

العنوان:	أثر استخدام نموذج باير للإستقصاء العلمي في تدريس العلوم على تنمية بعض مهارات التفكير لدى طلاب المرحلة الإعدادية
المصدر:	مجلة البحوث النفسية والتربوية - كلية التربية جامعة المنوفية - مصر
المؤلف الرئيسي:	راشد، راشد محمد
المجلد/العدد:	مج 26, ع 2
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2011
الصفحات:	145 - 179
رقم MD:	353718
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	العملية التعليمية ، طرق التدريس، مهارات التفكير، الإستقصاء العلمي ، نموذج باير
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/353718

أثر استخدام نموذج باير للاستقصاء العلمي في تدريس العلوم على تنمية بعض مهارات التفكير لدى طلاب المرحلة الإعدادية

إعداد

د/ راشد محمد راشد

مدرس بكلية التربية

جامعة بنها

مقدمة

تمثل قدرات العقل البشري ومهاراته رأس المال الأكبر في الاستثمار العالمي في عالم اليوم الذي يعتمد بشكل مباشر ورئيس على اقتصاد المعرفة أو ما يسمى بالاقتصاد الرقمي انطلاقاً من القيمة الاقتصادية للأفكار، والذي أضحى يمثل ما يقرب من 50% من الاقتصاد العالمي.

من هذا المنطلق أصبح تنمية التفكير أحد أهم طموحات الأنظمة التعليمية في القرن الحادي والعشرين، فقد أنشأت فنزويلا وزارة للدولة لشئون تنمية الذكاء الإنساني، كما اهتمت بريطانيا بوضع خطط وبناء برامج لتنمية التفكير، ومنها برنامج ديونو (DEBONO) (محمد جهاد الجمل، 2001، 94).

وفي ذات السياق نادى اللجنة القومية الأمريكية للعلوم National Science Commission بضرورة تزويد الطلاب بالمهارات العقلية الضرورية لمواجهة متطلبات القرن الحادي والعشرين (Assaraf & Orion, 2005, 557)

أيضا اعتبر كل من (منى عبد الصبور شهاب، 2000، 1-2) (مجدي عزيز إبراهيم، 2007، 12) تنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين مطلبا عسريا تفرضه المتغيرات الحياتية المعاشة انطلاقاً من أنها تبقى صالحة ومتجددة من حيث فائدتها واستخداماتها؛ وهذا يستلزم مناخ عام داعم ومشجع للتفكير ومنهجية تربوية تتخذ من تنمية مهاراته هدفا لها، وهذا ما أشار إليه (وليم عبيد، 1998، 307) حيث اعتبر العقل أساس التقدم العلمي والتكنولوجي ونظام تعليمي يتخذ من تنمية المهارات والقدرات العقلية والذهنية هدفاً نهائياً له.

كما يرى كل من (مجدي رجب إسماعيل، 2003، 378)، (محمد حسين سالم، 2000، 40)، وبامفليد ودافن (Baumfield & Devlin, 2005, 38)، وكروفلد (Crawford, 2007, 14) أن تدريس العلوم سياقاً مناسباً وفعالاً لتنمية قدرات ومهارات المتعلمين، وأنه يجب تهيئة المناخ التعليمي والبيئة الصفية المناسبة وتبني ممارسات ومعالجات تدريسية تسمح بممارسة مهارات البحث عن المعلومات والحصول عليها.

ويؤكد على ذلك (عادل أبو العز سلامة، 2002، 23) حيث يرى أن تدريس العلوم في الوقت الحالي يجب أن ينطلق من مبدئين أساسيين هما:

- إيجابية التلميذ وفاعليته في الموقف التعليمي.

- تنمية مهارات التلاميذ المرتبطة بجمع ومعالجة المعلومات.

وعليه أصبح التحدي الحقيقي الذي يواجه التربية العلمية والقائمين عليها هو جعل شعار التربية من أجل تنمية التفكير غاية وهدف يجب تحقيقه، وهذا يتطلب معالجات وممارسات تدريسية مبتكرة تنقل بعملية التعليم والتعلم من ثقافة الحفظ إلى ثقافة التفكير.

لذلك كانت الدعوة لإعادة النظر في البرامج والمناهج الدراسية في مراحل التعليم المختلفة وتطويرها بغية تنمية القدرات العقلية والمهارات الذهنية وأساليب التفكير السليم التي تساعد المتعلمين على مواجهة المتغيرات العصرية والتحديات التي يفرضها الواقع المعاش (مجدي عبد الكريم حبيب، 2003، 5، 208 (smith, 2002, 208) (Rogers & Abell, 2008, 591)

ويعتبر سانجهي ورمزي (Sanghee& Ramsey, 2009, 314) بيئة التدريس وما يتبناه معلم العلوم من استراتيجيات ومعالجات تدريسية العامل الحاسم في تنمية قدرات ومهارات المتعلمين.

وهذا ما أكد عليه (خالد صالح الباز، 2000، 413-414)، وكانتر وسيروس (Kanter& Spyros, 2010, 856) حيث يروا أن عملية تعليم وتعلم العلوم بحاجة إلى إقرار توجهات جديدة وتبنى نظريات وفلسفات عصرية وانتهاج أساليب واستراتيجيات حديثة لتزويد المتعلمين بمهارات التفكير اللازمة لاكتشاف وتطوير المعرفة العلمية واستخدامها في حل المشكلات التي تواجههم أو المحتمل أن تواجههم، وذلك من خلال إذكاء روح البحث والاستقصاء. كما تؤكد المعايير القومية الأمريكية لتعليم العلوم National Science Education Standards على الاستقصاء العلمي كإستراتيجية لتعليم وتعلم العلوم، من خلالها يتم تطوير وتنمية قدرات ومهارات المتعلمين (Keys& Bryan, 2001, 631).

أيضا يرى روبرت وهاكن (Robert& Hakan, 2010,7)، تومسن وبران (Thompson& Braaten, 2008, 954) أن الاستقصاء العلمي من المعالجات التدريسية التي تستند على فاعلية المتعلم وإيجابيته في الموقف التعليمي حيث تعمل بشكل أساسي على تشجيع المتعلم على التفكير، وإثارة دافعيته للتعلم، إلى جانب تعزيز وتنمية مهارات البحث والاكتشاف.

ونظر براسرت وبنجبورن (Prasart& Benjaporn, 2009, 84) للاستقصاء العلمي باعتباره من استراتيجيات التدريس التي تسهم في تنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين حيث أنها تتيح الفرصة أمامهم لممارسة طرق العلم وعملياته، فمن خلالها يسلك المتعلم سلوك العالم في بحثه وتوصله إلى النتائج. ويقوم الاستقصاء العلمي على الفعل النشط والإيجابي من جانب المتعلم عن طريق التفاعل مع المواد والأدوات المختلفة إلى جانب التفاعل الاجتماعي مع زملائه؛ فالاستقصاء العلمي يسمح للمتعلمين ليس فقط بإعمال أيديهم Hands- On بل إعمال عقولهم Minds- On أيضا، وعليه يصبح تعليم وتعلم عملية فاعلة Active Process يدويا وذهنيا (عبد الله خميس وسليمان محمد، 2009، 201).

وفي ذات السياق يرى توماس وآخرون (Thomas, et al., 2009, 409) الاستقصاء العلمي سياق ديناميكي للتعلم يتضمن: استكشاف العالم الطبيعي- طرح الأسئلة- البحث عن الإجابات- اختبار صحة هذه الإجابات،

كما يرى روبرت وهاكن (Robert& Hakan, 2010, 7) تدريس العلوم كعملية استقصائية يقوم على فهم المتعلم لما يحدث حوله واكتشاف الحقائق العلمية وتكون المبادئ العلمية بنفسه، وتنفيذ الاستقصاء العلمي يتطلب أن يعطي الطالب الفرصة لطرح الأسئلة وتخطيط وإجراء الاستكشافات مستخدما أدوات وأساليب مناسبة لجمع البيانات والتفكير نقديا ومنطقيا حول العلاقة بين الدليل والتفسيرات، وبناء وتحليل التفسيرات البديلة، وتطبيق ما تم تعلمه (National Research Council, 1996).

ويعتبر الاستقصاء العلمي من المعالجات التدريسية التي تسهم في تنمية القدرات الذهنية والتكوين العلمي للمتعلمين، وهذا ما توصلت دراسة كل من: (سامية محمد، 2001)، (نجوى نور الدين، 2002)، (أمنية السيد

الجندي ونعيمة حسن أحمد، (2005)، (نوال حسن إبراهيم، 2005)، (عطيات محمد ياسين، 2009)، (عبد الله الحري، 2010)، (Wallace, et al., 2003)، (Thompson & Braaten, 2008)، (Prasart & Benjaporn, 2009)، (forbes & Davis, 2010)، (Robert & Hakan, 2010) حيث تم التوصل إلى فعالية الاستقصاء العلمي في تنمية العديد من نواتج التعلم منها: مهارات العلم وعملياته، القدرة على حل المشكلات، مهارات التفكير الابتكاري، النمو المفاهيمي، مهارات الاستقصاء، والميول العلمية وبالنظر للواقع التعليمي يتم ملاحظة أن الاهتمام بالتفكير وتنمية مهاراته لم يلقى الاهتمام الكافي والمطلوب بعد إذا أن معظم جهد ونشاط كل من المعلم والمتعلم موجه بشكل مباشر نحو حفظ المعلومات وتحصيل أكبر قدر منها، وهذا الوضع يتطلب مراجعة وإعادة النظر وذلك من خلال تبني ممارسات ومعالجات وأنشطة تدريسية تعمل على تنمية المهارات والقدرات الذهنية لدى المتعلمين وبشكل خاص في مرحلة التعليم الأساسي (حمدي البناء، 2001، 12)، (أمنية السيد الجندي، 2002، 564)، (عطيات محمد ياسين، 2009، 44).

وهذا ما خلص إليه كل من (نجوى نور الدين، 2002، 60)، (لطيفة صالح السمري، 2005، 81)، ودافيس وسميثي (Davis & Smithey, 2009, 746) حيث يروا أن واقع تدريس العلوم بصفة عامة مازال يركز على تدريس المعلومات بشكل غير وظيفي لا ينمي التفكير، وأن المعرفة تدرس كغاية في حد ذاتها.

كما أوصت العديد من الدراسات بضرورة تبني معالجات تدريسية تعظم من دور المتعلم في الموقف التعليمي فقد أوصت دراسة كل من: (صفاء يوسف الأعصر، 1998)، (Hofstien, et al., 2002)، (Zohar & Nemet, 2002)، (Assaraf & Orion, 2005)، (Rogers & Abell, 2008)، (Zohar & Schwartz, 2005)، (Davis & Smithey, 2009)

بضرورة تركيز تدريس العلوم في الوقت الحالي على تعليم المتعلم كيف يفكر، وذلك بتبني أساليب واستراتيجيات تدريسية مناسبة وتوفير بيئة تعليمية تشجع على البحث والتقصي وتسمح بممارسته، وأن يتم ذلك مع بداية السلم التعليمي.

وهذا ما نادى به (مجدى عزيز إبراهيم، 2007، 116) حيث يرى أنه قد آن الأوان للتربية العلمية والقائمين عليها الاهتمام بتعليم التفكير في جميع مراحل التعليم المختلفة، وتخطيط المحتوى والأنشطة وتبني استراتيجيات تدريسية تساعد في تنمية مهارات التفكير التي تعتبر ضرورية لمواجهة المشكلات الحياتية والتلاؤم مع المتغيرات العصرية منذ بداية السلم التعليمي.

كما أوصت دراسة كل من (ماهر اسماعيل، 2002)، (فورييس ودافيس، 2010) (Forbes & Davis, 2010) بضرورة أن يتم التركيز في تدريس العلوم على الأنشطة العلمية التي تنمي مهارات التفكير لدى الطلاب، وأن يكون ذلك في سن مبكرة.

