فاعلية نموذج 4EX2 على الكفاءة الذاتية والتنور العلمي والتحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم

إعداد: د/ مها عبد السلام أحمد*

مقدمة:

اعتمد إصلاح التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية منذ سنة ١٩٨٠م على المعايير الأكاديمية للطلاب والتي توضح ما يجب أن يعرفه المتعلم ويكون قادراً عليه ويمكن عندئذ أن تستخدم هذه المعايير لتوجيه جميع مكونات النظام الأخرى (المنهج- طرق التدريس- الأنشطة.... الخ) فحركة الإصلاح القائمة على المعايير تدعو إلى معايير واضحة وقابلة للقياس لجميع طلاب المدارس.

وانطلاقاً من أهمية وضع معايير للتعليم قامت جمهورية مصر العربية باتخاذ خطوات جادة في مشروع لإعداد المعايير القومية للتعليم في مصر وذلك في أكتوبر ٢٠٠٢م، حيث يهدف هذا المشروع إلى تحقيق الجودة الشاملة في التعليم في مصر، وذلك باعتبار المعايير القومية محددة لمستويات الجودة المنشودة في منظومة التعليم والتعلم بكل عناصرها (وزارة التربية والتعليم، المعايير القومية للتعليم في مصر، ص٩).

كما قامت جمهورية مصر العربية بإنشاء الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد سنة ٢٠٠٦م، وذلك للارتقاء بمستوى جوده التعليم وتطويره المستمر واعتماد المؤسسات التعليمية وفقاً لمعايير قومية تتسم بالشفافية وتتلاءم مع المعايير القياسية والدولية لهيكلة ونظم وموارد وأخلاقيات العملية التعليمية والبحث العلمي والخدمات المجتمعية والبيئية (الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد، دليل المراجعة الخارجية لمؤسسة التعليم قبل الجامعي، ص٨).

وقد أوضحت المعايير وجوب الاهتمام باستخدام المتعلم لعمليات الاستقصاء العلمي في المواقف المتنوعة وممارسة المتعلم لمهارات التفكير وامتلاك مهارات التعامل والحفاظ على البيئة وكذلك اكتساب جوانب وجدانية ايجابية وإتباعه لطرق التغذية والعادات الصحية السليمة، كما يجب أن يصمم المعلم ويستخدم استراتجيات التعليم والتعلم المتمركزة حول المتعلم وأن يتمكن من تنمية جوانب التعلم (المعرفي، والمهاري، والوجداني) لدى المتعلمين. (الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد، ٢٠٠٩، ص٧)

مما سبق يتضح أهمية الاهتمام بالجوانب الخاصة بالعمليات العقلية والوجدانية والمهارية للمتعلم. ومن الجوانب الوجدانية التي يمكن العمل على تنميتها لدى المتعلم هي الكفاءة الذاتية وهي توقع الفرد بأنه قادر على أداء السلوك والذي يحقق نتائج مرغوبة فيها في أي موقف معين (جابر عبد الحميد، ١٩٨٦، ٤٤٢)، وهذا يعني أنه

* باحث بالمركز القومى للبحوث التربوية والتنمية وأستاذ مشارك بجامعة القصيم

عندما تواجه الفرد مشكلة ما أو موقف يتطلب الحل فأن الفرد قبل أن يقوم بسلوك ما يعزو لنفسه القدرة على القيام بهذا السلوك، وهذا يشكل الجزء الأول من الكفاءة الذاتية في حين يشكل إدراك هذه القدرة الشق الثاني من الكفاءة الذاتية أي أن على الفرد أن يكون مقتنعاً على أساس من المعرفة والقدرة..... الخ بأنه يمتلك بالفعل الكفاءة اللازمة للقيام بسلوك ما بصورة ناجحة وقناعة الفرد بإمكانية التأثير على نفسه والبيئة المحيطة تجعل مواجهة متطلبات الحياة أكثر سهولة. (Schwarzes, 1990) (Bandura, 1986)

كما يعد التنور العلمي هدفاً أساسياً من أهداف تدريس العلوم إذ أن المواطن العادي الذي لم يتخذ بالضرورة العلم ميداناً للتخصص أصبحت تربيته وإعداده للمشاركة المثمرة في المجتمع لا تكتمل بدون التنور العلمي فالتربية إعداد للمشاركة المثمرة في حياة المجتمع (محسن فراج، تعليم العلوم فى الوطن العربى بين الجمود والتلقين).

وحيث أن الرسالة الأساسية للمنهج هي تيسير التعلم والاهتمام بأساليب التعليم والتعلم بقصد تنمية وإطلاق الإبداع عند المتعلم والخروج من ثقافة المعلومات إلى ثقافة بناء المعلومات ومعالجتها وتحويلها إلى معرفة يتمثل في اكتشاف علاقات وظواهر بحثية يتم التعمق في فهمها وتفسيرها واستكشاف أبعادها الظاهرة والاستدلال على أبعادها المشتركة (وليم عبيد، ١٩٩٨، ٣٠٧) فقد ظهرت حديثاً العديد من المداخل والنماذج التدريبية التي تقوم على النظرية البنائية في التدريس ومن هذه النماذج نموذج "4Ex2" وهو نموذج يربط بين فهم مفاهيم المحتوى وخبرات التعلم الاستقصائي فهو يكامل بين ما نعرفه ونفهمه عن التعليم والتعلم المعتمد على الاستقصاء والتقييم الفعال والتفكير وراء المعرفي وهؤلاء الثلاث هم أساسيات النموذج (Jeffc.M., 2008, 2)

وقد أوضحت بعض الدراسات مثل دراسة (Bassagat et .al, 1994)، ودراسة (Hall & Mccady, 1994) ودراسة (منير موسى، ٢٠٠٣) زيادة تحصيل التلاميذ في الفصول التي تستخدم الأسلوب الاستقصائي بينما أوضحت بعض الدراسات الأخرى مثل دراسة (Jacman, 1987)، ودراسة (Pavelich & Abraham, 1979) قلة أو عدم وجود فروق في التحصيل لدى التلاميذ الذين استخدموا الاستقصاء في التعلم.

كما أوضحت دراسة (Peggy et. al, 2009) فاعلية الاستقصاء على التحصيل وعمليات العلم والتنور العلمي، وكذلك دراسة (Sibelb et. al, 2006) التي أوضحت اكتساب التلاميذ للمفاهيم العلمية بفاعلية أكبر عند استخدام نموذج 5E'S الاستقصائي.

مما سبق يتضح أهمية العمل على تحسين أساليب التعلم المستخدمة من أجل تحقيق قدر كبير من الأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية وهذا ما تحاول الباحثة

القيام به، ففي حدود علم الباحثة لم يجرى دراسة تتناول استخدام نموذج 4EX2 على تنمية التنور العلمي والكفاءة الذاتية .

مشكلة الدراسة:

حيث أنه من أهداف التربية العلمية تنمية قدرة المتعلم على التفكير السليم الذي يعتمد بشكل قوي على فهم واكتساب أساليب التفكير المختلفة والتي تؤدي إلى تنمية الشخصية من جميع الجوانب حتى يصبح قادراً على حل المشكلات التي تواجهه لذا فقد أهتم علماء التربية وعلم النفس بطرح أساليب وتقنيات تعليمية متنوعة تجعل من المتعلم مفكراً ناقداً لا مجرد ناقل للحقائق والمعلومات، وهذا ما يتفق مع جوهر ثقافة المعايير القومية للتعليم في مصر، والتي توصي بضرورة استخدام استراتيجيات تعليمية تلبي حاجات المتعلمين، تيسر خبرات التعلم الفعَّال، وإشراك المتعلمين في حل المشكلات والتفكير العلمي والناقد والإبداعي، والاستخدام الفعَّال لأساليب متنوعة لإثارة دافعية المتعلمين (عبد الرزاق سويلم، ٢٠٠٨، ٣٥)

على هذا فإن تنمية مهارات وقدرات التفكير لدى التلاميذ تعمل على تمكينهم من مواكبة التقدم الحادث في شتى المجالات والتنافس على المستوى القومي والعالمي لذا ينبغي على التلاميذ ممارسة مهارات الاستقصاء وتطبيقها في مواقف الحياة المختلفة كذلك هناك أهمية لدعم التلاميذ وتنمية التنور العلمي لديهم والذي يمكنهم من القدرة على نقل وفهم وتفسير المفاهيم بدقة وتقييم النصوص التي تتناول المفاهيم العلمية وكذلك يمكنهم من تفسير الأشكال والجداول واتخاذ قرارات شخصية واجتماعية ليس هذا فقط ولكن يجب اكساب التلاميذ الثقة بالنفس والعمل على أن يكتشف القدرات لدية وهذا ما تحققه الكفاءة الذاتية لدى الفرد.

وبالنظر إلى الواقع الحالي نجد أن هناك انتقادات موجهة إلى تدريس العلوم في عصرنا الحالي وهي أن النظم التعليمية تركز على هدف المعلومات وتحصيلها كما لو أنه الهدف الوحيد من عملية التعليم والتعلم بل ان تدريس المعلومات أيضاً في كثير من الحالات يتم بصوره غير فعَّالة وغير وظيفية كما يوجه النقد إلى تدريس العلوم بأنه لا يعطي التلاميذ الفرصة لتعلم المهارات والاتجاهات والتفكير العلمي والثقة بالذات بالرغم من أن تدريس العلوم يتم من خلاله تحقيق العديد من الأهداف الهامة للمتعلم.

مما سبق تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي "ما فاعلية نموذج 4EX2 على كل من الكفاءة الذاتية والتنور العلمي والتحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم؟."

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما فاعلية نموذج 4EX2 في التدريس على تنمية الكفاءة الذاتية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟ .

٢- ما فاعلية نموذج 4EX2 في التدريس على التنور العلمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟.
٣- ما فاعلية نموذج 4EX2 في التدريس على التحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم؟.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:
١- تعرف مدى فاعلية نموذج 4EX2 على التنور العلمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
٢- تعرف مدى فاعلية نموذج 4EX2 على الكفاءة الذاتية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
٣- تعرف مدى فاعلية نموذج 4EX2 على التحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم .

أهمية الدراسة:

تتضح أهمية الدراسة الحالية فيما يلي:
١- مساعدة معلمي العلوم على استخدام أساليب تعلم تعمل على تنمية التنور العلمي والذي يُعد هدفاً من أهداف تدريس العلوم .
٢- مساعدة معلمي العلوم على تدريب التلاميذ على استخدام الاستقصاء العلمي وبالتالي تنمية التفكير لديهم باعتباره هدف من أهداف العملية التعليمية.
٣- إعداد وحدة باستخدام الأسلوب الاستقصائي والتقويم التكويني والتفكير ما وراء المعرفي في التدريس تُعد نموذجاً يحتذى به المعلمون والباحثون لإعداد وحدات دراسية أخرى على شاكلتها.
٤- تقويم بعض أدوات التقييم التي تناسب المرحلة الإعدادية مثل اختبار تحصيلي ومقياس الكفاءة الذاتية ومقياس التنور العلمي الذي قد يستفيد منها القائمون على التقويم.
٥- مساعدة التلاميذ على تطبيق واستخدام مهارات الاستقصاء في المواد الدراسية والمواقف الحياتية.

حدود الدراسة:

سوف يقتصر البحث الحالي على:
١- عينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمحافظة القاهرة.
٢- قياس التحصيل الدراسي عند مستوى التذكر والفهم والتطبيق وما فوق التطبيق.
٣- الاقتصار على المتغيرات التابعة التالية التنور العلمي والكفاءة الذاتية.

