أثر تدريس العلوم باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر تدريس العلوم بالنموذج المنظومي المعرفي الشامل مقارنةً بالطريقة الاعتيادية في اكتساب المفاهيم العلمية وفي تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي .

تكونت عينة الدراسة من ثماني شعب من طلبة الصف الرابع الأساسي في المدارس الحكومية في مديرية تربية لواء الكورة. بلغ عدد أفراد عينة الدراسة (160) طالباً وطالبة تم اختيارهم بالطريقة القصدية، مثلت أربع شعب المجموعة التجريبية، والأربع الأخرى مثلت المجموعة الضابطة، تم تدريس المجموعة التجريبية وحدة الضوء من كتاب العلوم للصف الرابع باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل ، أما المجموعة الضابطة فقد تم تدريسها الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية.

وتم تطوير اختبار يغطي المفاهيم العلمية الواردة في وحدة الضوء تكوّن من(25) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وتم التحقق من صدقه وثباته حيث بلغ معامل ثباته (0.84) ، كما تم تطوير مقياس لمهارات التفكير العلمي ، و تم التأكد من صدقة بعرضه على مجموعة من المحكمين، وتم التأكد من ثباته عن طريق إعادة تطبيقه وبلغ معامل ثباته (0.82).

كما جرى تطبيق اختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير العلمي قبل البدء بالتجربة وبعد الانتهاء من تطبيقها، وتم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة القبلية والبعدية على الاختبارين، واستخدم تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للإجابة عن أسئلة الدراسة.

وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α =0.05) تعزى لطريقة التدريس في اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية ولصالح طريقة التدريس باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل، و للتفاعل بين الجنس و طريقة التدريس لصالح إناث المجموعة التجريبية.

كما أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α =0.05) تعزى لطريقة التدريس في تنمية مهارات التفكير العلمي ولصالح طريقة التدريس باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل، في حين لم تظهر أثرا للتفاعل بين الجنس و طريقة التدريس في ذلك.

وفي ضوء نتائج الدراسة تم التقدم بجملة من التوصيات ذات العلاقة.

د. سليمان أحمد القادري

- بشاير خالد الدهون

قسم المناهج والتدريس
كلية العلوم التربوية
جامعة آل البيت
المفرق- الأردن

مقدمة

© جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر 2009.

Résumé

This study aimed at investigating the effect of teaching science using the systemic cognitive comprehensive model in acquiring scientific concepts and in developing scientific thinking skills for the 4th grader's compared with the traditional method.

To achieve these goals an intentional sample consisted of (160)student (male and female) of 4th grader's in Al-koura Educational District was selected. The sample assigned into two groups: four classes represented experimental group and taught the (light) unit using systemic Comprehensive Model, while the other four classes represented the control group and taught the same unit by using the traditional method.

An achievement test of (25) multiple –choice items was developed

يشهد العالم في الوقت الحاضر تحديات كبيرة وتطورات هائلة ومتسارعة، وهي تغيرات تؤثر في الأفراد وتتأثر بهم، ويصعب على الأفراد العاديين التعايش مع هذه المتغيرات أو التعاطي مع مستجداتها، وهذا يستدعي الاهتمام بإعداد أفراد قادرين على التعايش مع هذه المتغيرات والتعامل معها بوعي وتفكير.

كما أن هذه التحديات تلقي عبئا كبيرا على كاهل الأنظمة الموجودة في المجتمع، ولعل أكثر هذه الأنظمة تأثرا بها النظام التربوي؛ لأنه المعني بالدرجة الأولى بإعداد أفراد قادرين على مواجهة هذه التحديات والتعايش مع هذه التغيرات المتسارعة. ومن هنا بدأ اهتمام الأنظمة التربوية باقتراح نماذج تدريس متنوعة، بهدف رفع سوية العملية التربوية؛ لتصبح قادرة على إعداد أفراد يملكون القدرة على مواكبة روح العصر وتلبية متطلباته ،ومن النماذج الحديثة المقترحة النموذج المنظومي المعرفي الشامل، وهو نموذج أقترحه القادري (2004) ويقوم على مبدأ النظرة الشاملة للموقف التعليمي بصورته المتكاملة، من خلال توظيف المنظومة التي تنظم الخبرات التعليمية وتوضح العلاقات بين المفاهيم وتربطها معاً بعلاقات شبكية تبادلية تفاعلية؛ لتحقيق أهداف الموقف التعليمي، وهو ما يمكن أن يسهم في رفع كفاءة التدريس والتعلم من خلال قضايا عديدة أوردها فهمي وعبد الصبور(2002) منها :

1- تنمية القدرة على التعامل مع المشكلات ووضع الحلول الإبداعية لها.

2- تنمية القدرة على التفكير المنظومي لدى الطلبة بحيث يصبح الطالب قادرا على تكوين نظرة مستقبلية شمولية للموضوع دون أن يفقد جزئياته.

3- تنمية القدرة على التحليل والتركيب؛ وذلك للوصول إلى مرحلة الإبداع وهو من أهم مخرجات أي نظام تعليمي ناجح.
4- تقليل الجهد الذي يبذله المتعلم لربط الخبرات الجديدة بالسابقة ذات العلاقة.
5- زيادة كفاءة الترابط بين الخبرات السابقة والجديدة.
6- تنظيم المعرفة بصورة شبكية ومنظمة بما يساعد على توظيفها في مواقف الحياة المختلفة
7- جعل المواد الدراسية وبخاصة العلوم مواد مشوقة للطلبة.
والسؤال الذي يطرح نفسه الآن هو: ما عناصر هذا النموذج؟

يتكون هذا النموذج من العناصر الأساسية الثلاثة الآتية (القادري،2004):

أولاً: البعد المعرفي Cognitive Dimension: ويتمثل في المعارف والمهارات المرتبطة بالعمليات الأساسية والمركبة وتشتمل على:
- المعرفة التقريرية: وهي التي تتصل بمضمون التعلم من معرفة المفاهيم والحقائق والأنماط التنظيمية.
- المعرفة الإجرائية: وهي المعرفة التي تتصل بكيف نتعلم، وكيف نتنبأ؟ وكيف نعمل؟،أي تتعلق بالكيفية التي تتغير وفقها الأشياء.
-المعرفة الشرطية: وهي المعرفة التي تتصل بـ: متى يطبق التعلم، ولأي غرض يكون استعماله، أي تتعلق بالشروط والقرائن المصاحبة لإجراءات محددة في عملية التعلم (نمروطي،2001).

ثانياً: البعد الابستمولوجي Epistemological Dimension : ويهتم بدراسة طبيعة العلم وبطرق بناء المعرفة (Venville,Gribble&Donovan,2005) ؛ ولذلك فهو يتمثل في المهارات المرتبطة بحدود معرفتنا وبطبيعة المشكلات التي تواجهنا، ويسعى للإجابة عن سؤال رئيس هو: ما الذي يميز المعرفة الصحيحة من المعرفة الخطأ؟ ولهذا فهو يؤثر في قدرة الفرد على فهم طبيعة ومصدر الاختلافات الحاصلة في كيف يفكر العلماء والمتعلمين في المواقف المختلفة (القادري2004)، كما أنه يتعلق بقضايا المنهجية العلمية ، مثل كيف يطور الإنسان نظريات ونماذج علمية أفضل من المنافسة لها(Helighen, 2005)

وتشير شومر (Schommer,1990) في هذا السياق إلى أن ابستمولوجيا المتعلم نظام اعتقادي يتألف من خمسة أبعاد معرفية هي :

- تركيب المعرفة
- حتمية المعرفة العلمية
- مصدر المعرفة العلمية
- ضبط اكتساب المعرفة العلمية
- سرعة اكتساب المعرفة العلمية.

وتذكر شومر (Schommer,1990) أن المعلم الذي يحمل ابستمولوجيا ساذجة متعلقة بالإبعاد الخمسة السابقة يعتقد غالباً بأن :-

1- المعرفة بسيطة وواضحة ومحددة، وعلى المتعلمين حفظ المفاهيم والحقائق بالمحاضرة أو الإلقاء .

2- المعرفة سلطوية ومطلقة وغير قابلة للتغيير، بحيث يجيب المعلم عن الأسئلة ويوجه الطلبة إلى الكتاب المقرر .

3- المفاهيم قابلة للتعلم بسرعة من خلال العروض المقدمة في قاعات الدرس أو أنها غير قابلة للتعلم على الإطلاق.

4- قابلية التعلم فطرية، حيث يعتقد المعلمون أن الطلبة يتعلمون حسب قدراتهم.

أما المعلم الذي يحمل ابستمولوجيا سوية متعلقة بالأبعاد الخمسة المشار إليها فيعتقد غالباً بـأن:

1- المعرفة معقدة، ويمكن للمتعلم فحصها وبنائها بنفسه.

2- المعرفة نسبية غير مؤكدة وغير حتمية و قابلة للتجديد والتطوير في ضوء تفاعل المتعلم مع البيئة بفاعلية وحيوية؛ ولهذا للطلبة الخيار في تطوير النماذج واختبار صحتها.

3- المعرفة مكتسبة وليست فطرية، حيث يستطيع الطالب تحديد كيف يتعلم، ولذلك فإن التعلم موجه.

4- المعرفة يمكن تعلمها تدريجيا من خلال الأنشطة المختلفة.

5- للمتعلم القدرة على بناء معرفته العلمية وتدقيقها بنفسه.

مما تقدم يتضح أن" الابستمولوجيا الساذجة تشبه الطرق التقليدية في التعليم، وأن الابستمولوجيا السوية تشبه النموذج البنائي في التعليم، وهو نموذج يحتل مكانة مرموقة في التربية العلمية بشكل عام في الوقت الحاضر، إذ يؤكد على أن الوسائل الرئيسية المتوافرة للمتعلم هي حواسه، فمن خلالها يتفاعل الفرد بما يملكه من خبرات ومعتقدات ومنهجيات وأطر تفسيريه مع البيئة المحيطة به، ويقوم ببناء صورة للعالم المحيط به" (Lorsbach"& Tobin ,1997).

وهذا يشير إلى ضرورة إحداث تغيير في البعد الابستمولوجي الساذج لدى المدرسين لتتطور بذلك ممارساتهم التدريسية الهادفة إلى مساعدة المتعلمين على تطوير بنائهم المعرفي، وهذا يتطلب أن يعي المعلم البعد الابستمولوجي لعملية التعلم لأنه يفيده في (القادري، 2005):

1- الحكم على صحة المعايير الحاصلة لدى طلبته.

