اثر أنموذج (4EX2) في تحصيل طالبات الصف الرابع الاعدادي في مادة الحاسوب وتنمية التفكير العلمي لديهن

م. د. عبد الستار صالح عاصي

جامعة تكريت/ كلية التربية طوزخورماتو

البريد الإلكتروني: abdelsattar.s.a@tu.edu.iq

اثر أنموذج (4EX2) في تحصيل طالبات الصف الرابع الاعدادي في مادة الحاسوب وتنمية التفكير العلمي لديهن

م. د. عبد الستار صالح عاصي

الملخص

هدف البحث الحالي إلى تعرف "اثر أنموذج (4EX2) في تحصيل طالبات الصف الرابع الاعدادي في مادة الحاسوب وتنمية التفكير العلمي لديهن".

اعتمد الباحث التصميم التجريبي ذو الاختبار القبلي والبعدي لمجموعتي البحث, إذ بلغت عينة البحث (76) طالبة, بواقع (39) طالبة للمجموعة التجريبية و(37) طالبة للمجموعة الضابطة. وتمت المكافئة للمجموعتين, وتبين عدم وجود فروق دالة إحصائياً, ويعني هذا تكافؤ المجموعتين. وأعداد الباحث الخطط التدريسية لكل مجموعة, وقد تم إعداد اختبار تحصيلي يتكون من (40) فقرة, تقيس مستويات بلوم, منها (32) فقرة موضوعية من نوع اختيار من متعدد بأربع بدائل, و(8) فقرات أدائية لقياس مستوى التطبيق يتم تنفيذها عملياً في مختبر الحاسوب. واختبار التفكير العلمي من (30) فقرة, وتم التحقق من صدق وثبات الأداتين, وقد جرى تطبيق الاختبارين على عينتين استطلاعيتين إحداهما لمعرفة مدى وضوح الفقرات وزمن الاجابة والأخرى لغرض تحليل فقرات الاختبار إحصائياً، وحساب الخصائص السايكومترية, وبعد الاعتماد على مجموعة من الوسائل الإحصائية المناسبة، أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية, وفي ضوء النتائج تقدم الباحث بعدد من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: أنموذج 4EX2, تحصيل, مادة الحاسوب, التفكير العلمي.

The effect of the (4EX2) model on the achievement of fourth-grade female students in the computer subject and the development of their scientific thinking

Dr. Abdulsattar Saleh Aasi
Tikrit University \ Collage of Education Tuzkhurmatu
Email: abdelsattar.s.a@tu.edu.iq

Abstract

The aim of the current research is to identify "the effect of the (4EX2) model on the achievement of fourth-grade female students in the computer subject and the development of their scientific thinking".

The researcher adopted an experimental design with a pre- and post-test for the two research groups. The research sample amounted to (76) female students, with (39) female students for the experimental group and (37) female students for the control group. The two groups were equalized, and it was found that there were no statistically significant differences. This means that the two groups were equal. The researcher prepared teaching plans for each group, and an achievement test consisting of (40) items was prepared to measure Bloom's levels. , including (32) objective items of the multiple choice type with four alternatives, and (8) performance items to measure the level of application that are practically implemented in the computer laboratory. The scientific thinking test consists of (30) items, and the validity and reliability of the two tools were verified. The two tests were applied to two exploratory samples, one to determine the clarity of the items and response time, and the other for the purpose of analyzing the test items statistically and calculating the psychometric properties. After relying on a group of appropriate statistical methods, the results showed the superiority of the experimental group. In light of the results, the researcher presented a number of recommendations and proposals.

Keywords: 4EX2 model, achievement, computer subject, scientific thinking.

أولا: مشكلة البحث:

يعد عالمنا اليوم بأنه تكنولوجي متطور, سريع التغير تتضاعف فيه المعرفة العلمية سريعاً, مما يفرض على الفرد أثبات وجوده وسط هذه الأمواج التكنولوجية المتلاطمة المتغيرة, لا بل يجب التغلب عليها لمواكبة تطورات الحياة المعاصرة, لذا وجب عليه امتلاك معلومات ومعارف تمكنه من حل ما يصادفه من مشكلات تتطلب بذل المزيد من

العمليات العقلية لحلها ومن تلك المشكلات؛ التدريس الذي يعد علماً وفناً, إذ يتطلب معرفة منظمة باستراتيجياته وطرائقه وكيفية التخطيط له لتحقيق الأهداف المطلوبة, فضلاً عن تنظيمه ليتلاءم مع الطلبة وأساليب تفكيرهم وتعلمهم وزيادة تحصيلهم الدراسي ومن ثم قياس تقدمهم (علوان, 2012: 9).

إن الاهتمام العالمي ازداد بموضوع التحصيل والتفكير ازدياداً ملحوظاً في الألفية الثالثة، عملاً بمبادئ التربية الهادفة بكل أبعادها إلى تنظيم التفكير عند الطلبة والاستفادة من طاقتهم الذهنية كما يعد التفكير عاملاً من العوامل الرئيسة في حياة الفرد، إذ يساعد على توجيه الحياة وتقدمها كما يساعد على حل المشكلات وتجنب كثير من الاخطار، وبه يستطيع الفرد السيطرة والتحكم في أمور كثيرة وتسييرها لصالحه, وللتفكير أنواع كثيرة، من بينها التفكير العلمي والذي يعد هدفاً رئيساً وغاية تسعى لتحقيقها العديد من الأنظمة التربوية المعاصرة، وهو ذلك النوع من التفكير المنظم الذي يمكن أن نستعمله في جميع المجالات أو في علاقاتنا مع الآخرين ومع العالم المحيط بنا وفقاً لخطوات معينة (مصطفى، 2005: ١٢).

والتفكير العلمي الذي نقصده تحديداً في البحث الحالي هو التفكير الذي يتبع الطريقة العلمية في البحث وهو يقابل أسلوب حل المشكلات، لأن هذا الأسلوب يعد مدخلاً مناسباً لتعليم الطلبة مهارات التفكير العلمي، لأنه يتضمن البحث عن العلاقة بين الأسباب والنتائج وإعطاء الأحكام التي تتصل بالموقف المشكل وذلك من أجل تحديد تفسيرات للعلاقات الحاصلة بين عناصر الموقف المشكل (دعمس، ٢٠١١:١٤).

لذا فقد اهتم التربويون بتنمية مهارات التفكير المختلفة لدى الطلبة لجعل عملية التعلم أكثر عمقاً ولمساعدة الطلبة على معالجة المشكلات المختلفة وإنتاج معارف ومعلومات جديدة تتسم بالموضوعية والدقة والشمول (الأسدي, 2018: 45).