وهذا ما أشار إليه (كمال عبد الحميد زيتون، 2001، 11) حيث يرى أن التعليم الأساسي مرحلة حرجة وحاسمة بالنسبة لتنمية مهارات وقدرات المتعلمين باعتبارها مرحلة تفجر القدرات والإمكانات؛ كما تعتبر مرحلة أساسية إما لاستكمال الدراسة أو مواجهة الحياة والتعامل مع ما تفرضه من تحديات.

وفي ضوء ما سبق تسعى الدراسة الحالية لتوظيف الاستقصاء العلمي لتنمية بعض مهارات التفكير المرتبطة بجمع ومعالجة وتوليد المعلومات من خلال تدريس العلوم لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

مشكلة الدراسة

في ضوء ما سبق تحدد مشكلة الدراسة الحالية في السؤال التالي:

"ما أثر استخدام نموذج باير للاستقصاء العلمي في تدريس العلوم على تنمية بعض مهارات التفكير المرتبطة بجمع، معالجة، وتوليد المعلومات لدى طلاب المرحلة الإعدادية؟"
ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

- 1- ما أثر استخدام نموذج باير للاستقصاء العلمي في تدريس وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" على تنمية مهارات جمع المعلومات لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي؟
- 2- ما أثر استخدام نموذج باير للاستقصاء العلمي في تدريس وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" على تنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي؟
- 3- ما أثر استخدام نموذج باير للاستقصاء العلمي في تدريس وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" على تنمية مهارات توليد المعلومات لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي؟
- 4- ما أثر استخدام نموذج باير للاستقصاء العلمي في تدريس وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" على تنمية مهارات التفكير ككل لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي؟

أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة في:

- 1- السعي لتنمية مهارات التفكير المرتبطة بجمع ومعالجة وتوليد المعلومات، والتي قد تمثل ضرورة عصرية للمتعلمين بمراحل التعليم المختلفة.
- 2- تقديم دليل معلم لتدريس وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" المقررة على طلاب الصف الثاني الإعدادي وفقاً لنموذج باير للاستقصاء العلمي يمكن أن يستفيد منها المعلمين.
- 3- تقديم اختبار لمهارات التفكير المرتبطة بجمع ومعالجة وتوليد المعلومات يمكن أن يستفيد منه الباحثين والمهتمين بهذا المجال.

فروض الدراسة

تحاول الدراسة الحالية التحقق من صحة الفروض التالية:

- 1- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات جمع المعلومات لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
- 2- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات معالجة المعلومات لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

- 3- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات توليد المعلومات لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
- 4- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير ككل لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

حدود الدراسة:

تلتزم الدراسة الحالية بالحدود التالية:

- مهارات التفكير المرتبطة ب:
- ✓ جمع المعلومات، وتتضمن: الملاحظة- الوصف- القياس- التجريب.
- ✓ معالجة المعلومات، وتتضمن: التصنيف- التحليل- التفسير- الاستنتاج.
- ✓ توليد المعلومات، وتتضمن: فرض الفروض- التوقع- الطلاقة- المرونة- الأصالة- الحساسية للمشكلات.
- مجموعة من طلاب الصف الثاني الإعدادي بمدينة العريش
- وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" المقررة على طلاب الصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الأول 2009/2010.

مصطلحات الدراسة:

- نموذج باير للاستقصاء العلمي: مجموعة من الخطوات أو المراحل يشترك فيها المعلم والمتعلم لتدريس وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" المقررة على طلاب الصف الثاني الإعدادي بهدف تنمية مهارات التفكير المرتبطة بجمع، معالجة، وتوليد المعلومات التي تبدأ بتحديد المشكلة، ثم فرض الفروض أو اقتراح الحلول المحتملة، واختبار صحة الفروض في ضوء المعلومات ذات الصلة، ثم التوصل إلى استنتاج بشأن صحة الفرض، وأخيراً تطبيق الاستنتاج وعمل التعميم.
- مهارات التفكير: تعرف على أنها مهارات موجهة نحو التفاعل الإيجابي مع المعرفة العلمية، وتتضمن:
 - ✓ مهارات جمع المعلومات: أنشطة وممارسات يتم عن طريقها الحصول على المعلومات من خلال ملاحظة، ووصف الظواهر والأحداث، وإجراء التجارب وعمل القياسات.
 - ✓ مهارات معالجة المعلومات: أنشطة عقلية تهدف إلى فهم المعلومات التي تم الحصول عليها من خلال تقديم التفسيرات، وبناء الاستنتاجات وعمل التصنيفات والتحليلات.
 - ✓ مهارات توليد المعلومات: أنشطة عقلية تهدف إلى توليد وإنتاج معلومات وأفكار جديدة عن طريق فرض الفروض وبناء التوقعات، ورصد المشكلات، وتقديم أفكار علمية تتسم بالتنوع والجدة.

إجراءات الدراسة:

سارت الدراسة وفقاً للخطوات التالية:

- 1- الاطلاع على عدد من الكتابات والأدبيات والدراسات والأبحاث المرتبطة بالتفكير ومهاراته، والاستقصاء العلمي ونماذجه.

- 2- بناء دليل المعلم لتدريس وحدة أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة المقررة على طلاب الصف الثاني الإعدادي وفقا لنموذج باير للاستقصاء العلمي، وعرضه على السادة المحكمين لإبداء الرأي وعمل التعديلات اللازمة.
- 3- بناء اختبار في مهارات التفكير المرتبطة بجمع ومعالجة وتوليد المعلومات وعرضه على مجموعة من السادة المحكمين، وعمل التعديلات اللازمة، ثم تجربته استطلاعيا على مجموعة من الطلاب لضبطه والتأكد من صلاحيته.
- 4- اختيار مجموعة الدراسة وتقسيمها إلى مجموعتين تجريبية وضابطة.
- 5- التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير على مجموعتي الدراسة.
- 6- التدريس لمجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة.
- 7- التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير على مجموعتي الدراسة.
- 8- جمع البيانات ومعالجتها إحصائياً والتوصل إلى النتائج وتفسيرها.
- 9- تقديم التوصيات والمقترحات.

الإطار النظري

أولاً: الاستقصاء العلمي

مفهوم الاستقصاء العلمي

تعددت التعريفات والآراء التي تناولت مفهوم الاستقصاء العلمي فهناك من تناوله باعتباره طريقة للتعليم والتعلم يتحمل فيها التلميذ المسؤولية الأولى في توليد الأسئلة واختبار الفرضيات وتكوين التعميمات بهدف الوصول لحل المشكلة (سلام سيد أحمد، صفية محمد سلام، 1992، 153).

ويعرفه (محمد رضا البغدادي 2003، 434) باعتباره طريقة تدريسية يكون فيها التلميذ مركزا للعملية التعليمية ومشاركا في الموقف التعليمي بطريقة تحتم عليه التفكير، مع توجيه من جانب المعلم لتحقيق الأهداف المحددة مسبقا. بينما ترى (نوال حسن إبراهيم، 2005، 15) أن الاستقصاء العلمي مدخل تعليمي منطقي يقوم على تطوير قدرات التفكير لدى المتعلم من خلال إعادة تنظيم المعرفة وتوليد الأفكار واختبارها في مواقف جديدة بحيث يستطيع المتعلم معالجة الخبرات المباشرة وغير المباشرة وجعلها ذات معنى بالنسبة له.

كما تناوله (محمد نجيب مصطفى، 2006، 222) باعتباره طريقة للتعلم تستدعي من الطالب أن يدرك المشكلة ويحددها في صورة سؤال تدفعه للبحث عن إجابة له عن طريق التجريب أخذاً في اعتباره أن هذه الإجابة قد تكون نقطة انطلاق لاستقصاء جديد.

وينظر إليه (صلاح الدين عرفة، 2006، 396) باعتباره عملية تفكيرية تتضمن مهارات تفكيرية عديدة تمكن الطالب من استخلاص المعاني والمفاهيم من الخبرات التي يمر بها.

وعرف (عبد الله الحربي، 2010، 13) الاستقصاء العلمي على أنه عملية بحث يقوم بها الطالب مستخدماً قدراته العقلية وفق خطوات تبدأ بتحديد المشكلة وفرض الفروض واختبارها للوصول إلى حل لهذه المشكلة وعمل التعميم المناسب.

وتناوله توماس وآخرون (Thomas, et, al., 2009, 405) باعتباره الجهد الذي يبذله المتعلم من أجل الوصول لحل مشكلة أو الإجابة عن سؤال حيث يضع فروضا أولية لتفسير الموقف ثم يجمع معلومات لفحص هذه الفروض واختبار صحتها ومن ثم التوصل إلى الحل المناسب.

كما عرف فوريس ودافيس (Forbes& Davis, 2010, 824) الاستقصاء العلمي باعتباره نوع من التعلم الذي يستخدم فيه المتعلم مهاراته واتجاهاته لتوليد المعلومات وتنظيمها وتقديمها من خلال التوجيه وطرح الأسئلة والإجابة عليها والقيام بالأنشطة اللازمة وفق أهداف محددة.

وينظر إليه هاجب وسايوما (Hagop& Saouma, 2010, 1234) باعتباره طريقة تعلم تفرض على المتعلم أن يدرك المشكلة، ويضع بعض الأسئلة حولها والتي يبحث عن إجابات لها مع إدراكه أن هذه الإجابات قد تكون حلولاً نهائية للمشكلة أو تكون بداية الاستقصاء جديد.

ويرى رنز وآخرون (Rens, et al., 2010, 792) أن الاستقصاء يقصد به قيام الطالب ببذل جهد في الحصول على معلومات تفسر له المشكلة التي يواجهها؛ فالطالب حين يواجه سؤالاً محيراً أو موقفاً غامضاً أو مشكلة تحتاج حلاً، فإنه يشعر بحالة من عدم الاتزان، تجعله يوظف حواسه وتفكيره وخبراته السابقة لإزالة الغموض أو الحيرة أو عدم الوضوح. في ضوء العرض السابق لبعض الآراء التي تناولت مفهوم الاستقصاء العلمي يتم ملاحظة أن بعضها تناولته باعتباره مخرج تعليمي له مهارات معينة كما في تعريف (صلاح الدين عرفة، 2006)، وهناك العديد من الآراء الأخرى تناولته باعتباره معالجة تدرسية تعتمد على جهد المتعلم وله خطوات محددة (محمد رضا البغدادي 2003) (نوال حسن إبراهيم، 2005) (Rens, et al., 2010) (Hagop& Saouma, 2010) (Forbes& Davis, 2010) وفي الدراسة الحالية يتم تناول الاستقصاء العلمي باعتباره معالجة تدرسية تقوم على جهد المتعلم ومشاركته في الموقف التعليمي لها خطوات معينة تبدأ بتحديد المشكلة وتنتهي بالوصول للحل ومن ثم تعميمه.

صور الاستقصاء العلمي

للاستقصاء العلمي صور وأشكال متعددة منها (عبد الله خميس، وسليمان محمد، 2009، 202)، وفورتاك (Furtak, 2006, 485)، وإرسلي وآخرون (Aracli, et al., 2009, 407) ودامير وابل (Demir& Abell, 2010, 718- 723)

1- الاستقصاء التجريبي أو التأكيدي: وفيه يتم تزويد المتعلم بالسؤال البحثي أو المشكلة محل الدراسة، وإجراءات وخطوات دراستها، والنتيجة التي سيتم التوصل إليها مثال ذلك: إجراء تجربة لإثبات أن درجة انصهار الجليد صفر درجة مئوية.

2- الاستقصاء الاستكشافي: وفيه يتم تزويد المتعلم بالسؤال البحثي أو المشكلة محل الدراسة، وإجراءات وخطوات دراستها دون إخباره بالنتيجة التي سيتم التوصل إليها وعليه هو اكتشافها والتوصل إليها بنفسه.