2- الحكم على صحة معرفته وعلى تفسيراته وتعليلاته.
3- الحكم على مدى مناسبة أساليب التدريس التي يستخدمها في تحسين تعلم المفاهيم العلمية.

ثالثاً: البعد الميتا معرفي Metacognitive Dimension: تمثل الميتا معرفة هي إحدى التكوينات النظرية المعرفية المهمة في علم النفس المعرفي المعاصر، لأنها تهتم بوعي المتعلم لنظامه المعرفي ونواتجه وعملياته، وذلك من خلال مراقبته لعمليات تفكيره وتنظيمها وتقويهما، وهي أيضا القدرة على التخطيط والوعي بالخطوات والاستراتيجيات التي يتخذها الفرد لحل المشكلات التي تواجهه وتقييم كفاءة تفكيره؛ ويتضمن وعيه بتفكيره، وقدرته على أن يعي ما يعرفه وما لا يعرفه:

وتشتمل الميتا معرفة على بعدين أساسين هما(بريزنسن،1997) :
1- بعد موجه نحو الأداء ، ويتصل بمتابعة أداء المهارة الفعلي، والمحافظة على المكان والتتابع، واكتشاف الأخطاء وتصحيحها وتنظيم العمل.
2- بعد استراتيجي ويتضمن استخدام مهارة معينة في ظروف معينة كما يتضمن تركيز الانتباه على ما هو مطلوب ، وربط التعلم الجديد بالسابق ذي العلاقة، وقياس صحة الاستراتيجية المناسبة .
وتتضمن الميتا معرفة القدرة على طرح التساؤلات الآتية والإجابة عنه :
1- ماذا أعرف عن هذا الموضوع ؟
2- هل أعرف ما أحتاج لمعرفته؟
3- هل أعرف مصادر المعرفة التي احتاجها؟
4- كم أحتاج من الوقت لكي أتعلم ما أريد تعلمه؟
5- ما هي الاستراتيجيات التي يمكن أن أستخدمها للتعلم؟
6- هل فهمت ما سمعته أو قرأته أو رأيته؟
7- كيف يمكن لي أن أعرف أنني أتعلم بسرعة؟
8- كيف يمكنني تحديد الخطأ إذا وقعت فيه؟
9- كيف يمكنني مراجعة خطتي إذا لم تكن بمستوى توقعاتي؟

وبذلك تتضح أهمية مهارات البعد الميتا معرفي في التعلم الذاتي وتعلم كيف نتعلم(القادري، 2004)، لأنه يرفع مستوى وعي الفرد لتفكيره وتعلمه، ويزيد من قدرته على تطبيق ما تعلمه؛ مما يساعده على كشف الأخطاء التي قد يقع فيها، وتطوير تفكيره، ليصير فرداً مستقلا في تفكيره، وليصبح تعليم التفكير فعلاً لا قولاً (كوستا، 1997) .

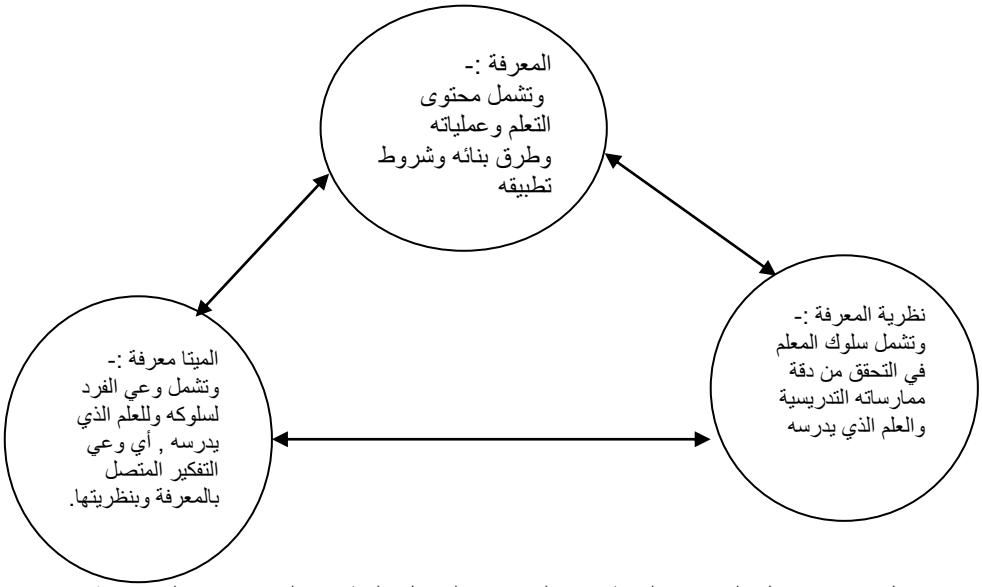
مراحل المدخل المنظومي المعرفي الشامل في التدريس :

يتألف المدخل المنظومي المعرفي الشامل في التدريس الذي اقترحه (القادري، 2004) من مراحل ثلاث هي:

1- مرحلة الانطلاق من البعد المعرفي: وفية تبدأ الممارسات التدريسية للمعلم بالبعد المعرفي لمحتوى التعلم كنقطة انطلاق، وقد تتمثل بتوجيه اهتمام طلبته لظاهرة علمية أو مفهوم علمي أو حادثة غريبة وقد تتعلق بواحدة أو أكثر من مكونات المعرفة مثل الإجرائية أو الشرطية أو التقريرية.

2- مرحلة تقصي الظاهرة أو المفهوم ابستمولوجيا: ويتم ذلك من خلال البحث في طبيعة ذلك المحتوى ومدى دقته وصحته وانسجامه مع المنطق ومع الواقع العملي والدعم التجريبي له باعتبارها من المعايير الابستمولوجيه التي يحتكم لها المتعلم في أثناء تعلمه .

3- مرحلة التفكير الميتا معرفي: ويقوم فيها المعلم بتوجيه طلبته لوعي عمليات التفكير المتصلة بمحتوى التعلم وطرق بنائه ووعي مدى دقة الدعم التجريبي له، أي يتم فيها وعي لما يحدث في المرحلتين السابقتين ، ويمكن توضيح ذلك بالشكل الآتي الذي يبين وجود علاقات تأثير وتأثر بين المكونات الثلاثة: المعرفة ونظرية المعرفة والميتا معرفة.



شكل (1) مراحل النموذج المنظومي المعرفي الشامل لتطوير الممارسات التدريسية

وهذا يشير إلى أن تبني هذا النموذج ينقل الممارسات التدريسية من الإلقاء والتلقين إلى التوكيد على التفكير الحر الموجه الذي يبدأ بالمعلومة فيستقصيها بالبحث والتدقيق

باعتماد معايير ابستمولوجية مناسبة لتحويلها إلى معرفة حية، ثم يبدأ بعدها بإعادة التفكير فيما أنتجه من معرفة؛ ليعي مدى دقة تلك المعرفة ومدى دقة العمليات المتصلة بها، ومدى دقة المعايير المستخدمة في الحكم على صحة ادعاءاتها، أي إعادة التفكير بالمعرفة وبنظرية المعرفة المتصلة بها، وهو ما يسهم في إعداد أفراد قادرين على التفكير، ووعي ذلك التفكير ووعي مدى دقته واتساقه (القادري،2004).

وتجدر الإشارة إلى أن العقدين الأخيرين للقرن العشرين شهدا اهتماما واسعا بدراسة التفكير ومهاراته، و بالدعوة إلى تعليم التفكير، وتستند هذه الدعوة إلى أن تعلم التفكير بمهاراته لا يحدث لوحده كعملية تلقائية، وإنما هو نتيجة للتعلم والتدريب (نمروطي، 2001) .

كما أن تنمية التفكير العلمي والمهارات والعمليات المتصلة به من تحديد للمشكلات وجمع للبيانات وتحليلها واتخاذ القرار يعتبر ضرورة ملحة لمسايرة أحداث القرن الواحد والعشرين، ويمكن أن يتم ذلك بالانتقال من التفكير الخطي إلى التفكير المنظومي ، ومن الاهتمام بالمعرفة العلمية فقط إلى الاهتمام بطرق الوصول إليها من خلال الاهتمام بتنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة (بشير،2002).

وظهر في الأدب التربوي اتجاهان لتنمية مهارات التفكير، الأول يدعو إلى تنمية مهارات التفكير من خلال مواد متخصصة ومستقلة، والثاني يدعو إلى تنميتها ضمنيا من خلال المنهاج المدرسي (Baron& Sternberg,1987). وهو ما ينسجم مع توجه النموذج المنظومي المعرفي الشامل المستخدم في هذا البحث، الذي يؤكد على ضرورة وعي تعلم المفاهيم العلمية بصورة سوية من خلال تأكيده على الربط بصورة منظومية بين المعرفة بأنواعها الثلاث (الإجرائية والشرطية والتقريرية) وطرق الوصول إلى هذه المعرفة (الابستمولوجيا)، وطرق التحقق من المعرفة التي تم التوصل إليها من خلال التفكير في طرق التفكير التي أوصلت إلى المعرفة، مما يتيح للطالب فرصة لتفحص معارفه بنفسه وتنظيمها وضمها إلى منظومته المعرفية بصورة ذات معنى؛ويؤدي إلى نمو المفاهيم وتطورها بصورة سوية، وإلى نمو مهارات التفكير العلمي المتضمنة فيها .

وبالتدقيق في بنية المدخل المنظومي المعرفي الشامل يلحظ أنه يركز على العمليات الثلاث الرئيسة لتنمية المفاهيم العلمية وهي :

- مرحلة التمييز: في هذه المرحلة يعمل المتعلم على تمييز أوجه الشبه والاختلاف بين الحوادث والظواهر المراد تعلمها.
- مرحلة التنظيم: وفيها يقوم المتعلم بنفسه بترتيب و تنظيم أوجه الشبه والاختلاف بين الحوادث والظواهر بصورة ذات معنى.

- مرحلة التقويم: في هذه المرحلة يقوم المتعلم باختبار أوجه الشبه والاختلاف بين الحوادث والظواهر؛ وذلك ليعطيها حكما تقويميا بالصحة أو العدم، وفي هذه المرحلة يمكن للمتعلم أن يعمم المفهوم الذي توصل إليه على حالات أخرى مشابهة له .

