الخلف لاكتشاف ما ارتكب من أخطاء وتقييم ما تم إنجازه. وفي ضوء ذلك يقرر الفرد الاستمرار بالاستراتيجية نفسها أو تغييرها.

أما الجانب الثالث فيتمثل في التنظيم الذاتي الذي يعني تغيير الاستراتيجية، أو الاستمرار فيها في ضوء المتطلبات الحادثة أثناء معالجة المهمة، وتستخدم هذه العملية في اختيار الاستراتيجية أو المدخل المناسب لحل المشكلة أو تعديل الاستراتيجية وتنقيحها بما يتناسب والموقف التعليمي.

ويعدّ الجانب الرابع بمنزلة تنمية لذات الفرد، حيث يعزو النجاح الحاصل إلى القدرة والجهد المبذول في أثناء حل المشكلة (Hamilton and Ghatala,1994).

وقد صنف ستيرنبرج (Sternberg) المشار إليه في (جروان،1999) مهارات التفكير ما وراء المعرفية في ثلاث فئات هي ؛ التخطيط، والمراقبة، والتقييم.وتضم كل واحدة منها مجموعة من المهارات الفرعية كما يأتي :

1) التخطيط Planning وتضم المهارات الفرعية الآتية:

- تحديد هدف أو الإحساس بوجود مشكلة وتحديد طبيعتها.
- اختيار استراتيجية التنفيذ ومهاراته.
- ترتيب تسلسل العمليات أو الخطوات.
- تحديد العقبات والأخطاء المحتملة.
- تحديد أساليب مواجهة الصعوبات والأخطاء.
- التنبؤ بالنتائج المرغوب فيها أو المتوقعة.

2) المراقبة والتحكم والضبط Monitoring and Controlling

وتشمل المهارات الفرعية الآتية:

- الإبقاء على الهدف في بؤرة الاهتمام.
- الحفاظ على تسلسل العمليات أو الخطوات.
- معرفة متى يتحقق هدف فرعي.

- معرفة متى يجب الانتقال إلى العملية التالية.
- اختيار العملية الملائمة التي تتبع السياق.
- اكتشاف العقبات والأخطاء.
- معرفة كيفية التغلب على العقبات والتخلص من الأخطاء.

3) التقييم Assessment

وتشمل المهارات الفرعية الآتية :

- تقييم مدى تحقق الهدف.
- الحكم على دقة النتائج وكفايتها.
- تقييم مدى ملاءمة الأساليب التي استخدمت.
- تقييم كيفية تناول العقبات والأخطاء.
- تقييم فاعلية الخطة وتنفيذها.

وقد عمل بعض الباحثين على عزل بعض المهارات ما وراء المعرفية وبينوا أن أي برنامج لتعليم مهارات التفكير لا بد أن يتضمن التدريب على هذه المهارات زيادة على المهارات المعرفية ولا يجوز الافتراض بأنه يمكن للطلبة إجادتها بطريقة غير مباشرة من خلال دراسة المحتوى الدراسي، كما أنه لا بد من تنمية مهارات التفكير حول التفكير أو مهارات التفكير ما وراء المعرفية لدى الطلبة حتى نعمل على توجيه الطلبة لممارسة التفكير الموجه ذاتياً والمنطلق ذاتياً. (جروان،1999).

مشكلة الدراسة :

تشكل المعرفة الرياضية (المفاهيم، التعميمات، المهارات، حل المسائل) أحد العناصر المهمة التي تساعد الطلبة على التكيف مع ما يواجههم في حياتهم العامة من مشكلات، وكيفية وضع حلول منطقية لها. ولعل حل المسائل الرياضية أحد أهم أنواع المعرفة الرياضية التي تعمل على رفع مستوى التفكير لدى الطلبة.

وعلى الرغم من أهمية حل المسألة الرياضية، إلا أن الاهتمام بها خاصة في أثناء التدريس غير واضح تماماً ولم يؤخذ بالمعنى المطلوب، ولم ينعكس على أساليب تدريس من يقومون على تعليم الرياضيات لطلبتنا في المدارس وكما هو مأمول منهم ، فمستوى الطلبة في حل المسائل ما زال دون المستوى المطلوب. إذ نلاحظ أن المعلمين يركزون في أثناء حل المسائل على التمارين والمسائل الروتينية فقط ولا يركزون في أثناء الحل على استراتيجيات حل المسألة بشكل مقصود ولا يعززون التفكير الجيد، بل يركزون على تعزيز الناتج الصحيح. (أبو زينة، 1986) (بديرات،2004).

وإذا كانت أهمية حل المسألة تعمل على رفع سوية التفكير لدى الطلبة فهل يقوم من يدرسها باتباع الاستراتيجيات التي تناسب ذلك؟ وهل يعمل من يدرسها على توجيه الطلبة في التفكير بما يقومون به من إجراءات وعمليات من خلال تدريبهم على المهارات اللازمة، قبل الحل وفي أثنائه وبعده ؟

وبالتحديد ستحاول هذه الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية :

1) ما مهارات التفكير ما وراء المعرفية التي يستخدمها معلمو الرياضيات في أثناء حل المسألة الرياضية الهندسية في المرحلة الأساسية العليا؟
2) ما مهارات التفكير ما وراء المعرفية التي يستخدمها طلبة المرحلة الأساسية العليا في أثناء حل المسألة الرياضية الهندسية ؟

أهمية الدراسة :

تأتي أهمية هذه الدراسة من أهمية التفكير في الحياة، ومن ثمَّ فإنها تحدد بعض المهارات التفكيرية المستخدمة والتي يفضل استخدامها في مواقف حل المسائل الرياضية.