3- الاستقصاء الموجه: فيه يتم تزويد المتعلم بالسؤال البحثي أو المشكلة محل الدراسة، ومجموعة من الأدوات والمواد التي تساعد في دراستها ويطلب منه تصميم وتنفيذ تجربة للإجابة عن السؤال أو المشكلة، أي أن هذا النوع يعتمد على المتعلم ولكن في إطار واضح ومحدد يهدف إلى تحقيق أهداف محدودة تحت إشراف وتوجيه المعلم.

4- الاستقصاء الحر أو المفتوح: وفيه يطرح المعلم موضوع علمي ما على المتعلم ويزوده بمجموعة من الأدوات والمواد، ويطلب منه التفكير في سؤال بحثي أو مشكلة متعلقة بهذا الموضوع العلمي، وتصميم وتنفيذ تجربة للإجابة عن السؤال البحثي.

بناء على ما سبق يلاحظ تعدد صور الاستقصاء العلمي، وهذا يعتمد على تزويد المتعلم أو عدم تزويده بالحددات التالية: السؤال الاستقصائي - خطوات الاستقصاء - نتيجة الاستقصاء، ويوضح الجدول التالي ذلك:

جدول (1)

صور الاستقصاء العلمي

صور الاستقصاء	السؤال الاستقصائي	خطوات التنفيذ	الاستنتاجات
الاستقصاء التأكيدي	معطى	معطاة	معطاة
الاستقصاء الاستكشافي	معطى	معطاة	غير معطاة
الاستقصاء الموجه	معطى	غير معطاة	غير معطاة
الاستقصاء المفتوح	غير معطى	غير معطاة	غير معطاة

نماذج الاستقصاء:

تتعدد نماذج الاستقصاء العلمي، وفيما يلي وصف لعدد منها (إيهاب جودة طلبة، 2007، 16-8) (عبد الله خميس وسليمان محمد، 2009، 219)، وكروفورد- (Crawford, 2007, 620, 625)، وسورتس (Schwarz, 2009, 725- 730)، ورنز وآخرون (Rens, et: al., 2010, 794)

نموذج جاروليمك Jarolimek:

يؤكد نموذج الاستقصاء العلمي لجاروليمك على مهارات طرح الأسئلة، ويسير وفقا للخطوات التالية:

- 1- تعريف المشكلة
- 2- تكوين الفرضيات
- 3- جمع البيانات
- 4- اختبار الفرضيات
- 5- الوصول إلى نتائج مبنية على الأدلة

نموذج سوشمان Suchman

يرى سوشمان أن الاستقصاء العلمي يبدأ عندما يقوم المتعلمون بفرض فرضيات مرتبطة بموقف شاهده ويعتبر متناقضا لتوقعاتهم أو يثير لديهم الفضول، ويسير وفقا للخطوات التالية:

- 1- مواجهة الطلاب بالمشكلة أو بموقف محير
- 2- التحقق
- 3- التجريب
- 4- صياغة التفسير
- 5- تحليل عملية الاستقصاء

نموذج ماسيلاس Massialas

يسير نموذج ماسيلاس للاستقصاء العلمي وفقا للخطوات التالية:

- 1- التوجيه
- 2- صياغة الفروض
- 3- التعريفات
- 4- اختبار الفروض
- 5- الاستدلال
- 6- التعميمات

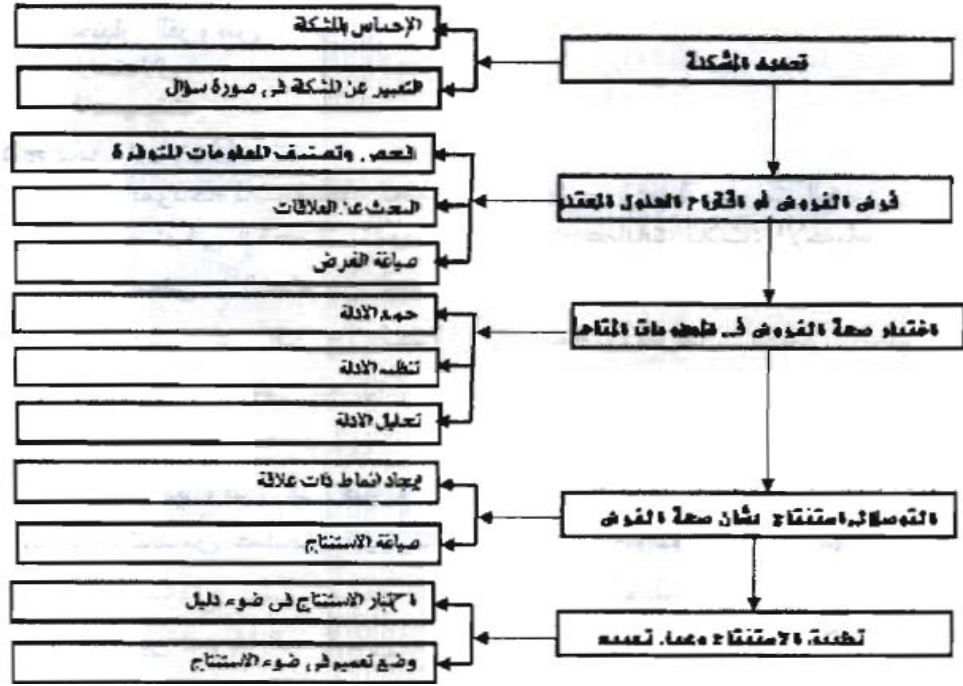
نموذج باير Beyer

قدم باير نموذجها للاستقصاء العلمي، والذي يسير وفقا للخطوات الخمس التالية:

- 1- تحديد المشكلة: وهي الخطوات الأولى، وتتضمن عمليات ثلاث: الإحساس بالمشكلة - جعل المشكلة ذات معنى - التحكم في المشكلة.
- 2- فرض الفروض أو اقتراح الحلول المحتملة: الفرض تخمين علمي يمثل إجابة ممكنة، ويتضمن عددا من العمليات العقلية تبدأ بفحص وتصنيف المعلومات المتوفرة ثم البحث عن العلاقات للتوصل إلى استنتاج منطقي وتنتهي بصياغة الفرض.
- 3- اختبار صحة الفروض في ضوء المعلومات ذات الصلة: وتعتبر خطوة جوهرية بالنسبة للاستقصاء، وتتضمن عمليات عديدة منها تجميع الأدلة وتنظيمها وتحليلها.
- 4- التوصل إلى استنتاج بشأن صحة الفرض: وهذه الخطوة لا يكتمل الاستقصاء بدونها لأنها الغاية التي يسير نحوها المستقصي مدفوعا بما لديه من حب الاستطلاع.
- 5- تطبيق الاستنتاج وعمل التعميم: وفي هذه الخطوة يتم فحص الاستنتاج وإخضاعه للاختبار في ضوء المتوفر من معلومات ذات الصلة، وتتضمن عمليتين: اختبار الاستنتاج في ضوء دليل جديد - وضع تعميم بشأن النتائج.

في ضوء ما سبق يتم ملاحظة أن نماذج الاستقصاء العلمي سابقة الذكر تتكون من خمس خطوات باستثناء نموذج ماسيلاس حيث أضاف خطوة سادسة، كما يلاحظ أيضًا التقارب الكبير بين هذه النماذج فالفروق بينها بسيطة، وبشكل عام مهما تعددت النماذج يبقى الهدف واحد من عملية الاستقصاء وهو وصول المتعلم لحل مشكلة أو الإجابة

عن السؤال محل الدراسة، أيضًا يعتبر نموذج باير من النماذج التي تعبر بشكل مباشر عن الاستقصاء العلمي وتعكس مضمون النماذج الأخرى، وعليه وقع اختيار عليه، ويوضح الشكل التالي خطوات الاستقصاء العلمي عند باير.



نموذج باير للاستقصاء العلمي

❖ خصائص الاستقصاء العلمي

يتسم الاستقصاء العلمي بالعديد من الخصائص أو المميزات منها (مشيل كامل عطا، 2002، 233) (مجدي عزيز إبراهيم، 2007، 156 - 158)، وتوماس وآخرون (Thomas, al., 2009, 410)، وجيرارد وآخرون (Gerard, et al., 2010, 1039- 104):

- يجعل الطالب يفكر وينتج بدلا من أن يستقبل معلومات جاهزة ومن ثم يصبح منتجا للمعرفة لا مستهلكا لها، وبذلك يتحقق مبدأ إيجابية المتعلم في العملية التعليمية.
- يجعل المتعلم يسلك سلوك العالم الصغير حيث يتم مواجهته بموقف مشكل ومن خلال ذلك يحدد المشكلة ويكون الفروض ويجمع البيانات ويصمم التجارب ويلاحظ ويفسر ويتوصل إلى النتائج.
- يؤكد الاستقصاء العلمي على الأسئلة وخاصة الأسئلة متعددة الأجوبة، وعلى التجريب كوسيلة لجمع البيانات.
- يعزز الاستقصاء العلمي الكفاءة والفاعلية العقلية لدى المتعلم حيث يساعد على تمثيل المعلومات والبيانات وتوظيفها في مواقف حل المشكلات فالمتعلم الذي يكتشف أن الماء يتمدد عندما يتجمد يسهل عليه حل مشكلة تتعلق بتفسير سبب طفو الثلج فوق الماء أو مشكلة تهشم زجاجة مملوءة بالماء ومحكمة الإغلاق عند وضعها في مجمد الثلاجة.
- يعزز الفضولية وحب الاستطلاع لدى المتعلم لاكتشاف البيئة والتعلم الاستقلالي.
- يعزز الاستقصاء العلمي انتقال أثر التعلم حيث يكتسب المتعلم الأنماط والأساليب التي تمكنه من التوصل إلى القرار وحل المشكل ووضع إجابات للأسئلة التي تعترضه.

- ينمي الاستقصاء العلمي القدرة على التفكير الابتكاري ومعالجة المعلومات حيث يجد المتعلم نفسه وبصورة مستمرة في مواجهة مشكلات ومواقف تطلب منه الاستعانة بما لديه من مخططات مفاهيمية، وبالتالي يطور منها ويعيد تشكيلها حسب هذا الموقف.
- ما يكتسبه المتعلم من خلال الاستقصاء العلمي يحفظ في الذاكرة طويلة المدى.