أدوات الدراسة:

استخدمت الباحثة في الدراسة الحالية الأدوات الآتية:
١- اختبار تحصيلي لقياس التحصيل الدراسي في العلوم.

٢- مقياس الكفاءة الذاتية.
٣- مقياس التنور العلمي.

فروق الدراسة:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس الكفاءة الذاتية البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس التنور العلمي البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

مصطلحات الدراسة:

- نموذج 4EX2:

هو نموذج تعليمي يقدم مثل هذا النموذج للتعلم الذي يربط بين الفهم النظري القوي للمحتوى وخبرات التعلم الاستقصائية. وهو نموذج متكامل عن ما نعرفه عن التعلم والتعليم القائم على الاستقصاء والتقييم الفعال والتفكير ما وراء المعرفي. (Jeffc. Marshall, 2008, 1)

- الكفاءة الذاتية:

هو اعتقاد الشخص في قدرته على النجاح في حالة معينة وهذا الاعتقاد هو الذي يحدد كيف يفكر ويتصرف ويشعر الفرد أي انه الاعتقاد في قدرات الفرد على تنظيم وتنفيذ مسارات العمل المطلوب لإدارة حالات مستقبلية.

(Banadura, 1995, …..) (Banadura, 1994, 78)

- التنور العلمي:

هو الحد الأدنى والضروري من المعارف والخبرات العلمية اللازمة للمواطنة (محسن فراج، ١٩٩٦، ١٦).

الإطار النظري:-

أولا: نموذج 4Ex2

تركز المناهج الحالية للعلوم على مستوى العالم على أهمية تعلم الطلاب اتخاذ قرارات واعية ومتوازنة حول كيفية تأثير العلم على حياتهم وكيفية استخدام المعرفة العلمية لحل المشكلات.

(American Association for Advancement of Science, 1993)

هذا النمط من التعلم يتحقق عن طريق استخدام استراتيجيات التعلم النشط المتمركزة حول المتعلم مثل تعلم الأقران، المناقشة التعلم في مجموعات، التعلم المعتمد على الاستقصاء. (Peggy B. etal. 2009, 1)

النماذج التدريسية المقترحة بواسطة (Herbertt et. al.) بدأ حركة التوجه نحو استخدام الاستقصاء العلمي كطريقة تعلم التلاميذ للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وقد بدأ هذا الاتجاه سنة ١٩٦٠ (Atkin and karplus) قدموا دائرة التعلم بمراحلها الثلاث وخلال سنة ١٩٨٠ قدم (Bybee) نموذج (5E) لدراسة العلوم البيولوجية والذي اكتسب شعبية كبيرة في تدريس العلوم خلال العقدين الأخيرين حيث يشمل على التهيئة والاستكشاف والتفسير والتوسعة والتقييم (Bybee, R. etal., 2006) (R.W, 2002 ,Bybee)

وفي سنة ٢٠٠٣ أضاف Eisenkraft مرحلتين اخرتين نتج عنه نموذج (7E) وهما الاستنباط Elication والتمديد Extension. (Eisenkraft, A., 2003)

بالرغم من أن هذه النماذج جميعا مبنية على اقتراحات بياجية ولكن أي من هذه النماذج لم يوضح أهمية التقييم والتفكير ما وراء المعرفي الذي يحتاج حدوثه أثناء كل مرحلة من مراحل الاستقصاء.

وهذا ما دعا إلى ظهور، نموذج 4EX2 الذي يكامل بين ثلاث مكونات هم: التفكير وراء المعرفي، نماذج التدريس الاستقصائي والتقييم التكويني، والذي سوف يتيح للمعلمين أن يبنوا تطبيق عملى قوى وفعَّال وملموس. (Jeffe. Etal., 2008)

وسوف يتم تناول كل من هذه المكونات على حدة:

❖ التفكير وراء المعرفي Metacognitive Reflection

ما وراء المعرفة مادة للدراسة في كل من النظرية المعرفية والسلوكية والتربوية وهي تعرف بأنها "التفكير في التفكير" وهي تصف العملية العقلية المعقدة للفرد التي يمكن أن تؤدي إلى فهم دقيق لنفسه كمفكر ومتعلم (Desantel. D., 1998 ,2009)، وتتضمن ما وراء المعرفة كل من الفهم والتحكم في العمليات المعرفية للفرد ويشير (Ray) إلى أن ما وراء المعرفة هي وعي الفرد بمعلوماته وقدراته على فهم ما لا يفهمه وكيفية التعامل مع العمليات المعرفية ببراعة والتحكم فيها. (Ray, M., 1993)، ويرتبط مفهوم ما وراء المعرفة بثلاثة أنواع من السلوك:

١- معرفة الشخص عن عمليات فكرة الشخصي ومدى دقته في وصف تفكيره.
٢- التحكم والضبط الذاتي ومدى متابعة الشخص لما يقوم به عند انشغاله بعمله العقلي.
٣- معتقدات الشخص وحدسياته الوجدانية فيما يتعلق بفكرة عن المجال الذي يفكر فيه ومدى تأثير هذه المعتقدات في طريقة تفكيره (شيماء الحارون، ٢٠٠٩، ٧٤).

وقد أوضح Flavell أن ما وراء المعرفة تلعب دوراً أساسيا في التواصل الشفوي للمعلومات، الفهم اللفظي، قراءة الموضوعات واكتساب اللغة والانتباه والذاكرة وحل المشكلات والإدراك الاجتماعي وأنواع مختلفة من التنظيم الذاتي Self Control والبناء الذاتي Self Instruction.

وقد عرفها (Wilson & Clarke, 2004) أنه التفكير الهادف فما وراء المعرفة يتضمن تحليل عميق ووعي من عملية التفكير المركزية إلى تعلم فعَّال ولهذا فالتفكير وراء المعرفي يوحد تركز الممارسات التأملية فيما يتعلق بالمفاهيم التي يتم اكتشافها. (Shepardson & British, 2007, 46)

❖ التقويم التكويني Formative Assessment :

أصبح التقويم التكويني ذو أهمية في السياسات التربوية وكذلك في التنمية المهنية للمعلمين بالرغم من انه ليس مصطلح جديد ولكنه أصبح يستخدم بطريقة متخصصة ومفصلة (Black & Willan, 1998, 15). وهناك ثلاث اتجاهات في التربية دعموا الحاجة إلى استخدام التقويم التكويني هذه الاتجاهات هي التقويم النهائي المستمر، تعدد أهدف التقويم والتدريس والتقويم من أجل النمو المفاهيم . (Beveley & Bronwer, 2001, 536)

ويعرف التقويم التكويني بأنه التقويم الذي يعطي تغذية راجعه للمدرسين والمتعلمين عن التعلم الحادث خلال التعليم والتعلم وليس بعدها حيث أن الغرض هو تدعيم عملية التعلم (Perrenoud, 1998, 95)، وعرفه (Gipps) انه عملية تقييم وحكم على عمل أو أداء المتعلم واستخدام هذا في تشكيل وتحسين كفاءته. والتقويم التكويني عملية يتم خلالها تفاعل المعلم التلميذ خلال أنشطة التعلم حيث يحدث التقويم ويستقبل المتعلم تغذية راجعة عن ما يعرفه وما يفهمه وما يمكن أن يقوم به، وهو كذلك التفاعل الذي يحدث بين المعلم والمتعلم خلال الأنشطة التي يمكن أن تولد فرص لتدعم فهم التلاميذ. كما أنه يعد تفاعل بين التدريس والتعلم وبهذه الطريقة يتكامل كل من التدريس والتعلم والتقييم. (Gipps, 1994)

يُعد التقويم التكويني أيضا مكوناً للتدريس حيث يتعرف المعلم على فاعلية أنشطة التعلم الذي يقدمها حيث ينظر له على أنه عملية تجميع معلومات تقويمية عن تعلم التلاميذ ثم يستجيب لتحسين التعلم اللاحق (Gitomer & Duschl, 1998).

هناك عدد من الخصائص الأساسية التي تميز التقويم التكويني وهي:

١- الاستجابة Responsiveness

ويعني بها استجابة كل من المعلم والمتعلم للنتائج التي تم الحصول عليها من عملية التقويم. وتتميز هذه الخاصية بالاستمرارية والتطور والديناميكية والمرونة وهذا يعني أن التقويم التكويني ليس محدداً بطريقة تعلم معينة وأن العمليات مرنة ويتم تعديلها.

كما يتميز التقويم التكويني أيضا بأنه متفاعل وغير نمطي كما يمكن أن يكون مخططاً له أو غير مخطط له من قبل المعلم حيث يمكن أن يحدث نتيجة استجابات التلاميذ التي يمكن توقعها ويخطط لها.

٢- المصادر والمعلومات والبراهين **The Sources & Information and Evidence**

الخاصية الثانية التي يتميز بها التقويم التكويني هو مصادر المعلومات حيث استخدام أعمال المتعلمين التحريرية والشفهية وملاحظة المعلم، ممارسة الأنشطة، الخرائط، استماع المعلم لحديث التلاميذ يتضمن أفكارهم، أسئلتهم، اهتماماتهم، على المعلم أن يوفر مواقف التعلم لتجميع هذه المعلومات، على سبيل المثال ينظم المعلم أعمالا تطبيقية واستقصائية، عصفا ذهنيا، مشاريع معملية، مشاهد فيديو، مناقشات فصلية وأنشطة تقييم ذاتي.

٣- عملية ضمنية A tacit process

يتميز التقييم التكويني بأنه عملية ضمنية أثناء عملية التعليم والتعلم.

٤- استخدام المعرفة والخبرات المهنية

يعتمد التقييم التكويني على خبرة ومعرفة المعلم المهنية حيث يعتبر مصدرا للمعلومات في تفسير المعلومات واتخاذ القرارات. وتشتمل هذه الخبرة على معرفة المعلم في الموضوعات وفي طبيعة التلميذ كمتعلم ومن تدريسه للوحدة سابقاً.

٥- يحدث التقييم التكويني بواسطة كل من المعلم والمتعلم

ففي التقييم التكويني تبرز تعليقات المعلم لمشاركة التلاميذ كمقيمين بالإضافة إلى المعلمين بمعنى أن المتعلمين يجمعون معلومات عن ما تم إعطاءه لهم بالفعل حيث يرشحو هذه المعلومات ويحددون ما هو مرتبط بهم ويفسرون ما يحتاجونه ويتصرفون في هذه المعلومات وكذلك يقومون بجمع معلومات عن طريق أفعال المعلم.

٦- الغرض من التقييم التكويني

هناك فرضان أساسيان للتقويم التكويني هما: التعرف على مدى تعلم التلاميذ والتعرف على تدريس المعلمين.

٧- طبيعة سياق التقييم التكويني

التقييم التكويني الحادث بواسطة المعلم يكون سياقيا بمعنى أن الغرض والمعلومات والتفسيرات والأفعال تعتمد على العديد من العوامل السياقية.

على سبيل المثال طرق التقييم التكويني التي تم جمعها وتفسيرها تتأثر بمواقف التعلم المستخدمة (الفصل ككل- مجموعات صغيرة- فردي) وكذلك بأنشطة التعلم المستخدمة (العصف الذهني، الاستقصاء، .....)، وأيضا معرفة المعلم بالتلاميذ ومعارفه ومهاراته وموضوع الدرس وأهداف المعلم من الدرس. هذه الخصائص تجعل التقييم التكويني كبناء ثقافي اجتماعي نشاطا منطقيا.