وقد لاحظ الباحث خلال عمله التربوي أن إلقاء بعض مدرسي ومدرسات مادة الحاسوب للمحتوى العلمي بشكل لا يثير التفكير العلمي فضلاً عن إصرار بعضهم على استخدام طرائق لا تثير ملكة التفكير ولا تشجع على اكتساب المعرفة, وقد أيد الكثير منهم

إن أسلوب العرض المباشر الذي يتصف بسيطرة المدرس على النشاط الصفي هو الأسلوب السائد, مما يقلل من رغبتهم في الدراسة, ومن خلال مشكلة البحث الحالي استنتج السؤال الاتي: **"ما اثر أنموذج 4EX2 في التحصيل وتنمية التفكير العلمي بمادة الحاسوب"؟**

ثانياً: أهمية البحث:

إن ما يميز العصر الحالي هو التقدم في جميع مناحي الحياة، أسهم ذلك في سير الفرد بخطى ثابتة نحو تسخير قوى الطبيعة، لتيسير الحياة، وبناءاً على ذلك صار لزاماً على معظم المجتمعات, إدراك دور العلم في تطورها وتقدمها الحضاري، لذلك أولته اهتماماً أكبر عن طريق مؤسساتها التربوية لتضمن استمرارها في مسايرة عصر النهضة العلمية والتقنية، وأسمى الأهداف هو تنشئة جيل قادر على استشراف المستقبل وتطوير شخصيته لضمان استمرارية التعلم والتعليم, بتوجيه ذاتي, وتنمية قدرة المتعلم على التفكير ومواجهة متطلبات الحياة وعند الحديث عن جودة العملية التعليمية لا يمكن إهمال جودة طرائق التدريس وابتعادها عن الإلقاء والتلقين, وقدرتها على إثارة تفكير المتعلمين وجعلهم محور عملها, وتحفيزهم على التعلم الذاتي وتنمية مهاراتهم في مواجهة القضايا التي يمكن أن يتعرضوا لها في حياتهم (عطية، ٢٠١٠: ٢٣١-٢٣٠).

بالرغم من إن التفكير يمثل قضية معقدة إلا أن الباحثين والمختصين قد اتفقوا على إن مهارات التفكير تمثل أدوات أساسية للتفكير الفعال وكي يكون الفرد ناجحاً في حياته فان ذلك يعتمد على اكتسابه وتطبيقه مهارات معرفية أساسية ومهمة، ومع أن هذه القدرات فطرية متأصلة إلا إن الحاجة لتفعيلها وتدريبها وتطبيقها جعل من الضروري التركيز عليها خلال عملية التدريب من جانب المربين وفي ضوء آراء الباحثين والمنظرين في مجال التفكير, فان التدريب المنظم للمهارات باستعمال إجراءات متعددة، تعد فاعلة في مساعدة الطلبة من مختلف القدرات من أجل تطوير كفايتهم في تطبيق هذه المهارات وتنفيذها (إبراهيم، ٢٠٠٩: ٥٥).

وتبرز أهمية التفكير العلمي في حياة المتعلم والتي تتمثل في زيادة مستوى تحصيله العلمي فضلاً عن تجعله منظماً في تفكيره وبالتالي قادراً على حل المشكلات التي تواجهه في حياته (طه، ٢٠١٦: ١٥).

وأنموذج **(4EX2)** هو أحد الأنماذج التي تقوم على النظرية البنائية في التدريس التي ظهرت حديثاً، وهو أنموذج تكاملي لما نعرفه ونفهمه من الحقائق والمفاهيم التي تعتمد على الاستقصاء والتقييم الفعال والتفكير ما وراء المعرفي, وهي التي تمثل مكونات هذا الأنموذج (Marshall, et al., 2008: 502).

ولأهميته في التدريس وبالعودة إلى الأدب التربوي نجده كثيراً ما يشير إلى أهمية الآراء الداعية للتدريس من أجل رفع سوية التفكير لدى الطلبة، وإتاحة الفرصة أمامهم لممارسة مهاراته، إذ أكدت الاتجاهات التربوية الحديثة على أهمية إكساب المتعلم مهارات التفكير وتبني المدرسين استراتيجيات وأنماذج توظف لإثارة المتعلم وتوفير مناهج دراسية تشجع استخدام الأسلوب العلمي في التفكير (قطيط، ٢٠١١: 85).

أما عن مدى وأهميته للمدرس، كثيرة, ومنها: يتسم بأنه قائم على البحث يسمح للمدرسين بتطوير وتنفيذ التعلم العميق في المعنى القائم على الاستقصاء, وييسر عملية التدريس المعتمد بشكل صريح على التعلم التكويني القائم على البحث وجمع المعلومات من قبل الطلبة, كما يساعد على تشخيص المجالات, ويوفر طرق عملية لمعالجة نقاط الضعف التعليمية (Marshall, et al., 2008: 502).

استمد هذا البحث أهميته من توجيه المهتمين بتطوير المناهج الدراسية إلى أهمية استعمال أنماذج التدريس البنائية في تنمية مهارات التفكير وعلى وجه الخصوص التفكير العلمي, ومساعدة مخططي المناهج في تصميم مقررات الحاسوب باستخدام أنشطة أنموذج 4EX2. والمساعدة في توفير دليل مدرس ونشاط للطالب وفقاً للأنموذج, قد يفيد المدرسين وتقديم قائمة بمهارات التفكير العلمي التي يمكن تنميتها لدى الطلبة.

ثالثاً: هدف البحث: يهدف البحث الحالي تعرف "**اثر أنموذج 4EX2 في التحصيل وتنمية التفكير العلمي بمادة الحاسوب**".

رابعاً: فرضيات البحث: للتحقق من هدف البحث وضع الباحث الفرضيات الصفرية الآتية:

1- "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي تدرس مادة الحاسوب على وفق أنموذج 4EX2 ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي تدرس المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيلي".

2- "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي تدرس مادة الحاسوب على وفق أنموذج 4EX2 ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي تدرس المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير العلمي".

3- "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي تدرس مادة الحاسوب على وفق أنموذج 4EX2 بين الاختبارين القبلي والبعدي في التفكير العلمي".

خامساً: حدود البحث: يتحدد البحث الحالي بالآتي:

1. **الحدود البشرية:** طالبات الصف الرابع الاعدادي, الدراسة الصباحية/ الإناث.
2. **الحدود الزمانية:** (2023 / 2024).
3. **الحدود المكانية:** المديرية العامة لتربية صلاح الدين/ قسم تربية الطوز.

سادساً: تحديد المصطلحات: حدد الباحث المصطلحات الواردة في عنوان البحث وهي:

1- أنموذج (4EX2):

- **(Marshall, et al., 2008):** هو أنموذج تعليمي يربط بين الفهم النظري للمحتوى، وخبرات التعلم الاستقصائية، وهو أنموذج متكامل عن ما تعرفه عن التعلم والتعليم القائم على الاستقصاء، والتقييم الفعال، والتفكير ما وراء المعرفي (Marshall, et al., 2008: 504).

- **ويعرفه الباحث إجرائياً:** هو أحد أنماذج التدريس البنائية يدمج بين التعلم القائم على الاستقصاء، والتقييم التكويني، والتفكير ما وراء المعرفي، والذي تضمن اربع خطوات هي الإثارة والجذب, والاكتشاف والشرح والتوضيح, والتوسعة, اتبعه الباحث لتدريس مادة الحاسوب لطالبات المجموعة التجريبية، على وفق الخطط التي أعدها لهذا الإجراء, لحدوث التعلم الفعال وجعل التعلم أكثر عمقاً واستقصائياً لديهن.

2- التفكير العلمي (Scientific thinking):

- **(الغريري, 2007) بأنه:** نشاط عقلي يمارسه الطالب لمعالجة المشكلات التي يواجهها معتمداً على الدقة والموضوعية في ملاحظة الوقائع وتسجيلها لتحقيق التوازن المعرفي (الغريري, 2007: 20).
- **ويعرفه الباحث إجرائياً:** نوع من النشاط العقلي المنظم يستعمله الفرد لمعالجة المشكلات بمنهجية سليمة في نطاق مسلمات عقلية وواقعية, يقاس بالدرجة الكلية التي يحصل عليها طالبات الصف الرابع الاعدادي قبل وبعد تدريسهم وفق أنموذج 4EX2 على اختبار التفكير العلمي المعد لأغراض البحث الحالي.