وتجدر الإشارة إلى أن الأخذ بالنموذج المنظومي في التدريس يتطلب مراعاة جملة من الأمور منها :
1- إعطاء المتعلم فرصة لإدراك طبيعة المفاهيم ، ودورها والعلاقات بينها لمساعدته على تطوير تعلم كيف يتعلم.
2- مساعدة المتعلم على استحداث مخططات منظومية كطريقة تخيلية لتمثل المفاهيم والعلاقات الحاصلة بينها؛ولتنمية قدرة المتعلم على تذكر التخيلات لديه، ولتسهيل عملية التعلم والتذكر والربط بين المفاهيم.
3- مساعدة المتعلم على استخراج بعض المفاهيم من المادة الدراسية وتحديد نوع العلاقات بينها.
4- الاهتمام بالمصطلحات المستخدمة في وصف العلاقات القائمة بين المفاهيم؛ تمهيداً لتدريب المتعلم على القيام بذلك مستقبلاً ببراعة وبصورة مستقلة (فهمي وعبد الصبور،2000).

في ضوء ما تقدم تبرز الحاجة إلى دراسة ميدانية تكشف عن مدى فعالية هذا النموذج في التدريس من خلال أثره في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير العلمي للطلبة، وهو ما يمثل محور هذا البحث.

مشكلة البحث وأسئلته

تمثلت مشكلة البحث في تقصي مدى فاعلية استخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل في اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية وفي تنمية تفكيرهم العلمي مقارنةً بالطريقة الاعتيادية في التدريس.

وعليه فإن مشكلة البحث تتمثل في محاولة الإجابة عن الأسئلة الآتية:
1- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0,05) في اكتساب طلبة الصف الرابع الأساسي للمفاهيم العلمية تعزى لطريقة التدريس(نموذج منظومي، طريقة اعتيادية)
2- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0,05) في اكتساب طلبة الصف الرابع الأساسي للمفاهيم العلمية تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس (نموذج منظومي، طريقة اعتيادية) والجنس(ذكور،إناث)؟
3- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0,05) في مستوى أداء طلبة الصف الرابع الأساسي على اختبار مهارات التفكير العلمي تعزى لطريقة التدريس (نموذج منظومي، طريقة اعتيادية) ؟
4- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0,05) في مستوى أداء طلبة الصف الرابع الأساسي على اختبار مهارات التفكير العلمي تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس(نموذج منظومي، طريقة اعتيادية) والجنس(ذكور،إناث)؟

أهمية البحث :

تنبع أهمية هذا البحث من الأمور الآتية :

- الكشف عن مدى فعالية نموذج جديد لتدريس المفاهيم العلمية وهو النموذج المنظومي المعرفي الشامل الذي يأخذ باعتباره كافة عناصر المنظومة المعرفية وهي المعرفة ونظرية المعرفة والميتا معرفة والعلاقات الحاصلة فيما بينها.
- اتصالها بالمفاهيم العلمية التي تتميز بالتجريد والتعقيد والتي يواجه الطلبة صعوبات في اكتسابها ويواجه المعلمون صعوبات في تدريسها.
- من المتوقع أن تفيد نتائج هذا البحث المعلمين في الميدان التربوي، حيث تقدم لهم نموذجاً جديداً في تدريس المفاهيم العلمية، وفي تنمية مهارات التفكير العلمي.
- من المتوقع أن تقدم نتائج هذا البحث بيانات تفيد القائمين على تطوير المناهج، حيث توفر لهم موجهات لتنظيم المحتوى الدراسي بشكل منظومي تراعى فيه العلاقات التبادلية بين المفاهيم المختلفة بصورة ذات معنى، وتراعى فيه مهارات التفكير العلمي وسبل تنميتها لدى الطلبة.
- يمكن أن تسهم نتائج هذا البحث في إثارة اهتمام الباحثين في مجال نظرية المعرفة والميتا معرفة لإجراء بحوث جديدة في هذا المجل؛ لتطوير الممارسات التعليمية لمعلمي المفاهيم العلمية .

التعريفات الإجرائية

ضم البحث عدداً من المفاهيم والمصطلحات وفيما يلي التعريفات الإجرائية لها:

- النموذج المنظومي المعرفي الشامل: وهو نموذج في التدريس يقوم على الربط بصورة تبادلية بين المعرفة (وتشمل: المعرفة التقريرية، المعرفة الشرطية، والمعرفة الإجرائية) ونظرية المعرفة (الإبستمولوجيا) والميتا معرفة (كيفية التحقق من المعرفة). ويشتمل على أسئلة رئيسية ثلاث هي: ماذا تعرف؟ وكيف عرفت ؟،وكيف تحققت مما تعرف؟، ويعرف إجرائيا بأنه نموذج تدريسي يتكون من مراحل ثلاث هي:مرحلة الانطلاق من البعد المعرفي أي الانطلاق من محتوى التعلم من حقائق ومفاهيم، ومرحلة تقصي الظاهرة ابستمولوجيا أي التفكير في طرق الوصول إلى المعرفة، ومرحلة التفكير الميتا معرفي أي التفكير في طرق التحقق من المعرفة

- اكتساب المفاهيم العلمية: يعرف المفهوم بأنه ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم ويرتبط بكلمة أو عبارة أو معنى، ويقاس إجرائيا بمقدار الفرق بين العلامات على الاختبار البعدي والقبلي للتحصيل في المفاهيم العلمية

- مهارات التفكير العلمي: ويقصد بها المهارات العلمية التي يستخدمها الطالب أثناء توظيفه للطريقة العلمية للوصول إلى المعرفة والتحقق منها، و تقتصر في هذه الدراسة على المهارات العلمية التالية:

- تحديد المشكلة: وتتمثل في القدرة على صياغة المشكلة التي أحس بها على هيئة عبارة تقريرية أو سؤال.

- فرض الفروض: وتتمثل في وضع أحسن الحلول لحل المشكلة.
- اختبار صحة الفروض: وتعبر عن استخدام أحسن وسيلة علمية لاختبار صحة الفروض.
- مهارة التفسير: وتتمثل في القدرة على اختيار أحد التفسيرات المقترحة كحل للمشكلة .

وتقاس مهارات التفكير العلمي إجرائيا بالعلامة التي يحصل عليها الطالب على اختبار مهارات التفكير العلمي الذي أُعد لأغراض هذه الدراسة.

محددات البحث

تحددت نتائج هذا البحث بما يلي:
1- اقتصر هذا البحث على عينة عشوائية بلغ حجمها (160) طالباً وطالبة من طلبة الصف الرابع الأساسي في المدارس الحكومية في شمال الأردن.
2- اقتصرت التجربة على وحدة(الضوء) من كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي.
3- اقتصر البحث على أربع مهارات تفكير علمي هي: تحديد المشكلة وفرض الفروض واختبار صحة الفروض والتفسير.

الدراسات السابقة:

لا تزال الدراسات التي تربط بين البعدين الابستمولوجي والميتا معرفي للتعليم نادرة جدا على المستويين المحلي والعالمي ، إذ أن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع اكتفت بدراسة أحد البعدين فقط دون أن تحاول الدمج بينهما في دراسة واحدة.ومن هذا المنطلق تم تقسيم الدراسات السابقة إلى فئتين هما :

أولاً :- الدراسات التي تناولت البعد الابستمولوجي للتعليم:

يوجد عدد من الدراسات التي تناولت هذا الموضوع منها :

دراسة بلوم (Bloom,1992) التي هدفت إلى دراسة تطور المعرفة العلمية لدى طلبة المرحلة الابتدائية من منظور سياق المعنى ، أي كيف يفهم الموضوع من عدة أوجه مختلفة، وفهم كيفية الوصول إلى ذلك الفهم، حيث طبقت الدراسة على (8) طلاب من الصف الأول الابتدائي و(9) طلاب من الصف الخامس الابتدائي ، في مدينة أونتاريو الشرقية (Ontario) في الولايات المتحدة الأمريكية.

وأظهرت الدراسة النتائج التالية :

- أن تعلم المفاهيم العلمية لدى الطلبة يتأثر بسياق المعنى.
- أن مكونات سياق المعنى تستخدم بصورة مستقلة عن عمليات المعرفة العلمية لدى الطلبة.
- يتأثر تفكير الطلبة بخبراتهم الشخصية .
- تفسيرات المتعلمين تتأثر بالأطر التفسيرية الحاصلة لديهم.

تساهم المجازات والتشبيهات والاستعارات التي يطورها الطلبة في المقارنة التي يجرونها بين الأنماط المعرفية المختلفة.

وأجرى تابر (Taber , 2000) دراسة على طلبة يدرسون الكيمياء في إحدى الكليات في بريطانيا تم مقابلتهم لعدة ساعات خلال دراستهم المساق، بهدف دراسة طبيعة الأبنية المعرفية لديهم والطريقة التي يحدث فيها تعلمهم؛ وقد أظهرت النتائج أن لدى الطلبة أطر تفسير متعددة في نفس الوقت، وأن هذه الأطر التفسيرية كانت تتميز بالثبات النسبي ومقاومة للتغير، و تستخدم بشكل منسق من قبل الطلبة وفي مجالات واسعة ومتداخلة.

وأجرى هوجان وميجلينت (Hogan & Maglient .2001) دراسة في إحدى مدارس ريف نيويورك هدفت إلى تقصي المعايير التي يستخدمها طلبة المرحلة الإعدادية والعلماء وغير العلماء والفنيين في تقدير صدق النتائج التي تم التوصل إليها ، على اعتبار أن مجموعة المعايير المستخدمة في تقويم النتائج هي من المعايير الا بستمولوجية ،وتكونت عينة الدراسة من (45) شخصاً (24) منهم من طلبة الصف الثامن للمرحلة الإعدادية و(16) من العلماء وغير العلماء و(21) من الفنيين، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة بين استجابات الطلبة وغير العلماء واستجابات العلماء والفنيين، حيث وجد أن العلماء والفنيين يستخدمون معايير ابستمولوجية أكثر دقة للحكم على صدق النتائج، في حين يستخدم الطلبة غالباً وجهات نظرهم واستدلالاتهم الشخصية كمعايير في إصدار الأحكام على النتائج.

تشير نتائج الدراسات السابقة إلى عدم وضوح المعايير الابستمولوجية لدى الطلبة على الرغم من أهميتها في تكوين الأبنية المعرفية الحاصلة لدى الطلبة، وفي الاستراتيجيات التي يستخدمونها لتعليل وتفسير تعلمهم وملاحظاتهم ؛مما يؤكد ضرورة دراسة المعايير الابستمولوجية للطلبة والعمل على تطويرها لتصبح أكثر دقة، ولتسهم بفاعلية في تنمية التفكير الابستمولوجي السوي لدى الطلبة.