كما يمكن لنتائج هذه الدراسة أن تثير اهتمام الباحثين نحو إجراء المزيد من الدراسات والبحوث في هذا المجال؛ مما يؤدي إلى تحسين العملية التعليمية ورفع مستوى الأداء الأكاديمي لدى الطلبة.

كما أنها يمكن أن تسهم في إلقاء الضوء على جانب مهم من جوانب التفكير (مهارات التفكير ما وراء المعرفي) ولاسيّما للقائمين على إعداد المناهج والكتب المدرسية، وتضمين بعض هذه المهارات بصورة مباشرة أو غير مباشرة في هذه المناهج حتى يعمل من يقوم على التدريس بتنميتها لدى الطلبة.

حدود الدراسة :

تتحدد هذه الدراسة بالآتي :

1) اقتصرت هذه الدراسة على المشاركين فيها من معلمين وطلبة في الصفوف المختارة (ثامن، تاسع، عاشر) في مدارس مديرية التربية والتعليم للواء المزار الجنوبي في الأردن في العام الدراسي 2005/2004.
2) تحددت هذه الدراسة بالوحدات الدراسية في الصفوف المختارة، كما ورد في الطريقة والإجراءات.
3) اقتصرت الدراسة على الأدوات المستخدمة " أداة ملاحظة المواقف الصفية".

التعريفات الإجرائية :

المسألة "المشكلة" الرياضية : كل موقف رياضي يواجهه الطلبة وليس له حل جاهز في حينه، وحددت إجرائياً بأنها المسائل الرياضية المتضمنة في وحدات الهندسة من الكتب المدرسية للصفوف المختارة.

مهارات التفكير ما وراء المعرفية:

الطرائق والإجراءات والأداءات التي يقوم بها المعلم أو يوجه طلبته للقيام بها بحيث تمكنهم من الوعي بأسلوب تفكيرهم ليستخدمَ هذا الوعي في التخطيط والمراقبة والتقييم في أثناء حل المسألة.

- **التخطيط** : تحديد الأهداف ووضع الخطط المناسبة وتحديد المصادر الرئيسة قبل عملية حل المسألة.
- **الضبط والتحكم الذاتي** : وعي الفرد بما هو عليه وما تم إنجازه وما يلزمه وما يستخدمه من استراتيجيات مناسبة لإنجاز حل المسألة.
- **التقييم** : القدرة على المراجعة المستمرة وتحليل الأداء والاستراتيجيات الفعالة في أثناء حل المسألة وبعدها.

الدراسات السابقة :

أجرى شاهين (1984) دراسة هدفت إلى تحديد الاستراتيجيات التعليمية التي يمارسها معلمو الرياضيات في المرحلة الإعدادية في الأردن في أثناء تدريس المعرفة الرياضية (المفاهيم، التعميمات، المهارات، والمسائل الرياضية)، تكونت عينة الدراسة من خمسة معلمين عملوا على تحليل سلوكهم الصفي من خلال نموذج خاص، وأظهرت نتائج تحليل هذا السلوك أن المعلمين يستخدمون استراتيجية التركيب في تدريسهم في أثناء حل المسألة الرياضية .

كما أجرت الحموري (1984) دراسة هدفت إلى تحديد الاستراتيجيات التي يمارسها معلمو الرياضيات في الصف الثالث الإعدادي في الأردن في أثناء تدريسهم حل المسألة الرياضية، تكونت عينة الدراسة من 20 معلماً ومعلمة تم تسجيل موقف صفي لكل منهم في أثناء تدريسهم حل المسألة في وحدة الدائرة، وتبين من نتائج تحليل هذه المواقف أن المعلمين يميلون إلى إهمال استراتيجية فهم المسألة ويركزون فقط على

المعطيات والمطلوب ولا يركزون على استراتيجية ابتكار الحل، وقد قام جميعهم بتنفيذ خطة الحل.

وعمل أبو زينة (1986) على التعرف على أنماط التدريس الشائعة لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الإعدادية في الأردن عند تدريسهم أنواع المعرفة الرياضية (مفاهيم، تعميمات، مهارات، مسائل)، وأظهرت نتائج تحليل ملاحظة سلوك 26 معلماً ومعلمة أنهم لا يدرسون المسائل الرياضية بهدف تنمية قدرة الطلبة على حل المسائل، وغالباً ما يكون الحل غير منظم وقد درست المسائل عموماً تبعاً لأسلوب الكتاب المدرسي.