جوانب نظرية ودراسات سابقة

المحور الأول: أنموذج (4EX2)

تنطلق من النظرية البنائية وإطارها النظري العديد من الاستراتيجيات والطرائق ونماذج التدريس ومنها أنموذج (4EX2) الذي يمثل محور البحث الحالي, تؤكد النظرية البنائية أن التعلم ما هو إلا عملية إيجابية نشطة يتعلم فيها المتعلم أفكاراً جديدة مبنية على معارف وخبرات سابقة وهذا التعلم يتم عن طريق دمج المعلومات الجديدة في المعرفة القديمة المتوافرة عند المتعلم، ومن ثم يجري تعديل المفاهيم والتصورات السابقة لاستيعاب الخبرات الجديدة (Knowles, 1998:20).

يحرص مطورو المناهج الدراسية على النمو المتكامل للطلبة عقلياً ووجدانياً ومهارياً من خلال تقديم مجموعة من النماذج والاستراتيجيات التي تهدف إلى تحقيق الإصلاح

الشامل بنيت مبادرات الإصلاح تلك على تعزيز التعلم القائم على الاستقصاء والتقييم التكويني واستخدام التفكير ما وراء المعرفي من خلال فهم الطلبة ومشاركتهم المعرفة السابقة لديهم ثم قيام الطلبة بدراسة مشكلة معينة من خلال الملاحظة والاكتشاف لجميع أبعاد تلك الظاهرة ومن أمثلة تلك النماذج أنموذج دورة التعلم، إلا أنهما لما يظهرا بشكل ملحوظ التقييم التكويني والتفكير ما وراء المعرفي مما أدى إلى ظهور أنموذج (4EX2) (Bybee, 2002: 2).

خطوات التدريس بأنموذج (4EX2): يتكون من الخطوات الآتية:

1- **الإثارة أو الجذب Engage:** في هذه الخطوة يتم جذب انتباه الطلبة، وإثارة دافعيتهم، ورغبتهم في التعلم، ويتطلب التحقق من المعرفة القبلية والتعرف على المفاهيم البديلة فضلاً عن طرح الأسئلة العلمية، فيتم الربط بين الاستقصاء والتفكير ما وراء المعرفي (التأملي).

2- **الاكتشاف Explore:** يقوم الطلبة بالتنبؤ والتعميم والاختبار والتجميع والتعليل, ومن الأسئلة التي تطرح في هذه الخطوة، ماذا لو..؟ ماذا يحدث عندما؟ لماذا اخترت هذه الطريقة..؟ والتفكير التأملي، والتقييم البنائي أساسيان لتوجيه الطلبة في مسار التعلم التقييمي (Stiggins, 2005: 325).

3- **الشرح التوضيح Explain:** المرحلة التي يدرك فيها الطلبة ان المعرفة السابقة والمفاهيم البديلة في مرحلة الإثارة متوائمة مع ما توصلوا إليه في مرحلة الاكتشاف، أي عندما يتبادل الطلبة ما توصلوا إليه من النتائج وتوضيح ما تم فهمه من مفاهيم ومهارات وسلوكيات (Rodger, et al, 2006: 5).

4- **التوسعة Extend:** يطلب التعميم في مواقف جديدة، وعند توقف التعلم في مرحلة (التوضيح) بإمكانهم الرجوع إلى المعرفة السابقة، فيجب التهيئة لتطبيق المعرفة بطريقة ذات معنى تساعد تدعيم فهم وإدراك المفاهيم التي اكتسبها، ومن الأسئلة التي تستعمل لهذه الخطوة هي: كيف تعتقدون أن.. تطبق في..؟ ماذا يحدث لو..؟ أين يمكن أن تستخدم؟ وقيام الطلبة باكتشافات جديدة من والمفاهيم

التي تم درستها والمناقشات في مجموعات أو مع الصف ككل (Marshall, et al., 2008: 507).

مكونات أنموذج (4EX2)

يربط هذا الأنموذج بين مفاهيم المحتوى وخبرات التعلم جعل التعلم أكثر عمقاً استقصائياً لدى الطلبة، ويطلب من المدرسين ضرورة توفير المواقف الأزمة لحدوث التعلم الفعال لتتيح للطلبة الاستمتاع بالتعلم من خلال البحث والتقصي واستكشاف الخبرات بأنفسهم (Marshall, et al., 2009:48).

1- **استقصاء Survey:** أعتبر برونر الاستقصاء أفضل طرق لأحداث التعلم الفعال الذي ينمي أنواع مختلفة من التفكير للطلبة وكذلك المهارات اللازمة للبحث عن المعرفة واكتسابها (الحيلة, 2001: 87).

2- **التفكير ما وراء المعرفي التفكير التأملي Reflection Metacognitive:** معرفة العمليات والأنشطة الذهنية وأنماط التعلم والتحكم الذاتي يوظفها الفرد في عملية الحفظ والتذكر والتخطيط وحل المشكلات، فكلمة ما وراء المعرفة تقسم إلى: التفكير والمعرفة والتحكم (Rickey & Stacy-2000:16).

3- **التكويني التقييم Formative Assessment:** ظهر على يد ميشيل سكريفن عام 1967 معتمداً على نظرية أوزبل التي تهتم بالتعلم ذي المعنى لربط الخبرات الجديدة بالسابقة، وأكد على تزويد المدرسين بنتائج أداء الطلبة أثناء عملية التدريس، لانه عملية ملازمة لعملية التدريس (الصيداوي, 2004: 43).

المحور الثاني: التفكير العلمي

التفكير يميز الإنسان عن سائر المخلوقات الأخرى بقدراته العقلية والتفكير، وأنه ما من لحظة يمر به إلا ويمارس بها التفكير حتى أن البعض يرى أن الأحلام التي يعيشها الفرد ليلاً ما هي إلا استمرار لحالة التفكير التي يعيشها نهاراً (العتوم وآخرون، ٢٠٠٨: 205).

ولهذا يُعد التفكير نشاطاً عقلياً يعالج به المرء مشكلة تواجهه، فعندما تواجه الأفراد مشكلة تتطلب الحل يقومون بالتفكير أي بالنشاط الذهني اللازم لحل المشكلة، وبهذا يكون استجابة عقلية لمؤثرات على صورة أسئلة (شكشك، ٢٠٠٨: ١٢).

ويرى بياجيه انه عند وصول الفرد إلى سن المراهقة يكون قادر على تطبيق الخطط القائمة على المنطق وبحدد الأشياء ويستخلص المعاني كالمبادئ الخلقية، والقدرة على تطبيق المنطق الشكلي أو الصوري، وتصور المشكلات، ولديه الحلول الممكنة التي يترتب عليها الحل الصحيح، ويكون لديه أيضاً القدرة على التفكير العلمي (كفافي، ١٩٩٨: ١٠٨).

وقد حددت أنواع كثيرة للتفكير تكاد تتفق أغلب الدراسات والبحوث على أن أهم أنواعها هي: (التفكير فوق المعرفي, التفكير الناقد, التفكير الإبداعي, التفكير الاستدلالي والتفكير العلمي) (جروان, ١٩٩٩: ٤١).