ثانياً : الدراسات التي تناولت مدى فاعلية طرق التدريس فوق المعرفية:
أجريت في هذا المجال عدة دراسات منها :

دراسة شابيرو (Shapiro,1988) التي هدفت إلى تقصي أثر طريقتي التدريس المعرفي و فوق المعرفي في تحصيل طلبة الجامعة الذين يعانون من قصور في

التحصيل الرياضي، وتكونت عينة الدراسة من (165) طالبا، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات المجموعتين تعز ى لطريقة التدريس ولصالح طريقتي التدريس المعرفية وفوق المعرفية.

وأجرى سوانسون (Swanson , 1990) دراسة هدفت إلى المقارنة بين الطلبة من ذوي الاستعداد والقدرات الميتا معرفية المرتفعة والطلبة من ذوي الاستعداد والقدرات الميتا معرفية المنخفضة في امتلاكهم للقدرات الاستكشافية والاستراتيجيات اللازمة لحل المشكلة، وتكونت عينة الدراسة من (65) طالباً وطالبةً من طلبة الصفين الرابع والخامس، وأشارت نتائج دراسته إلى أن القدرات الميتا معرفية تؤثر ايجابياً في أداء الفرد في حل المشكلة، وأن الطلبة من ذوي الاستعداد المرتفع والقدرات الميتا معرفية المرتفعة يمتلكون قدرات استكشافية وإستراتيجيات أكثر فاعلية في حل المشكلات من الطلبة ذوي الاستعداد والقدرات الميتا معرفية المنخفضة.

وأجرى (عطا الله ، 1992) دراسة هدفت إلى تقصي أثر طريقة التدريس المعرفي وفوق المعرفي لطلبة المرحلة الأساسية في تفكيرهم العلمي وتحصيلهم للمفاهيم العلمية مقارنة بأثر الطريقة التقليدية تكونت عينة الدراسة من (474) طالباً و(682) طالبة من طلبة الصف الخامس الأساسي في مدارس وكالة الغوث في محافظة الزرقاء بالأردن، وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:
- تفوق طريقتي التدريس المعرفي والفوق معرفي على الطريقة التقليدية،وذلك في تحصيل المفاهيم العلمية والتفكير العلمي.
- تفوق الطلبة من ذوي التحصيل المرتفع في مجموعتي التدريس المعرفي والفوق معرفي على أقرانهم في المجموعة التقليدية.
- عدم تفوق التدريس المعرفي علىالتدريس فوق المعرفي في تحصيل المفاهيم و التفكير العلمي.

وقام (الرواشدة ،1993) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر النمط المعرفي (اعتمادي المجال /مستقل المجال) وأثر بعض إستراتيجيات التعلم فوق المعرفية(رسم خريطة المفهوم، والكشاف المعرفي V) في تعلم طلبة الصف الثامن الأساسي للمعرفة العلمية وفي مستوى اكتسابهم للمفاهيم وتفسير الظواهر وحل المشكلة، وتكونت عينة الدراسة من (182) طالباً وطالبة في مدارس إربد الحكومية، وقد أظهرت نتائج دراسته ما يلي:
- تفوق طلبة الصف الثامن من النمط المستقل في تعلم المفاهيم وحل المشكلة على الطلبة من ذوي النمط المعتمد؛ وتكافئاً في مستوى اكتساب المفاهيم.
- تفوق استراتيجية التعلم فوق المعرفي (الكشاف المعرفي) على الطريقة التقليدية بمستوى تفسير الظواهر.
- تفوق إستراتيجية التعلم فوق المعرفي(رسم خارطة المفهوم) في تعلم طلبة الصف الثامن الأساسي بمستوى اكتساب المفاهيم وتفسير الظواهر وحل المشكلات على الطريقة التقليدية.

وأجرى (رضوان،1995) دراسة هدفت إلى المقارنة بين أثر استخدام استراتيجيات الإدراك الفوق معرفي وطريقة العرض لأوزبل في قدرة الطلبة على تعميم المفاهيم العلمية، و تكونت عينة الدراسة من (126) طالباً من الصف السابع درّسوا وحدة الضغط من كتاب العلوم للصف السابع، وأشارت نتائج دراسته إلى تفوق الطلبة الذين درّسوا باستخدام استراتيجيات الإدراك فوق المعرفي على الطلبة الذين درسوا بطريقة العرض لأوزبل.

وأشارت دراسة (الخطيب،1995) التي هدفت إلى تقصي أثر طريقة التدريس المعرفية وفوق المعرفية في تحصيل طالبات الصف السابع الأساسي للمعرفة الرياضية، و تكونت عينة الدراسة من(24) طالبة، وتوصلت الدراسة إلى تفوق طريقة التدريس فوق المعرفية والمعرفية على الطريقة التقليدية، كما أظهرت تفوق طريقتي التدريس المعرفية وفوق المعرفية للطلبة ذوي التحصيل المنخفض والمرتفع .

أما دراسة كوخ (Koch, 2000) فقد هدفت إلى وصف تطور استخدام الوعي الميتا معرفي في تحسين فهم الطلبة واستيعابهم لقراءة النصوص في مادة الفيزياء، وتكونت عينة الدراسة من(64) طالباً تراوحت أعمارهم(21-28) سنة، وهم يدرسون مساق مدخل في الفيزياء لمستوى السنة الأولى، أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحسن مستوى فهم الطلبة واستيعابهم لقراءة النصوص تعزى لطريقة التدريس ولصالح طريقة التدريس الميتا معرفية .

وقام (نمروطي،2001) بدراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية تدريس فوق معرفية في تحصيل طلبة الصف السابع واتجاهاتهم العلمية ومدى اكتسابهم لمهارات عمليات العلم مقارنة بطريقة التدريس التقليدية، وتكونت عينة الدراسة من(58) طالباً وطالبة من طلبة الصف السابع الأساسي في إحدى المدارس الخاصة في عمان، وأشارت نتائج دراسته إلى ما يلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة تعزى لطريقة التدريس ولصالح الطريقة فوق المعرفية.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اكتساب الاتجاهات العلمية تعزى لطريقة التدريس ولصالح طريقة التدريس فوق المعرفية.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اكتساب عمليات العلم تعزى لطريقة التدريس ولصالح طريقة التدريس فوق المعرفية.

وأجرى (عليوه، 2002) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام الشبكات المفاهيمية في تنمية مهارات التفكير الميتا معرفية لدى طلبة الصف الأول ثانوي علمي في مادة الفيزياء، وتكونت عينة الدراسة من(47) طالباً قسموا إلى مجموعتين، (25) طالباً مثلوا المجموعة التجريبية و(22) مثلوا المجموعة الضابطة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعتين يعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية التي درّست بطريقة الشبكات المفاهيمية.

أما دراسة (الخزام، 2002) فقد هدفت إلى تعرّف درجة الميتا معرفية في قراءة العلوم، وعلاقته بجنس الطلبة وتحصيلهم ومستواهم الدراسي، وتكونت عينة الدراسة من (1197) طالباً وطالبة من طلبة الصفين السابع والتاسع الأساسيين وطلبة الأول ثانوي،وأظهرت نتائج دراسته أن الطلبة يمتلكون معرفة ميتا معرفية بدرجة متوسطة، وأشارت كذلك إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة وعي الطلبة بأشكال المعرفة والميتا معرفية الثلاث: التقريرية، الإجرائية، والشرطية تعزى لكل من الجنس، والمستوى الدراسي، والتحصيل الأكاديمي لصالح الإناث بالنسبة للجنس، ولصالح طلبة الصف الأول ثانوي بالنسبة للمستوى الدراسي، ولصالح ذوي التحصيل المرتفع بالنسبة للتحصيل الأكاديمي.

واجرى (بقيعي، 2004) دراسة هدفت إلى تقصي اثر برنامج تدريبي للمهارات فوق المعرفية في التحصيل والدافعية للتعلم ، تكونت عينة الدراسة من (72) طالباً من طلبة الصف العاشر الأساسي في مدارس ذكور اربد الإعدادية الخامسة (وهي من المدارس التابعة لوكالة الغوث) ، أظهرت نتائج الدراسة تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار القبلي في التحصيل والدافعية، كما أظهرت وجود اثر للبرنامج التدريبي في التحصيل والدافعية للتعلم لدى عينة الدراسة ولصالح المجموعة التجريبية.

من خلال استعراض الدراسات السابقة يتضح وجود نتائج متباينة حول فاعلية الأساليب المعرفية و فوق المعرفية في التدريس، على الرغم من أن هاتين الطريقتين أثبتتا تفوقهما على الطريقة الاعتيادية في تحسين التحصيل في بعض المواد الدراسية.

كما تدل نتائج الدراسات السابقة على عدم وجود دراسة واحدة جمعت بين البعدين الأبستمولوجي والميتا معرفي والتفاعلات بينهما بطريقة منظومية شاملة؛ ولهذا جاءت هذه الدراسة لتكشف عن مدى فاعلية المنحى المنظومي المعرفي الشامل(في تدريس العلوم) الذي يجمع بين هذه الأبعاد في اكتساب المفاهيم العمية وفي تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

الطريقة والإجراءات:

أولاً: عينة البحث

تكونت عينة البحث من ثماني شعب من طلبة الصف الرابع الأساسي في مدارس كفرعوان تم اختيارها بالطريقة القصدية، وبلغ عدد أفراد العينة (160) طالباً وطالبة، مثلت أربع شعب منها المجموعة الضابطة والأربع الأخرى مثلت المجموعة التجريبية، وكان توزيع أفراد عينة الدراسة حسب طريقة التدريس والجنس على النحو التالي:

جدول رقم (1) توزيع أفراد عينة البحث حسب طريقة التدريس والجنس

الجنس / طريقة التدريس	ذكور	إناث	المجموع
المجموعة التجريبية	40	40	80
المجموعة الضابطة	40	40	80
المجموع	80	80	160

ثانياً: أدوات البحث

تم استخدام أداتين للبحث على النحو الآتي:

- الأداة الأولى: اختبار المفاهيم العلمية

تكون هذا الاختبار من (25) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بثلاث بدائل توزعت على أربع مجالات وهي التذكر ونسبته(40%)، ومجال الفهم والاستيعاب ونسبته (30%)، ومجال التطبيق ونسبته(30%)، وتقيس هذه الفقرات المفاهيم العلمية لدى الطلبة، في الوحدة الثانية من كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي وهي بعنوان (الضوء)، وقد طُور هذا الاختبار لأغراض الدراسة بالاعتماد على محتوى وحدة الضوء وخبرات المختصين في هذا المجال من معلمين ومشرفين تربويين.