وقام فشر (fisher,1988) باستقصاء الاستراتيجيات التي يستخدمها المعلمون في أثناء تعليم حل المسائل الرياضية، أشرك في الدراسة 8 معلمين مرحلة ثانوية و 12 معلماً في المرحلة المتوسطة. عمل على توزيع 10 مسائل رياضية في موضوع التناسب على المعلمين ضمن ثلاث مهمات وطلب منهم شرح كيفية تعليمها للطلبة؛ وذلك من خلال التوضيح والتفكير بصوت مرتفع حيث تم تصوير هذه المقابلات، ثم حللت نتائج هذه المقابلات وتبين من خلالها أن المعلمين يستخدمون الاستراتيجيات التالية في أثناء تعليمهم حل المسائل الرياضية، استراتيجيات الحل الصحيح وتشمل (معادلة تناسبية، التفكير التناسبي، الجبر)، والنوع الثاني استراتيجيات الحل الخطأ (لا يوجد إجابة، الحدس، الجمع، محاولات تناسبية)، أما النوع الثالث فهو استراتيجيات تعليم حل المسألة للطلاب (استراتيجية التناسب، الطريقة الجبرية ، التفكير التناسبي، المحاولات التناسبية).

وقام الخطيب (1997) بدراسة هدفت إلى تحليل الاستراتيجيات والعمليات وراء المعرفية التي يظهرها الطلبة ذوو التحصيل المرتفع في الرياضيات عند قيامهم بحل مسائل هندسية غير روتينية قبل تدريسهم وتدريبهم على أربع استراتيجيات برهان رياضي (المباشر، غير المباشر، المعاكس الإيجابي، المثال المضاد وبعده) تعرضت

العينة (18 طالباً في الصف التاسع) إلى مقابلات فردية في اختبار المسائل القبلي والمكون من 3 مسائل هندسية غير روتينية كلف الطلبة بحلها والتفكير في حلها بصوت مرتفع، ثم دربوا على استراتيجيات البرهان وطبق عليهم اختبار مسائل بعدي مكون من 3 مسائل هندسية غير روتينية.

أظهرت نتائج الدراسة تحسن العمليات وراء المعرفية التي أظهرها الطلبة في الاختبار البعدي مقارنة بعملياتهم وراء المعرفية التي أظهروها في الاختبار القبلي.

كما قام (Chlang,1998) بدراسة هدفت إلى معرفة مدى زيادة المهارات ما وراء المعرفية من خلال عقود اتفاقيات التعلم أي معرفة: هل وعي المتعلم باستراتيجيات التخطيط والمراقبة والتحكم تعمل على زيادة تحصيله وتعلمه؟، عمل الباحث على التوضيح للمشاركين (222) طالباً جامعياً أهمية تخطيط التعلم الفردي وكيفية وصول الطلبة إلى المصادر الأساسية للتعلم والحصول على المعلومات اللازمة لذلك، وتحديد الوقت اللازم، ثم عمل على مراجعة أهداف واستراتيجيات التعلم وعمليات مراقبة الذات وعمليات التقييم وتوقع الدرجة من قبل المعلم، أظهرت النتائج أن هذه العملية ساعدت الطلبة كي يصبحوا معلمين مدركين، وتبين أنهم يعون ما يقومون بدراسته.

وأجرى خشان (2004) دراسة هدفت إلى معرفة مدى توافر معيار حل المسألة في كتب الرياضيات المدرسية وتدريسها في الأردن في ضوء المعايير العالية لمناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا في الأردن، وقد عمل خلال هذه الدراسة على ملاحظة مواقف صفية عند 8 معلمين ومعلمات، وأظهرت نتائج تحليل هذه المواقف أن أكثر الاستراتيجيات شيوعاً لدى المعلمين والمعلمات في أثناء حلهم للمسائل الرياضية هي البحث عن قانون أو معادلة عمل نموذج أو مخطط التبرير المنطقي.

وقام بديرات (2004) بدراسة هدفت إلى تحديد الاستراتيجيات الشائعة في حل المسألة الرياضية لدى معلمي الرياضيات والطلبة في المرحلة الأساسية العليا في الأردن. رُصِدَتْ ملاحظات صفية لدى (6) معلمين للرياضيات ممن يدرسون الصفوف السابع

والثامن والتاسع في وحدات مختارة من كتب الرياضيات لهذه الصفوف وفي دروس حل المسألة، وتبيين من نتائج تحليل هذه الملاحظات أن استراتيجيات حل المسألة الرياضية الأكثر شيوعاً لدى معلمي الرياضيات في هذه الصفوف كانت البحث عن معادلة أو متباينة واستخدم نموذج أو صورة أو شكل والتبرير المنطقي.

ونلاحظ من خلال هذه الدراسات أنها تناولت البحث عن استراتيجيات حل المسألة أو المسائل الرياضية بصورة عامة ولم تركز على تقصي استراتيجيات تخص المهارات ما وراء المعرفية لدى الطلبة فيما عدا دراسة الخطيب (1997) والتي عمل من خلالها على تدريب الطلبة على استراتيجيات محددة للبرهان وتوصل إلى تحسين العمليات ما وراء المعرفية، فيما أشارت دراسة (Chaing,1998) إلى معرفة مدى زيادة المهارات ما وراء المعرفية لدى المعلمين من خلال اتفاقيات تمت مع هؤلاء المعلمين.