يرى الباحث أن التفكير العلمي يعد أحد أنواع التفكير الضرورية, من اجل تعليم فعال بكفاءة عالية، هو الطريق للوصول إلى الإبداع في شتى جوانب العلم والمعرفة والفن، كما تركز النظم التعليمية على تنمية مهارات الطلبة في هذا النوع من التفكير, إذ يرتبط التفكير العلمي بما ينتجه العقل من فكر يطور ويبتكر، ويمكن أن يعرف على أنه مجموعة من العمليات المتتالية اذا اتبعها الطالب تؤدي إلى معرفة جديدة، وتتدرج تحت هذه العمليات, من الملاحظة والقياس إلى الوعي بالمشكلة والبحث عن إيجاد حل مناسب لها وتفسير البيانات وصياغة التعميمات لنتمكن من الوصول إلى بناء أنموذج نظري أو اختيار أنموذج موجود وتعديله, وان التأكيد على هذا النوع من التفكير لتطوير قدرة الفرد على التفكير بأسلوب علمي ليكونوا قادر على تصميم خطوات حل المشكلة.

خصائص التفكير العلمي: تتلخص خصائص التفكير العلمي بثلاثة أفكار رئيسة هي:

1- سلوك هادف فهو لا يحدث من فراغ أو بلا هدف وإنما يحدث في مواقف معينة.

2- سلوك تطوري يتغير كماً ونوعاً فيزداد تعقيداً مع نمو الفرد وتراكم خبراته.

3- مفهوم نسبي فلا يصل الفرد إلى درجه الكمال في التفكير (عبد الواحد, 2010: 302).

4- يتشكل من تداخل عناصر البيئة التي يجري فيها والتي تضم الزمان مده التفكير والموقف والموضوع الذي يجري بشأنه التفكير.

5- يحدث بأشكال وأنماط مختلفة فقد تكون لفظيه أو رمزيه او كميه او مكانيه او شكليه لكل منها خصوصيه (نوفل والريماوي, 2010: 26).

6- يعد فعالا عندما يستند إلى افضل المعلومات الممكن توافرها ويسترشد بالأساليب والاستراتيجيات الصحيحة ويمكن بلوغه بالتدريب (جروان, 1999: 26).

مستويات التفكير وأنواعه: صنف التفكير في فئتين رئيسيتين بحسب درجة التعقيد, هما:

1- نمط التفكير البسيط: يوظف العمليات العقلية بشكل محدود كاكتساب المعرفة وتذكرها والملاحظة والمقارنة والتفكير الحسي والعملي, ويعد إتقانها ضروري للانتقال إلى مستويات التفكير العليا.

2- نمط التفكير العميق (المركب): يعني بالاستعمال المعقد للعمليات العقلية، يحدث عند القيام بالتفسير والتحليل والمعالجة، وحل مشكلة لا يمكن حلها بالاستعمال العادي لمهارات التفكير الدنيا، وتتطلب إصدار أحكام واستخدام معايير ومحكات للوصول إلى نتيجة (العتوم وآخرون، ٢٠٠٧: ٢٥-٢٦)

أدوات التفكير: تتضمن أدوات التفكير العناصر الآتية:

1- **اللغة:** تعد من أكثر الوسائل كفاية في تنفيذ عملية التفكير، فهي نظام من القواعد والرموز يسمح للفرد بالتواصل مع الآخرين فالسمع أو الكتابة تعد إشارة في اللغة عندها يتحفز لعملية التفكير.

2- **التصور- التخيل:** هو صورة الأشياء المادية التي تطبع وتسجل في الدماغ فان كل صورة هي عبارة عن عدد من العناصر توجد فيها علاقة من التشابه والاتساق عن طريق انتظامها الزمني والمكاني.

3- **المفاهيم:** قاعدة معرفية ضرورية تقوم بتوجيه السلوك نحو تصنيف معين، بوضع الأفراد أو الموضوعات في فئات على وفق خصائص مشتركة, فالمفاهيم تكسب الفرد الفهم لما يجري حوله.

4- **الرموز والإشارات:** هي أسماء اصطلاحية تعرف بها الأشياء والظواهر والعمليات، وتستعمل في عملية تكوين المفاهيم, كإشارات المرور، وأجراس المدرسة، وكلها تقود إلى تعابير تحفز التفكير.

5- **النشاطات العضلية:** هو وجود علاقة وطيدة ما بين التفكير والأنشطة العضلية للفرد الذي يفكر فكلما انغمس في التفكير زادت التقلصات العضلية والعكس صحيح, فالأنشطة العضلية تسمح له بالتوجه نحو التفكير في الشيء الذي يريده (أبو جادو ونوفل، ٢٠١٠: ٣٨).

مهارات التفكير:

لقد أبرز العديد من المهتمين بمهارات التفكير عدد من المبررات وراء تعلم الطلبة لها يتمثل أهمها في تنشئة الفرد الذي يستطيع التفكير بمهارة عالية لتحقيق الأهداف المرغوبة, والتكامل بالنواحي الفكرية والروحية والجسمية، وتنمية القدرة على التفكير الناقد الإبداعي وصنع القرارات وحل المشكلات والمساعدة على الفهم الأعمق (العفون وعبد الصاحب، ٢٠١٢: ٣٧).

وأضيف إليها بعض المهارات الأخرى وهي: الملاحظة، المقارنة، التصنيف التنظيم، التطبيق، التلخيص، التعرف على الأنماط، التقييم، التعرف على الأخطاء والمغالطات (عبد الواحد، ٢٠١٠: ٣١٢).

أنواع التفكير العلمي: يميز التربويون بين نوعين رئيسين من التفكير العلمي:

التفكير الاستنباطي (Deductive thinking): يتميز بأنه يمكن للفرد من الوصول إلى الحقائق استنتاجاً بالاعتماد على مبادئ وقوانين وقواعد صحيحة لينتقل من العام إلى الخاص أو من الكليات إلى الجزئيات, وهذا النوع من التفكير ضروري للتحقق من صحة النظريات والنماذج والمبادئ والقوانين العلمية.

التفكير الاستقرائي (Ductive thinking): يمكن الأفراد من الوصول إلى التعميمات عن طريق الحقائق المفردة، ينتقل به من الخاص إلى العام أو من الجزئيات إلى الكليات، اذ يتوصل إلى قاعدة عامة من ملاحظة حقائق مفردة. وبعد أساسي أولي في الوصول إلى المعرفة العلمية (الخليلي, ١٩٩٦: ١٧٣).

خطوات التفكير العلمي: لكي يكون التفكير علميا لابد ان يتبع خطوات الطريقة العلمية والتي تعتمد على الاستقراء أو الاستنباط، كما ترتكز على أساليب علمية في الوصول الى الحقيقة، ومن ابرز هذه الأساليب الملاحظة العلمية واستخدام التجارب الضابطة، ويمكن تلخيص خطوات التفكير العلمي في ما يأتي:

1- الشعور أو الإحساس بالمشكلة
2- تحديد المشكلة وصياغتها.
3- جمع المعلومات والبيانات.
4- فرض الفروض.
5- اختبار الفرضيات.
6- الوصول إلى النتائج وتحليلها وتفسيرها.
7- تعميم النتائج للمواقف المشابهة.