معاملات الصعوبة والتمييز:

تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار لاختيار المناسب منها في ضوء المعايير المقبولة في هذا المجال، وتراوحت معاملات الصعوبة للفقرات (0,22-0,80)، أما معاملات التمييز فقد تراوحت بين (0,24 - 0,45)، والملحق رقم (4) يبين معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة.

صدق الاختبار:

تم التحقق من صدق اختبار المفاهيم العلمية بعرضه على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في مجالي أساليب تدريس العلوم والقياس والتقويم بلغ عددهم (10) وذلك للتحقق من مدى صدقه من حيث وضوح الفقرات، ودقة صياغتها اللغوية ومدى شمولها لمحتوى وحدة الضوء، وقد تم الأخذ بملاحظات المحكمين وإجراء التعديلات اللازمة على فقرات الاختبار في ضوء ذلك،والملحق رقم (2) يبين استبانة التحكيم التي استخدمت.

ثبات الاختبار:

تم التحقق من ثبات اختبار المفاهيم العلمية من خلال تطبيق الاختبار على عينة عشوائية مكونة من (40) طالباً من طلاب الصف الرابع الأساسي وإعادة تطبيقه عليهم بفارق زمني مقداره ثلاثة أسابيع، ثم حساب معامل ارتباط بيرسون، وبلغ معامل الثبات (0.82)، وهو معامل ثبات مقبول لأغراض هذه الدراسة .

- الأداة الثانية: اختبار مهارات التفكير العلمي:

تكون هذا الاختبار من سؤالين بعدة فروع ليقيس مهارة تحديد المشكلة ومهارة وضع الفروض واختبارها ومهارة التفسير.

صدق الاختبار:

تم التأكد من صدق اختبار مهارات التفكير العلمي عن طريق عرضه على عشرة محكمين من أساتذة الجامعات والمشرفين التربويين والمدرسين والمتخصصين في مجال تدريس العلوم والقياس والتقويم؛ وذلك للتحقق من مدى صدقة من حيث وضوح الصياغة وملاءمته لطلبة الصف الرابع، ومناسبته لمهارات التفكير العلمي التي صمم لقياسها.

ثبات الاختبار:

تم التحقق من ثبات اختبار مهارات التفكير العلمي عن طريق تطبيق الاختبار على عينة عشوائية من طلبة الصف الرابع الأساسي مكونة من (40) طالباً وإعادة تطبيقه عليهم بفارق زمني مقداره ثلاثة أسابيع ،ثم حساب معامل ارتباط بيرسون بين العلامات على الاختبارين، وبلغ معامل الثبات (0.84) وهو معامل ثبات مقبول لأغراض هذه الدراسة.

إعداد المادة التعليمية:

- تم حصر المفاهيم العلمية الواردة في وحدة (الضوء) من كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي.
- تم إعداد مذكرات تبين خطة تدريس صفية قائمة على استخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل، بحيث مثل كل درس مذكرة واحدة أي بواقع (12) حصة صفية.
- تم عرض مذكرات تحضير الدروس على متخصصين في مجال تدريس العلوم للتأكد من ملائمتها لمستوى طلبة الصف الرابع الأساسي، والملحق رقم (9) يبين نماذج من مذكرات تحضير الدروس وفق النموذج المنظومي المعرفي الشامل.

ثالثاً:- متغيرات البحث

يتضمن هذا البحث المتغيرات الآتية :

- المتغيرات المستقلة: وتتمثل في:

أ- طريقة التدريس، ولها مستويان هما:

1- النموذج المنظومي المعرفي الشامل

2- طريقة التدريس الاعتيادية.

ب- الجنس، وهو متغير تصنيفي وله فئتان هما:
1- ذكور
2- إناث.

- المتغيرات التابعة : وتتمثل في:
1- اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية
2- مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة

رابعاً: تصميم البحث

تمثل تصميم هذا البحث التجريبي بإجراء اختبارين قبليين هما: اختبار تحصيل المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير العلمي للمجموعتين التجريبية والضابطة؛ وذلك لتحديد مستوى التعلم السابق لديهم، وبعدها درست المجموعة التجريبية وحدة الضوء باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل، في حين درست المجموعة الضابطة نفس الوحدة الدراسية بالطريقة الاعتيادية.

وبعد الانتهاء من التجربة أعيد تطبيق الاختبارين على الطلبة في المجموعتين؛ لتحديد مستوى أدائهم على الاختبارين، ثم استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للعلامات وذلك لأغراض المعالجة الإحصائية وإجراء المقارنة بينهما، ويمكن توضيح تصميم الدراسة بالرموز على النحو الآتي:

المجموعة التجريبية: (اختبار قبلي _ تدريس باستخدام النموذج _ اختبار بعدي)

E G (O1 X O2)

المجموعة الضابطة: (اختبار قبلي _ تدريس تقليدي _ اختبار بعدي)

C G (O1 —— O2)

O1 = الاختبار القبلي
O2 = الاختبار البعدي
X = المعالجة

خامساً: التحليل الإحصائي

للإجابة عن أسئلة البحث تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على الاختبارات القبلية والبعدية وذلك لمقارنة مستوى أدائهم قبل التجربة وبعد الانتهاء منها؛ لتحديد مستوى اكتسابهم للمفاهيم العلمية، ولتحديد ما إذا كان للفروق بين المتوسطات الحسابية دلالة إحصائية تم استخدام تحليل التباين المصاحب(ANCOVA) على الاختبارات البعدية باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.

سادساً: إجراءات البحث

تم تطبيق هذ البحث على العينة القصدية من طلبة الصف الرابع الأساسي المكونة من ثماني شعب في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي(2005/2004) في شهر تشرين أول.

- تم تطبيق أداتي البحث على المجموعتين قبل البدء بالتجربة، وبعد ذلك تم تدريس المجموعة التجريبية وحدة العلوم(الضوء) التي تم تحضيرها مسبقاً باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل، أما المجموعة الضابطة فقد درّست نفس الوحدة الدراسية في نفس الفترة الزمنية بالطريقة الاعتيادية.

- بعد الانتهاء من التجربة مباشرة (التي استمرت لمدة شهر) تم إعادة تطبيق أداتي الدراسة على المجموعتين، وتم إدخال البيانات إلى ذاكرة الحاسوب وتحليلها إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.

النتائج:

أولاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة(α=0,05) في اكتساب طلبة الصف الرابع الأساسي للمفاهيم العلمية تعزى لطريقة التدريس (نموذج منظومي، طريقة اعتيادية)؟

كانت النتائج المتعلقة بالإجابة عن هذا السؤال على النحو الآتي:

جدول (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة على اختبار المفاهيم العلمية القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية.

الطريقة	الجنس	العدد	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
			متوسط حسابي	انحراف معياري	متوسط حسابي	انحراف معياري
التجريبية	ذكور	40	2,20	1,67	12,20	3,60
	إناث	40	2,77	1,19	16,43	2,15
	المجموع	80	2,49	47,1	14,31	3,63
الضابطة	ذكور	40	2,47	1 ,69	10,95	2,87
	إناث	40	2,58	2,10	11,45	2,52

	المجموع	80	2,52	1,90	11,20	2,70
المجموع الكلي	ذكور	80	2,34	1,68	11,58	3,29
	إناث	80	2,68	1,70	13,94	3,42
	المجموع	16	2,51	1,69	12,76	3,55

* العلامة القصوى على الاختبار = 25

تظهر النتائج الواردة في الجدول (2) أن متوسط علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة قد ازداد بشكل عام على الاختبار البعدي عنه على الاختبار القبلي، إلا أن مقدار الزيادة في متوسطات علامات المجموعة التجريبية كان أكبر من مقدار الزيادة في متوسطات علامات المجموعة الضابطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية على الاختبار البعدي للتحصيل(14,31) بانحراف معياري (3,63) ، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة على الاختبار نفسه (11,20) بانحراف معياري(2,70)، وبذلك يكون متوسط الاكتساب لدى المجموعة التجريبية (11,72)، في حين بلغ متوسط الاكتساب لدى المجموعة الضابطة(8,68). ولتحديد ما إذا كانت هذه الفروق ذات دلالة إحصائية تم استخدام تحليل التباين المصاحب لأثر الطريقة والجنس والتفاعل بينهما وكانت النتائج على النحو الآتي:

جدول (3): نتائج تحليل التباين المصاحب لأثر طريقة التدريس والجنس والتفاعل بينهما على اختبار المفاهيم العلمية البعدي

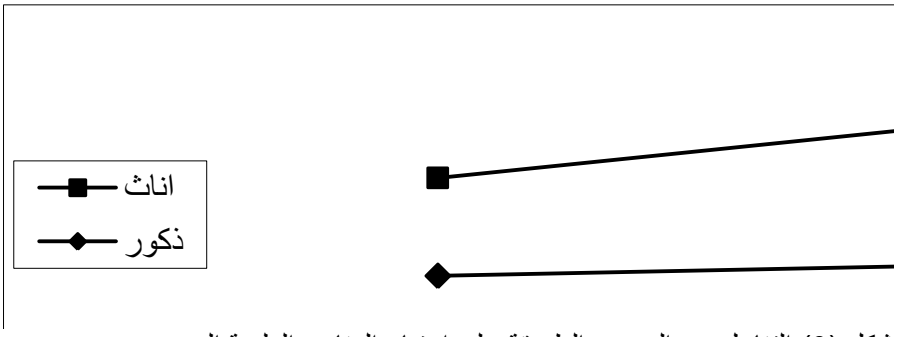
مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي	27,469	1	27,469	3,471	0,064
طريقة التدريس	389,775	1	389,775	49,258	0,000
الجنس	205,630	1	205,360	25,987	0,000
الجنس×الطريقة	129,470	1	129,470	16,362	0,000
الخطأ	1226,506	155	7,931		
المجموع الكلي	2003,494	159			

تشير النتائج الواردة في الجدول (3) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لطريقة التدريس (نموذج منظومي، طريقة اعتيادية) في اكتساب المفاهيم العلمية وبمستوى دلالة مرتفعة ولصالح استخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) في اكتساب طلبة الصف الرابع الأساسي للمفاهيم العلمية تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس (نموذج منظومي، طريقة اعتيادية) والجنس(ذكور، إناث)؟

تظهر النتائج الواردة في الجدول (3) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة مرتفعة تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس (نموذج منظومي، طريقة اعتيادية) والجنس(ذكور، إناث) في اكتساب المفاهيم العلمية ولصالح إناث المجموعة التجريبية والشكل التالي يوضح حدوث التفاعل بين الجنس والطريقة في اكتساب المفاهيم العلمية.