ولم تظهر أية دراسة تحديد المهارات ما وراء المعرفية الشائعة التي يستخدمها المعلمون والطلبة في أثناء حلهم المسائل الرياضية الهندسية، وإن أظهرت بعض هذه الدراسات رصد مهارات تحديد المعطيات والمطلوب في أثناء الحل.

الطريقة والإجراءات:

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد مهارات التفكير ما وراء المعرفي في أثناء حل المسألة الرياضية الهندسية والتي يستخدمها معلمو الرياضيات وطلبتهم في المرحلة الأساسية العليا، ولتحديد هذه المهارات اتبعت الإجراءات المستخدمة في البحوث النوعية.

موقع الدراسة:

يقوم الجهد في هذه الدراسة على الباحث نفسه، لذا تم اختيار مواقع الدراسة من المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء المزار الجنوبي التابعة لوزارة التربية والتعليم في الأردن، وذلك لإمكانية ملاحظة المعلمين والطلبة في هذه المدارس، وقد اختيرت ست مدارس منها ثلاث للذكور وثلاث للإناث.

المشاركون في الدراسة:

لتحديد مهارات التفكير ما وراء المعرفية لدى كل من المعلمين والطلبة التي تستخدم في أثناء حل المسائل الرياضية الهندسية تم اختيار "6" معلمين للرياضيات ممن يدرسون الصفوف الأساسية العليا " الثامن،التاسع، العاشر، وبواقع معلم واحد من كل مدرسة مشاركة، بحيث تم اختيار إحدى المدارس لمتابعة مدرس (مدرسة) الصف الثامن والمدرسة الثانية لمتابعة مدرس (مدرسة) الصف التاسع، أما الثالثة فلمتابعة مدرس (مدرسة) الصف العاشر. وتم اختيار طلبة الصفوف " الثامن، التاسع، العاشر" والتي يدرس بها هؤلاء المعلمون. كما تمّت مشاهدة المواقف الصفية في وحدات الهندسة في الكتب المقررة لهذه الصفوف، والجدول رقم (1) يمثل وصفاً للمشاركين في هذه الدراسة.

جدول رقم (1) المشاركون في الدراسة من معلمين وطلبة ووحدات دراسية

المدرسة	م1	م2	م3	م4	م5	م6	المجموع
الصف	الثامن	الثامن	التاسع	التاسع	العاشر	العاشر	
المعلمون	1	1	1	1	1	1	6
الطلبة	22	20	25	20	25	35	147
الوحدات الدراسية	-المثلث -نظريات الأشكال الرباعية والتكافؤ		- الدائرة -المماسات والأشكال الرباعية الدائرية		- الهندسة التحليلية - الهندسة الفضائية		

م : ترمز للمدرسة

ويتصف المشاركون في هذه الدراسة بالآتي:

- عدد سنوات خبرة المعلمين والمعلمات تزيد على خمس سنوات.
- التقارير الإشرافية والإدارية لهم بين جيد جداً، ممتاز .
- جميع المعلمين يحملون درجة البكالوريوس في الرياضيات على الأقل.

- اقتصر المحتوى على الوحدات الدراسية الهندسية لكل كتاب من كتب الصفوف الثامن،التاسع،العاشر.
- أشرك بعض الطلبة في الصفوف المختارة لإجراء مقابلات حول المهارات ما وراء المعرفية التي يستخدمونها.

أدوات الدراسة :

لتحديد المهارات ما وراء المعرفية في حل المسائل الرياضية الهندسية التي يستخدمها معلمو الرياضيات وطلبتهم في المرحلة الأساسية العليا أعد الباحث أداة ملاحظة للموقف الصفي ملحق (1). وقد استعان الباحث ببعض الأدوات المتوافرة في الأدب التربوي وفي بعض الدراسات السابقة (أبو زينة،1986)، (بديرات،2004) (جروان،1999).

يسجل في هذه الأداة معلومات عن المدرسة، الصف، المعلم،الوحدة،الدرس كما يتم من خلالها رصد المهارات ما وراء المعرفية التي يستخدمها المعلم أو يوجه طلبته لاستخدامها في أثناء حل المسائل الرياضية الهندسية.

وللتحقق من صدق الأداة عُرِضَتْ على مجموعة من المحكمين تشمل أعضاء هيئة تدريس في بعض الجامعات، ومشرفين تربويين، ومعلمي مدارس وذلك للتحقق من قياسها للمهارات ما وراء المعرفية في حل المسائل الرياضية الهندسية التي يستخدمها المعلمون أو الطلبة – وقد تم تطوير هذه الأداة من خلال الملاحظات التي قدمها هؤلاء المحكمون.