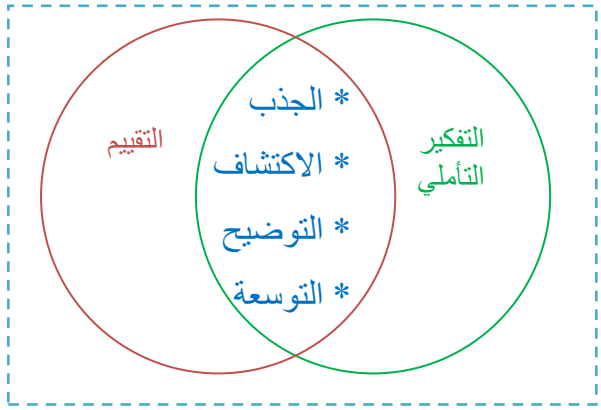
٨- التعليقات النهائية

خاصية الكشف عن الطالب هي الخاصية التاسعة للتقييم التكويني الكشف (disclosure) يعود إلى المدى الذي تحدث المهمة أو النشاط أثرا في أداء أو تفكير التلاميذ فالمعلم يستخدم مهام واستراتيجيات لاستنباط أفكار التلاميذ، والتلاميذ طواعية

يفشوا أفكارهم عن طريق الأسئلة ومناقشة أفكارهم. ومن خلال مناقشات المعلم مع التلاميذ يعلقون على طبيعة استراتيجيات التقييم الذي يستخدمها المعلم. (Beverleg, B., 2000, 540-544).

نموذج 4EX2:-

يوضح الشكل التالي كيف تترابط المكونات الثلاثة الخاصة في هذا النموذج :



ويتكون هذا النموذج من المكونات التالية:

١- الإثارة أو الجذب (Engage):

وهي تهدف إلى جذب انتباه المتعلم وأحداث دافعية ورغبة في التعلم ولكن عملية الإثارة في النماذج الاستقصائية أكبر من مجرد أحداث دافعية للتعلم ولكنها تتطلب الآتي:

- ❖ التحقق من المعرفة القبلية.
- ❖ التعرف على المفاهيم البديلة .
- ❖ طرح الأسئلة العلمية .

حيث يوضح المجلس القومي للأبحاث (NRC, 1996) أهمية تحفيز الأسئلة العلمية كإستراتيجية رئيسية لتدريس العلوم، كذلك أهمية استحضار المعرفة القبلية والمفاهيم البديلة للبدء في النمو المفاهيمي. ومن الأسئلة الفعالة التي تستخدم في جميع مراحل النموذج ما الذي تعرفه؟ ما الذي شاهدته؟ ماذا تعرف عن؟ ما الذي تريد اكتشافه بخصوص.....؟.

في هذه المرحلة يتم الربط بين الاستقصاء والتفكير وراء المعرفي عن طريق استخدام الكتيبات العلمية، الرسومات، العصف الذهني الأسئلة المختصرة، وخرائط KWHL .

كذلك تحقيق التقييم البنائي في هذه المرحلة يتم استخدام الأحداث المتناقضة، اختبارات قبلية، اختبار للفهم الخاطئ وخرائط KWHL (NRC, 1996, P.3) (Vanzee etal. 2001)

٢- الاكتشاف Explore:

في هذه المرحلة يقوم المتعلمون بالتنبؤ، التعميم، الاختبار، التجميع والتعليل ومن أمثلة الأسئلة الفعالة في هذه المرحلة والتي تشجع العمليات السابقة ماذا لو.....؟ ماانسب طريقة لدراسة هذه المشكلة؟ ماذا يحدث عندما؟ ما المعلومات التي تحتاج لها؟ لماذا اخترت هذه الطريقة لدراسة هذه المشكلة؟.

إن كلا من التفكير التأملي والتقييم البنائي أساسيان لتوجيه التلاميذ في مسار التعلم التقييمي، التقييم يمكن أن يكون سياقياً من خلال المجال المتمركز حول المعرفة أو العملية والذي يركز على الفرد والمجموعات الصغيرة، فالتقييم التكويني والممارسات الفكرية تتشابك بشكل ذو معنى عندما يكون هناك مناقشات للأفراد داخل المجموعات الكبيرة والصغيرة ومثال شائع على هذا فكر- زاوج- شارك. يتضمن التفكير وراء المعرفي في هذه المرحلة تسجيل دخول التلاميذ في الصحف العلمية، أو استكمال (H) الجزء الخاص بكيف يمكن دراسة المشكلة في خرائط KWHL وكذلك جعل التلاميذ يتعرفو (يحددو) ثم يدرسون إذا ما كان هناك تعارض أو نقاط ضعف في خططهم، مثل هذا التفاعل يركز على التقييم من أجل التعلم بدلاً من تقييم التعلم.

هذه المكونات تعمل على تعميق فهم التلاميذ فالتعلم من خلال الاستقصاء الآن أصبح مركزا لعملية التدريس بدلاً من الانتظار لنهاية الاستقصاء قبل ما يعرف المعلم والتلاميذ ما إذا حقاً تم الحصول عليه.

(Stiggins, 2005) (Tobias and Everson, 2000) (Marazano, 2006)

٣- الشرح (التوضيح) Explain:

خلال هذه المرحلة يبدأ التلاميذ في صنع معنى لكيفية أن المعرفة السابقة والمفاهيم البديلة في مرحلة الإثارة تتماشى مع ما توصلوا إليه في مرحلة الاكتشاف. صنع المعنى هذا يحدث عندما يبدأ التلاميذ في تبادل النتائج والدلائل في هذه المرحلة يكون هناك فرصة للتلاميذ لتوضيح ما تم فهمه من مفاهيم ومهارات وسلوكيات، كما يمنح للمعلم الفرصة لتقديم المفاهيم، العمليات، والمهارات هذا التوضيح يقود إلى فهم أعمق وهذه نقطة هامة في هذه المرحلة. (Rodger, etal., 2006, 5)

وهناك جوانب أساسية في هذه المرحلة تشمل:

١- تفسير البيانات والنتائج.
٢- تقديم الأدلة والبراهين .
٣- تبادل النتائج (كتابة، شفوي، استخدام التكنولوجيا).
٤- تقديم تفسيرات مختلفة للنتائج.

ومن أمثلة الأسئلة التي يمكن أن يقدمها المعلم في هذه المرحلة.

- ما الأنماط التي لاحظتها؟.
- ما الدلائل على ادعاءك؟.
- كيف يمكن أن تقدم أفضل تفسير للنتائج؟.
- ما التفسيرات الأخرى لنتائجك؟.

٤- التوسعة Extend:

إذا ما توقف التعلم عند مرحلة التفسير يمكن للتلاميذ أن يرتدوا إلى معرفتهم السابقة وما يمتلكون من فهم قبل هذه المرحلة لذلك أمداد التلاميذ بفرص لتطبيق معرفتهم بطريقة ذات معنى تساعد التلاميذ على تدعيم فهم وإدراك المفاهيم التي اكتسبوها وتطوير التمثيلات العقلية. خلال هذه المرحلة يُطلب من التلاميذ تعميم المعرفة في مواقف جديدة و مثال للأسئلة التي يمكن استخدامها في هذه المرحلة هي: كيف تعتقد أن..... تطبق في.....؟ ماذا يحدث لو.....؟ أين يمكن أن نستخدم هذا في الواقع؟.

استراتيجيات التقييم في هذه المرحلة يمكن أن تشمل قيام التلاميذ باكتشافات جديدة ترتكز على الأفكار والمفاهيم التي تم دراستها. استخدام الملاحظات العلمية. (Science Note Book)، التمثيلات، المناقشات في مجموعات صغيرة أو مع الفصل ككل.

ولجعل هذا التقييم بنائيا وليس نهائيا يمكن أن يتطلب من التلاميذ تحديد نقاط ضعف شاهدوها خلال العرض أو الاستجابة لتعليق المعلم على مذكراتهم العلمية.

التفكير وراء المعرفي يوحد التعلم مع التفكير الشخصي عن طريق وضوح ما إذا كانت المعلومات قد استكملت أو مازالت في حاجة إلى مزيد من العمل، عدد الأنشطة التوسعية في هذه المرحلة تعتمد على صعوبة المفاهيم التي تم دراستها وكذلك أهميتها ودرجة وفهم استيعاب التلاميذ لها.

(Jeff Marchelc. etal, 2008, 7) (Rodger. etal, 1996)

نموذج للأفكار المتضمنه فى تصميم درس باستخدام النموذج الحالى

التفكير	طور الاستقصاء	التقييم
أفكار الأثارة التأكد من حدوث الأتى: • مالذى تدل علية المعرفه المسبقة للتلاميذ بخصوص قدرتهم على التعلم؟ • كيف تم التعامل مع المفاهيم الخاطئة ؟ • مالذى أثار التلاميذ؟ • ما دور التلاميذ فى صنع أسئله علميه؟ كيف تم تعزيز الأسئله؟	**الأثارة** التأكد من حدوث الأتى: المعرفه المسبقه- الفهم الخاطىء- الدافعيه- طرح اسئله علمية تحقق عن طريق ألأسئله مثل : • ماذا تعرف عن .....؟ • مالذى يسبب لك ارتباك ؟ • مالذى رأيتة يشبه هذا .....؟ • ماالأشياء التى تهتم بها ؟ • مالذى درسناه يمكن تطبيقه هنا ؟ مالأسئلة التى تريد طرحها عن ...؟ مالذى سمعته عن ....ولا تعلم ماإذا كان صحيح أم خطأ؟ • مالذى تريد اكتشافه ...؟	**تقييم الإثارة** تأكد من حدوث الاتى: • اختبارات قبلية • عصف ذهنى • خريطة KWHL • الملاحظات العلمية • الرسومات • التقييم التكوينى • الاحماء • العصف الذهنى • الملاحظات العلميه
أفكار الأكتشاف التأكد من تطبيق الأتى: • تم ممارسة مهارات الاستقصاء ؟ • تتم اختبار الفروض بالأضافة الى اختبار الاسئلة والمحتوى الذى تم اكتشافة ؟ • تم اعطاء معنى للمعلومات التى تم جمعها ؟كيف تم تنظيمها ؟ • تم شرح المدخل المستخدم لحل المشكلات ؟	**الأكتشاف** التأكد من حدوث الاتى: التنبوء- التصميم- الاختبار- التجميع- التفسير تحقق عن طريق ألأسئله مثل : • ماذاتتوقع أن يحدث ؟لماذا ؟ • ماذا لو ....؟ • كيف سوف يتم تنظيم معلوماتك؟ • مالمعلومات التى تحتاج ان تجمعها ؟ • ماكمية المعلومات والبيانات التى تحتاجها لتجميعها ؟ • ما هى أفضل طريقة لدراسة هذة المشكلة ؟ • مالتغيرات التى لاحظتها فى ؟	**تقييم الاكتشاف** تأكد من حدوث الاتى: • الملاحظة • تحفيز المعلم • تسجيل المعلومات • خريطة KWHL • الملاحظات العلمية • الرسومات
أفكار الشرح • جودة ودقة تفسير النتائج • قوة دلائل الادعاءات • تأثير تواصل تبادل المعلومات • القدره على رؤية العديد من التفسيرات • القدرة على اثبات النتائج والطريقة • المهارة فى الحكم على	التفسير التأكد من حدوث الاتى: التفسير- الاثبات- التواصل- التحقق- الحكم- التحليل تحقق عن طريق ألأسئله مثل : • ماذاحدث ؟ • مالتغيرات التى تم ملاحظتها؟ مالمرئيات التى تساعد على تفسيراستنتاجاتك؟ وضحها • مالذى ادهشك؟ مالذى لايزال يربكك • كيف يختلف / يتشابة ذلك مع .....؟	تقييم التفسير تأكد من حدوث الاتى : • مناقشة جماعية بالفصل • مناقشة فى مجموعات صغير • تقارير معملية • عرض شفوى • عرض المعلم • خريطة KWHL