شكل (2) التفاعل بين الجنس والطريقة على اختبار المفاهيم العلمية البعدي.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة(α=0,05) في مستوى أداء طلبة الصف الرابع الأساسي على اختبار مهارات التفكير العلمي تعزى لطريقة التدريس (نموذج منظومي، طريقة اعتيادية) ؟

كانت النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث على النحو الآتي:

جدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة على اختبار مهارات التفكير العلمي القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية.

الطريقة	الجنس	العدد	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
			متوسط حسابي	انحراف معياري	متوسط حسابي	انحراف معياري
التجريبية	ذكور	40	1,63	1,82	12,15	3,32
	إناث	40	28,2	0,99	14,02	2,97
	المجموع	80	1,95	1,49	13,09	3,27
الضابطة	ذكور	40	1,18	1,01	50,9	26,2

	إناث	40	2,33	1,46	97,9	33,2
	المجموع	80	1,75	1,37	9,74	29,2
المجموع الكلي	ذكور	80	1,40	1,48	10,83	3,13
	إناث	80	2,30	1,24	12,00	3,35
	المجموع	160	1,85	43,1	11,41	3,28

* العلامة القصوى على الاختبار= 20

تشير النتائج الواردة في الجدول (4) إلى أن متوسط علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة قد ازداد بشكل عام على الاختبار البعدي عنه على الاختبار القبلي، إلا أن مقدار الزيادة في متوسطات علامات المجموعة التجريبية كان أكبر من مقدار الزيادة في متوسطات علامات المجموعة الضابطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية على الاختبار البعدي لمهارات التفكير العلمي (13,09) بانحراف معياري(3,27)، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة على الاختبار نفسه(9.74) بانحراف معياري(2,9)، وبذلك يكون متوسط الاكتساب لدى المجموعة التجريبية (11,14)، وبلغ متوسط الاكتساب لدى المجموعة الضابطة (7,64). ولتحديد ما إذا كانت هذه الفروق ذات دلالة إحصائية تم استخدام تحليل التباين المصاحب لأثر الطريقة والجنس والتفاعل بينهما، وكانت النتائج على النحو الآتي:

جدول (5): نتائج تحليل التباين المصاحب لأثر طريقة التدريس والجنس والتفاعل بينهما على اختبار مهارات التفكير العلمي البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي	1,793	1	1,793	0,234	0,629
طريقة التدريس	442,254	1	442,254	57,835	0,000
الجنس	43,869	1	43,896	5,737	0,018
الجنس×الطريقة	20,539	1	20,539	2,686	0,103
الخطأ	1185,257	155	7,647		
المجموع الكلي	1710,775	159			

تشير النتائج الواردة في الجدول (5) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لطريقة التدريس (نموذج منظومي، طريقة اعتيادية) على اختبار مهارات التفكير العلمي وبمستوى دلالة مرتفعة ولصالح استخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل.

رابعاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الرابع

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة(α=0,05) في مستوى أداء طلبة الصف الرابع الأساسي على اختبار مهارات التفكير العلمي تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس(نموذج منظومي طريقة ،اعتيادية) والجنس(ذكور، إناث)؟

تظهر النتائج الواردة في الجدول (5) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس(نموذج منظومي، طريقة اعتيادية) والجنس (ذكور، إناث) على اختبار مهارات التفكير العلمي.

مناقشة النتائج:

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0,05) في اكتساب طلبة الصف الرابع الأساسي للمفاهيم العلمية تعزى لطريقة التدريس (نموذج منظومي، طريقة اعتيادية)؟

أظهرت النتائج الواردة في الجدول (2) أن متوسطات أداء طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة المتحققة على اختبار المفاهيم العلمية البعدي قد ازدادت بشكل عام عنها على الاختبار القبلي، ولكن مقدار الزيادة في متوسطات أداء المجموعة التجريبية كان أكبر من مقدار الزيادة في متوسط أداء المجموعة الضابطة، كما أشارت نتائج تحليل التباين المصاحب على الاختبار البعدي للتحصيل إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α =0.05) تعزى لطريقة التدريس ولصالح استخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل؛ مما يدل على تفوق طريقة التدريس باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل على الطريقة الاعتيادية في تحسين مستوى اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم. ويمكن تفسير هذه النتيجة بجملة من الأسباب منها:

- أن التدريس باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل يربط بين المعرفة بأنواعها الثلاث الإجرائية، والتقريرية، والشرطية، ونظرية المعرفة والميتا معرفة بصورة تبادلية تفاعلية؛ أي يركز على المعرفة وإعادة التفكير بالمعرفة و بشروط تطبيقها؛ مما يتيح فهماً أفضل لها وقدرة أكبر على تطبيقها، ولهذا فمن المتوقع أن يكون تحصيل المجموعة التجريبية التي درَست باستخدام هذا النموذج أعلى مقارنة بالطريقة الاعتيادية التي تركز على سرد المعرفة مباشرة دون التأكيد على شروط تطبيقها.

- أن التدريس باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل يجعل الطالب قادراً على تقويم ما يتعلمة والتحقق منه بحيث يقبل المعرفة التي يمكن التحقق منها ويضمها إلى بنيتة المفاهيمية بصورة منظمة وذات معنى ووظيفية، أما المفاهيم التي لا يمكنة التحقق منها فإنها تبقى غير منسجمة مع بنيته المفاهيمية ،و أما الطريقة الاعتيادية فهي تركز على حفظ المفاهيم فقط، فيحفظها الطالب لوقت الامتحان، وعادة ما تكون قدرته على توظيفها في الحياة العملية متواضعة .

- أن التدريس باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل يعمل على تنمية مهارات التفكير العليا مثل التحليل والتركيب والتقويم، وبالتالي ربما ساعدت هذه المهارات على تحسين مستوى التحصيل.
- أن التدريس باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل ربما حسن ادراكات الطلبة المعرفية من خلال الأسئلة التي يطرحها : (ماذا عرفت؟ كيف عرفت؟ كيف تحققت؟) وترتب على الإجابة عن هذه الأسئلة تنظيم المتعلم لمعرفته وتفحص ما يتعلمه وما يريد أن يتعلمه وسهل عليه عملية الربط بين المعلومات السابقة واللاحقة.

ثانياً:- مناقشة النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0,05) في اكتساب طلبة الصف الرابع الأساسي للمفاهيم العلمية تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس (نموذج منظومي، طريقة اعتيادية) والجنس (ذكور، إناث)؟

أظهرت النتائج الواردة في الجدول (3) وجود أثر دال إحصائياً عند مستوى دلالة (α =0.05) في مستوى اكتساب المفاهيم العلمية يعزى للتفاعل بين الجنس وطريقة التدريس ولصالح إناث المجموعة التجريبية و طريقة التدريس باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل، ويمكن تفسير هذه النتائج على أساس أن الجدية والالتزام لدى الطالبات أعلى مما هو حاصل لدى نظرائهن الذكور في توظيف النموذج المنظومي المعرفي الشامل في اكتساب المفاهيم العلمية.

ثالثاً:- النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائيا عند مستوى دلالة (α=0.05) في مستوى أداء طلبة الصف الرابع الأساسي على اختبار مهارات التفكير العلمي تعزى لطريقة التدريس (نموذج منظومي، طريقة اعتيادية) ؟

أشارت النتائج الواردة في الجدول (4) إلى أن متوسطات أداء طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة قد ازدادت على الاختبار البعدي لمهارات التفكير العلمي، ولكن مقدار الزيادة في متوسط أداء المجموعة التجريبية كان أكبر من مقدار الزيادة في متوسط أداء المجموعة الضابطة.

كما أظهرت النتائج الواردة في الجدول (5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة(α=0.05) تعزى لطريقة التدريس في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة ولصالح طريقة التدريس باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل، ويمكن أن يرجع السبب في هذه النتيجة إلى أن النموذج المنظومي المعرفي الشامل يركز على دور الطالب بحيث يكون عنصراً نشطاً ومشاركاً فاعلاً في العملية التعليمية وبناء معرفته بنفسه؛ أي ينقله من دور المستقبل للمعلومة إلى دور المستقصي عنها من خلال اندماجه و مشاركته مع أقرانه ومعلميه في غرفة الصف،والعمل بجد وفاعلية للبحث عن المعرفة، مما يتيح له الفرصة لتنمية مهاراته التفكيرية، بعكس الطريقة الاعتيادية التي تركز على المحتوى ويكون دور الطالب فيها سلبياً ومستقبلاً للمعلومة.

- إضافة إلى أن النموذج المنظومي المعرفي الشامل يركز على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة من خلال تركيزه على الأبعاد الثلاث لمحتوى التعلم وهي (المعرفة بأنواعها المختلفة، ونظرية المعرفة، والميتا معرفة) أي تركيزه على(ماذا عرفت؟ وكيف عرفت؟ وكيف تحققت؟) فعندما يسأله المعلم لماذا قبلت هذه النتيجة؟ وما هي الأدلة التجريبية التي تدعمها ؟ وكيف تحققت من هذه النتيجة ؟ يحاول الطالب الإجابة عن هذه الأسئلة وعندما يجيب عليها يكون في الواقع قد استخدم مهارات التفكير العلمي من تحديد للمشكلة واختيار للفروض واختبارها وتفسير النتائج، أي يعلِّم الطالب كيف يتحقق من المعلومة فيقبلها أو يرفضها، في حين أن الطريقة الاعتيادية لا تركز على تنمية مهارات التفكير العلمي لأنها تهتم بكمية المعرفة لا بنوعيتها، وطرق الوصول إليها والتحقق منها.

رابعاً:- مناقشة النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الرابع

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0,05) في مستوى أداء طلبة الصف الرابع الأساسي على اختبار مهارات التفكير العلمي تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس(نموذج منظومي، طريقة اعتيادية) والجنس (ذكور، إناث)؟

أظهرت النتائج الواردة في الجدول (5) عدم وجود أثر دال إحصائياً عند مستوى دلالة(α =0.05) يعزى للتفاعل بين الجنس وطريقة التدريس في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة، مما يدل على فاعلية النموذج المنظومي المعرفي الشامل في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة بشكل عام على اختلاف جنسهم، وربما يعود السبب في ذلك إلى:

- تشابه الظروف التعليمية التي يخضع لها الطلبة في المدارس، من حيث طبيعة المادة التعليمية وما تتضمنه من خبرات تعليمية، وأساليب التدريس الاعتيادية التي يدرَسون بها.
- تشابه ظروف تطبيق الدراسة من حيث الإمكانات وزمن التعلم والفرص التي قدمت لكلا الجنسين ، حيث أتاح النموذج المنظومي المعرفي الشامل للمتعلمين خبرات متماثلة لتنمية مهارات التفكير العلمي بغض النظر عن جنسهم.