إن هذه الخطوات قد تتداخل مع بعضها أو قد تتغير في ترتيبها تبعا لنوع المشكلة وطبيعة البحث وهي بصورة عامة طريقة لحل المشكلات مهما كان نوعها بأسلوب علمي منظم (قطامي وآخرون, ٢٠٠٢: ٤٤٦)

المحور الثاني: دراسات السابقة

جدول (1): الدراسات السابقة أنموذج 4EX2

اسم الباحث	هدف الدراسة	المرحلة	حجم العينة	الوسائل الإحصائية	النتائج
التميمي , 2016	أثر أنموذجي 4EX2 وStoddart في تعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الكيميائية والتفكير العلمي لطلاب المرحلة المتوسطة	المتوسطة	129 طالب	معادلة كيودر ريتشاردسون 20, معامل الفا كرونباخ, وتحليل التباين الأحادي	أظهرت نتائج الدراسة تفوق طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي درست على وفق أنموذج 4EX2 على طلاب المجموعة الضابطة التي درست على الطريقة المعتادة عند مستوى عن مستوى (0,05)

جدول (2): الدراسات السابقة التفكير العلمي

اسم الباحث	هدف الدراسة	المرحلة	حجم العينة	الوسائل الإحصائية	النتائج
سعد عبد الخالق , 2012	معرفة اثر خرائط التفكير في تحصيل مادة علم الأحياء ومهارات التفكير العلمي لطالبات الثاني متوسط	الثاني متوسط	53 طالبة	برنامج الحزم الإحصائية	وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختباري التحصيل ومهارات التفكير العلمي ولصالح المجموعة التجريبية

منهج البحث وإجراءاته:

أولاً: منهج البحث: اعتمد الباحث المنهج التجريبي لأنه اكثر ملائمة مع إجراءات البحث.

ثانياً: التصميم التجريبي: أعتمد الباحث التصميم التجريبي ذو الاختبار القبلي والبعدي لمجموعتي البحث.

المجموعة	الاختبار القبلي	المتغير المستقل	المتغير التابع	الاختبار البعدي
الضابطة	اختبار تنمية التفكير العلمي	الطريقة العادية	• التحصيل الدراسي • التفكير العلمي	• اختبار تحصيلي • اختبار التفكير العلمي
التجريبية		أنموذج 4EX2		

شكل (1): التصميم التجريبي ذو الاختبار القبلي والبعدي لمجموعتي البحث الحالي

ثالثاً: مجتمع البحث: مجتمع البحث يتألف من جميع طالبات الصف الرابع في المدارس الثانوية والاعدادية النهارية الحكومية في مديرية تربية صلاح الدين/ قسم الطوز, للعام الدراسي (2023-2024).

رابعاً: عينة البحث: تم اختيار ثانوية البتول للبنات كعينة للبحث الحالي, والجدول الاتي يوضح توزيع العينة.

جدول (3): توزيع طالبات عينة البحث بين المجموعتين (التجريبية والضابطة)

المجموعة	الشعبة	العدد الكلي	عدد المستبعدين	العدد النهائي
التجريبية	أ	42	3	39
الضابطة	ب	41	4	37

خامساً: تكافؤ مجموعتي البحث: قبل الشروع بتطبيق التجربة، كافئ الباحث مجموعتي البحث إحصائياً في بعض المتغيرات التي قد تؤثر على سلامة التجربة كما في الجدول (4) والجدول (5).

جدول (4): تكافؤات العمر الزمني والاختبار القبلي واختبار (أوتيس – لينون) للذكاء واختبار الذكاء المنطقي

ت	المتغيرات	المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		مستوى الدلالة
							المحسوبة	الجدولية	
1	العمر الزمني	التجريبية	39	164,03	5,417	74	1,073	1,984	غير دال عند مستوى (0,05)
		الضابطة	37	165,43	6,012				
2	ذكاء (أوتيس– لينون)	التجريبية	39	31,948	6,545		1,451	1,984	
		الضابطة	37	34,243	7,239				
3	معلومات سابقة	التجريبية	39	68,307	8,694		0,383	1,984	
		الضابطة	37	67,486	9,965				
4	التفكير العلمي	التجريبية	39	55,051	10,731		1,319	1,984	
		الضابطة	37	58,216	10,162				

جدول (5) تكافؤات التحصيل الدراسي للوالدين

التحصيل للوالدين	المجموعة	العدد	الابتدائية	المتوسطة	الاعدادية	البكالوريوس	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية
							المحسوبة	الجدولية	
تحصيل الاب	التجريبية	39	4	9	7	19	0,167	104,24	غير دالة عند مستوى (0,05)
	الضابطة	37	3	9	6	19			
تحصيل الام	التجريبية	39	3	6	9	21	1,006	104,24	
	الضابطة	37	5	7	7	18			

سادساً: ضبط بعض المتغيرات الدخيلة: لتجنب اثر بعض المتغيرات في سير التجربة ونتائجها، منها:

1- السلامة الداخلية: تأكد الباحث من السلامة الداخلية بمراعات المتغيرات الآتية: (الحوادث المصاحبة, الإهدار, التسرب, النضج, الانحدار الإحصائي, أدوات جمع البيانات, الاختبار).

2- **السلامة الخارجية:** من العوامل التي عمل الباحث على ضبطها: (سرية البحث, توزيع الحصص, مكان التجربة, الضبط المادي, المدرس, المادة الدراسية, الوسائل التعليمية).

سابعاً: أداتا البحث:

1- **اختبار التحصيل:** اعده الباحث, على وفق الخطوات الآتية:

- **تحديد مادة تطبيق التجربة:** شملت آخر وحدتين من كتاب الحاسوب للصف الرابع الاعدادي التي درست في الفصل الدراسي الثاني, وهي: الوحدة الثالثة (تراكيب التحكم التكرارية), الوحدة الرابعة (مواقع الويب وأمن المعلومات).
- **صياغة الأغراض السلوكية وتحديد مستوياتها:** وبالاعتماد على تحليل المادة العلمية, صاغ الباحث (188) غرضاً سلوكياً, وتم عرضها على عدد من الخبراء والمحكمين المتخصصين بالعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس وعلوم الحاسوب, وذلك للتحقق من صلاحية الأغراض وتمثيلها للمادة الدراسية وقد تم تعديل بعض الأهداف التي أشار الخبراء إلى تعديلها وبذلك بقي عدد الأهداف السلوكية بشكلها النهائي (188) هدفاً, كما في الجدول الآتي:

جدول (6): الأهداف السلوكية للفصول مادة الحاسوب

ت	المستوى المحتوى		التذكر	الاستيعاب	تطبيق	التحليل	التركيب	التقويم	المجموع
1	الوحدة الثالثة	الفصل الأول	14	12	12	8	4	2	52
2		الفصل الثاني	11	9	9	7	3	2	41
3	الوحدة الرابعة	الفصل الأول	12	10	7	6	2	2	39
4		الفصل الثاني	14	13	14	8	4	3	56
*		المجموع	51	44	42	29	13	9	188

- **تحديد عدد فقرات الاختبار.**
- **إعداد الخارطة الاختبارية (جدول المواصفات).**

جدول (7): الخارطة الاختبارية الخاصة بعينة من الأهداف السلوكية لتمثيلها في الاختبار التحصيلي

الموضوع		عدد الصفحات	النسبة المئوية	تذكر %27	استيعاب %23	تطبيق %22	التحليل %15	التركيب %7	التقويم %5	المجموع %100
الوحدة الثالثة	الفصل الأول	14	%20	2	2	2	1	1	0	8
	الفصل الثاني	18	%25	3	2	2	2	1	1	11
الوحدة الرابعة	الفصل الأول	23	%32	3	3	3	2	1	1	13
	الفصل الثاني	16	%23	2	2	2	1	1	0	8
المجموع		71	%100	10	9	9	6	4	2	40

- **صياغة الفقرات الاختبارية:** صوغ فقرات اختبار التحصيل بـ (40) فقرة لقياس مستويات بلوم (المعرفة, والاستيعاب, التحليل, التركيب, التقويم), (31) فقرة منها موضوعية, من نوع اختيار من متعدد ويحتوى كل سؤال على (4) بدائل و(9) فقرات أدائية لقياس مستوى التطبيق يتم تنفيذها عملياً في مختبر الحاسوب, وتم وضع تعليمات الإجابة والتصحيح.
- **صدق الاختبار التحصيلي:** وقد تم التحقق باستخراج:
  - **الصدق الظاهري:** عرض الاختبار على (20) محكم من الخبراء في علوم الحاسوب وطرائق تدريس والقياس والتقويم والعلوم التربوية والنفسية, وتم الأخذ بآراء الخبراء وتوجيهاتهم, وقد حصلت الفقرات جميعها على نسبة (90 %) فأكثر وبذلك تحقق الصدق الظاهري.
  - **صدق المحتوى:** قد تم التحقق منه في هذه الدراسة من خلال جدول المواصفات.