المدخل والطريقة • القدرة على تحليل جودة التفسير	• مالانماط التى لاحظتها ؟ • كيف يتطابق هذا مع ماتم تعلمه من قبل؟ • فسر ماحدث ؟ مالذى تم تعلمه ؟ • مالدلائل التى تملكها لتقريرك ؟ • كيف يمكنك تفسير ..؟ • كيف تختلف فكرتك عن .؟ • ماذا تعنى عندما تقول .....؟ • هل توافق على .....؟ لماذا ؟ • متى واجهتك مثل هذه الظاهرة ؟ ماذا تعتقد ماسوف يحدث إذا ؟	
أفكار التوسعة • جودة وعدد التطبيقات التى تمت ؟ • القدرة على التوسع فى الأفكار / المفاهيم ؟ • المهارة فى نقل المعارف للافكار الجديدة ؟ • الكفاءة والدقة فى تعميم الخبرة ؟	التوسعة تأكد من حدوث الأتى : التطبيق- التوسعه- النقل- التعميم تحقق عن طريق ألأسئله مثل • مالذى يحدث لو ...؟ • كيف تعتقد أن ....تنطبق على ...؟ • فسر من وجهة نظر أخرى . • كيف يمكن استخدام ... فى واقع الحياة؟ • مالأسئلة / المشكلات ماتزال لم تحل ؟ • اى منافشات تحتاج ان تتم ؟ ما المنافع / الاخطار / النتائج ترافق المناقشة ؟	تقييم التوسعه تأكد من حدوث الأتى • استقصاء جديد • التوسع فى استقصاء حالى • تطبيقات حياتية • مذكرات علمية

ثانيا: التنور العلمي

برزت التربية العلمية (Scientific Education) كفلسفة تربوية في النصف الثاني من القرن الماضي، كاتجاه جديد لإصلاح تعليم العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية، وهي في حقيقتها أسمى غايات تعليم العلوم، فهي ليست مفهومًا اصطلاحيًا يمكن الاتفاق عليه بصورة علمية أو إجرائية، بل هي غاية تتحقق من خلال عمليات تعليم وتعلم العلوم، ويتضح مفهومها بحسب فلسفة المنُظر وما ينبغي أن يتحقق من خلالها. ولذلك تعددت التعريفات التي وضعت للتربية العلمية، فقد عرفت بأنها فرع من المعرفة يهتم بدراسة التفاعل بين العلم والمجتمع.

وعُرفت بأنها العملية التي تهدف إلى تربية الفرد علميًا، من خلال الاهتمام بفهم طبيعة العلم وسماته، وبحيث تكون لدى الفرد القدرة على توظيف المعلومات التي اكتسبها بما يعود عليه وعلى مجتمعه بالنفع، كما يتكون لديه تجاه إيجابي نحو أهمية كل من العلم والتقنية، والتعرف على العلاقة المتبادلة بين العلم والمجتمع والعلم والتقنية، كما تتكون لديه القدرة على استخدام عمليات العلم واتباع الأسلوب العلمي في التفكير لحل القضايا والمشكلات التي تواجهه وتواجه المجتمع الذي يعيش فيه.

وعرفها آخرون بأنها العملية التي تستهدف تزويد الفرد بمجموعة من الخبرات العلمية (معارف، مهارات، اتجاهات) اللازمة لأن يكون مثقفًا علميًا، مهتمًا بتفهم

طبيعة العلم، وتطبيق المعرفة العلمية المتصلة بالمواقف الحياتية اليومية، وإدراك العلاقة المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع، والإفادة من عمليات الاستقصاء العلمي، والإلمام بالقيم والاتجاهات والاهتمامات المرتبطة بالعلم.

ان محو الأمية العلمية يعني أن الشخص يمكن أن يسأل، يجد، أو يحدد إجابات لأسئلة مستمدة من الفضول حول التجارب اليومية. وهذا يعني أن الشخص لديه القدرة على وصف، وشرح، والتنبؤ بالظواهر الطبيعية. فمحو الأمية العلمية يستتبع أن يكون الفرد قادرا على قراءة و فهم مقالات حول العلم في الصحافة والمشاركة في المحادثة الاجتماعية حول صحة الاستنتاجات. محو الأمية العلمية يعني أن الشخص يمكن أن يحدد القضايا العلمية الكامنة وراء القرارات الوطنية والمحلية والمواقف الصريحة التي استحدثت علميا وتكنولوجيا. وينبغي أن يكون المواطن قادرا على القراءة والكتابة وتقييم نوعية المعلومات العلمية على أساس مصدرها وطرق استخدامها لتوليد ذلك. وتعني محو الأمية العلمية أيضا القدرة على طرح وتقييم الحجج التي تستند إلى الأدلة وتطبيق الاستنتاجات من هذه الحجج بشكل مناسب. (المعايير الوطنية لتعليم العلوم، ١٩٩٦، صفحة ٢٢)

ويعد التنور العلمي أحد المفاهيم الأساسية، الذي انبثقت منه مفاهيم أخرى كالتنور التقني والحاسوبي والصحي والبيولوجي والكيميائي وغيرها. وقد تعددت التعريفات حول هذا المفهوم في الأدبيات التي تناولته. فقد عرفه مشروع المعايير الوطنية للتربية العلمية الأمريكي National Science Education Standards بأنه المعرفة وإدراك المفاهيم العلمية والعمليات المرتبطة بها، التي تمكن الفرد من اتخاذ القرارات الشخصية السليمة المتعلقة بالقضايا الثقافية والاجتماعية والوطنية والاقتصادية والمشاركة فيها.

وعرفه آخرون بأنه مفهوم مكون من ثلاثة أبعاد: فهم طبيعة العلم، ومعرفة المحتوى المعرفي للعلم، وفهم العلاقة بين العلم والتقنية والمجتمع. (على حسن الاحمدى، ٢٠٠٩، ٣)

والتنور العلمي كما عرفته الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم بأنه كم المعلومات والعمليات والمفاهيم العلمية التي لدى الفرد، كما تشمل قدرة الفرد على اتخاذ القرار وإعداده للمواطنة وأن يكون لديه القدرة على طرح الأسئلة والانتباه للظواهر الطبيعية.

(National Science Education Standands, 1996)

ويشير محسن فراج على أن التنور العلمي هو الحد الأدنى والضروري من المعارف والخبرات العلمية اللازمة للمواطنة بينما الثقافة العلمية هو المستوى المتقدم من المعارف والمعلومات المرتبطة بميادين العلم (محسن فراج، ١٩٩٦، ١٦) .

ويفرق نورس وآخرون (Norris & etal.) بين نوعين من الثقافة العلمية هما:

١- الثقافة العلمية الأساسية وهي تشمل تذكر القواعد العلمية.
٢- الثقافة العلمية الفرعية (derived) والتي تشمل القدرة على انتقال فهم المفاهيم والتفسيرات الدقيقة وتقييم النصوص العلمية. وهذه الثقافة العلمية الفرعية هي المهارات التي يحتاجها المواطن عندما يقرأ الصحف، يفسر الجداول، والأشكال ويتخذ القرارات الاجتماعية والشخصية.

(Norris, Phillips & Kerpan, 2003)

ان كثيرآ من الناس ما زالوا يعتقدون أن التنور العلمى هو مجرد ادراك التطورات الجديدة، على سبيل المثال في مجال الطب والتكنولوجيا. ولكن هذا التعريف لم يعد كافيا في هذا العصر المعلوماتى الجديد. فأسهام وسائل الإعلام بالمعلومات الجديدة حول الاكتشافات العلمية والطبية، أو البيئية أدى إلى وجوب التفاعل مع هذه المعلومات الجديدة. ماذا سنفعل مع هذه المعلومات؟ كيف ستتأثر حياتنا من خلال القرارات التي نتخذها؟

وعلى هذا فالثقافة العلمية في هذا القرن هى القدرة المهنية على تطبيق المعلومات في السياقات المناسبة، لتحليل المعلومات، لتجميع معلومات من مصادر مختلفة أو في مختلف الموضوعات، وتقييم المعلومات لتحديد أفضل مسار للعمل. أساسا الثقافة العلمية فى القرن ٢١ تعني فهم طبيعة العلم كعملية تساعدنا على التمييز بين ما هو حقيقي أو المحتمل وما هو ليس كذلك وادراك طبيعة عقولنا، أجسادنا، وبيئتنا. اى استخدام هذه المعرفة لاتخاذ أفضل القرارات الممكنة لأنفسنا وعائلاتنا، ومجتمعنا الآن وللأجيال المقبلة. (Urban Scientist, 2008)

ويؤكد المهتمون بتدريس العلوم إلى أن الهدف الرئيسي للتربية العلمية وتدريس العلوم هو إعداد المواطن المثقف علمياً حيث أن العلم وتقنياته أصبح من الأمور اللازمة والضرورية لحياة كل فرد يعيش في الوقت الحاضر، وهذا يعني أن مؤسسات التعليم يجب أن تساعد المتعلم على استيعاب ذلك التقدم التكنولوجي، وأن تعد المتعلم إعدادا لكي يكون مثقفاً علمياً حيث أن انتشار الثقافة العلمية والوعي التكنولوجي وخاصة بين الشباب يمثل دعامة لتحسين نوعية الحياة ووسيلة للارتقاء العلمي المنشود (محمد صابر سليم، ١٩٩٢، ١٣٣).

وتوضح منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية صفات الشخص المتنور علميا فى الاتى:

- معرفة وفهم المفاهيم والعمليات العلمية المطلوبة للمشاركة في المجتمع
- يسأل، يجد، أو يحدد إجابات لأسئلة مستمدة من الفضول حول عالمهم.
- يصف، يشرح، يتنبأ بالظواهر الطبيعية.

- قراءة مع فهم المواد العلمية في الصحافة والمشاركة في المحادثة الاجتماعية حول صحة الاستنتاجات.
- تحديد القضايا العلمية الكامنة وراء القرارات الوطنية والمحلية.
- يشرح المواقف التي أبلغت علميا وتكنولوجيا.
- تقييم نوعية المعلومات العلمية على أساس مصدرها والطرق التى تم استخدامها لتوليدها.
- طرح وتقييم الحجج التي تستند إلى الأدلة وتطبيق الاستنتاجات من هذه الحجج بشكل مناسب. (NSW Education & Communites, 2001)

ويوضح محمد علي نصر ضرورة تزويد الفرد بالثقافة العلمية وذلك بسبب:

١- انتشار الأمية الثقافية في مصر بوجه عام.
٢- قصور المؤسسات التربوية والمجتمع بوجه عام عن تزويد المواطنين بالثقافة العلمية.
٣- حدوث تغيرات علمية وثقافية وتكنولوجية متسارعة ومتنامية.
٤- حاجة المجتمع إلى إكساب الأفراد ثقافة علمية.
٥- الانفجار العلمي والمعرفي وثورة الاتصالات.
٦- حدوث فجوة بين النظرية والتطبيق في العملية التعليمية بوجه عام.
٧- استخدام العلم لقنوات تكنولوجية متقدمة للغاية مما يستلزم الاهتمام بالثقافة العلمية وتزويد الأفراد بها . (محمد علي نصر، ٢٠٠١، ١١٤)

وقد أوضحت المنظمة الأمريكية لتقدم العلوم أن طرق التدريس المعتمدة على الاستقصاء هو الطريقة الأفضل لتحقيق الثقافة العلمية لأنها تمد التلاميذ بفرص للمناقشة والمجادلة حول الأفكار العلمية .