❖ دور المعلم في الاستقصاء العلمي:

- يتخذ المعلم في التدريس الاستقصائي دور المرشد والموجه حيث أن الهدف الأساسي للتدريس الاستقصائي هو إثارة التفكير المستقل لدى المتعلم، ويتلخص دور المعلم في: (نوال حسن إبراهيم، 2005، 65)، (عطيات محمد ياسين، 2009، 63)، وروجرز وأبل (Roers& Abell, 2008, 593)
- تشجيع الطلاب على التساؤل وتوجيه الأسئلة التي قد تساعدهم في حل المشكلة محل الدراسة أو البحث.
- متابعة أداء الطلاب أثناء تنفيذ الاستقصاء، والتروي في تقويم أدائهم أو إصدار أحكام أثناء تنفيذهم لعملية الاستقصاء والانتظار حتى يتم التوصل إلى حل المشكلة المطروحة أو المختارة.
- تشجيع التفاعل والمناقشة بين الطلاب كي يتم تبادل الأفكار والخبرات.
- توفير الأدوات والمواد والتجهيزات المعملية الضرورية لتنفيذ الاستقصاء العلمي.
- تهيئة البيئة التعليمية المناسبة أمام الطلاب للوصول إلى الحلول المناسبة للمشكلات محل الدراسة أو الأسئلة المثارة.
- يراعى أن التعليم بالتقصي يأخذ وقتاً أطول من التعلم بالطرق التقليدية.
- تزويد الطلاب بالإرشادات والتعليمات اللازمة عندما يشعر بأن أفكار الطلاب قد تشتت كثيراً عن موضوع الدراسة أو البحث.
- يمتلك خطة عامة لإرشاد الطلاب وتوجيههم أثناء القيام بالأنشطة العلمية.
- يأخذ بعين الاعتبار أن طرح الأسئلة الصحيحة ونوعيتها متطلب أساسي لنجاح عملية الاستقصاء.
- يلاحظ وينصت إلى تفاعلات الطلاب مع بعضهم البعض.
- يطرح أسئلة تساعد الطلاب على تخطيط استنتاجات منطقية من البيانات والأدلة المتوافرة.
- وفي إطار الاهتمام بتوظيف الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم أجريت العديد من الدراسات منها: دراسة (المهدي محمود سالم، 2001) والتي سعت لاستخدام الاستقصاء التعاوني بهدف تنمية مهارات التواصل العلمي، دراسة (Wallace, et. Al. 2003) التي استهدفت استخدام الاستقصاء العلمي في تدريس البيولوجي لتنمية التحصيل التحصيل، ودراسة (Schwarz, 2009) والتي سعت لاستخدام الاستقصاء العلمي بهدف تنمية المهارات العملية والتحصيل الدراسي، كما سعت دراسة كل من (أمال ربيع كامل، 2001) (Sanghee& Ramsey, 2009)، (Kanter&spyros, 2010) لإستخدام الاستقصاء العلمي بهدف تنمية الاتجاهات العلمية والتحصيل الدراسي، كما سعت دراسة كل من (Valarie& Deborah, 2007)، (Hagop&Saouma, 2010) لتوظيف الاستقصاء العلمي بهدف تنمية فهم الطلاب لطبيعة العلم.

ثانياً: التفكير ومهاراته

تعددت التعريفات وتباينت الآراء والاتجاهات النظرية التي تناولت مفهوم التفكير فهناك من تناوله باعتباره سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الفرد عندما يتعرض لمثير ما (ناديا هایل السرور، 2003، 272)، وعرفه (عبد المعطي سويد، 2003، 33) على أنه العملية التي يتم بواسطتها توليد الأفكار وتحليلها، وتناوله (حسن حسين زيتون، 2003، 6) باعتبار مما يحدث عندما يسعى الفرد لحل مشكلة ما، كما عرفه (فتحي عبد الرحمن جروان، 2003، 300) على أنه نشاط عقلي يستخدم الرموز كأدوات له، أي يستعيز عن الأشياء والأشخاص والأحداث والمواقف بالرموز بدلا من معالجتها فعليا وواقعيًا، وقد أرجع (أحمد النجدي وآخرون، 2005، 199-229) هذا التعدد في الآراء والتعريفات التي تناولت التفكير إلى تعدد مهاراته ومكوناته، وهذا ما يتم التعرض له بشيء من التفصيل فيما يلي:

❖ مهارات التفكير

تعددت وتنوعت أيضًا الآراء التي تناولت مهارات التفكير فقد تناولها (جون لانغريهير، 2002، 17) باعتبارها لبنات بناء التفكير، وهناك من تناولها باعتبارها أنشطة عقلية تهدف إلى إخضاع المعلومات الواردة للعقل إلى الملاحظة والتصنيف والتساؤل والمقارنة والتفسير ليتم التوصل إلى حل المشكلة أو اتخاذ القرار (فتحي عبد الرحمن جروان، 2002، 45)، (عبد المعطي سويد، 2003، 38)، (حسن حسين زيتون، 2003، 12)، (جودت أحمد سعادة، 2004، 45).

ويرى (أحمد النجدي وآخرون، 2005، 243-244) أنه لا يمكن أن يبدأ التفكير إلا إذا واجه الفرد مشكلة تتحدى عقله وتحركه وتحفزه، ومن ثم تدفعه للبحث عن أسباب حدوثها ولكي يستطيع الفرد تفسير الظواهر والأحداث بشكل موضوعي لا بد أن يمتلك العديد من مهارات التفكير منها:

- ربط السبب بالنتيجة.

- ربط الخصائص المعروفة بغير المعروفة.

- تحديد الخصائص المشتركة.

ونظر (خالد الباز، 2000، 426-429) لمهارات التفكير باعتبارها مهارات مركبة موجه لحل صعوبة أو مشكلة معينة حيث يتم جميع المعلومات المرتبطة بالمشكلة واقتراح الحلول وتقييم الحجج المرتبطة بالافتراضات والأحكام وتطوير أفكار جديدة للتغلب على هذه الصعوبة (التفكير المركب).

وتناول (أحمد النجدي وآخرون، 2005، 266) مهارات التفكير باعتبارها القدرة على اختيار أفضل استجابة من بين عدد من البدائل (القدرة على اتخاذ القرار)، وتتضمن العديد من المهارات منها: تحديد المشكلة- البحث عن البدائل- تحديد أفضل البدائل- تقييم البدائل- اختيار الحل المناسب.

كما تناولها (أحمد النجدي وآخرون، 2005، 276)، (نوال حسن إبراهيم، 2005، 16-17) باعتبارها القدرة على تحليل القضايا والوصول إلى استدلالات منطقية حول معاني وتفسيرات معينة (القدرة على التفكير الناقد) وتتضمن العديد من المهارات منها: توضيح المشكلة- جمع المعلومات- تقييم الحجج- تقييم المصادر- التفسير- التعميم.

بينما تناولها (أيمن حبيب سعيد، 2002، 94-98) باعتبارها القدرة على التفكير في التفكير (مهارات ما وراء المعرفة) وتتضمن العديد من المهارات منها:

- 1- مهارات التنظيم الذاتي: وتتضمن الالتزام بأداء مهمة معينة - الاتجاه الإيجابي نحو أداء المهمة - السيطرة على الانتباه لمتطلبات المهمة
 - 2- مهارات توظيف المعرفة لأداء مهمة معينة، وتتضمن: المعرفة المعلنة- المعرفة الإجرائية
 - 3- مهارات الضبط الإجرائي، وتتضمن: التقييم- التخطيط
- وأخيراً تناول (محمد عبد الغني هلال، 1996، 12-25) (أحمد النجدي وآخرون، 2005، 308-312) مهارات التفكير باعتبارها القدرة على إنتاج وتطوير أفكار تتسم بالجدة (التفكير الابتكاري) ويتضمن مهارات عديدة منها: الطلاقة- المرونة- الأصالة- الحساسية للمشكلات.

واستعرضت المعايير القومية للتربية العلمية (National Science Education Standards (NSES) المهارات العقلية والعملية المناسبة للطلاب ابتداء من مرحلة رياض الأطفال وحتى نهاية المرحلة الثانوية منها (National Research Council, 1996)

- طرح الأسئلة حول الكائنات الحية والأحداث في البيئة.

- استخدام البيانات لبناء تفسير عقلائي.

- تصميم وإجراء الاستكشاف العلمي.

- استخدام الأدوات والأساليب المناسبة لجمع وتحليل وتفسير البيانات.

- تحليل التفسيرات البديلة والتنبؤات.

- استخدام العلاقات الرياضية.

- تحليل التفسيرات البديلة والنماذج.

في ضوء العرض السابق لمفهوم التفكير ومهاراته وفي ضوء طبيعة العصر الحالي وما يتسم به من غزارة وكثافة المعرفة العلمية وتنوع مصادرها وأدواتها تعرف مهارات التفكير على أنه مهارات موجهة نحو التفاعل الإيجابي مع المعرفة العلمية.

❖ تصنيف مهارات التفكير

باستقراء الأدبيات والكتابات التي تناولت التفكير ومهاراته تم رصد تصنيفات عديدة لمهارات التفكير، من هذه التصنيفات:

تصنيف مارزانو وزملاؤه:

قدم روبرت مارزانو قائمة تضمنت العديد من مهارات التفكير منها (روبرت مارزانو وآخرون، 1997، 12-13):

1- مهارة التحديد: وتتضمن تحديد الأهداف، تحديد المشكلات.

2- مهارة التذكر: وتتضمن الترميز، الاستدعاء.

3- مهارة التحليل: وتتضمن تحديد العلاقات، تحديد الخصائص، تحديد الأخطاء.

4- مهارة التكامل: وتتضمن التلخيص، إعادة البناء.

- 5- مهارة جمع المعلومات: وتتضمن الملاحظة، صياغة الأسئلة.
- 6- مهارة التنظيم: وتتضمن المقارنة، التصنيف، الترتيب.
- 7- المهارات التوليدية: وتتضمن الاستنتاج، التنبؤ.
- 8- مهارة التقويم: وتتضمن تحديد المحكات والمعايير، التأكيد.

تصنيف باربرا برزيسن لمهارات التفكير:

قدم (باربرا برزيسن، 1997، 100) التصنيف التالي لمهارات التفكير:

- 1- السببية (ربط السبب بالنتيجة): وتتضمن العديد من المهارات منها التنبؤ، الاستنتاج، الحكم.
- 2- بناء المعنى: وتتضمن العديد من المهارات منها: المضاهاة، الاستقراء.
- 3- العلاقات (الكشف عن العلاقات والعمليات): وتتضمن العديد من المهارات منها التحليل، التركيب، الاستدلال المنطقي، التابع والتنظيم.
- 4- التصنيف: وتتضمن العديد من المهارات منها المقارنة، التجميع.
- 5- التمييز: وتتضمن العديد من المهارات منها التعرف على المشكلة/ الأداء.

تصنيف آرثر كوستا

قدم (آرثر كوستا، 1998، 18-20) تصنيفا لمهارات التفكير تضمن ما يلي:

- 1- مرحلة المدخلات: وتتضمن العديد من المهارات العقلية منها الملاحظة، الوصف، الترتيب، تعريف الأشياء، العد.
- 2- مرحلة معالجة المعلومات: وتتضمن العديد من المهارات العقلية منها التصنيف، التفسير، المقارنة، التجميع، الاستنتاج، التمييز، الاستدلال.
- 3- مرحلة المخرجات: وتتضمن العديد من المهارات العقلية منها التخيل، التنبؤ، الإبداع، التعميم، تقديم الفروض، التصميم.

تصنيف فورشتين لمهارات التفكير

تضمن تصنيف فورشتين مهارات التفكير التالية (Strang&Shayer, 1993. 321)

- 1- المرحلة الأولى: مرحلة المدخلات (جمع المعلومات)، وتتضمن العديد من المهارات العقلية منها الملاحظة، وصف الأحداث والظواهر.
- 2- المرحلة الثانية: مرحلة التحكم (أي استخدام المعلومات التي تم جمعها)، وتتضمن المقارنة، تكوين علاقات، ترتيب وتنظيم الأفكار.
- 3- المرحلة الثالثة: مرحلة المخرجات (أي التعبير عن حل المشكلة) وتتضمن العديد من المهارات منها التعبير اللفظي المناسب، تجنب الأخطاء، التروي وعدم الاندفاع.

تصنيف مهارات عمليات العلم

ينظر لمهارات عمليات العلم باعتبارها المهارات التي يستخدمها العلماء لفهم وتفسير الظواهر العلمية، وقد تم تصنيفها إلى (كمال عبد الحميد زيتون، 1993، 18-25):

1- مهارات أساسية: منها الملاحظة، التصنيف، القياس، الاتصال، الاستنتاج، الاتصال.

2- مهارات تكاملية: منها فرض الفروض، التفسير، التجريب، ضبط المتغيرات.