- **صدق البناء:** تم حساب معامل الارتباط لكل فقرة مع المجموع الكلي للاختبار بمعامل ارتباط بيرسون وكانت النتائج تتراوح بين (0,309–0,541), وهذه النتائج فعالة عند مستوى دلالة (0,05), ومؤشر إلى الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار.

- **التطبيق الاستطلاعي الأول للاختبار التحصيلي:** طبق الاختبار التحصيلي على عينة استطلاعية مؤلفة من (40) طالبة في الصف الرابع الاعدادي في (ثانوية دمشق للبنات) التابعة إلى المديرية العامة لتربية صلاح الدين/ قسم تربية الطوز لتحديد زمن للإجابة ومدى وضوح وتعليماته وفقراته الأختبار, وقد أتفق الباحث مع مدرس المادة قبل أسبوع لتحديد يوم لإجراء الاختبار وطبق الاختبار يوم (الخميس) الموافق (2024/2/22) وأستغرق زمن الإجابة بالمتوسط (34) دقيقة.
- **التطبيق الاستطلاعي الثاني:** طبق الاختبار التحصيلي على (200) طالبة, غير عينة البحث تم الاختيار عشوائياً, في المدارس الآتية: (اعدادية طوز للبنات, اعدادية عائشة للبنات, ثانوية الأندلس للبنات, ثانوية الأماني للبنات) في يومي (الأحد والأثنين) الموافق (14–2024/4/15) بعدما تم إبلاغ مدرسين المادة بالامتحان والتأكد من أنهم قد أكملوا تدريس المادة الدراسية المطلوبة, وبعد تفريغ البيانات عولجت إحصائيا لاستخراج الخصائص السيكومترية الآتية:

أ- **التمييز:** بتطبيق المعادلة الخاصة بحساب معامل تمييز الفقرة وجد أن النسبة تتراوح (0,273–0,610), وبذلك فان الفقرات مقبولة.

ب-**معامل الصعوبة:** بتطبيق المعادلة الخاصة بحساب معامل الصعوبة للفقرات وجد أن النسبة تتراوح (0,398–0,722), وهذا يعد مؤشر جيد لقبول الفقرات.

ج-**فعالية البدائل الخاطئة:** بعد تطبيق المعادلة تبين أن النتائج سالبة, وبذلك تقرر إبقاء الفقرات.

- **الثبات:** استعمل الباحث معادلة الفاكرونباخ, إذ بلغت قيمة معامل الثبات (0,91) والذي يعد جيداً.

2- **اختبار التفكير العلمي:** قام الباحث ببناء الاختبار, عن طريق الاطلاع على الدراسات والأدبيات التربوية التي تدور حول مشكلة البحث الحالي وتحديد الهدف والمهارات, ويتكون الاختبار من (30) فقرة ولكل مهارة مجموعة فقرات بما يتلائم مع المستوى العقلي للطلبة بواقع (4) بدائل للاستجابة.

- **صدق الاختبار:**

- **الصدق الظاهري:** قام الباحث بعرض الاختبار على المحكمين من تخصص القياس والتقويم والمناهج وطرائق التدريس وعلم النفس, واعتمد الباحث نسبة (80٪) وأكثر, وتمت الموافقة على قبول جميع فقرات الاختبار ما عدا بعض الفقرات بحاجة إلى تعديل وتم تعديلها من قبل الباحث. وبهذا الإجراء يتحقق في الاختبار الصدق الظاهري.
- **صدق البناء:** حسب معامل الارتباط لكل فقرة مع المجموع الكلي للاختبار بمعامل ارتباط بيرسون وكانت النتائج تتراوح بين (0,288-0,690), وهذه النتائج فعالة عند مستوى دلالة (0,05), وتعد مؤشر إلى الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار.

- **التطبيق الاستطلاعي الأول لاختبار التفكير العلمي:** طبق على نفس العينة الاستطلاعية الأولى للاختبار التحصيلي, ولنفس الغرض, تبين وضوح الفقرات ، ومتوسط الزمن للإجابة (36 دقيقة).
- **التطبيق الاستطلاعي الثاني لاختبار التفكير العلمي:** طبق الاختبار على العينة الثانية مع الاختبار التحصيلي, وكذلك في نفس اليوم, وبعد تفريغ الإجابات استخرج الآتي:

أ- **التمييز:** بتطبيق المعادلة الخاصة بحساب معامل تمييز الفقرة وجد أن النسبة تتراوح (0,264-0,609), وبذلك فان الفقرات مقبولة.

ب-**معامل الصعوبة:** بتطبيق المعادلة الخاصة بحساب معامل الصعوبة للفقرات وجد أن النسبة تتراوح (0,463-0,685), وبذلك فان الفقرات مقبولة.

ج-**فعالية البدائل الخاطئة:** تبين أن جميع النتائج سالبة, وبذلك تقرر إبقاء الفقرات.

- **مؤشرات الثبات في الاختبار:** تم بطريقتين وكما يأتي:

- **طريقة "إعادة الاختبار"**: تم الإعادة بعد (11) يوم من التطبيق، باستعمال (ارتباط بيرسون) بين درجات التطبيقين، بلغ معامل الثبات (0,90)، يعد ممتاز.
- **طريقة "معادلة الفاكرونباخ"**: إذ بلغت قيمة معامل الثبات (0,89) والذي يعد جيداً.

❖ **أداتا الحث (التحصيل والتفكير العلمي) بالصورة النهائية:** بعد إتمام إجراءات شروط الاختبار الجيد, ووضعت تعليمات، والإجابة بورقة منفصلة, ومفتاح إجابة, تكون الأداة جاهزة للتطبيق.

ثامناً: الخطط التدريسية: تم إعداد (10) خطط تدريسية لموضوعات الكتاب للمجموعة الضابطة التي تدرس على وفق الطريقة التقليدية ومثلها للمجموعة التجريبية التي تدرس على وفق أنموذج 4EX2

تاسعاً: التطبيق:

1- تم تطبيق اختبار الذكاء والمعلومات السابقة والتفكير القبلي بتاريخ (21 - 2024/2/22) الموافق يوم (الأربعاء والخميس).

2- تم البدء بتطبيق التجربة على طالبات مجموعتي البحث يوم (الثلاثاء) الموافق (2024/2/20), وانتهت يوم (الأثنين) الموافق (2024/4/8).

3- تم تطبيق اختبار التحصيل يوم (الأربعاء) الموافق (2024/4/17), واختبار التفكير العلمي يوم (الخميس) الموافق (2024/4/18).

عاشراً: الوسائل الإحصائية: استعمل الباحث "البرنامج الإحصائي SPSS25".

عرض النتائج وتفسيرها:

1- "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي تدرس مادة الحاسوب على وفق أنموذج 4EX2 ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي تدرس المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيلي".