(American Association for the Advancement of Science, 1993)

ثالثا: الكفاءة الذاتية Self Efficacy

هناك اهتمام متنامي في إدراك المعرفة الناتجة عن المشاركة في التعليم والتي تتضمن الفهم والتحكم في العلميات التي تسهم في التعلم مثل التخطيط والمتابعة والتقييم، كذلك نمو الاتجاهات والمعتقدات مثل الكفاءة الذاتية والتي تساهم في التنظيم الذاتي والتحكم في عمليات التعلم . (Stecnberg, 1998, 129)

ومفهوم الكفاءة الذاتية يكمن في صميم نظرية ألبرت باندورا (النظرية المعرفية الاجتماعية) حيث تؤكد على دور التعلم بالمراقبة والخبرة الاجتماعية والحتمية المتبادلة في تنمية الشخصية. ووفقاً لبنادورا تشكل اتجاه وقدرات الشخص ومهاراته المعرفية ما يُعرف بنظام الذات (Self- System) هذا النظام يلعب دوراً كبيراً في كيف ينظر إلى المواقف وكيف يتم التصرف كاستجابة لمواقف مختلفة وتلعب الكفاءة الذاتية دوراً أساسيا في هذا النظام الذاتي . (Kendra, 2006)

والكفاءة الذاتية هي الاعتماد في قدرات الفرد على تنظيم وتنفيذ مسارات العمل المطلوبة لإدارة حالات مستقبلية. وبعبارة أخرى هي اعتقاد الشخص في قدرته

على النجاح في حالة معينة ويصف باندورا هذه المعتقدات في كيف يفكر ويتصرف ويشعر الفرد. (Banadura, 1995)

كما يعرفها Schwarzer بأنها بعد ثابت من إبعاد الشخصية تتمثل في قناعات ذاتية في القدرة على التغلب على المتطلبات والمشكلات الصعبة التي تواجه الفرد من خلال التصرفات الذاتية. (Schwarzer, 1995, 287)

ويعرفها جابر عبد الحميد بأنها توقع الفرد بأنه قادر على أداء السلوك الذي يحقق نتائج مرغوبة فيها في أي موقف معين، وهذا يعني أنه عندما تواجه الفرد مشكلة ما أو موقف يتطلب الحل فإن الفرد قبل أن يقوم بسلوك ما يعزو لنفسه القدرة على القيام بهذا السلوك وهذا ما يشكل الشق الأول من الكفاءة الذاتية في حين يشكل إدراك هذه القدرة، الشق الثاني من الكفاءة الذاتية. (جابر عبد الحميد، ١٩٨٦، ٤٤٢)

وتُعتبر الكفاءة الذاتيّة المدركة من العوامل المهمّة، التي تلعب دوراً كبيراً في خفض وضعف درجة التوتر والقلق لدى الفرد. فالأشخاص الذين يمتلكون الكفاءة في مجالات متنوّعة تكون قدرتهم على مواجهة تحدّيات الحياة، والفشل أكثر فاعليّة (علي، ٢٠٠٠, ١٠). ويُشير مصطلح الكفاءة الذاتيّة المدركة إلى معتقدات الفرد حول قدرته على تنظيم وتنفيذ المخطّطات العمليّة المطلوبة لإنجاز الهدف المُراد. وهذا يعني أنَّه إذا اعتقد الفرد بأنَّه يمتلك القوّة لإنجاز الأهداف المطلوبة فإنَّه يحاول جعل هذه الأشياء تحصل فعلاً، بمعنى آخر أنَّ الكفاءة الذاتيّة تُشير إلى الاعتقادات الافتراضيّة التي يمتلكها الفرد حول قدراته (Bandura, 1997, p.5)

إنَّ الكفاءة الذاتيّة باعتبارها وسيطاً معرفياً للسلوك، تُسهم في تحديد أشكال ودرجات الجهد الذي سيبذله الفرد، كما تُسهم في كيفية إدراكه للمهام التي يمكن أن يقوم بها، وبالتالي في اتخاذ القرار بالإقدام نحو أدائها أو الامتناع عن ذلك، كما تؤثّر المعتقدات بكفاءة الذات على عمليات الانتباه، والتفكير، أو طريقة مساعدة للذات (Facilitating)، أو بطريقة معيّنة للذات (Debilitating). فالأفراد الذين يملكون إحساساً قويّاً بالكفاءة الذاتيّة، يركّزون انتباههم على تحليل المشكلة، ويحاولون التوصّل للحلول المناسبة. وبالمقابل فإنَّ الأفراد الذين يساورهم الشك في الكفاءة الذاتيّة لديهم يحوّلون انتباههم إلى الداخل، ويغرقون أنفسهم بالهموم عندما يواجهون البيئة الصعبة، فهم يهتمّون بجوانب النقص وعدم الكفاءة الشخصيّة لديهم، كما يتصوّرون فشلهم الذي يؤدي بدوره إلى نتائج سلبيّة، وهذا النوع من التفكير السلبي يؤدّي إلى التوتر والضغط، ويحدّ من الاستخدام الفعّال للقدرات المعرفيّة من خلال تحويل الانتباه عن كيفية المتطلّبات بأفضل شكل ممكن إلى إثارة القلق حول العجز الشخصي، واحتماليّة الوقوع بالفشل (حنان، ٢٠٠٢, ١٢).

وقد اوضح باندورا أن كل شخص تقريباً يمكن أن يحدد الأهداف التي يرغب في تحقيقها والأمور التي يرغب في تغييرها والأشياء التي يرغب في ما تحقيقها ومع ذلك يدرك معظم الناس أن وضع هذه الخطط موضع التنفيذ ليس بهذه البساطة وقد

وجد باندورا وغيره أن الكفاءة الذاتية للفرد تلعب دوراً رئيسياً في الطريقة التي يمكن أن يحقق بها الأهداف والمهام والتحديات.

وتمثل الكفاءة الذاتية العامل الرئيس في نجاح المتعلم في مدرسته، فالمتعلم إذا شعر بكفاءة ذاتية عالية، فإنه من المحتمل أن يبذل الجهد، والمثابرة اللازمة لإتقان العمل. لذا فإنه يمكن القول أن الكفاءة الذاتيــة هي كل ما يعتقد الفرد أنه يملكــه من إمكانـات، وقدرات، والتي تعد بمثابــة مقياس، أو معيار لقدراتـه، وأفكـاره، وأفعالــه وأنها توقـع الفرد بأنه قادر على أداء السلوك الذي يحقق نتائج مرغوب فيها في موقف معيـن وأنها قدرة الفرد على التخطيط (جابر عبد الحميد, 1989، ص ٢٥٢)

صفات الأشخاص الذين لديهم شعور قوي بالكفاءة الذاتية:

١- يتقن عرض المشاكل الصعبة والمهام.
٢- يطور اهتماماً عميقاً في الأنشطة التي يشارك بها.
٣- يشكل إحساساً قوياً بالالتزام باهتماماته وأنشطته.
٤- يعالج بسرعة النكسات والإحباط.

صفات الأشخاص الذين لديهم شعور ضعيف بالكفاءة الذاتية :

١- يتجنب المهام الصعبة .
٢- يعتقد أن المهام صعبة وتتجاوز قدراته.
٣- يركز على عيوبه الشخصية والنتائج السلبية.
٤- سرعان ما يفقد الثقة في قدراته الشخصية .

(Banadora A,1994,72-74)

كيف يمكن تطوير الكفاءة الذاتية ؟

تبدأ هذه المعتقدات في التشكيل في مرحلة الطفولة المبكرة عند تعامل الأطفال مع مجموعة موسعة من الخبرات، المهام، الحالات ومع ذلك فأن نمو الكفاءة الذاتية لا ينتهي في سنوات الشباب ولكن يستمر في النمو في جميع مراحل الحياة بينما يكتسب الأفراد مهارات وخبرات وفهم جديد.

وفقاً لبندورا هناك أربع مصادر أساسية للكفاءة الذاتية:

١- إتقان الخبرات Mastery Experiences

فخبرات النجاح تدعم الكفاءة الذاتية لدى الفرد؛ فإذا تكرر نجاح الفرد في أعمال معينة ازداد شعوره بالكفاءة الذاتية، في حين أن تكرار الفشل لدى الفرد يقلل من شعوره بكفاءته الذاتية.

٢- النمذجة الاجتماعية Social Modeling

التي يستقيها الفرد من النماذج الاجتماعية المحيطة؛ إذ يزداد شعور الفرد بكفاءته الذاتية عندما يلاحظ أنّ من يماثلونه في القدرة قادرون على القيام بمهمة ما.

٣- الإقناع الاجتماعي Social Persuasion

فمعتقدات الكفاءة الذاتية تتأثر بالإقناع الذي يتلقاه الفرد من بعض الأشخاص الموثوق بقدرتهم على أداء مهمة ما.

٤- الاستجابات النفسية Psychological Responses

فمعتقدات الكفاءة الذاتية تتأثر بمستوى الاستثارة الإنفعالية؛ فالإثارة الإنفعالية الشديدة تؤثر سلبًا على الكفاءة الذاتية؛ بينما تعمل الاستثارة الإنفعالية المتوسطة على تحسين مستوى الأداء ورفع الكفاءة الذاتية.

ويرى باندورا (Bandura 1997) ان الكفاءة الذاتية تؤثر فى مظاهر متعددة من سلوك الفرد كاختيار الأنشطة؛ فالفرد يميل إلى اختيار الأنشطة التي يعتقد أنه سينجح فيها، ويتجنب اختيار الأنشطة التي يعتقد أنه سيفشل في أدائها، اعتمادًا على معتقداته حول كفاءته الذاتية والتعلم والإنجاز؛ فيميل الأفراد ذوو الإحساس المرتفع بالكفاءة الذاتية إلى التعلم والإنجاز مقارنة بنظرائهم ذوي الإحساس المتدني بكفاءتهم الذاتية. كما تؤثر الكفاءة الذاتية في مقدار جهد الفرد وإصراره؛ فيميل الأفراد ذوو الإحساس المرتفع بالكفاءة الذاتية إلى بذل المزيد من الجهد والإصرار على تحقيق أهدافهم؛ بينما يميل الأفراد ذوو الإحساس المتدني بالكفاءة الذاتية إلى الكسل وبذل القليل من الجهد في تحقيق أهدافه (Zimmerman and Cleary, 2006; Schunk and Meece 2006).

وقد قامت العديد من الدراسات الخاصة بالكفاءه الذاتيه منها دراسة اصلان (2011) والتى هدفت إلى معرفة مستوى التفكير العلمي عند طلبة جامعة آل البيت وعلاقته بكل من الكفاءة الذاتية العامة والسنة الدراسية والجنس، حيث تألفت عينة الدراسة من (255) طالباً وطالبة من طلبة تخصص معلم صف. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود معامل ارتباط إيجابي بين التفكير العلمي والكفاءة الذاتية، وأظهرت النتائج وجود فروق في التفكير العلمي يعزى إلى السنة الدراسية لصالح طلبة السنة الدراسية الأعلى. في حين لم تظهر النتائج فروقًا ذات دلالة بين الذكور والإناث. وكذلك دراسة احمد العلوان ورندة المحاسنة (٢٠١١) والذى تم فية بحث علاقة الكفاءة الذاتية فى القراءة باستخدام استراتيجيات القراءة لدى طلبة الجامعة وتكونت عينة الدراسة من ٣٨٩ طالب وطالبة وقد اوضحت النتائج ان مستوى الكفائة الذاتية فى القراءة متوسط وكذلك ان اكثر استراتيجيات القراءة استخداما لدى الطلبة هى الاستراتيجيات المعرفية يليها ماوراء المعرفة كما اوضحت وجود علاقة ارتباطية بين الكفاءة الذاتية فى القراءة واستخدام استراتيجيات القراءة

إجراءات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من صحة الفروض اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

أولاً: الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة والتي اهتمت بالنموذج المقترح والاستقصاء العلمي والكفاءة الذاتية.