في ضوء العرض السابق لمهارات التفكير وتصنيفاتها المختلفة يتم ملاحظة تعقد في هذه المهارات وتعدد في مستوياتها، وفي ضوء ما أوصى به (باربرا برزيسن، 1997، 5) في أنه يجب التعامل مع مهارات التفكير وتصنيفاتها بشكل انتقائي في ضوء عدد من المحددات منها طبيعة المحتوى العلمي وخصائص الطلاب، وهدف الدراسة، وعليه يتم تعريف مهارات التفكير على أنها مهارات موجهة نحو التفاعل الإيجابي مع المعرفة العلمية، وتتضمن:

1- مهارات جمع المعلومات: وتتضمن مهارات الملاحظة، الوصف، القياس، والتجريب.

2- مهارات معالجة المعلومات: وتتضمن مهارات التصنيف، التحليل، التفسير، والاستنتاج.

3- مهارات توليد المعلومات: وتتضمن مهارات فرض الفروض، التوقع، الطلاقة، المرونة، الأصالة، والحساسية للمشكلات.

وفي إطار الاهتمام بتنمية مهارات التفكير أجريت العديد من الدراسات منها دراسة كل من (لطيفة صالح السمري، 2005)، (حمدي عبد العظيم البناء، 2001)، (خالد صلاح الباز، 2000) والتي سعت لتوظيف نماذج تدريسية مقترحة بهدف تنمية مهارات التفكير المرتبطة بتنظيم المعلومات، وعمليات العلم والتفكير المركب والتفكير الناقد، كما سعت دراسة كل من (محمد عبد الرحمن أبو هاشم، 2004)، (أيمن حبيب سعيد، 2002)، (أمينة السيد الجندي، منير موسى صادق، 2001) لتعريف فاعلية استراتيجيات تدريسية مقترحة في تنمية مهارات التفكير المرتبطة بكل من التفكير المركب والتفكير الابتكاري وحل المشكلات.

❖ ثالثاً: الاستقصاء العلمي وتنمية مهارات التفكير

يعتبر تنمية القدرات الذهنية والعقلية لدى المتعلمين مطلب عصري تفرضه المتغيرات الحياتية المعاشة، وتلعب التربية العلمية وتدريب العلوم دوراً مهماً في هذا السياق، ويتفق في ذلك كل من (أمينة السيد الجندي، 2002، 564)، (محمد علي نصر، 1998، 282-283) حيث يروا تنمية المستويات العليا للتفكير لدى المتعلمين من أهداف تدريس العلوم للقرن الحادي والعشرين، وهذا يستلزم تبني استراتيجيات وأساليب تدريسية مناسبة.

وقد حدد مجلس البحث الأمريكي أهداف تدريس العلوم التي تشكل الأساس للمعايير القومية للتربية العلمية،

ومن هذه الأهداف (National Research Council, 1996)

- ممارسة مهارات العلم وعملياته.

- تنظيم الأشياء والأفكار بطرق جديدة.

- بناء الفروض.

- إنتاج أفكار غير مألوفة.

ويقترح (خالد صلاح الباز، 2000، 413-414) لتفعيل تعليم وتعلم العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة في الوقت الحالي ما يلي:

- تدريس العلوم كعملية استقصائية تهدف إلى فهم المتعلم لما يحدث حوله واكتشاف الحقائق العلمية وتكوين المبادئ العلمية بنفسه.
- تزويد المتعلم بمهارات التفكير اللازمة لاكتشاف وتطوير المعرفة العلمية واستخدامها في حل المشكلات التي تواجهه أو المحتمل أن تواجهه.
- كما طرح (عبد السلام مصطفى عبد السلام، 2001)، (كمال عبد الحميد زيتون، 2001، 18-19) عدد من المتطلبات اللازمة لتنمية القدرات الذهنية والتكوين العلمي للمتعلمين منها:
 - إذكاء روح البحث والاستقصاء في أذهان المتعلمين ببحثهم على الملاحظة والتساؤل.
 - تدريب المتعلمين على استعمال وسائل القياس.
 - استغلال الملاحظة التقليدية لدى المتعلمين وتوجيهها نحو الملاحظة المنظمة والمركزة.
 - تدريب المتعلمين على تطوير وتعديل ملاحظاتهم بصورة منظمة وواضحة.
 - تشجيع المتعلمين على التعبير عن ملاحظاتهم وتجاربهم بواسطة الرسومات والأشكال.
 - تشجيع المتعلمين على التعبير عن آرائهم وأفكارهم والاستماع إلى آراء الآخرين.
 - وجود بيئة تعليمية إيجابية خالية من التهديد ويسودها التحدي الهادف.
 - وجود أنشطة تعليمية تسمح بالمناقشة والحوار.
 - العمل التعاوني في مجموعات صغيرة داخل الفصل وخارجه.
- ويرى (أحمد النجدي وآخرون، 2005، 481)، ووندسكتل (Windschitl, 2003, 519) أن تنمية مهارات التفكير تتطلب بيئة داعمة ومشجعة تقوم على المشاركة الإيجابية من جانب المتعلم بحيث تسمح له بممارسة التفكير ومهارات بشكل حقيقي، ومن الاستراتيجيات التدريسية التي تسهم في تحقيق ذلك الاستقصاء العلمي.
- في ضوء ما سبق يتم ملاحظة أن تدريس العلوم له دور حيوي وجوهري في تنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين وهذا يتطلب مناخ تدريسي إيجابي داعم للتفكير من خلال تبني ممارسات تدريسية غير تقليدية تغير من أدوار كل من المعلم والمتعلم، وبيئة صفية محفزة ومشجعة، وهذا ما يقدمه الاستقصاء العلمي.
- وفي إطار الاهتمام بتوظيف الاستقصاء العلمي بهدف تنمية مهارات التفكير أجريت العديد من الدراسات منها دراسة كل من (نعيمه أحمد وسحر عبد الكريم، 2001)، (نوال حسن إبراهيم، 2005)، (عطيات محمد ياسين، 2009) والتي توصلت إلى فعالية الاستقصاء العلمي في تنمية مهارات التفكير الناقد، كما توصلت دراسة كل من: (نجوى نور الدين عبد العزيز، 2002)، (إيهاب جودة طلبة، 2007) إلى فاعلية التدريس باستخدام الاستقصاء العلمي في تنمية مهارات التفكير الابتكاري، أيضاً توصلت دراسة كل من: (أمنية السيد الجندي، نعيمه حسن أحمد، 2005) (ثناء مليجي السيد، 2007)، (عبد الله الحربي، 2010)، (Rens, et al., 2010) إلى فاعلية التدريس باستخدام الاستقصاء العلمي في تنمية مهارات العلم وعملياته.

إعداد الأدوات والمواد التعليمية

تمر إعداد الأدوات والمواد التعليمية بالخطوات التالية:

أ- اختيار الوحدة الدراسية

وقع الاختيار على وحدة أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة المقررة على طلاب الصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الأول في العام الدراسي 2010/2009، والتي تعالج موضوعات وقضايا ترتبط بالعديد من مسببات الأمراض ومخاطرها الصحية، وهذا الموضوع يمثل أهمية استثنائية في الوقت الحالي الذي انتشرت فيه العديد من الأمراض التي تمثل تهديد حقيقي على صحة الإنسان وحياته.

ب- إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة

تم إعداد دليل للمعلم كي يكون بمثابة إطارا عاما يسترشد به المعلم عند تدريس الوحدة المختارة، وذلك من خلال مجموعة من التعليمات والاقتراحات المتمثلة في العناصر التالية:

- مقدمة الدليل: تناولت مقدمة الدليل بشكل مختصر طبيعة الاستقصاء العلمي وأهميته بالإضافة إلى خطوات نموذج باير للاستقصاء العلمي، إلى جانب مسؤوليات المعلم وأدواره في تحقيق ذلك؛ دون أن يمثل ذلك قيودا على ابتكاره واجتهاده.
- أهمية الوحدة: تعرض دليل المعلم أيضا لأهمية وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" والمقررة على طلاب الصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي، وما تتضمنه من موضوعات حتى يكون ذلك بمثابة دافع وحافز للمعلم ليقوم بتدريسها على الوجه المطلوب.
- أهداف الوحدة: تضمن الدليل أهداف تدريس الوحدة المختارة في مجالاتها الثلاثة: المعرفية والمهارية والوجدانية.
- الخطة الزمنية لتدريس موضوعات الوحدة: تضمن الدليل الخطة الزمنية لتدريس موضوعات الوحدة، والتي قدرت بتسع فترات دراسية وفقا للخطة الزمنية الواردة من الوزارة موزعة وفقا للجدول التالي:

جدول (2)

الخطة الزمنية لتدريس موضوعات الوحدة

عدد الفترات	الموضوع
فترتين	الخلية وحدة البناء والوظيفة للكائن الحي
فترتين	الفيروسات
فترتين	البكتريا
فترتين	الفطريات
فترة واحدة	الطحالب
تسع فترات	المجموع

- مصادر التعلم: تتضمن الدليل قائمة بمصادر التعلم التي يمكن أن توظف في تنفيذ الأنشطة المرتبطة بموضوعات الوحدة.

- إجراءات تنفيذ الدرس: وتتضمن الآليات المتبعة في تنفيذ دروس الوحدة لتحقيق أهدافها.

- صلاحية الدليل: يعرض دليل المعلم على مجموعة من السادة المحكمين- ملحق (1)- وذلك لإبداء الرأي من حيث: مدى كفاية ووضوح الإطار العام للدليل، انسجام الدليل مع فلسفة الاستقصاء العلمي، مدى مراعاة نموذج باير للاستقصاء العلمي عند صياغة دروس الوحدة بالإضافة إلى مقترحات التعديل والحذف والإضافة. وفي ضوء آراء السادة المحكمين وبعد عمل التعديلات اللازمة أصبح دليل المعلم في صورته النهائية -ملحق (2).

ج: بناء اختبار مهارات التفكير

مر بناء الاختبار بالخطوات التالية:

1- تحديد الهدف من الاختبار

يهدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير المرتبطة بجمع ومعالجة وتوليد المعلومات لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي.

2- تحديد عناصر الاختبار

في ضوء مفهوم التفكير وطبيعته تم استخدام مدخل الأبعاد المتعددة في بناء الاختبار، بحيث يكون لكل بعد من أبعاد التفكير الاختبار الفرعي الخاص به بحيث تشكل الاختبارات الفرعية في مجموعها الاختبار ككل، بناء على ذلك تكون الاختبار من ثلاثة عناصر هي: اختبار مهارات جمع المعلومات - اختبار مهارات معالجة المعلومات - اختبار مهارات توليد المعلومات.

3- صياغة مفردات الاختبار

تم اختيار طريقة الاختيار من متعدد لصياغة مفردات الاختبار باستثناء مفردات الطلاقة، والمرنة، والأصالة، والحساسية للمشكلات كانت من نمط الأسئلة مفتوحة النهاية.

4- صياغة تعليمات الاختبار:

تم صياغة تعليمات الاختبار بحيث تتضمن تعليمات عامة خاصة بالاختبار ككل، بالإضافة إلى تعليمات خاصة بكل اختبار من الاختبارات الفرعية وروعي أن تكون بسيطة ومباشرة، وأن تتضمن مثلاً يوضح كيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار.

5- تحديد طريقة تصحيح الاختبار:

تم تخصص درجة واحدة للاختيار الصحيح بالنسبة لأسئلة الاختيار من متعدد، وبالنسبة للمفردات مفتوحة النهاية تصحح وفقاً لما يلي:

- المفردات الخاصة بالطلاقة تقدر درجة الطالب في ضوء تعدد الإجابات المناسبة.

- المفردات الخاصة بالمرونة تقدر درجة الطالب في ضوء تنوع الإجابات المناسبة.

- المفردات الخاصة بالحساسية للمشكلات تقدر درجة الطالب في ضوء عدد المشكلات الفعلية التي يسجلها الطالب.
- المفردات الخاصة بالأصالة تقدر درجة الطالب في ضوء معايير تقدير الأصالة الذي قدمه (سيد خير الله، 1981).