ولمّا كان البحث النوعي يركز على الصدق الداخلي، أي مطابقة الوصف الذي تحصل للباحث بحقيقة ما يجري لدى المشاركين أي وصف واقع المهارات ما وراء المعرفية في أثناء حل المسائل الرياضية لدى المعلمين والطلبة. فقد عمل الباحث ما يأتي لتعزيز هذا الصدق:

- الزيارات الميدانية للمعلمين والطلبة في مواقف صفية وملاحظة ما يجري في أثناء هذه المواقف والتسجيل الحرفي لهذه المواقف في بطاقة الملاحظة المعدة خصيصى لذلك.
- رصد التحركات للمعلمين والطلبة كما ظهرت (وتسجيلها آلياً).
- وللتحقق من ثبات الأداة أشرك الباحث زميلاً آخر متخصصاً في مناهج تدريس الرياضيات لتحليل المواقف المدونة أو المسجلة آلياً، وكانت نسبة الاتفاق بين المحللين 0,95 وبذلك تم التحقق من ثبات هذه الأداة .

إجراءات الدراسة :

مرت الدراسة بالمراحل الآتية :

1) مرحلة التخطيط لجمع البيانات وذلك بأخذ الموافقة من الجهات المعنية، وزيارة المدارس المشمولة ومقابلة معلمي الرياضيات ومديري المدارس، لتوضيح الهدف من الدراسة وتدوين البيانات الضرورية عن هذه المدارس وتحديد الوحدات الدراسية من كتب الرياضيات للصفوف المشاركة.
2) تصميم أداة الدراسة .
3) الزيارات الميدانية للمشاركين ومشاهدة المواقف الصفية (وتسجيلها آلياً) ثم رصدها وتحليلها من خلال أداة الملاحظة، وقد تم التسجيل الكامل لتحركات المعلمين والطلبة في أثناء حلهم للمسائل الرياضية.

وقد تمّت زيارة كل معلم (3) زيارات لكل وحدة دراسية، أي بواقع 6 زيارات لكل معلم – والجدول رقم (2) يبين عدد الملاحظات الصفية لكل معلم في كل مدرسة.

جدول رقم (2) عدد الملاحظات الصفية للمعلمين وتوزيع المقابلات مع الطلبة

المدرسة	المعلم	الوحدة	عدد الملاحظات	مجموع الملاحظات	عدد الطلبة
م1	م1(8)	– المثلث – نظريات الأشكال الرباعية	3 3	6	5 5
م2	م2(8)	– المثلث – نظريات الأشكال الرباعية	3 3	6	5 5
م3	م3(9)	– الدائرة – المماسات والأشكال الرباعية الدائرية	3 3	6 6	5 5
م4	م4(9)	– الدائرة – المماسات والأشكال الرباعية الدائرية	3 3	6	5 5
م5	م5(10)	–الهندسة التحليلية – الهندسة الفضائية	3 3	6	5 5
م6	م6(10)	– الهندسة التحليلية – الهندسة الفضائية	3 3	6	5 5

م س (ص) ----- م المدرسة

س رقم المدرسة

ص الصف

4) رصد تحركات الطلبة وتسجيل المهارات التي يستخدمونها في أثناء حل المسائل الرياضية من خلال أداة الملاحظة .

5) إجراء مقابلة مع بعض الطلبة من كل مدرسة ومن كل صف وتسجيل هذه المقابلات وفحوى هذه المقابلات يدور حول المهارات التي يستخدمها هؤلاء الطلبة في أثناء حلهم لبعض المسائل التي تعرض عليهم في أثناء المقابلة والجدول رقم (2) يبين عدد الطلبة الذين أُجريت المقابلات معهم.

6) مراجعة البيانات بعد قراءة ما تم تدوينه وفحصها ومقارنتها مع الأدب التربوي وواقع الممارسة والتأكد من أن كل ما تم تدوينه يعبر عن واقع المهارات ما وراء المعرفية في أثناء حل المسائل الرياضية، ثم العمل على تحليلها وتوصيفها.

نتائج الدراسة وتحليلها:

للإجابة عن السؤال الأول والمتضمن تحديد المهارات ما وراء المعرفية المستخدمة من قبل معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا، فقد تمّت ملاحظة 6 مواقف صفية لكل معلم مشارك، وحللت الملاحظات باستخدام الأداة الخاصة بذلك، ملحق رقم (1) .

ويبين جدول رقم (3) عدد المسائل التي حلت والمهارات التي استخدمها معلمو الصفوف" الثامن،التاسع،العاشر" في أثناء حل الأسئلة وبرهنة النظريات الهندسية .

جدول رقم (3) عدد المسائل والمهارات ما وراء المعرفية المستخدمة من قبل المعلمين المشاركين في الدراسة

المهارات	الصف الثامن عدد المسائل:36		الصف التاسع عدد المسائل:42		الصف العاشر عدد المسائل:39	
	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
1-تحديد الهدف من الدرس	18	7,6	24	7,6	25	7,5
2- رسم شكل مناسب	30	12,7	42	13,2	23	6,9
3- تحديد المعطيات	33	13,9	38	12	31	9,3
4- تحديد المطلوب	36	15,2	42	13,2	37	11
5- إعطاء عبارات مكافئة للمعطيات والمطلوب	24	10,1	30	9,4	32	9,6
6- تحديد المعرفة السابقة لحل المسألة	18	7,6	24	7,6	30	8,9
7- إثبات صحة كل خطوة	24	10,1	30	9,4	35	10,4
8- الحفاظ على تسلسل الخطوات	36	15,2	36	11,3	35	10,4
9- مراجعة الحل وتصويب الأخطاء	18	7,6	21	6,6	17	5,1
10- تحديد جميع النظريات ذات العلاقة بالمسألة	--	---	21	6,6	30	8,9
11- الحكم على مدى تحقق الأهداف	--	---	10	3,1	15	4,5
12- توجيه الطلبة لتصويب الأخطاء	--	---	--	----	25	7,5
المجموع	**237**	**%100**	**318**	**%100**	**335**	**%100**