للتحقق من ذلك تم معالجة بيانات اختبار التحصيل إحصائياً وجد المتوسط الحسابي (37,948) للمجموعة التجريبية و(1,805) انحرافا معياريا, وبلغ المتوسط الحسابي (31,621) للمجموعة الضابطة و(6,808) انحرافا معياريا, والقيمة التائية المحسوبة لعينتين مستقلتين (5,602) أكبر من الجدولية (1,984) عند مستوى (0,05) بدرجة حرية (74), وهذا يعني تفوق طالبات التجريبية التي يدرسن مادة الحاسوب على وفق أنموذج 4EX2 في الاختبار التحصيلي البعدي وبذلك ترفض الفرضية الصفرية الأولى, وتقبل البديلة, وجدول **(8)**, يوضح ذلك.

الجدول (8): نتائج الاختبار التائي للمجموعتين في اختبار التحصيل لمادة الحاسوب

المجموعة	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		مستوى الدلالة عند (0,05)
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	39	37,948	1,805	74	5,602	1,984	دالة إحصائياً
الضابطة	37	31,621	6,808				

2- "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي تدرس مادة الحاسوب على وفق أنموذج 4EX2 ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي تدرس المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير العلمي".

للتحقق من ذلك تم معالجة بيانات اختبار التفكير العلمي البعدي إحصائياً، وجد المتوسط الحسابي (97,512) للمجموعة التجريبية و(2,382) انحرافا معياريا, وبلغ المتوسط الحسابي (78,351) للمجموعة الضابطة و(6,223) انحرافا معياريا, والقيمة التائية المحسوبة لعينتين مستقلتين (17,899) أكبر من الجدولية (1,984) عند مستوى (0,05) بدرجة حرية (74), وهذا يعني تفوق طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار التفكير العلمي البعدي وبذلك ترفض الفرضية الصفرية الثانية, وتقبل البديلة, وجدول (**9**) يبين ذلك.

الجدول (9): نتائج الاختبار التائي للمجموعتين في اختبار التفكير العلمي

المجموعة	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		مستوى الدلالة عند (0,05)
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	39	97,512	2,382	74	17,899	1,984	دالة إحصائياً
الضابطة	37	78,351	6,223				

3- "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي تدرس مادة الحاسوب على وفق أنموذج 4EX2 بين الاختبارين القبلي والبعدي في التفكير العلمي".

للتحقق من ذلك تم معالجة بيانات التفكير العلمي قبل التجربة وبعدها إحصائياً وجد المتوسط الحسابي (55,051) للمجموعة التجريبية قبل التجربة و(10,731) انحرافاً معيارياً, وبلغ المتوسط الحسابي (97,512) للمجموعة نفسها بعد التجربة و(2,382) انحرافاً معياريا, والقيمة التائية المحسوبة لعينتين مترابطتين (25,069) أكبر من الجدولية (2,021) عند مستوى (0,05) بدرجة حرية (38), وهذا يعني تفوق طالبات التجريبية في الاختبار التفكير العلمي البعدي على أدائهن القبلي وبذلك ترفض الصفرية, وتقبل البديلة, جدول (10) يوضح ذلك.

جدول (10): المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والقيمتان التائيتان (المحسوبة والجدولية)، ودرجة الحرية، والدلالة الإحصائية في اختبار التفكير العلمي القبلي والبعدي.

ت	المتغيرات	حجم العينة	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية		درجة الحرية	الدلالة
						المحسوبة	الجدولية		
1	اختبار التفكير العلمي	39	قبلي	55,051	10,731	25,069	2,021	38	دالة عند (0,05)
			بعدي	97,512	2,382				

الكشف عن حجم الأثر:

للكشف عن حجم اثر أنموذج (4EX2) في تحصيل والتفكير العلمي استعمل الباحث معادلة مربع ايتا, وكانت نتائج حساب حجم الأثر كما في الجدول الاتي:

جدول (11): قيم حجم الأثر لمتغيرات البحث

	التحصيل	التفكير العلمي
قيمة مربع ايتا	0,21	0,70
حجم الاثر	كبير	كبير

يتبين من الجدول أعلاه ان حجم الأثر لكافة القيم التائية هو كبير وذلك بعد المقارنة مع القيم المعيارية لمربع ايتا.

جدول (12): القيم المعيارية لحجم الاثر

القيمة	صغير	متوسط	كبير
قيمة مربع ايتا	0,01	0,06	0,14

تفسير النتائج: تشير النتائج إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي, ويتضح للباحث بعد تحليل النتائج, يعود ذلك للأسباب الآتية:

1- إن أنموذج (4EX2) له أثر إيجابي وبشكل كبير في زيادة التحصيل ونمو المهارات والتفكير العلمي, وقد يعزى السبب إلى أن للأنموذج أسلوب متميز حفز

القدرات العقلية للطالبات واندماجهن مع المادة المعروضة وتعميق الفهم والبحث عن المعلومات والحقائق وربطها بالحاجات والمعرفة السابقة وتوليد الأفكار الجديدة.

2- ركز على تكوين اتجاهات ايجابية نحو المادة الدراسية فضلاً عن بيئة الصف التي يوفرها المدرس إذ يسود الصف الدراسي الجذب والانتباه وزيادة الفاعلية والتركيز في الحلقات التعليمية النقاشية وتبادل الآراء والأفكار الإبداعية والحوار الإيجابي وإيجاد الحلول ومواجهة التحديات وطرح الاحتمالات والتنبؤات والأسئلة حول موضوع الدرس مما أدى إلى رفع التحصيل والتفكير العلمي.

3- قدرة الأنموذج في تلبية حاجة القائم بالعملية التعليمية (المدرس) للإنجاز والإبداع, وتلبيه طموح الطالبات, كان أكبر الأثر في تنمية تفكيرهن العلمي.

4- إن أنموذج (4EX2) هيئ بيئة تعلم جيدة وحرص على تقديم التغذية الراجعة, جعلت التعلم ذو فاعلية متميزة, ويكون لهذا التميز اثر بالغ في اتقان التعليم, مما انعكس في تنمية التفكير العلمي.

5- وفر الوقت والجهد, وشجع التعلم الذاتي وجعل دور المتعلم إيجابي, ودور المدرس مشرف ومشجع ومدير للموقف التعليمي.

الاستنتاجات:

1. يعطي أنموذج (4EX2) للمتعلم دوراً بارزاً في العملية التعليمية عن طريق طرح أمثلة نظرية وتطبيق فعلي على طلبة جدد, فضلاً عن الأنشطة العملية في الحاسوب.
2. أنموذج (4EX2) له تأثير إيجابي في زيادة مهارة استخدام الحاسوب وتنمية وتحسين مستوى التفكير العلمي لدى الطالبات, وأسهم في رفع مستوى التحصيل، أكثر من الطريقة الاعتيادية.
3. مرونة التواصل بين المتعلم ومدرس المادة من جهة والمتعلم نفسه مع زميله من جهة أخرى.

4. إنّ استخدام انموذج (4EX2) في التعليم يساعد في تحفيز الطلبة على التعلم وتكوين أفكار إيجابية عن الحياة الدراسية.
5. إن استخدام انموذج (4EX2) يساعد على زيادة روح التعاون, واحترام آراء الآخرين وزيادة الثقة بأنفسهم في اتخاذ القرارات الصائبة وتطوير النواحي النفسية والاجتماعية فيما بينهم وهذا دليل واضح على نمو الاتجاه نحو المادة.