6- صدق الاختبار:

لتحديد صدق الاختبار يعرض على لجنة من السادة المحكمين -ملحق (1)- لإبداء الرأي في الاختبار من حيث: مناسبة المفردات لهدف الاختبار، اتفاق المفردة والمهارة التي تقيسها بمناسبة المفردات لمستوى الطلاب، دقة الصياغة اللغوية والعلمية لمفردات الاختبار بالإضافة إلى مقترحات التعديل، والإضافة، والحذف، وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم عمل التعديلات اللازمة.

7- ثبات الاختبار

بعد تطبيق الاختبار استطلاعياً على مجموعة مكونة من (32) طالباً من طلاب الصف الثاني الإعدادي، وبفاصل ثلاثة أسابيع يعاد تطبيقه مرة ثانية، وباستخدام معادلة "سبيرمان- براون" أمكن حساب معامل الثبات للاختبار ككل و لكل مكون من مكوناته، ويتضح ذلك من الجدول التالي:

جدول (3)

معاملات ارتباط وثبات اختبار مهارات التفكير

الاختبار	مهارات جمع المعلومات	مهارات معالجة المعلومات	مهارات توليد المعلومات	الاختبار ككل
معامل الارتباط	0,787	0,96	0,72	0,733
معامل الثبات	0,88	0,816	0,837	0,845

يتضح من الجدول السابق أن اختبار مهارات التفكير يتصف بدرجة مقبولة من الثبات، سواء بالنسبة للاختبار ككل أو لكل مكون من مكوناته.

8- حساب زمن الإجابة عن الاختبار

يقدر الزمن اللازم للإجابة من خلال حساب متوسط الزمن الذي استغرقه أسرع طالب، والزمن الذي استغرقه أبطأ طالب، وقدر الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار ب (65) دقيقة.

9- الصورة النهائية للاختبار

تكون الاختبار في صورته النهائية من (38) مفردة - ملحق (3) - موزعة كما يلي:

جدول (4)

الاختبار	عدد المهارات	عدد المفردات
مهارات جمع المعلومات	4	12
مهارات معالجة المعلومات	4	12
مهارات توليد المعلومات	6	14
المجموع الكلي	14	38

مواصفات اختبار مهارات التفكير

ثانياً: تطبيق أدوات الدراسة

مر تطبيق أدوات الدراسة بما يلي:

أ- اختيار مجموع الدراسة:

تم اختيار فصلين عشوائياً من فصول الصف الثاني الإعدادي بمدرسة "خديجة بنت خويلد" إدارة العريش التعليمية، وقد تم تقسيمها عشوائياً إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، ويوضح الجدول التالي عدد أفراد مجموعة الدراسة وتوزيعهم:

جدول (5)

توزيع الطلاب على مجموعتي الدراسة

المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
الفصل	العدد	الفصل	العدد
2/2	36	1/2	38

ب- التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير

بعد التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير تم حساب قيم "ت" بالنسبة للاختبار ككل وكل مكون من مكوناته، بهدف التحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة، ويوضح ذلك الجدول التالي:

جدول (6)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات

التفكير ومكوناته

مكونات الاختبار	المجموعة	ن	م	ع	ت	الدلالة
مهارات جمع المعلومات	التجريبية	38	4,5	2,35	0,98	غير
	الضابطة	36	4	2		دالة
مهارات معالجة المعلومات	التجريبية	38	3,8	3,2	0,6	غير
	الضابطة	36	3,4	2,47		دالة

الدلالة	ت	ع	م	ن	المجموعة	مكونات الاختبار
غير	1,23	14,9	27,5	38	التجريبية	مهارات توليد
دالة		16,8	22,9	36	الضابطة	المعلومات
غير	1,1	20,8	35,8	38	التجريبية	الاختبار ككل
دالة		22,5	30,3	36	الضابطة	

يتضح من الجدول السابق أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير سواء بالنسبة للاختبار ككل أو لكل مكون من مكوناته مما يؤشر على تكافؤ المجموعتين في بداية التجربة.

ج - التدريس لمجموعي الدراسة

بعد التطبيق القبلي لاختبارات مهارات التفكير يتم تدريس وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" وفقا لنموذج باير للاستقصاء العلمي للمجموعة التجريبية، ويتم تدريس نفس الوحدة للمجموعة الضابطة وفقا للطريقة المعتادة وقد استغرق ذلك خمسة أسابيع وفقا للخطة الزمنية الواردة من الوزارة.

د - التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير

بعد الانتهاء من التدريس لمجموعي الدراسة يطبق اختبار مهارات التفكير مباشرة ثم رصد الدرجات.

هـ - نتائج الدراسة وتفسيرها

فيما يلي يتم استعراض نتائج الدراسة الحالية:

❖ للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة الذي يتناول نصه: ما أثر استخدام نموذج باير للاستقصاء العلمي في تدريس وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" على تنمية مهارات جمع المعلومات لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي؟ تم استخدام اختبارات "ت" T - Test لاختبار دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، ويوضح الجدول التالي ذلك:

جدول (7)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات جمع

المعلومات

الدلالة	ت	ع	م	ن	المجموعة
دالة	6	4,8	10,7	38	التجريبية
		2,7	5,2	36	الضابطة

من الجدول السابق يتضح وجود فرق دالة إحصائية عند مستوى 0,01 بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات جمع المعلومات، وعليه يتم قبول الفرض الأول من فروض الدراسة والذي يتناول نصه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسطي

درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات جمع المعلومات لصالح طلاب المجموعة التجريبية"

❖ للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة الذي يتناول نصه: ما أثر استخدام نموذج باير للاستقصاء العلمي في تدريس وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" على تنمية مهارات معالجة المعلومات لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي. تم استخدام اختبار "ت" $T - Test$ لاختبار دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، ويوضح الجدول التالي ذلك:

جدول (8)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات معالجة المعلومات

المجموعة	ن	م	ع	ت	الدلالة
التجريبية	38	10,3	3,7	7,9	دالة
الضابطة	36	4,5	2,3		

من الجدول السابق يتضح وجود فرق دالة إحصائية عند مستوى $0,01$ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبارات مهارات معالجة المعلومات لصالح المجموعة التجريبية، وعليه يتم قبول الفرض الثاني من فروض الدراسة، والذي يتناول نصه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0,05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات معالجة المعلومات لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

❖ للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة الذي يتناول نصه: ما أثر استخدام نموذج باير للاستقصاء العلمي في تدريس وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" على تنمية مهارات توليد المعلومات لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي. تم استخدام اختبار "ت" $T - Test$ لاختبار دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، ويوضح الجدول التالي ذلك:

جدول (9)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبارات مهارات توليد المعلومات

المجموعة	ن	م	ع	ت	الدلالة
التجريبية	38	84,7	16,4		
الضابطة	36	33,7	9,8	15,9	دالة

من الجدول السابق يتضح وجود فرق دال إحصائية عند مستوى $0,01$ بين متوسطي درجات طلاب المجموعات التجريبية ودرجات طلاب المجموعات الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات توليد المعلومات، وعليه يتم قبول

الفرض الثالث من فروض الدراسة، والذي يتناول نصه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات توليد المعلومات لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

❖ للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدراسة الذي نصه: ما أثر استخدام نموذج باير للاستقصاء العلمي في تدريس وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" على تنمية مهارات التفكير ككل لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي. تم استخدام اختبار "ت" T - Test لاختبار دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، ويوضح الجدول التالي ذلك:

جدول (10)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير ككل

الدلالة	ت	ع	م	ن	المجموعة
دالة	13	14,6	105,4	38	التجريبية
		24,8	43,3	36	الضابطة

من الجدول السابق يتضح وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى 0,01 بين متوسطي درجات طلاب المجموع التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير لصالح المجموعة التجريبية، وعليه يتم قبول الفرض الرابع من فروض الدراسة، والذي يتناول نصه "يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

بناء على الجداول (7)، (8)، (9)، (10) يتضح تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" وفقاً لنموذج باير للاستقصاء العلمي على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس الوحدة وفقاً للطريقة المعتادة بالنسبة لمهارات جمع ومعالجة وتوليد المعلومات بالإضافة لمهارات التفكير ككل. كما تم حساب حجم التأثير باعتباره مكملًا لمفهوم الدلالة الإحصائية حيث يركز مفهوم الدلالة الإحصائية على مدى الثقة في النتائج بصرف النظر عن حجم الارتباط، بينما يركز مفهوم حجم التأثير على حجم الارتباط بصرف النظر عن مدى الثقة التي نضعها في النتائج، وعليه تم حساب حجم التأثير بدلالة قيمة "ت" ويتحدد حجم التأثير إذا كان كبيراً أو صغيراً أو متوسطاً وفقاً للجدول التالي (رشدي منصور، 1997، 59)

جدول (11)

الجدول المرجعي لحجم التأثير

حجم التأثير			قيمة D
صغير	متوسط	كبير	
0,2	0,5	0,8	

ويوضح الجدول التالي حجم تأثير المتغير المستقل "نموذج باير للاستقصاء العلمي" على المتغير التابع "مهارات التفكير".

جدول (12)

حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع

حجم التأثير	D	N2	درجة الحرية d.f	قيمة "ت" t	نوع التطبيق	المتغير التابع	المتغير المستقل
كبير	3,7	0,77	37	10,6	قبلي بعدي	مهارات جمع المعلومات	نموذج باير للاستقصاء العلمي
كبير	3,9	0,79	37	11,7	قبلي بعدي	مهارات معالجة المعلومات	
كبير	6,4	0,91	37	19	قبلي بعدي	مهارات توليد المعلومات	
كبير	7,3	0,93	37	22,8	قبلي بعدي	مهارات التفكير ككل	

يتضح من نتائج الجدول السابق وجود حجم تأثير كبير لنموذج باير للاستقصاء العلمي في تنمية مهارات جمع ومعالجة وتوليد المعلومات بالإضافة لمهارات التفكير ككل حيث بلغت قيم d على الترتيب "3,7، 3,9، 6,4، 7,3"، وهي قيم تزيد عن 0.8؛ وهذا يدل على وجود أثر قوي لتدريس وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" المقررة على طلاب الصف الثاني الإعدادي وفقا لنموذج باير للاستقصاء العلمي في تنمية مهارات التفكير المرتبطة بجمع ومعالجة وتوليد المعلومات.