وتؤكد هذه النتائج ضرورة إيلاء هذا النموذج الاهتمام من قبل القائمين على تطوير المناهج ليصبح من النماذج الأساسية في تعلَم المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير العلمي وتطبيقها على المباحث الدراسية الأخرى.

التوصيات:

في ضوء نتائج هذا البحث بما يلي:

- إجراء دراسات أخرى تتناول أثر النموذج المنظومي المعرفي الشامل في مباحث دراسية أخرى ومستويات تعليمية مختلفة.
- إجراء دراسات أخرى تتناول أثر النموذج المنظومي المعرفي الشامل في تنمية مهارات تفكير مختلفة مثل مهارات التفكير: الميتامعرفي والناقد والإبداعي.

- تضمين النموذج المنظومي المعرفي الشامل في خطط إعداد المعلمين قبل الخدمة؛ لأنه يربط بصورة منظومية بين المعرفة ونظرية المعرفة والميتا معرفة، مما يسهم في تحقيق تعلم ذي معنى، ويساعد على ربط المعرفة السابقة بالمعرفة اللاحقة، ويسهم في تنمية مهارات التفكير العلمي لديهم.

- ضرورة إيلاء هذا النموذج الاهتمام من قبل المختصين في التربية والتعليم وعقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم أثناء الخدمة في المراحل المختلفة، لتدريبهم على استخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل في تدريس العلوم وتنمية مهارات التفكير المختلفة.

المراجع العربية

- بريزنسن، باريرا (1997) مهارات التفكير: إعادة النظر في المعاني والنماذج، تعريب فيصل يونس، قراءات في التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، إصدارات مركز تنمية الإمكانات البشرية، دار النهضة، القاهرة .
- بشير، حسين (2002) حول التربية العلمية والتكنولوجية، بحث قدم في المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم المنعقد في القاهرة في الفترة 10-2002/2/11، مركز تطوير تدريس العلوم، القاهرة .
- بقيعي، نافز (2004) " اثر برنامج تدريبي بالمهارات فوق المعرفية في التحصيل والدافعية للتعلم "، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة اليرموك، الأردن .
- الديب، فتحي (1976) الاتجاه المعاصر في تدريس العلوم، ط1، دار القلم الكويت.
- الخزام، طراد (2002)" درجة الوعي ما وراء المعرفي للطلبة في قراءة العلوم وعلاقة ذلك بجنسهم وتحصيلهم ومستواهم الدراسي في محافظة المفرق"، رسالة ماجستير(غير منشورة)، الجامعة الهاشمية.
- الخطيب، غدير (1995) أثر طريقة التدريس المعرفي وفوق المعرفي في تحصيل طالبات الصف السابع الأساسي للمعرفة الرياضية"، رسالة ماجستير(غير منشورة)، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- رضوان، محمد (1995) " المقارنة بين أثر استخدام إستراتيجيات الإدراك فوق المعرفي في المجموعات التعاونية واستخدام طريقة العرض لأوزبل في الصف التقليدي في قدرة الطلاب على تعميم المفاهيم العلمية"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- الرواشدة، إبراهيم (1993) " أثر النمط المعرفي وبعض إستراتيجيات التعلم فوق المعرفية في تعلم طلبة الصف الثامن الأساسي للمعرفة العلمية بمستوى إكتساب

المفاهيم وتفسير الظواهر وحل المشكلة"، رسالة دكتوراه(غير منشورة)، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- عطا الله، ميشيل (1993) " أثر طريقة التدريس المعرفي والفوق معرفي لطلبة المرحلة الأساسية في تفكيرهم العلمي وتحصيلهم للمفاهيم العلمية"، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن .
- عليوه، راند (2002) " أثر استخدام الشبكات المفاهيمية في تدريس مادة الفيزياء على تنمية مهارات الإدراك الفوقي لدى طلبة الصف الأول ثانوي العلمي"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة الهاشمية، الزرقاء .
- فهمي، أمين وعبد الصبور، منى (2003) المدخل المنظومي في مواجهة التحديات التربوية المعاصرة والمستقبلية، دار المعارف، القاهرة .
القادري، سليمان (2004) " دور البعد الابستمولوجي في تحسين تعلم المفاهيم الفيزيائية" ، مجلة المنارة، جامعة آل البيت، المفرق ، مجلد (11) عدد (1)، ص ص 217-254.
- القادري، سليمان (2004) المنحى المنظومي المعرفي الشامل في تحسين تعلم المفاهيم العلمية ، بحث قدم في مؤتمر المنحى المنظومي في التدريس والتعلم في جامعة عين شمس خلال الفترة 3-2004/4 م، ص 95، القاهرة.
- القادري، سليمان (2005) معيقات تعلم المفاهيم الفيزيائية من وجهة نظر معلمي الفيزياء في شمال الأردن، مجلة المنارة، جامعة آل البيت،المفرق، م (10) ع (4)، ص ص 101-126.
- القادري، سليمان، يحيى شديفات، علي عليمات،(2005) أثر الارتقاء في المستوى الدراسي على مستوى التفكير العلمي لدى طلبة الأقسام العلمية في جامعة آل البيت، بحث مقبول للنشر، المجلة التربوية، جامعة الكويت.
- كوستا، آرثر (1997) البحث عن حياه ذكية، تعريب فيصل يونس، قراءات في التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، إصدارات مركز تنمية الإمكانات البشرية، دار النهضة العربية، القاهرة.
- نمروطي، أحمد (2001) " أثر استخدام استراتيجية تدريس فوق معرفية في تحصيل طلبة الصف السابع واتجاهاتهم العلمية ومدى اكتسابهم لمهارات عمليات العلم"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- لبيب، رشدي (1973) نمو المفاهيم العلمية، مكتبة الأنجلو المصرية.

المراجع الأجنبية

-Bloom,J.(1992). The Development of Scientific Knowledge in Elementary School Children: A context of Meaning Perspective, Science Education, 76 (4), 399-413.

- Baron, J. B. & Sternberg, R. J. Teaching thinking skills: Theory and practice. New York: W.H. Freeman, 1987.

-Helighen,F,(1997) Epistemological Constructivism, Principa, Cyberetica Web. Retriered at(15/3/2005)at: http:// pespm1, vab, ac, be/CONSTRUC. Htm.

- Koch , A .(2000). Training in Metacognition and Comprehension of Physics Texts , Science Education , 85 (6) , 758-768.

- Lorsbach, A.& Tobin, K.(1997).Constructivism as A referent for Science Teaching, National Association for Research in Science Teaching (NARST) .

-Hogan,K. &Maglienti,M.(2001). Comparing the epistemological underpinnings of students' and scientists' reasoning about conclusions, Journal of Research in Science Teaching, 38 (6) ,663-687.

-Schommer, M.(1990). Effects of Beliefs About the Nature of Knowledge on Comprehension, Journal of Educational Psychology,Vol 82,No 3, 498-504

-Swanson, H. L. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. Journal of Educational Psychology, 82(2), 306-314.

-Taber , K .(2000). Multiple Frameworks? Evidence of Manifold Conceptions in Individual Cognitive Structure , IN . Journal of Science Education , 22 (4), 399-417.

- Venville, G., Gribble, S. J., & Donovan, J. (2005). An exploration of young children's understandings of genetics concepts from ontological and epistemological perspectives. Science Education, 89(4), 614-633.

الملاحق

ملحق رقم (1)

المفاهيم المتضمنة في وحدة الضوء من كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي

1- المصادر الطبيعة الضوء
2- المصادر الصناعية للضوء
3- المصادر الذاتية للضوء
4- المصادر غير ذاتية للضوء
5- الأجسام الشفافة
6- الأجسام المعتمة
7- الظل
8- انعكاس الضوء
9- امتصاص الضوء
10-الأجسام الفلزية المصقولة
11- العدسة المحدبة (اللامة)
12- لعدسة المقعرة(المفرقة)
13- الخيال الحقيقي
14- الخيال الوهمي
15- الجسم الأسود
16- الجسم الأبيض
17- العين
18- القزحية

19- القرنية
20- العصب البصري
21- الشبكية
22- مشكلات العين
23- المجهر
24- ألوان الطيف السبعة
25- ضوء الشمس(الضوء الأبيض)

ملحق رقم (2)

استبانة تحكيم فقرات اختبار المفاهيم العلمية

السيد /السيدة :----------

ستقوم الباحثة باستقصاء اثر تدريس وحدة الضوء من كتاب العلوم للصف الرابع باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي, ولتحقيق ذلك طورت الباحثة اختبار مفاهيم علمية لقياس مدى اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية .

وتكون هذا الاختبار من (25) فقره من نوع الاختيار من متعدد بثلاث بدائل واحد منها يمثل البديل الأكثر صحة, وتوزعت مجالاتها على ثلاث مستويات هي : التذكر , الفهم والاستيعاب, والتطبيق, وتضع الباحثة بين أيديكم هذا الاختبار راجيةً منكم الحكم عليه وفق المعايير التالية:

1- انتماء الفقرة إلى المستوى اعتمادا على تصنيف بلوم للأ هداف (تذكر, فهم , تطبيق)
2- ارتباط الفقرة بمحتوى المعرفة للوحدة المقصودة في التركيز.
3- وضوح صياغة الفقرة لغويا , وبالتالي الوضوح في تحديد المجال المعرفي لاستجابة الطالب.
4- الملاءمة بين مستوى الفقرة ومستوى قدرة الطالب في الصف الرابع الأساسي.
5- ملائمة البدائل للفقرة.
6- أية ملاحظات أخرى يرى المحكم أنها تفيد البحث.

وعليه يرجى التكرم بأن يكون الحكم على كل فقرة من الفقرات يوضع إشارة (✓) وتعني تحقق المعيار في الفقرة , وإشارة (x) وتعني عدم تحقق المعيار في الفقرة , وذلك في مربع رمز المعيار المقابل لرقم الفقرة في نموذج التحكيم المرفق .