التوصيات: في ضوء نتائج البحث الحالي يوصي الباحث بالاتي:

1- التأكيد على أساتذة الحاسوب من قبل رؤساء الاقسام والمقررين باستخدام أنموذج (4EX2) الذي له الدور الاكبر في تنمية التفكير العلمي نحو مادة الحاسوب.
2- تشجيع المدرسين ومدرسي الحاسوب خاصة على إدخال أنموذج (4EX2) في التدريس، لتطوير أدوار الطلبة في تحمل مسؤولية التعلم, وبالتالي يحقق التعلم الذاتي الذي يعد من متطلبات الحياة.
3- اهتمام المدرسين بزيادة وتحسين مستوى التفكير العلمي من خلال الأنشطة والأسئلة اللي تنمي التفكير عند الطلبة.
4- اعداد برامج تطوير للمدرسين قبل وأثناء الخدمة الوظيفية لكيفية تنفيذ أنموذج (4EX2) في تدريس مادة الحاسوب.
5- زيادة التعلم الذاتي لأنه من متطلبات الحياة من خلال الاهتمام بالوسائل التعليمية الإلكترونية وتطورها ومعرفة كيفية استخدامها بصورة صحيحة بالنسبة للمدرسين من جهة وللطلاب من جهة أخرى.

المقترحات: استكمالا لمنهجية البحث يقترح الباحث اجراء راسات قادمة:

1. اثر أنموذج (4EX2) في اكتساب المفاهيم الحاسوبية لدى طلبة المرحلة الاولى لقسم الحاسوب وتنمية تفكيرهم التأملي.
2. اثر أنموذج (4EX2) في تحصيل طلبة قسم الحاسوب في مادة تكنولوجيا التعليم وتنمية تفكيرهم المنطقي.

3. اثر أنموذج (4EX2) في تدريس مادة الحاسوب في كل من (التفكير الحاذق والتفكير الناقد وتصحيح الفهم الخاطئ والتفكير الحاسوبي والتنور التكنولوجي).
4. دراسة مقارنة بين اثر أنموذج (4EX2) مع استراتيجيات تدريسية أخرى مثل استراتيجيات حل المشكلات والتعليم المتمايز والكرسي الساخن في المتغيرات نفسها.

المصادر:

1. إبراهيم, بسام عبدالله (2009): التعلم المبني على المشكلات الحياتية وتنمية التفكير, ط1, دار المسيرة للنشر والتوزيع, عمان, الأردن.
2. أبو جادو, صالح محمد ونوفل محمد بكر (2010): تعليم التفكير النظرية والتطبيق, ط1, دار المسيرة للنشر والتوزيع, عمان, الأردن.
3. الأسدي, أحمد مهدي (2018): أثر استراتيجية التفكير التناظري في التحصيل والتفكير الاستدلالي لطلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات, رسالة ماجستير غير منشورة, كلية التربية أبن الهيثم, جامعة بغداد.
4. التميمي، أحمد لعيبي حسين (2016): أثر أنموذجي (4EX2) و (Stofflett & Stoddart) في تعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الكيميائية والتفكير العلمي لطلاب المرحلة المتوسطة، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم، جامعة بغداد.
5. جروان, فتحي (1999): تعلم التفكير – مفاهيم وتطبيقات, دار الكتاب الجامعي, العين.
6. الحيلة, محمد محمود (2001): "اثر الانشطة في التفكير الابتكاري لدى طالبات المرحلة الاساسية", **مجلة مركز البحوث التربوية**, جامعة قطر, السنة العاشرة, العدد (19).
7. الخليلي, يوسف وآخرون (1996): تدريس العلوم في مراحل التعليم العام, ط2, دار القلم للنشر والتوزيع, دبي.

8. دعمس, مصطفى نمر (2011): مهارات التفكير, ط1, دار غيداء للنشر والتوزيع, عمان.
9. سعد, أحمد عبد الزهرة وعبد الخالق تمارا ميث (2012): "أثر خرائط التفكير في تحصيل مادة علم الأحياء ومهارات التفكير العلمي لطالبات الثاني المتوسط", **مجلة كلية التربية الأساسية,** العدد 74
10. شكشك, انس (2008): التفكير خصائصه وميزاته, ط2, كتابنا للنشر, بيروت.
11. الصيداوي, احمد (2004): التقويم المستقبلي من التشخيصي الى التكويني الى الادائي الى الحقيقي, مكتب اليونسكو الاقليمي للتربية في الدول العربية, بيروت.
12. طه, هند محمد كمال(2016): اثر استخدام استراتيجيتي النمذجة والخرائط العقلية في تدريس علم الاحياء على تحصيل طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي وتفكيرهم العلمي, اطروحة دكتوراه , كلية التربية, جامعة دمشق.
13. عبد الواحد, سليمان (2010): علم النفس العصبي والمعرفي رؤية نيوروسيكلوجية للعمليات العقلية والمعرفية, ايتراك للطباعة والنشر والتوزيع.
14. العتوم, عدنان يوسف وآخرون (2007): تنمية مهارات التفكير, دار المسيرة, عمان.
15. العتوم, عدنان يوسف وآخرون (2008): علم النفس التربوي النظرية والتطبيق, ط2, دار المسيرة, عمان.
16. عطية, محسن علي (2010): البحث العلمي في التربية, ط 1, دار المناهج للنشر, عمان.
17. العفون, نادية حسين ومنتهى ومطشر عبد الصاحب (2012): التفكير أنماطه ونظرياته واساليب تعليمه وتعلمه, ط 1, دار صفاء للنشر والتوزيع, عمّان.
18. علوان, عامر إبراهيم (2012): تربية الدماغ البشري وتعليم التفكير, ط 1, دار الصفاء للنشر, عمان.
19. الغريري, سعدي جاسم عطية (2007): تعليم التفكير مفهومه وتوجيهاته المعاصرة, مطبعة المصطفى للنشر والتوزيع, بغداد.

20. قطامي, يوسف ونادية قطامي (2002): تصميم التدريس, ط2, دار الفكر للطباعة والنشر, عمان.
21. قطيط, غسان يوسف (2011): الاستقصاء, ط1, دار وائل للنشر والتوزيع, عمان, الأردن.
22. كفافي, علاء الدين (1998): الصحة النفسية , ط1, هجر للطباعة والنشر, القاهرة.
23. مصطفى, فهيم (2005): الطفل واساسيات التفكير العلمي, ط1, دار الفكر العربي, القاهرة.
24. نوفل, محمد بكر ومحمد عودة الريماوي (2010): تطبيقات علمية في تنمية التفكير باستخدام عادات العقل, ط1, دار المسيرة, عمان.
25. Bybee, R. W. (2002): BSCS 5E instructional model. BSCS
26. Knowles , M. (1998): The Adult Learner , Houston , Gulf Publishing
27. Marshall, J. C., Horton, B., & Smart, J. (2008): "4EX2 Instructional Model: Uniting three learning constructs to improve praxis in science and mathematics classrooms". **Journal of Science Teacher Education**, 20(6), 501-516.
28. Marshall, J. C., Horton, B., and White, C. (2009): "Equipping teachers: A rotocol to guide and improve inquiry-based instruction". **The Science Teacher**, 76(4), 46-53.
29. Rickey, D. and Stacy, A. (2000): "The Role of metacognition in learning chemistry", **Journal of Chemical Education**, 7 (7), 15-20.
30. Rodger et al. (2006): The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and, Applications, www.sedl, Org/pubs/connecting kids/ sessions/ CK_SessionlHl.pdf.
31. Stiggins, R. (2005): "From formative assessment to assessment For learning: A path to success in standards-based schools". **Phi Delta Kappan**, 87(4), 324–328.