كما سبق يتضح أن نموذج باير للاستقصاء العلمي فعال في تنمية مهارات التفكير المرتبطة بجمع ومعالجة وتوليد المعلومات لدى طلاب المرحلة الإعدادية،

وهذا يتفق مع نتائج ما توصلت إليه العديد من الدراسات؛ منها دراسة (المهدي محمود سالم، 2001) والتي توصلت إلى فاعلية الاستقصاء التعاوني على تنمية مهارات التواصل العلمي لدى طلاب الفرقة الثانية تعلم أساسي علوم بكلية التربية بكفر الشيخ، ودراسة (سامية محمد أبو اليزيد، 2001) التي توصلت إلى فاعلية برنامج مقترح قائم على العروض العملية الاستقصائية في تنمية مهارات التدريس لدى طلاب الفرقة الثالثة قسم الأحياء بكلية التربية، ودراسة نعيمة أحمد وسحر عبد الكريم، (2001) التي توصلت إلى فاعلية نموذج الاستقصاء العادل في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ودراسة (نجوى نور الدين عبد العزيز، 2002) التي توصلت إلى فاعلية تدريس وحدة في العلوم بالأسلوب الاستقصائي على تنمية القدرة على التفكير الإبداعي لتلاميذ الصف الخامس، ودراسة (نوال حسن إبراهيم، 2005) التي توصلت إلى فاعلية مدخل الاستقصاء الموجه في تدريس مادة الأحياء على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثاني الثانوي، ودراسة (أمينة السيد الجندي، نعيمة حسن أحمد، 2005) التي توصلت إلى فاعلية نموذج سوشمان للتدريب الاستقصائي في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية للتلاميذ للمتأخرين دراسياً في العلوم بالمرحلة الإعدادية، ودراسة (إيهاب جودة طلبة، 2007) التي توصلت إلى فاعلية نموذج التدريب الاستقصائي لسوشمان على تنمية القدرات المعرفية واللامعرفية (الوجدانية) للتفكير الابتكاري لدى طلاب

الصف الأول الثانوي، ودراسة (ثناء مليجي السيد، 2007) التي توصلت إلى فاعلية التدريس بالأنشطة الاستقصائية التعاونية في تنمية عمليات التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة (عطيات محمد ياسين، 2009) التي توصلت إلى فاعلية المزاجية بين الاستقصاء العلمي والتعلم التعاوني في تنمية مهارات التفكير الناقد، ودراسة (عبد الله الحربي، 2010) التي توصلت فاعلية استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تدريس الفيزياء على تنمية مهارات التفكير العلمي، كما توصلت دراسة (Schwarz,2009) إلى فاعلية الاستقصاء العلمي في تنمية المهارات العلمية والتحصيل الدراسي، ودراسة (Rens,et al.,2010) التي توصلت إلى فاعلية الاستقصاء العلمي في تنمية مهارات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ويرى الباحث أن النتائج الإيجابية لنموذج باير للاستقصاء العلمي قد ترجع إلى أنه سمح للطلاب برصد وتحديد المشكلات محل الدراسة، وجمع المعلومات حولها، ووضع فرضيات وتصورات لمعالجتها، وتصميم وتنفيذ التجارب العملية لاختبار صحة الفروض ومن ثم الوصول إلى الحل الصحيح وتعميمه مما انعكس بشكل إيجابي على مهارات التفكير بشكل عام.

إلى جانب إيجابية الطالب وفاعليته في الموقف التعليمي، حيث تحمل الطالب عبء تعلمه ومساندة زملائه وهذا نقل الطالب من حالة التلقي والاستماع السلبي - كما في الطريقة المعتادة - إلى المشاركة الفعالة والإيجابية في مواقف التعلم في سياقات متنوعة سواء من خلال الدراسة الفردية أو العمل داخل مجموعات صغيرة أو من خلال المناقشات الجماعية الموسعة وذلك تحت توجيه وإرشاد من المعلم، وهذا أثرى الموقف التعليمي بالأفكار والآراء، وأيضاً وفر مداخل متنوعة في تناول مشكلات محل البحث أو الأسئلة محل الدراسة كما أعطى الفرصة لكل طالب للمشاركة في عملية الحوار والمناقشة وبناء الفروض وتنفيذ التجارب واقتراح الحلول، وهذا بدوره أدى إلى جعل المعارف تتشكل في أذهان الطلاب بصورة مترابطة ومتكاملة، وهذا لا يتوفر في الطريقة المعتادة، مما انعكس بشكل إيجابي على مهارات التفكير بشكل عام. كما أنه شجع الطلاب على المشاركة الإيجابية في عملية التعلم من خلال تنفيذ الأنشطة العلمية المختلفة سواء داخل المدرسة أو خارجها، وهذا قد أعطى الفرصة للطلاب لممارسة وتوظيف عمليات العلم ومهاراته في مواقف حقيقية، مما نقل الطلاب من التعليم الشكلي الذي يؤكد على الحفظ القصري للمعلومات إلى التعلم الحقيقي الذي يؤكد على مهارات التعلم الإيجابي مع المعلومات مما انعكس بشكل إيجابي على مهارات التفكير بشكل عام ومهارات جمع ومعالجة المعلومات بشكل خاص.

كما أنه درب الطلاب على الملاحظة الدقيقة والمنظمة للأشياء والأحداث والظواهر إلى جانب استعمال أدوات ووسائل القياس المختلفة بالإضافة إلى التعبير بجرية عن الآراء والأفكار والاستماع إلى آراء الآخرين مما انعكس بشكل إيجابي على مهارات جمع وتوليد المعلومات.

أيضاً من خلاله يقوم الطلاب بتحليل المعلومات، وعمل التصنيفات والبحث عن التفسيرات، وبناء الاستنتاجات مما ساعد على تمثيل المعلومات والبيانات وتوظيفها في حل المشكلات مما انعكس بشكل إيجابي على مهارات التفكير بشكل عام ومهارات معالجة المعلومات بشكل خاص.

كما وجد الطالب نفسه وبصورة مستمرة في مواجهة مشكلات ومواقف تتطلب منها الاستعانة بما لديها من مخططات مفاهيمية وبالتالي تطور منها وتعيد تشكيلها حسب هذا الموقف مما انعكس بشكل إيجابي على مهارات التفكير بصفة عامة ومهارات توليد المعلومات بصفة خاصة.

التوصيات والمقترحات:

أ - التوصيات:

- في ضوء الدراسة الحالية ونتائجها يمكن التوصية بما يلي:
- تعزيز الدور الإيجابي للمتعلم في الموقف التعليمي وتدعيم مشاركته الفاعلة والنشطة.
- عقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم حول الاستقصاء العلمي ونماذج توظيفه في المواقف التعليمية.
- عقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم حول طبيعة وخصائص مهارات التفكير بشكل عام ومهارات جمع ومعالجة وتوليد المعلومات بشكل خاص وأساليب تنميتها وطرق قياسها.
- إعادة النظر في مناهج العلوم بحيث يركز مضمونها ومحتواها على تنمية مهارات التفكير بشكل عام
- تضمين كتب العلوم أنشطة وتدريبات ومهام تشجع على جمع ومعالجة وتوليد المعلومات.

ب - المقترحات:

- في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج يمكن اقتراح ما يلي:
- عمل برنامج تدريبي للمعلم العلوم أثناء الخدمة في ضوء متطلبات تنمية مهارات التفكير.
- دراسة حول فاعلية نماذج الاستقصاء العلمي المختلفة في تدريس الفيزياء وفي تنمية مهارات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- دراسة حول فاعلية نماذج الاستقصاء العلمي المختلفة في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى طلاب المرحلة الإعدادية.
- دراسة حول فاعلية نماذج الاستقصاء العلمي المختلفة في تنمية مهارات التفكير العلمي والاتجاهات العلمية لدى طلاب المرحلة الإعدادية.
- دراسة حول فاعلية الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم في تصويب القرارات الخاطئة لتلاميذ المرحلة الابتدائية.
- دراسة حول فاعلية نماذج الاستقصاء العلمي المختلفة في تدريس الكيمياء في تنمية المهارات العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

- 1 - أحمد النجدي، منى عبد الهادي، وعلي راشد (2005): اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية، القاهرة، دار الفكر العربي.
- 2 - آرثر كوستا (1998): أداء المعلم الذي يمكن الطلاب من التفكير: تعليم من أجل التفكير، ترجمة: صفاء يوسف الأعصر، القاهرة، دار قباء للطباعة والنشر.
- 3 - أمال ربيع كامل (2001): أثر استخدام استراتيجيات الاستقصاء التعاوني والتعلم التنافسي الجمعي على التحصيل والاتجاه نحو البيئة لدى الطالبات المعلمات بالتعليم الأساسي، مجلة التربية العلمية، 4(2): 43 - 70.
- 4 - أمينة السيد الجندي (2002): إسرار النمو المعرفي من خلال تدريس العلوم وأثره على تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالي والناقد لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي، المؤتمر العلمي السادس للجمعية المصرية للتربية العلمية: التربية العلمية وثقافة المجتمع، المجلد الثاني، أبو سلطان، 28 - 31 يوليو: 563 - 609.
- 5 - أمينة السيد الجندي، نعيمة حسن أحمد (2005): أثر نموذج سوشمان للتدريب الاستقصائي في تنمية الاستقصاء العلمي وعمليات التعلم التكاملية ودافعية الإنجاز للتلاميذ المتأخرين دراسياً في العلوم بالمرحلة الإعدادية، مجلة التربية العلمية، 8(1)، 1 - 49.
- 6 - أيمن حبيب سعيد (2002): أثر استخدام استراتيجيات التعلم القائم على الاستبطان على تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الأول الثانوي من خلال مادة الفيزياء، المؤتمر العلمي السادس للجمعية المصرية للتربية العلمية: التربية العلمية وثقافة المجتمع، أبو سلطان، 28 - 31 يوليو : 89 - 130.
- 7 - إيهاب جودة طلبة (2007): أثر استخدام نموذج التدريب الاستقصائي لسوشمان على تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتنمية القدرات المعرفية واللامعرفية (الوجدانية) للتفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الأول الثانوي، مجلة التربية العلمية، 10(1): 1 - 54.
- 8 - باربرا برزيسن (1997): مهارات التفكير: قراءات في مهارات التفكير وتعليم التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، القاهرة، دار النهضة العربية.
- 9 - ثناء مليجي السيد (2007): فاعلية التدريس بالأنشطة الاستقصائية التعاونية في تنمية عمليات العلم وحب الاستطلاع العلمي والاتجاه نحو التعلم التعاوني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في ضوء برنامج STC، مجلة التربية العلمية، 10(3): 107 - 162.
- 10 - جودت أحمد سعادة (2004): تدريس مهارات التفكير، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.
- 11 - جون لانغريهر (2002): تعليم مهارات التفكير: تدريبات عملية، ترجمة: منير الحوراني، العين، دار الكتاب الجامعي.
- 12 - حسن حسين زيتون (2003): تعليم التفكير، رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة، عمان، دار الشرق لنشر.

- 13 - حمدي عبد العظيم البنا (2001): تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدى طلاب المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية بالمنصورة، (20): 215 - 242.
- 14 - خالد صلاح الباز (2000): فاعلية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس مادة الكيمياء على التحصيل والتفكير المركب والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول الثانوي، المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية للتربية العلمية: التربية العلمية للمواطنة، المجلد الثاني، أبو سلطان: 413 - 447.
- 15 - رشدي فام منصور (1997): حجم التأثير الوجيه المكمل للدلالة الإحصائية، المجلة المصرية للدراسات النفسية، (16): 57 - 75.
- 16 - روبرت مارزانو وآخرون (1997): أبعاد التفكير: إطار للمناهج والتعليم، ترجمة فيصل يونس، القاهرة، دار النهضة العربية.
- 17 - سامية محمد أبو اليزيد (2001): فاعلية برنامج مقترح في تنمية مهارات التدريس بالعروض العملية الاستقصائية لدى طلاب الفرقة الثالثة قسم الأحياء بكلية التربية، مجلة التربية العلمية، (4): 47 - 82.
- 18 - سلام سيد أحمد، صفية محمد سلام (1992): المرشد في تدريس العلوم، الرياض، دار طيبة.
- 19 - سيد محمد خير الله (1981): علم النفس التربوي، أسسه النظرية والتجريبية، بيروت، دار النهضة العربية.
- 20 - صفاء يوسف الأعصر (1998): تعليم من أجل التفكير، القاهرة، دار قباء.
- 21 - صلاح الدين عرفة محمود (2006): تفكير بلا حدود رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمه، القاهرة، عالم الكتب.
- 22 - عادل أبو العز سلامة (2002): طرائق تدريس العلوم ودورها في تنمية التفكير، عمان، دار الفكر.
- 23 - عبد السلام مصطفى عبد السلام (2001): الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم، القاهرة دار الفكر العربي.
- 24 - عبد الله بن عبد الله الحربي (2010): فاعلية استراتيجية الاستقصاء التعاوني على تدريس الفيزياء في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي بالمدينة المنورة، ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طيبة.
- 25 - عبد الله خميس، وسليمان محمد (2009): طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات عملية، عمان، دار السيرة.
- 26 - عبد المعطي سويد (2003): مهارات التفكير ومواجهة الحياة، العين، دار الكتاب الجامعي.
- 27 - عطيات محمد ياسين (2009): أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني الاستقصائي في تدريس العلوم على تنمية التحصيل والتفكير الناقد لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية، مجلة التربية العلمية، (4): 43 - 82.
- 28 - فتحي عبد الرحمن جروان (2002): تعليم التفكير - مفاهيم - تطبيقات، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر.
- 29 - كمال عبد الحميد زيتون (1993): كيف نجعل أطفالنا علماء؟، دار النشر الدولي، الرياض.