ثانيا: اختيار الوحدة

تم اختيار وحدة الصوت والضوء المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم وذلك للأسباب الآتية:

١- احتواء الوحدة على العديد من الموضوعات والمفاهيم الضرورية والهامة والتي تمثل جزءآ من البيئة المعرفية لمادة العلوم.

٢- تتضمن الوحدة العديد من الموضوعات المرتبطة بحياة التلميذ مثل موضوع الصوت وانتقاله والأجهزة التي تستخدم تطبيقات خصائص الصوت في الحياة وكذلك تفسير الظواهر التي يلاحظها في الحياة مثل ظاهرة السراب .

٣- تتضمن الوحدة العديد من الأنشطة والتجارب العلمية التي يمكن أن يتم استخدام المدخل الاستقصائي من خلالها.

٤- تشتمل الوحدة على العديد من الموضوعات والمفاهيم التي تعتبر جزءآ هامآ من الثقافة العلمية للتلاميذ.

ثالثا: إعداد دليل المعلم:

قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم للوحدة المختارة وذلك وفقاً لخطوات إستراتيجية 4EX2 حتى يتم الاسترشاد بها في عملية التدريس وتضمن الدليل مقدمة عامة ونبذة عن النموذج المستخدم الأهداف العامة للوحدة، خطوات التدريس وفقاً للإستراتيجية المختارة، توجيهات عامة للمعلم بشأن تدريس موضوعات الوحدة، التوزيع الزمني لموضوعات الوحدة، الأدوات والوسائل التعليمية المستخدمة خطة السير في كل درس والتي تضمنت الأهداف الإجرائية الخاصة بكل درس وكيفية السير في الدرس وفقاً للإستراتيجية المختارة [*١].

رابعاً: إعداد كراسة الأنشطة:

قامت الباحثة بإعداد كراسة للأنشطة تتضمن الأنشطة الخاصة بكل درس معد وفقاً للإستراتيجية المستخدمة وذلك للعمل على تنمية قدرات التلاميذ المعرفية والمهارية [**٢].

خامساً: إعداد أدوات الدراسة:

قامت الباحثة بإعداد مجموعة من الأدوات والتي تشمل:

* ملحق رقم (١)

** ملحق رقم (٢)

١- الاختبار التحصيلي

أ. الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس مدى تحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي للمحتوى العلمي لوحدة الصوت والضوء وذلك عند مستويات التذكر، الفهم، التطبيق وما فوق التطبيق.

ب. صياغة مفردات الاختبار:

تمت صياغة مفردات الاختبار على نمط الاختيار من متعدد وروعي توزيع مفردات الاختبار بحيث تغطي موضوعات الوحدة، وقد تم إعداد صفحة للتعليمات تتضمنت البيانات الشخصية للتلاميذ وكذلك تعليمات الاختبار.

ج. صدق الاختبار:

تم الاعتماد على صدق المحكمين حيث تم عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء في المناهج وطرق التدريس [***٣] لإبداء الرأي حول مدى سلامة الاختبار وصحته من حيث الصياغة والمضمون العلمي وارتباط العبارة بموضوع الوحدة ومناسبتها لمستوى التلاميذ.

د. التجريب الاستطلاعي للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة الزيتون الحديثة الإعدادية للعام الدراسي ٢٠١٠/٢٠٠٩ م، وذلك لتحديد:

- ❖ ثبات الاختبار: حيث تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كيودرر-ريتشاردسون وكان درجة الثبات ٠.٨٢ وهذا يشير إلى درجة عالية من الثبات.
- ❖ زمن الاختبار: ثم حساب زمن الاختبار وقد وجد أن الزمن المناسب للاختبار هو (٣٥) دقيقة

و. الصورة النهائية للاختبار:

بلغ عدد عبارات الاختبار بعد إجراء التعديلات (٣٠) مفردة وقد أعطي كل عبارة يجيب عنها التلميذ إجابة صحيحة درجة واحدة، وصفر إذا كانت الإجابة خاطئة وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار التحصيلي (٣٠ درجة) [*].

وجدول (١) يوضح توزيع مفردات الاختبار التحصيلي على موضوعات الوحدة في المستويات الأربعة.

*** ملحق رقم (٣)

جدول (١)

مواصفات الاختبار التحصيلي

المستويات / الموضوعات	تذكر	فهم	تطبيق	ما فوق التطبيق	المجموع
خصائص الموجات الصوتية	١-٩-٧	١٣-١٤-١٥-١٦	٣-١٠-١٨-٢٠	٢٢-٢٥-٣٠	١٤
انعكاس الموجات الصوتية	٥	٢-٦	٢٨	٤-١٧	٦
الطبيعة الموجية للصوت	٨-١٢	١١			٣
انعكاس وانكسار الضوء	٢٤-٢٩	١٩	٢١-٢٦	٢٣-٢٧	٧
المجموع	٨	٨	٧	٧	٣٠

٢- مقياس الكفاءة الذاتية:

أ- الهدف من المقياس

يهدف المقياس إلى قياس الكفاءة الذاتية العامة لدى التلاميذ من خلال عبارات تهدف إلى التعرف على سلوك التلاميذ في بعض المواقف المختلفة والتي توضح مدى الكفاءة الذاتية لدية.

ب- صياغة مفردات المقياس

١- قامت الباحثة بالإطلاع على عدد من المقاييس الخاصة بالكفاءة الذاتية العامة وهي:
* الكفاءة العام لشافيير (Shefter,1986) .
* مقياس الكفاءة الذاتية لستيرنبرج (Sternberg,1998) .
* مقياس الكفاءة الذاتية لهيلمان (Hillman,1986) .

٢- قامت الباحثة بتصميم مقياس الكفاءة الذاتية وقد تكون المقياس من (٢٠) عبارة وقد صيغت عبارات المقياس في ضوء ما أطلعت عليه الباحثة من مقاييس وأدبيات خاصة بالكفاءة الذاتية. وقد تم استخدام مقياس ليكرت رباعي التدرج عند صياغة المقياس.

ج- صدق المقياس

اعتمد صدق المقياس على صدق المحكمين فقد عرض المقياس على عدد من المحكمين[٤*] المتخصصين وطلب منهم إبداء الرأي في مدى اتساق عبارات المقياس مع الهدف منه ودقة الصياغة اللغوية للعبارات ومناسبتها للتلاميذ وقد كانت نتائج التحكيم أن أصبح المقياس يتكون من (١٥) عبارة، وذلك في ضوء أراء المحكمين[٥**].

* ملحق رقم (٥)
** ملحق رقم (٦)

د- حساب ثبات المقياس

قامت الباحثة بإجراء تجربة استطلاعية بهدف تحديد معامل ثبات المقياس وذلك بتطبيقه على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وقد تم حساب ثبات المقياس باستخدام معامل الفا كرونباخ وجاءت درجة الثبات ٠.٩، وهي درجة ثبات عالية .

٣- مقياس التنور العلمي

أ- الهدف من المقياس

يهدف المقياس إلى معرفة مدى امتلاك التلاميذ للثقافة العلمية .

***ب- إعداد عبارات المقياس**

قامت الباحثة بالإطلاع على الأدبيات التي تناولت الثقافة العلمية والقضايا العلمية والبيئية وكذلك على عدد من المقاييس الخاصة بالثقافة العلمية وقد تم تحديد أبعاد المقياس والتي تضمنت طبيعة العلم، دور العلم والتكنولوجيا- علوم الأرض والفضاء- البيئة ومشكلاتها- الطاقة وأنوعها- تقدير جهود العلم والعلماء. وقد تم اختيار طريقة ليكرت في إعداد المقياس .

ج- صدق المقياس

تم عرض المقياس بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين** وذلك لتحديد مدى ارتباط عبارات المقياس بالأبعاد المحددة ومدى صحة صياغة العبارات ومناسبتها لمستوى التلاميذ وقد تم تصحيح عبارات المقياس في ضوء آراء المحكمين.

د- التجربة الاستطلاعية للمقياس

تم تجريب المقياس استطلاعيا على عينة من ٣٥ تلميذآ من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وكان الهدف من التجربة الاستطلاعية تحديد الزمن اللازم للمقياس وقد وجدت الباحثة أن زمن تطبيق المقياس هو (٤٠ دقيقة) .

هـ- حساب ثبات المقياس

تم حساب ثبات المقياس بطريقة اعادة الاختبار عن طريق تطبيقه على نفس العينة بعد مرور ثلاث اسابيع من التطبيق الأول وقد تم حساب ثبات الاختبار وكانت والنتيجة (٠.٨١) وهو معامل ثبات مقبول.

- الصورة النهائية للمقياس*[٧٦]

بعد حساب صدق المقياس وثباته وإدخال التعديلات عليه أصبح المقياس في صورته النهائية يتكون من ٣٥ عبارة والجدول التالي يوضح توزيع العبارات الموجبة والسالبة في كل بعد من أبعاد المقياس .

* ملحق رقم (٧)

جدول (٢) يوضح مواصفات مقياس التنور العلمي

أبعاد المقياس	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	المجموع
طبيعة العلم	٥، ١٨، ٢٩ ، ٨	١٣، ٢٣	٦
دور العلم والتكنولوجيا	٩، ٢ ، ٣	١٦، ٣١، ٣٤	٦
علوم الأرض والفضاء	٢٢، ١٤، ٢٤، ٢٨	٦ ،٣٣	٦
البيئة ومشكلاتها	٢٠، ١٥، ٢٧	٤، ٣، ٢٥	٦
الطاقة وأنواعها	١، ١٧ ،٢٦	١٠، ٣٥، ٧	٦
تقدير جهود العلم والعلماء	٢١، ١١، ١٢	٣٠، ١٩	٥
المجمـــــــــــــوع	٢٠	١٥	٣٥

تعليمات المقياس

تم إعداد تعليمات المقياس بهدف توجيه التلاميذ إلى كيفية الإجابة على المقياس.

سادسا: التصميم التجريبي وإجراءات التجربة

اتبعت الدراسة الحالية المنهج التجريبي وكانت خطوات التجربة كالتالي

١ـ تحديد متغيرات الدراسة

أ- المتغيرات المستقلة

المتغير المستقل في هذه الدراسة هو طريقة التدريس حيث تم التدريس للمجموعة التجريبية باستخدام نموذج 4EX2 والتدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

ب- المتغيرات التابعة

المتغيرات التابعة في هذه الدراسة هي تنمية الجانب المعرفي لدى التلاميذ في مادة العلوم كما يقيسه الاختبار التحصيلي وكذلك الكفاءة الذاتية للتلاميذ كما يقيسه الاختبار المعد لذلك والتنور العلمي لدى التلاميذ كما يقيسه المقياس المعد لذلك .

٢ـ اختيار عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة القبة الإعدادية بنات والذي مثل المجموعة التجريبية وفصل أخر في المدرسة والذي مثل المجموعة الضابطة وقد تمثلت عينة الدراسة من ٣٥ تلميذة لكل مجموعة .