يلاحظ من نتائج هذا الجدول أن أهم المهارات ما وراء المعرفية التي استخدمت من قبل المعلمين المشاركين تركزت في تحديد الأهداف ورسم شكل وتحديد المعطيات والمطلوب وإعطاء عبارات مكافئة للمعطيات والمطلوب وإثبات صحة كل خطوة والمحافظة على تسلسل الخطوات، وتراوحت نسب الاستخدام بين 7,6% – 15,2% من مجموع المهارات المستخدمة في الصف الثامن.

أما بالنسبة لمعلمي الصف التاسع فقد لوحظ أنهم يوجهون الطلبة إلى تحديد النظريات ذات العلاقة بالمسألة، والحكم على مدى تحقق الأهداف، وتراوحت نسب استخدام المهارات بين 3,1% – 13,2% من جموع المهارات المستخدمة.

أما في الصف العاشر فزيادة على المهارات الواردة في الصفوف الثامن والتاسع فقد استخدم معلمو هذا الصف توجيه الطلبة لتصويب الأخطاء في أثناء الحل، وتراوحت نسب استخدام المهارات بين4,5% – 11% .

ولعلنا نلحظ من خلال هذه النتائج أن جل المهارات المستخدمة من قبل معلمي المرحلة الأساسية العليا يقع ضمن مجال التخطيط، فيما لم يتعدَ استخدامهم مهارات إثبات صحة كل خطوة والحفاظ على تسلسل الخطوات في أثناء الحل في مجال المراقبة والتخطيط، ولوحظ غياب كثير من المهارات ضمن هذا المجال.

أما مجال التقييم فمتواضع جداً إذ إنّ المهارات المستخدمة لم تتعدَ مراجعة الحل أحياناً والحكم على مدى تحقق الأهداف أحياناً أخرى.

وتفسر هذه النتائج أن معلمي المرحلة الأساسية العليا يعتمدون في تدريسهم حل المسائل الهندسية على ما هو وارد في الكتاب المدرسي، والذي يتبين من خلاله الاعتماد على طريقة بوليا في الحل والتي تبرز المعطيات والمطلوب وخطوات الحل، وفي بعض الأحيان التحقق من صحة البرهان، وهذا ما تمّت ملاحظته في المهارات التي استخدمت من قبل المعلمين في الصفوف الثلاثة (الثامن، التاسع، العاشر). ولما كان المحتوى الدراسي هو حل مسائل هندسية لذا يلاحظ أن مهارة رسم شكل مناسب

ظهرت من بين المهارات المستخدمة في أثناء الحل، ويرجع سبب ذلك أيضاً إلى أن ذلك مبرر في الكتاب المدرسي، وهذا ما يؤكد اعتماد المعلم على الكتاب خلال عرض حلول الأسئلة ومناقشتها.

أما المهارات المتعلقة بمجالات الضبط الذاتي والتقييم فنجدها غير مفعلة من قبل المعلمين المشاركين في أثناء حلولهم المسائل الهندسية، ومرد ذلك عدم إلمام هؤلاء المعلمين بمثل هذه المهارات. وعند سؤالهم عن غياب مثل هذه المهارات في أثناء مناقشتهم حلول المسائل الهندسية أكد المعلمون أنه لم تتسنَ لهم فرصة التدرب على مثل هذه المهارات في أثناء مرحلة الدراسة أو في أثناء الخدمة.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصلت إليه بعض الدراسات التي عملت على تقصي الاستراتيجيات التي يتبعها المعلمون في أثناء تدريس حل المسألة عموماً أو المسائل الهندسية على وجه الخصوص، حيث بينت معظم هذه الدراسات اعتماد المعلم على الكتاب المدرسي وتحديد المعطيات ومطلوب السؤال ورسم الشكل المناسب (أبو زينة،1986)، (Fisher,1988)، (خشان،2004)، (بديرات،2004).

وللإجابة عن السؤال الثاني والمتضمن أهم المهارات ما وراء المعرفية التي يستخدمها طلبة المرحلة الأساسية العليا، رُصِدَتْ هذه المهارات خلال مشاهدة المواقف الصفية عند معلمي هذه الصفوف وسُجِّلتْ في أداة الملاحظة – كما أُجريت مقابلات مسجلة لبعض الطلبة من هذه الصفوف وتكليفهم بحل بعض المسائل الهندسية المختارة والتفكير بصوت مرتفع في أثناء الحل، ثم عمل على تحليل هذه التسجيلات لهذه المقابلات، والجدول رقم (4) يبين المهارات التي استخدمها الطلبة في أثناء حلهم المسائل الهندسية.