- 30 - كمال عبد الحميد زيتون (2001): تحليل ناقد لنظرية التعلم القائم على المخ وانعكاسها على تدريس العلوم، المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية للتربية العلمية: التربية العلمية للمواطنة، المجلد الأول، الإسكندرية، الأكاديمية العربية للنقل البحري، 7/29 - 8/1: 41 - 1.
- 31 - لطيفة صالح السمري (2005): فاعلية نموذج مقترح لتدريس التفكير في تنمية مهارات تنظيم المعلومات لدى طالبات كلية التربية جامعة الملك سعود بالرياض، مجلة جامعة الملك سعود، (19): 41 - 87.
- 32 - ماهر صبري إسماعيل (2002): برنامج مقترح لتدريب المربين على مواجهة التساؤلات العلمية الصعبة والمخرجة والأكثر شيوعاً لدى الطلاب، المؤتمر العلمي السادس للجمعية المصرية للتربية العلمية: التربية العلمية وثقافة المجتمع، فندق بالما، أبو سلطان، 28 - 31 يوليو: 131 - 178.
- 33 - مجدي رجب إسماعيل (2003): فاعلية المؤتمرات العلمية بقيادة طلاب المرحلة الابتدائية في تنمية مهارات البحث العمي والاتجاه نحو تحمل المسؤولية الأكاديمية في دراسة العلوم، المؤتمر العلمي السابع للجمعية المصرية للتربية العلمية: نحو تربية علمية أفضل، الإسماعيلية 27 - 30 يوليو: 377 - 415.
- 34 - مجدي عبد الكريم حبيب (2003): أساليب إثارة التفكير والإبداع داخل حجرة الدراسة في عصر المعلومات: تعليم التفكير في عصر المعلومات، القاهرة، دار الفكر العربي.
- 35 - مجدي عزيز إبراهيم (2007): التفكير من خلال استراتيجيات التعلم بالاكشاف، القاهرة، عالم الكتب.
- 36 - محمد جهاد الجمل (2001): العمليات الذهنية والتفكير خلال عمليات التعليم والتعلم، العين، دار الكتاب الجامعي.
- 37 - محمد حسين سالم (2000): فاعلية استخدام الأسئلة ذات المستويات المعرفية العليا في تدريس الفيزياء على التحصيل وتنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة التربية العلمية، 3(3): 39 - 68.
- 38 - محمد رضا البغدادي (2003): تاريخ العلوم وفلسفة التربية العلمية، القاهرة، دار الفكر العربي.
- 39 - محمد عبد الرحمن أبو هاشم (2004): فعالية استخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المركب في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، دكتوراه غير منشورة، كلية البنات جامعة عين شمس.
- 40 - محمد عبد الغني هلال (1996): مهارات التفكير الابتكاري، أكاديمية البحث العلمي، مركز تطوير الأداء والتنمية.
- 41 - محمد على نصر (1998): تطوير إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين في ضوء الأهداف المستقبلية للإعداد، المؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية للتربية العلمية: إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين، المجلد الأول، أبو سلطان، 2 - 5 أغسطس: 271 - 306.
- 42 - محمد نجيب مصطفى (2006): طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق، الرياض، مكتبة الرشيد.
- 43 - مشيل كامل عطا (2002): طرق وأساليب تدريس العلوم، عمان، دار المسيرة.

44 - منى عبد الصبور شهاب (2000): أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم وتنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي، مجلة التربية العلمية، 3(4): 1 - 40.

5 - المهدي محمود سالم (2001): فاعلية برنامج نياس NIAS في البحث والاستقصاء التعاوني على التحصيل والتواصل العلمي والاتجاه نحو استخدام المختبر لدى طلاب الفرقة الثانية تعلم أساسي علوم بكلية التربية بكفر الشيخ، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، (71): 19 - 52.

46 - ناديا هاييل السرور (2003): مدخل إلى تربية المتميزين والموهوبين، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر.

47 - نجوى نور الدين عبد العزيز (2002): فعالية تدريس وحدة بالأسلوب الاستقصائي على تنمية القدرة على التفكير الإبداعي في مادة العلوم لتلاميذ الصف الخامس من مرحلة التعليم الأساسي، مجلة التربية العملية، 5(1): 37 - 65.

48 - نعيمة حسن أحمد، سحر عبد الكريم (2001): أثر التدريس بنموذج الاستقصاء العادل في تنمية التحصيل والتفكير الناقد والاتجاه نحو بعض القضايا البيئية لطلاب الصف الأول الثانوي، المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية للتربية العلمية: التربية العلمية للمواطنة، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري، أبو قير: الإسكندرية 29/7 - 1/8: 747 - 791.

49 - نوال حسن إبراهيم (2005): أثر مدخل الاستقصاء الموجه في تدريس مادة الأحياء على تنمية بعض المفاهيم العلمية والتفكير الناقد لدى طالبات الصف الثاني الثانوي، دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات الإنسانية، جامعة الأزهر.

50 - وليم تاوضروس عبيد (1998): التوجهات المستقبلية لمناهج المرحلة الثانوية، المؤتمر العلمي الثاني لقسم المناهج وطرق التدريس، الكويت، 7 - 10 مارس: 303 - 321.

ثانياً: المراجع الأجنبي

- 51- Araceli,M., Prino,R.& Furtak,E.(2007):Exploring Teachers' Informal Formative Assessment Practices and Students' Understanding in the Context of Scientific Inquiry,Journal of Research in Science Teaching, 44 (1): 57-84.
- 52- Assaraf, O. & Orion, N.(2005):Development of System Thinking Skills in The Context of Earth System Education, Journal of Research in Science Teaching, 42(5):518-560.
- 53- **Baumfield,V.& Devlin,N.(2005):Staying on task: Can a Thinking Skills Approach Support a Productive Pedagogy for Inclusion? , Journal of Research in Special Educational Needs, 5(1): 37-42.**
- 54- Crawford,B.(2007):Leaming to Teach Science as Inquiry in the Rough and Tumble, of Practice, Journal of Research in Science Teaching, 44(4): 613-642.
- 55- Davis, E. & Smithey,J.(2009):Beginning Teachers moving Toward Effective Elementary Science Teaching,Science Education, 93(4): 745-770.

- 56- **Demir,A.&Abell,S.(2010):Views of Inquiry: Mismatches between Views of Science Education Faculty and Students of an Alternative Certification Program,Journal of Research in Science Teaching, 47(6): 716-741.**
- 57- Forbes,T.&Davis,A.(2010):Curriculum Design for Inquiry: Preservice Elementary Teachers' Mobilization and Adaptation of Science Curriculum Materials,Journal of Research in Science Teaching,47(7): 820-839.
- 58- Furtak,E.(2006):The Problem with Answers: An Exploration of Guided Scientific Inquiry Teaching, Science Education, 90(3): 453- 467.
- 59- Gerard,L.,Spitulnik,M.&Linn,M.(2010):Teacher Use of Evidence to Customize Inquiry Science Instruction Journal of Research in Science Teaching, 47(9): 1037-1063.
- 60- Hagop, A.&Saouma, B.(2010):The Effect of Reflective Discussions Following Inquiry-Based Laboratory Activities on Students' Views of Nature of Science, Journal of Research in Science Teaching, 47(10): 1229-1252.
- 61- Hofstein, A., Shore, R.&Kipnis, M. (2004):Providing High School Chemistry Students with Opportunities to Develop Learning Skills in an Inquiry-type Laboratory: A case Study, International Journal of Science Education, 26(1): 47-62.
- 62- Kanter,D.&Spyros,K.(2010):The Impact of a Project-based Science Curriculum on Minority student achievement, attitudes, and careers: The effects of Teacher Content and Pedagogical Content Knowledge and Inquiry-Based Practices,Science Education, 94(5): 855-887.
- 63- Keys,C.&Bryan,L.(2001): Constructing Inquiry-Based Science with Teachers , Journal of Research in Science Teaching ,38(6):631- 645.
- 64- Mark, W., Jessica, T. & Melissa, B.(2008):Beyond the Scientific Method: Model-based Inquiry as a New Paradigm of Preference for School Science Investigations,Science Education,92(5): 941-967.
- 65- National Reasearch Councial (1996): National Science Education Standards , USA, National academy Press.

- 66- Prasart,S.&Benjapom,B.(2009): Cognitive Development Analytical Thinking and Learning Satisfaction of Second Grade Students Learned through Inquiry-Based Learning , Asian Social Science , 5(10):82-87.
- 67- Rens, V., Pilot, A. & Joop , V.(2010):A Framework for Teaching Scientific Inquiry in Upper Secondary School Mistry Journal of Research in Science Teaching, 47(7): 788-806.
- 68- Robert E. & Hakan, A.(2010):The Advantages of an Inquiry Approach for Science Instruction in Middle Grades, School Science and Mathematics, 110(1): 5-12.
- 69- Rogers,M. & Abell,S.(2008):The Design, Enactment, and Experience of Inquiry-Based Instruction in Undergraduate Science Education: A Case Study,Science Education, 92(4): 591-607.
- 70- Sanghee, C. & Ramsey,J.(2009): Constructing Elementary Teachers' Beliefs, Attitudes, and Practical Knowledge Through an Inquiry- Based Elementary Science Course,School Science and Mathematics, 109(6): 313-324.
- 71- Schwarz,C.(2009):Developing Preservice Elementary Teachers' Knowledge and Practices Through Modeling Centered Scientific Inquiry,Science Education, 93(4): 720-744.
- 72- Smith,G.(2002):Are There Domain-Specific Thinking Skills?,Journal of Philosophy of Education,36(2): 207-227.
- 73- Strang,J.&Shayer,M.(1993):Enhancing High School Students Achievement in Chemistry Through a Thinking Skills Approach, International Journal of Science Education , 15(3):319-338 .
- 74- Thomas, R., Michael J. & Jennifer ,L.(2009):Science Conference Presenters' Images of Inquiry, School Science and Mathematics, 109(7): 403-414.
- 75- Thompson,W.&Braaten,M.(2008):Beyond the Scientific Method:Model-Based Inquiry as a new Paradigm of Preference for School Science Investigations ,Science Education, 92(5): 941-967. .

- 76- Valarie, L. & Deborah ,L. (2007):Teaching Nature of Science Through Inquiry: Results of a 3-year Professional Development Program, Journal of Research in Science Teaching,44(5): 653-680.
- 77- Wallace,C Tsoi,M.,Calking,J.&Darley,M.(2003):Leaming from Inquiry - Based Laboratories in No major Biology:An Interpretive Study of the Relationships among Inquiry Experience,Epistemologies,and Conceptual Growth,Journal of Research in Science Teaching,45(10):986 - 1024 .
- 78- Windschitl,M.(2003):Inquiry projects in Science Teacher Education: What can Investigative Experiences Reveal about Teacher Thinking and Eventual Classroom Practice,Science Education,87(1): 112-143.
- 79- Zohar, A., & Nemet, F.(2002)Postering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. Journal of Research in Science Teaching,39(1):35-62.
- 80- Zohar, A., & Schwartzner, N. (2005):Assessing Teachers' Pedagogical Knowledge in the Context of Teaching Higher-Order Thinking, International Journal of Science Education,27(13): 1595-1620.