٣- التطبيق القبلي لأدوات الدراسة

تم تطبيق أدوات الدراسة (الاختبار التحصيلي- مقياس الكفاءة الذاتية- مقياس التنور العلمي) على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة وذلك في الفصل الدراسي الثاني للعام ٢٠٠٩- ٢٠١٠ م وذلك للتأكد من تكافؤ المجموعتين .

جدول (٣) يوضح نتائج التطبيق القبلي

لأدوات الدراسة على كل من المجموعة الضابطة والتجريبية

المجموعة / الأداة	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة (ت)	الدلالة
	م	ع	م	ع		
الاختبار التحصيلي	٦.٩١	٢.٠٢	٧.٤٢	١.٧٥	١.٣٧	غير دالة
مقياس الكفاءة الذاتية	١٨	١.٩٧	١٨.٦	٣	٩.٨٩	غير دالة
مقياس التنور العلمي	٤١.٧٤	١.٨٣	٤٢.٨	٤.٨٦	١.٣٠	غير دالة

٤- تدريس الوحدة

قامت الباحثة بالالتقاء بمعلمة فصل المجموعة التجريبية ومناقشة دليل المعلم وتوضح خطوات التدريس طبقا للنموذج المستخدم بالدراسة ودور كل من المعلم والمتعلم طبقا لهذا النموذج وكذلك تحديد جميع الأدوات والخامات التي يجب توفيرها للتطبيق .

بالنسبة للمجموعة الضابطة فقد قام معلم العلوم بالتدريس لهم بطريقة التقليدية المتبعة وقد استغرق تدريس الوحدة خمسة اسابيع بواقع مرتين اسبوعيا بمعدل ٩٠ دقيقة للفترة الواحدة.

٥- التطبيق البعدي لأدوات الدراسة

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة تم تطبيق أدوات الدراسة بعديا على كل من المجموعة التجريبية والضابطة .

سابعاً: عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها

فيما يلي عرض لأهم النتائج التي تم التوصل إليها للأجابة على اسئلة الدراسة والتحقق من صحة فروضه .

أولاً: نتائج الفرض الأول:

وينص على انه "توجد فروض ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مقياس الكفاءة الذاتية البعدى لصالح المجموعة التجريبية".

ولأختبار صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارة وقيمة (ت) لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتجريبية على مقياس الكفاءة الذاتية والجدول (٤) يوضح هذه النتائج .

جدول (٤)

المتوسطات والانحراف المعياري وقيمة (ت)

لدرجات مقياس الكفاءة الذاتية للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المجموعة	ن	م	ع	قيمة (ت)	الدلالة
التجريبية	٣٥	٣٧.٤٣	٢.٦٨	٧.٦٩	دالة عند مستوى ٠.٠١
الضابطة	٣٥	٣٢.٧١	٢.٣٣		

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة و المجموعة التجريبية بعد تدريس الوحدة لصالح المجموعة التجريبية وهذا يدل على أن التدريس باستخدام نموذج 4EX2 قد أدى إلى زيادة الكفاءة الذاتية لدى التلاميذ وبالتالي يقبل الفرض الأول .

ولحساب الفاعلية تم استخدام معادلة الكسب المعدل لبلاك كما يشير لها الجدول رقم (٥)

جدول (٥)

متوسط درجات المجموعة التجريبية

في مقياس الكفاءة الذاتية القبلي والبعدي ونسبة الكسب المعدل

متوسط الدرجات		النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل
قبلي	بعدي		
١٨.٦١	٣٧.٣٤	٤٥	١.١٢

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الكسب المعدل هي ١.١٢ وهذه النتيجة تدل على ان استخدام نموذج 4EX2 على درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية الكفاءة الذاتية لدى عينة البحث .

نتائج الفرض الثاني

وينص على انه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتجريبية بعد تدريس الوحدة في مقياس التنور العلمي البعدي لصالح المجموعة التجريبية".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات والانحراف المعياري وقيمة (ت) لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتجريبية على مقياس التنور العلمي البعدي والجدول (٦) يوضح النتائج.

جدول (٦)

المتوسطات والانحراف المعياري وقيمة (ت)

لدرجات المجموعة الضابطة والتجريبية على مقياس التنور العلمي البعدي

المجموعة	ن	م	ع	قيمة (ت)	الدلالة
التجريبية	٣٥	٦٤.٣١	٥.٢	٧.٥٤	دالة عند مستوى ٠.٠١
الضابطة	٣٥	٥٦.٢٢	٣.٦٢		

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات التلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة لصلح المجموعة التجريبية وهذا يدل على ان التدريس باستخدام نموذج 4EX2 قد ادي الى زيادة التنور العلمي لدى التلاميذ وبالتالي يقبل الفرض الثاني.

ولحساب الفاعلية تم استخدام معادلة الكسب المعدل لبلاك كما يشير الجدول (٧)

جدول (٧)

متوسط درجات المجموعة التجريبية

في مقياس التنور العلمي القبلي والبعدي ونسبة الكسب المعدل

متوسط الدرجات		النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل
قبلي	بعدي		
٤٢.٨	٦٤.٣١	٧٥	٠.٩٥

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الكسب المعدل هي ٠.٩٥ وهذه النتيجة تدل على ان استخدام نموذج 4EX2 على درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية التنور العلمي لدى عينة البحث.

نتائج الفرض الثالث

وينص الفرض الثالث على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة وتلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبية".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتجريبية على الاختبار التحصيلي البعدي والجدول رقم (٨) يوضح هذه النتائج.

جدول (٨)

المتوسطات والانحراف المعياري وقيمة (ت)

لدرجات الاختبار التحصيلي البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية

الابعاد	المتوسط		الانحراف المعيارى		قيمة (ت)	الدلالة
	ضابطة	تجريبية	ضابطة	تجريبية		
التذكر	٥.٥١	٦.٢٣	١.١٢	١.٠٣	٢.٧٧	دالة
الفهم	٥.٤٣	٦.٦٦	٩٥.	٨٧.	٥.٦٤	دالة
التطبيق	٤.٢٠	٦.٣٤	١.٠٢	٩١.	٩.٢٧	دالة
مافوق التطبيق	٢.٨٠	٤.٩٧	٦٨.	٧٩.	١٢.٣٨	دالة
الاجمالى	١٨.٠٨	٢٤.٢٦	١.٨٢	٢.٢٥	١٢.٦	دالة

يتضح مما سبق أن هناك فروقآ ذات دلالة إحصائية بين متوسطات تلاميذ المجموعة الضابطة والتجريبية في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبية وذلك على جميع مستويات الاختبار التحصيلى وهذا يدل على فاعلية نموذج 4EX2.

ولحساب الفاعلية تم استخدام معادلة الكسب المعدل لبلاك كما يشير لها في الجدول (٩) التالي

جدول (٩)

متوسطات درجات المجموعة التجريبية

على الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي ونسبة الكسب المعدل

متوسط الدرجات		النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل
قبلي	بعدي		
٧.٤١	٢٤.٢٦	٣٠	١.٣٠

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الكسب المعدل لبلاك ١.٣٠ وهي تدل على ان هناك فاعلية كبيرة للإستراتيجية المستخدمة على التحصيل الدراسي للتلاميذ .

مناقشة النتائج وتفسيرها:

من النتائج السابقة يتضح الأتي:

- أثبتت النتائج الخاصة بالتحصيل الدراسي وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي لدى المجموعة التجريبية وهذا يدل على إن استخدام نموذج 4EX2 قد ساعد على تحسن التعلم وهذا قد يرجع إلى كل من التقييم المستمر واستراتيجيات

ما وراء المعرفة حيث أن استراتيجيات ما وراء المعرفة تتيح الوقت اللازم لصنع معنى وعلى هذا تتيح فرصآ للتلاميذ لتوفيق المعرفة الجديدة مع المعرفة المسبقة.

وكذلك يصبح المتعلمون واعيين بتعلمهم الخاص وتوظيف استراتيجيات تساعدهم في تطور وتحسن تعلمهم .

وكذلك خلال مرحلة التفسير يطور التلاميذ روابط بين المعرفة الجديدة والمسبقة وتعلم المهارات .

هذا يتفق مع دراسة كل من باساجا وأخرين ١٩٩٤ (Basaga & etal., 1994) ولوك واخرين ٢٠٠٤ (Lackie, etal, 2004) الذين أوضحوا أن النماذج الاستقصائية أدت إلى زيادة التحصيل لدى التلاميذ كذلك تتفق مع دراسة منير موسى (٢٠٠٣م) التي أوضحت زيادة تحصيل التلاميذ باستخدام نموذج Seven E's البنائي.

- أثبتت النتائج الخاصة بتطبيق مقياس التنور العلمي ان هناك فروقآ ذات دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي الخاص بالمجموعة التجريبية وهذا يوضح فاعلية استخدام نموذج 4EX2 على تنمية الثقافة والتنور العلمي لدى التلاميذ وهذا قد يعود إلى أن استخدام طرق التدريس المعتمدة على الاستقصاء العلمي يؤدي الى زيادة التنور العلمي حيث أن الاستقصاء العلمي يعطي للتلاميذ فرصآ لمناقشة وبحث الأفكار العلمية وقد أشار كل من Hogan & Megan لهذا على أنها الطريقة المبدئية لممارسة العلماء تقييم الأفكار والاستنتاجات العلمية (Hogan & Megan, 2001) أيضا الاستقصاء العلمي الجيد يؤدي إلى التعلم من خلال التفاعل المباشر للمواد التعليمية والظواهر كما يشمل على الملاحظة وطرح الأسئلة والبحث في المراجع ومقارنة المتعلم بين ما يعرفه والدليل الناتج من التجارب الاستكشافية ، هذا كله يؤدي إلى أحداث الثقافة العلمية .
- كما أوضحت النتائج الخاصة بتطبيق مقياس الكفاءة الذاتية أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي الخاص بالمجموعة التجريبية وهذا يوضح فعالية النموذج المستخدم في زيادة الكفاءة الذاتية للتلاميذ وهذا قد يرجع إلى أن ممارسة التلاميذ للطريقة الاستقصائية في التعلم اكسبهم القدرة على التوصل إلى الحلول للمشكلات التي تواجههم وكذلك اكسبهم الثقة بالنفس والقدرة على التعامل مع المعلومات وتطبيقها ومواجهة الصعوبات المختلفة .

التوصيات والمقترحات:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج يمكن تقديم التوصيات والمقترحات التالية:

١. إجراء المزيد من البحوث والدراسات حول هذا النموذج واستخداماته مع المواد الدراسية الأخرى .

٢. توجيه انظار القائمين على التدريس بأهمية استخدام اساليب التدريس المختلفة وخاصة القائمة على الاستقصاء لما لها من اثر فعال في زيادة التحصيل والتنور العلمي .
٣. عمل دورات تدريبية للمعلمين لاستخدام النماذج الاستقصائية المختلفة وخاصة نموذج 4EX2 .
٤. إجراء دراسة مقارنة بين بعض النماذج البنائية أو الاستقصائية الأخرى مثل 5E'S أو 7E'S وهذا النموذج ومعرفة أثرها على المتغيرات التابعة المستخدمة في الدراسة .
٥. إجراء دراسة لاستخدام نموذج 4EX2 في المراحل الدراسية المختلفة واثره على مدى تحقيق أهداف تدريس العلوم.