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام و التقدير

ملحق رقم (3)

اختبار المفاهيم العلمية لوحدة الضوء في منهاج العلوم الصف الرابع الأساسي

عزيزي الطالب/ عزيزتي الطالبة:

يتكون هذا الاختبار من(25) فقرة, لكل منها ثلاثة بدائل, بديل واحد منها فقط يمثل الإجابة الأكثر صحة، ضع دائرة حول رمز البديل الصحيح.

علماً بأن علامتك التي ستحصل عليها على هذا الاختبار لن تدخل في حساب معدلك في مادة العلوم، وهي فقط لأغراض البحث العلمي.

شاكراً لكم حسن تعاونكم

بسم الله الرحمن الرحيم

اختبار المفاهيم العلمية

سم الطالب:- الشعبة:-

1. يعتبر ضوء الشمعة من مصادر الضوء :
   أ- الصناعية
   ب- غير الذاتية
   ج- الطبيعية

2. تعد من مصادر الضوء الطبيعية:
   أ- الشمعة
   ب- المصباح الكهربائي
   ج- النجوم

3. ضوء الشمس من مصادر الضوء :
   أ- الصناعية
   ب- الذاتية
   ج- غير الذاتية

4. واحدة مما يلي تمثل مادة معتمة :
   أ- ماء نقي
   ب- قطعة طوب
   ج- هواء

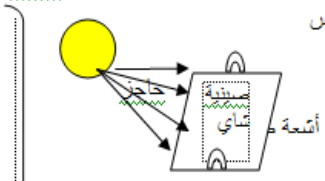
5. واحدة مما يلي تمثل مصدرا غير ذاتيا للضوء :
   أ- الشمس
   ب- الشمعة
   ج- القمر

6. ينتقل الضوء من مصدره في خطوط:
   أ- ملتوية
   ب- مستقيمة
   ج- متقاطعة

7. يمكن أن يتكون ظل لواحد من الأجسام التالية فقط :
   أ- لوح زجاجي
   ب- كأس ماء نقي
   ج- طاولة

8. واحدة مما يلي تمثل جسما مصقولاً وعاكساً للضوء :
أ- مرآه
ب- صورة من الكرتون
ج- حائط

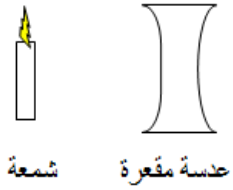
9 . في الشكل المجاور وضعت صينية شاي فلزية مصقولة تحت ضوء الشمس ثم حركت أمام حاجز فماذا تتوقع أن يحدث بالنسبة للصينية :



أ - تمتص الأشعة
ب - تنفذ الأشعة
ج- تعكس الأشعة

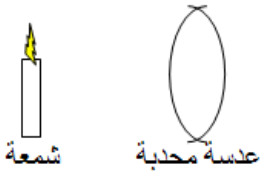
10. يسمى الخيال الذي تكونه العدسة المحدبة للأجسام الموضوعة أمامه خيالا حقيقيا لأنه يمكن:
أ- أن يكون مكبرا
ب- جمعه على حاجز
ج- أن يكون مصغرا

11. إذا وضعت شمعة أمام عدسة مقعرة كما في الشكل فإنها تكون لها خيالاً :



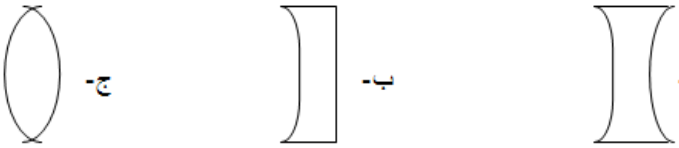
أ- مصغراً وهمياً
ب- مصغرا حقيقيا
ج- مكبرا وهميا

12. إذا وضعت شمعة أمام عدسة محدبة كما في الشكل فإنه تكون لها خيالاً:



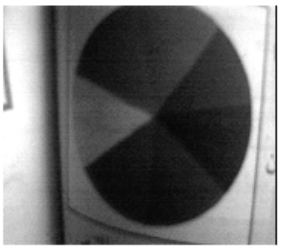
أ- حقيقي مقلوب
ب- حقيقي معتدل
ج- وهمي مقلوب

13. أي العدسات المبينة في الاشكال الاتية تمثل عدسة لامة:



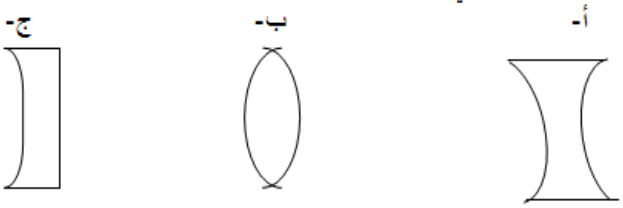
14. قام طالب بقص قطعة دائرية من الكرتون وبعد تقسيمها الى سبعة أقسام متساوية لون كل قسم بلون من الوان الطيف السبعة ثم دورها بسرعة كبيرة جدا بعد ثقبها من الوسط فبأي من الألوان الآتية تظهر قطعة الكرتون:

أ- الاصفر ب- الاسود ج- الابيض



15. أي العدسات المبينة في الأشكال التالية تمثل عدسة مفرقة:

أ- ب- ج-



16. اذا عكس جسم جميع الوان الضوء الابيض فإنه يظهر باللون :

أ- الازرق
ب- الاحمر
ج- الابيض

17. اذا امتص جسم جميع ألوان الضوء فإنه يبدو لك باللون :

أ - الابيض
ب- الاسود
ج- الازرق

18. يدعى الجزء الأمامي الشفاف من العين البشرية :

أ- القزحية
ب-القرنية
ج- العدسة

19. الجزء المسؤول عن نقل الإحساس بالصورة إلى الدماغ في العين البشرية هو:

أ- العدسة
ب- العصب البصري
ج- القزحية

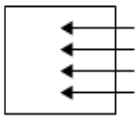
20. يتكون الخيال للأشياء التي تراها العين البشرية على:
أ - العدسة
ب-السائل الشفاف
ج- الشبكية

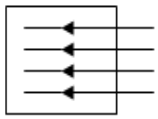
21. يدعى الجزء الملون من العين :
أ - القرنية ب-القزحية ج- العدسة

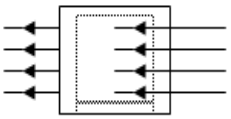
22. الجهاز الذي يستخدم فيه عدسة أو عدسات محدبة يسمى :
أ- الباروميتر
ب- سماعة الطبيب
ج- المجهر

23. واحدة مما يلي تمثل سلوكا خطأ للطالب اثناء الدراسة :
أ- يجلس والمصباح خلفه
ب- يستخدم مصباح ذو اضاءه عالية
ج- يترك مسافة مناسبة بينه وبين الكتاب

24. سقط ضوء على ثلاثة أجسام مختلفة كما في الأشكال المجاورة . أي هذه الأجسام تمثل جسما شفافا:

أ- 
أشعة ضوئية

ب- 
أشعة ضوئية

ج- 
أشعة ضوئية أشعة ضوئية

25.اذا أسقطت ثلاثة ألوان من الضوء هي(ضوء أخضر, ضوءأحمر, ضوء أزرق) في نفس الوقت على لوح كرتون لونه أبيض فإن لوح الكرتون يظهر بأحد الألوان الآتية:
أ- باللون الأبيض
ب- باللون الأرجواني
ج- باللون الأصفر

ملحق رقم (4)

استبانة تحكيم اختبار مهارات التفكير العلمي

السيد /السيدة :----------

ستقوم الباحثة باستقصاء اثر تدريس وحدة الضوء من كتاب العلوم للصف الرابع باستخدام النموذج المنظومي المعرفي الشامل في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي, ولتحقيق ذلك طورت الباحثة اختبار لقياس مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة.

تكون هذا الاختبار من سؤالين بعدة فروع صممت لقياس مهارات التفكير العلمي الآتية:

1-مهارة تحديد المشكلة
2-مهارة وضع الفروض واختبارها .
3-مهارة التفسير

ونضع هذا الاختبار بين أيديكم راجين الحكم عليه من حيث :

1- وضوح الصياغة اللغوية
2- ملاءمته لطلبة الصف الرابع الأساسي
3- مناسبته لمهارات التفكير العلمي التي صمم لقياسها
4- أية ملاحظات أخرى تفيد البحث

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام

ملحق رقم (5)

اختبار مهارات التفكير العلمي

عزيزي الطالب /عزيزتي الطالبة

يتكون هذا الاختبار من سؤالين بعدة فروع أرجو الإجابة عن كل سؤال في المكان المخصص له.

علماً بأن علامتك التي ستحصل عليها على هذا الاختبار لن تدخل في حساب معدلك في مادة العلوم، وهي فقط لأغراض البحث العلمي.

شاكراً لكم حسن تعاونكم

اختبار مهارات التفكير العلمي

اسم الطالب:- **الشعبة:**

توجد في الطبيعة كثير من المواد ، لكنها تختلف في ألوانها ونفاذيتها للضوء . ويبين الجدول أدناه بعض المواد وألوانها ونفاذيتها للضوء. (15علامة)

رقم المادة	نفاذية المادة للضوء	لون المادة
المادة (1)	تنفذ	اخضر
المادة (2)	لا تنفذ	ازرق
المادة (3)	لا تنفذ	اسود
المادة (4)	تنفذ	أحمر

أ- أي المواد الواردة في الجدول السابق من الأجسام الشفافة؟ ولماذا؟
ب - أي المواد الواردة في الجدول السابق من الأجسام المعتمة؟ ولماذا؟
ج - أي المواد الواردة في الجدول السابق تصلح لأن تستخدم لصنع نوافذ المنازل؟
و- لماذا أخترت هذه المواد؟
هـ- إذا سقط ضوء على المواد الوارده في الجدول السابق فأي من هذه المواد سيتكون له ظل؟
ع- لماذا أخترت هذه المواد؟
ي- إذا سلط ضوء لونه اصفر على المادة (3) فبأي ألوان سوف تبدو لك؟
المادة (3)..... لماذا اخترت هذا اللون؟.....

د- إذا سلط ضوء لونه أخضرعلى المادة (4) فبأي ألوان سوف تبدو لك؟
المادة (4)..... لماذا اخترت هذا اللون؟.....

1- تجد ليلى صعوبة في رؤية الأجسام القريبة في حين ترى الأجسام البعيدة بوضوح .
أ- ماذا تنصحها أن تفعل؟ (7علامات)
ب- أي نوع من العدسات يمكن أن تستخدم لتصحيح نظرها ؟
1- عدسة محدبة 2- عدسة مقعرة
ج- لماذا اخترت هذا النوع من العدسات ؟