جدول رقم (4) عدد المسائل والمهارات ما وراء المعرفية المستخدمة من قبل الطلبة الذين تمت ملاحظتهم

المهارات	الصف الثامن عدد المسائل:12		الصف التاسع عدد المسائل:13		الصف العاشر عدد المسائل:11	
	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
1– تحديد المعطيات	12	26,7	13	24,5	9	22,5
2– تحديد المطلوب	12	26,7	13	24,5	7	17,5
3– رسم شكل مناسب	10	22,2	12	22,7	7	17,5
4– تحديد المعرفة السابقة	2	4,4	4	7,5	4	10
5– إثبات صحة الخطوات	1	2,2	3	5,7	4	10
6– الحفاظ على تسلسل الخطوات	8	17,8	8	15,1	9	22,5
المجموع	**45**	**100**	**53**	**%100**	**40**	**%100**

ويلاحظ من نتائج هذا الجدول أن طلبة الصفوف " الثامن،التاسع،العاشر" قد استخدموا نفس المهارات ما وراء المعرفية في أثناء حلهم للمسائل الهندسية، وبالترتيب نفسه تقريباً. ويلاحظ أن هذه المهارات تتركز في معظمها في مجال التخطيط والتي تركزت في رسم شكل مناسب وتحديد المعطيات وتحديد المطلوب وتحديد المعرفة السابقة، وغاب في هذه المرحلة تحديد الاستراتيجيات أو تحديد أسلوب مواجهة الصعوبات والأخطاء أو كتابة أي فكرة تخطر على بالهم.

على أن هناك مهارة إثبات صحة الخطوات والحفاظ على تسلسلها ضمن مجال المراقبة والتحكم، ولم يظهر الطلبة أية مهارات ضمن هذا المجال فيما يخص التأكد من سير الخطوات أو كيفية الانتقال بالأفكار أو تحديد الصعوبات أو اكتشاف الأخطاء أو تصويبها، حيث يلاحظ أن جل اهتمام الطلبة هو كتابة الحل كيفما كان دون تحديد واضح ودقيق لاستراتيجيات حل المسائل.

أما في مجال التقييم فقد غابت مهارات هذا المجال خلال حل الطلبة، ولم يكن في أولوياتهم التحقق من صحة الحل أو تحقق الأهداف أو ملاءمة الطريقة المتبعة، ولوحظ أن الهم الأبرز هو الشروع في الحل كيفما كان، والانتهاء منه دون إعمال الذهن في الحكم على صحة النتيجة أو غيرها من مهارات هذا المجال.

ويلاحظ من خلال رصد مهارات الطلبة في أثناء الملاحظة أو المقابلة أنها لا تختلف عما استخدمه المعلم المدرس لهؤلاء الطلبة " على أننا رأينا محدودية هذه المهارات كما أسلفنا" كما نلاحظ تفاوت نسب استخدام هذه المهارات في الصفوف المختلفة؛ وذلك بحسب طبيعة المحتوى الدراسي والخلفية عن الموضوع والتي تختلف بتقدم الطالب في المستوى الدراسي.

ويمكن أن نفسر هذه النتائج بأن الطلبة يعكسون ما يعلمهم المدرس، ولوحظت محدودية المهارات التي استخدمها المعلم في كل صف، وهذا ما عكسه طلبة هذا المعلم في أثناء حلهم للمسائل.

أما عن المهارات ما وراء المعرفية في مجالات الضبط الذاتي والتقييم فإن عدم استخدام الطلبة لمثل هذه المهارات مرده إلى عدم تدريبهم على استخدام مثل هذه المهارات والاعتماد على ما يستخدمه المعلم أو على ما يرد في الكتاب المدرسي في أثناء الحل أو البرهنة.

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (بديرات،2004) في أن عدم تدريب الطلبة يعكس المهارات التي يستخدمها هؤلاء الطلبة في أثناء الحل.

التوصيات:

يوصي الباحث ومن خلال ما توصلت إليه هذه الدراسة من نتائج بالآتي:

1) تضمين برامج إعداد المعلمين في كليات إعداد المعلمين مساقات تركز على مهارات التفكير بعامة ومهارات التفكير ما وراء المعرفي بشكل خاص .
2) تدريب المعلمين في أثناء الخدمة على كيفية استخدام المهارات ما وراء المعرفية في أثناء التدريس.
3) بناء برنامج تدريبي على المهارات ما وراء المعرفية ومعرفة أثره في التحصيل.
4) إجراء دراسات مماثلة في مراحل دراسية مختلفة ولمباحث عملية أخرى.

المراجع

1) أبو زينة، فريد (1986). استراتيجيات التدريس الشائعة لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الإعدادية، **أبحاث اليرموك** 2(2) ص 119–141.

2) بديرات، فلاح (2004). الاستراتيجيات الشائعة في حل المسألة الرياضية لدى معلمي الرياضيات والطلبة في المرحلة الأساسية العليا، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا.