المراجع:-

أولا: المراجع العربية:

١- المعايير الوطنية لتعليم العلوم (١٩٩٦):
http://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=ar&prev=/search%3Fq%3Dscience%2Bliteracy%26safe%3Dactive%26biw%3D1366%26bih%3D643&rurl=translate.google.com.sa&sl=en&u=http://www.nap.edu/readingroom/books/nses&usg=ALkJrhgjpGRdjBgZ7Q6-YjIX26ujRLo2EA

٢- احمد العلوان ورندة المحاسنة (٢٠١١): الكفاءة الذاتية وعلاقتها باستخدام استراتيجيات القراءة لدى عينة من طلبة الجامعة الهاشمية، **المجلة الاردنية فى العلوم التربوية مجلد ٧ عدد A ٣٩٩- ٤١٨.**

٣- أصلان صبح المساعيد (٢٠١١): التفكير العلمي عند طلبة الجامعة وعلاقته بالكفاءة الذاتية العامة في ضوء بعض المتغيرات، مجله الجامعة الإسلامية، سلسلة الدراسات الإنساني المجلد 19 (١)

٤- الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد (٢٠٠٨): **دليل المراجعة الخارجية لمؤسسات التعليم قبل الجامعي .**

٥- جابر عبد الحميد جابر (١٩٨٦): **الشخصية، البناء، الديناميات، النمو، طرق البحث، التقويم**، القاهرة- دار النهضة العربية

٦- جابرعبد الحميد جابر (١٩٨٩): **سيكولوجية التعلم نظريات وتطبيقات**، الكويت ،دار الكتاب الحديث.

٧- حنان الجبور (٢٠٠٢). **فعاليّة الذات لدى المدخنين والكحوليين**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنيّة.

٨- شيماء حمودة الحارون (٢٠٠٩): **مهارات ماوراء المعرفة والتحصيل الدراسي**، القاهرة، المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

٩- عبد الرزاق سويلم همام (٢٠٠٨): اثر استخدام دورة التعلم الخماسية من خلال الكمبيوتر في تحصيل بعض المفاهيم العلمية والتفكير العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى الطلاب الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، **الجمعية المصرية العلمية، مجلة التربية العلمية**، المجلد الحادي عشر، العدد الثاني، ٣٥- ٦٨.

١٠- علي، أحمد (٢٠٠٠). **فاعليّة برنامج إرشادي في الدراما النفسيّة في خفض التوتر وتحسين الكفاءة الذاتيّة المدركة لدى عيّنة من طلبة الصف السابع الأساسي**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنيّة.

١١- على حسن الاحمدى (٢٠٠٩): تحقيق التنور العلمي والتقني.. الهدف الاستراتيجي لتعليم العلوم في القرن الحادي والعشرين، **مجلة المعرفة**، العدد ١٦٩، ٣-٣١.

١٢- مجدي رجب إسماعيل (٢٠٠٠): تصور مقترح لمفاهيم العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء مستحدثات التربية العلمية وتدريس العلوم للقرن الواحد والعشرين، **الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الرابع**، التربية العلمية للجميع، القرية الرياضية بالإسماعيلية من ٣١ يوليو إلى ٣ أغسطس، ٥٢٥- ٥٦٣.

١٣- محسن فراج (٢٠٠٩): تعليم العلوم في الوطن العربي بين جمود التلقين وعزوف المتعلمين .Science education. Jeeran. com

١٤- محسن حامد فراج (١٩٩٦): **تقويم مناهج العلوم بالتعلم العام في ضوء متطلبات التنور العلمي**، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

١٥- محمد علي نصر (٢٠٠١): دور الجامعات في تأصيل الثقافة في مطلع القرن الواحد والعشرين، ندوة دور المؤسسات التربوية في تأهيل الثقافة العلمية، **مركز تطوير تدريس العلوم**، القاهرة، ٢٣ ابريل، ١٠٦- ١٢٣ .

١٦- محمد صابر سليم، ايزيس محمود رضوان (١٩٩٢): **تدريس العلوم**، القاهرة مطبعة المعرفة.

١٧- منير موسى صادق (٢٠٠٣): فعالية نموذج Seven E'S البنائي في تدريس العلوم في تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بسلطنة عمان، **الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية**، المجلد السادس، العدد الثالث (١٤٥- ١٩٠) .

١٨- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٣): **المعايير القومية للتعليم في مصر.**

١٩- وليم عبيد (١٩٩٨): التوجهات المستقبلية لمناهج المرحلة الثانوية، **المؤتمر العلمي الثاني لقسم المناهج وطرق التدريس**، الكويت، ٧- ١٠ مارس، ٣٠٣- ٣٢١)

ثانيا: المراجع الأجنبية

1- American Association for the Advancement of science, w.dc. (1993): **Benchmarks for Science Literacy,** District of Columbia: Oxford University press, 198 Madison Avenue, New York, Ny 10016-4314.
2- Banadura, A (1986): **Social Foundations of Thought and Action**, Englewood Clifts, Nd, prentice Hall.
3- Bandura, A (1994): **Self Efficacy inv.s. Ramachandran** (Ed.), Encyclopedia of Human behavior, New York, A cadmic Press, p.p. 71-81.
4- Bandura, A, (1995): **Self-Efficacy in Changing Societies**, Cambridge University press.
5- Bandura, A. (1997**). Self- Efficacy, The Exercise of Control**, Stanford University W. H. Freeman and Company, New York.
6- Bassaga, H. Geban, o, & tekkaga, c, (1994): The Effect of the Inquiry Teaching Method on Biochemistry and Science Process Skill Achievement, **Biochemical Education**, 22 (1), 29- 32.
7- Beverley, Bell, Bronowen cowi, (2001): The Characteristics of Formative Assessment in Science Education, **Science Education**, v. 85, no. 5, p.p 536-552.
8- Black, P., & Wiliam, D. (1998): Assessment and Classroom Learning, **Assessment in Education,** 5 (1), 774.
9- Bybee, R. W. (2002): BSCS **5 E instraction model**. BSCS.
10- Bybee, R. W, et. al. (2006): **the BSCS 5 E Instruction Model: Origins, Effectiveness, and Application Colorado Springs**, BSCS
11- Desantel, D. (2009): Becoming a Thinking Thinker, Metacognition, Self Reflection and Classroom Practice, **Teacher collage Record,** v. 14, no. 8, P.P. 1997-2020.
12- Eisenkrafc, A. (2003): Expanding the 5E Model: A proposed 7E Model Emphasized "transfer of learning" and the Importance of eliciting prior understanding. The Science Teacher, 70 (6), 56-59.
13- Gipps, c. (1994): **Beyond Testing: Towards Theory of Education Assessment**, London, the flamer press.
14- Gitomer, D. & Duschl, R. (1998): **Emerging Issues and Practices in Science Assessment**, INB. Fraser & k. Tobin (Eds.), International Handbook of Science Education, Dordrecht: klawer Academic publishers.

15- Hall, D. A., & Mc curdy, D. w. (1990): A comparison of Biological Science Curriculum study (BSCS) Laboratory and A traditional Laboratory on Student Achievement at Two private liberal Arts Colleges, **Journal of Research in Science Teaching**, 27 (7), 625-636.
16- Jackman. L. E et. al, (1983): Evaluation of Three Instructional Method for teaching General Chemistry, **Journal of Chemical Education**, 56 (2), 100-103.
17- Jeff. C. Marshall et. al. (2008): 4EX2 Instruction Models Uniting Three Learning Constructs Improve Praxis in Science and Mathematics Classrooms, Research Paper Presented at Association of Science Teacher Education (ASTE) international conference. electronic version from: **www.clemson. edu**.
18- kendra. Cherry (2006): What is Self Efficacy? **http://psychology-bout.com/od/theokies/peronality/a/self-efficacy.htm**.
19- Marazano, R. J. (2006): **Classroom Assessment and Grading that Work**. Alexandria, VA. ASCD.
20- National Research Council (1996): **National Science Education Standards**, Washington Dc: National Academic Press.
21- National science education standard (1996): **http://www.nap.edu/readingroom/boousnses**
22- Norris, S., phlips & korpan, C. (2003): University Student's Interpretation of Media Reports of Science and Its Relationship to Back Ground Knowledge, Interest and Reading Difficulty, **public Understanding of Science**, 12, 1- 23.
23- NSW Education & Communities, (2001): What is Scientific Literacy, http://www.curriculumsupport.education.nsw.gov.au/investigate
24- Peggy, B. et. al. (2009): Effects of Inquiry Based Learning on Students Science Literacy Skills and confidence**, International Journal for The scholarship of Teaching and learning**, 3 (2), 252-263.
25- Perrenoud, P. (1998): From Formative Evaluation to a Controlled Regulation of Learning Processes. Towards a wider Conceptual Field, **Assessment in Education**, 5 (1), 85-102.
26- Ray, M. A (1993): Theoretical View on concept Mapping at Metacognition, Available at http://www.icb.hw.ac.utc/prodects/class/gran www.docs/ray-alt.htm

- Rodger et al. (2006): The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications, www.sedl.org/pubs/connectingkids/sessions/CK_Session1H1.pdf

27- Schunk, D., Meece, J. (2006). **Self-Efficacy Development in Adolescent**. *In F. Pajaresand T. Urdan, (Eds.). Self-efficacy beliefs of adolescent*. (pp. 71-91). Greenwich, CT: Information Age Publishing

28- Schwazer, R. (1990): Gesundh eits psychologie. Ein lehrbach. (Health Psychology: Atext book) Gottingen. Hogrefe.

29- Schwazer, R. (1995): A window on the Reconstructing Thought Processes to Understand Human Action, **Psychology and Health**, vol. 10, p.p. 285-289

30- Shepardson, D. P & Britsch, S. J. (2001): The Role of Children's Journals in Elementary School Science Activities. **Journal of Research in Science Teaching**, 38 (1), 43-69.

31- Sternberg, R. J, (1998): Metacognition Abilities and Developing Expertise. What Make and Expert Student. **Instructional Science**, vol. 26, (1-2), 127-140.

32- Stiggins, R. (2005): From Formative Assessment to Assessment for Learning: A path to Success in Standard- Based schools, **pni Delta kappom**, 87 (4), 324-328.

33- Sibelb Blaci, et. al., (2006): Engagement, Exploration, Explanation, Extension and Evaluation (5E) Learning Cycle and Conceptual Change Text as Learning Tools, **Biochemistry and Molecular Biology Education**, vol. 34, No 3. pp. 199-203.

34- Tobias, S., & Everson, H. (2000): **Assessing Metacognitive Knowledge Monitoring**, In G. schraw (Ed.) Issues in The Measuring of Metacognition, from. Jeff. C. Marshall et. al. (2008): **4EX2 Instruction Models Uniting Three Learning Constructs Improve Praxis in Science and Mathematics Classrooms**, Research Paper Presented at Association of Science Teacher Education (ASTE) international conference. electronic version from: **www.clemson.edu**.

35- Urban Scientist (2008): the Importance of Scientific Literacy, http://sciedsociety.blogspot.com/2008/05/importance-of-scientific-literacy.html

36- Vanzee, E. H. et .al. (2001): Student and Teacher Questions During Conversations About Science**, Journal of Research in Science Teacher**, Vol. 38 (2) 159-190.

37- Wilson, J. & clarke, D. (2004): Towards the Modeling of Mathematical Metacognition, **Mathematics Education Research Journal**, 16 (2) 25-48.

38- Zimmerman, B., Cleary, T (2006). **Adolescents' Development of Personal Agency**. In Pajares, F. and Urdan, T. (Eds), *Self-Efficacy Beliefs of Adolescents*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.