3) جروان، فتحي(1999). **تعليم التفكير، مفاهيم وتطبيقات** ، الطبعة الأولى، دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات العربية.

4) الحموري، هند (1984). بعض الاستراتيجيات التعليمية السائدة في حل المسألة الرياضية وعلاقتها بالقدرة على حل المسألة، رسالة ماجستير غير منشورة – الجامعة الأردنية. عمان.

5) خشان، أيمن(2004). مدى توفر معيار حل المسألة في كتب الرياضيات المدرسية وتدريسها في الأردن في ضوء المعايير العالمية لمناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا.

6) الخطيب، تيسير (1997). تحليل الاستراتيجيات المستخدمة في حل المسائل الهندسية عند ذوي التحصيل المرتفع قبل تدريسهم أربع استراتيجيات برهان رياضي وبعده، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك – اربد ، الأردن.

7) الزغول ، رافع & الزغول، عماد (2003)، علم النفس المعرفي، دار الشروق، عمان – الأردن.

8) عبيد، وليم & عفانة، عزو (2003): **التفكير والمنهاج المدرسي**، الطبعة الأولى، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، الكويت.

9) شاهين، محمد (1984). بعض الأنماط التعليمية السائدة التي يمارسها معلمو الرياضيات في المرحلة الإعدادية بالمدارس التابعة لوكالة الغوث الدولية في الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية ، عمان.

10) علي ، عماد أحمد & الحاروني، مصطفى محمود (2004). ما وراء المعرفة واستراتيجيات التذكر والدافعية للتعلم كمتغيرات تنبؤية للتحصيل الأكاديمي لدى طلاب التعليم الثانوي العام. **مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط**، المجلد العشرون، العدد الثاني، الجزء الثاني، جامعة أسيوط، مصر.

11) Chiang,H (1998): Enhancing meta cognitive skills through learning contracts, paper presented at the Annul Meeting of the **mid – western Educational Research Association** P 9, Chicago 1,October 14-17.

12) Fisher, L.C (1988): Strategies used by secondary mathematics teachers to solve proportion problems. **Journal for Research in Mathematics Education**. 19(2) PP 157-168

13) Flavell, J (1979): Meta cognition: A new idea of cognitive development injury, **American Psychologist** 34 (10) PP 906-911..

14) Hamilton, R & Ghatala,E (1994): **Learning and Instruction,** New York Mc Graw Hill Inc.

15) National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000) **Principles and standards for school mathematics**. Research VA.

16) Livingstone,J,A (1997): Met cognition : An overview, American Psychologist,34 pp 906-911.

ملحق (1) أداة ملاحظة الموقف الصفي

المدرسة : **الصف :**

التاريخ :

المعلم: **موضوع الدرس :**

المجال	المهارة	مدى توافر المهارة متوافر (التكرار)	مدى توافر المهارة غير متوافر
التخطيط	1– تحديد الهدف من الدرس 2– توجيه الطلبة لفهم عبارات المسألة 3– توجيه الطلبة لرسم شكل مناسب (إن كان ضرورياً) 4– تحديد المعطيات بدقة 5– تحديد المطلوب بدقة 6– توجيه الطلبة لإعطاء عبارات مكافئة للمعطيات والمطلوب 7– توجيه الطلبة لتحديد المعرفة السابقة لحل المسألة 8– توجيه الطلبة لتحديد جميع النظريات ذات العلاقة 9– مناقشة العقبات والأخطاء المحتملة 10– تحديد أسلوب مواجهة الصعوبات والأخطاء المحتملة 11– تحديد الخطوات أو العمليات وتسلسلها 12– توجيه الطلبة لكتابة أي فكرة تخطر على بالهم 13– تحديد استراتيجية تنفيذ الحل 14– تحديد الوقت اللازم للحل 15– توجيه الطلبة للتنبؤ بالنتائج المرغوب فيها أو المتوقعة		
المراقبة والضبط	1– توجيه الطلبة لربط المعلومات المكتوبة بالمسألة 2– توجيه الطلبة للتأكد من صحة كل خطوة من خطوات الحل 3– توجيه الطلبة لإثبات صحة كل خطوة 4– توجيه الطلبة للحفاظ على تسلسل الخطوات أو العمليات 5– توجيه الطلبة للتأكد من أن السير في الخطوات يؤدي إلى الحل 6– توجيه الطلبة لكيفية الانتقال من خطوة إلى أخرى 7– توجيه الطلبة لتحديد الصعوبات والأخطاء أو اكتشافها 8– توجيه الطلبة لتصويب الأخطاء 9– توجيه الطلبة للتغلب على الصعوبات 10– توجيه الطلبة إلى تغيير استراتيجية الحل إن لزم الأمر		
التقييم	1– توجيه الطلبة للحكم على مدى تحقق الأهداف 2– توجيه الطلبة للحكم على دقة النتائج " هل الحل صحيح" 3– توجيه الطلبة للحكم على ملاءمة الطريقة المتبعة 4– توجيه الطلبة لمراجعة الحل وتصحيح أي خطأ فيه 5– توجيه الطلبة للحكم على إمكانية استخدام الطريقة في مسائل أخرى		

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2006/3/19.