العدد 4 No 4
تموز 2026 July 2026
مجلة ساوة للدراسات الانسانية
Sawah Journal of Humanities
E-ISSN 3106 - 8324 P-ISSN 3106 - 8316
مجلة محكمة تصدر عن
جامعة ساوة الاهلية

فاعلية نموذج (4EX2) في التحصيل لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء

م.م أزل عدنان فليح السعدي
المديرية العامة لتربية القادسية
azldnanalsdy@gmail.com

ملخص البحث:
هدف البحث الحالي الى التعرف على (فاعلية نموذج 4EX2 في تحصيل مادة الفيزياء لدى طالبات الصف الخامس العلمي) ولتحقيق هدف البحث تم صياغة الفرضية الصفرية الآتية: "لا يوجد فرق ذو دالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللذين يدرسون المادة على وفق نموذج 4EX2 وبين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللذين يدرسون المادة نفسها على وفق الطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيلي لمادة الفيزياء" ، وللتحقق من فرضية البحث اعتمدت الباحثة التصميم التجريبي ذي الضبط الجزئي لمجموعتين متكافئتين تجريبية وضابطة باختبار بعدي في التحصيل لمادة الفيزياء, ووفقاً لهذا التصميم التجريبي اختارت الباحثة عينة البحث بطريقة التعيين العشوائي البسيطة شعبتين دراسيتين بحجم (64) طالبة من طالبات اعدادية اسماء للبنات , بواقع (32) طالبة لكل شعبة , لتمثل أحداهما المجموعة التجريبية والأخرى المجموعة الضابطة , ولضمان السلامة الداخلية للتصميم التجريبي كوفئت المجموعتين في متغيرات (العمر الزمني , اختبار الذكاء , اختبار المعلومات الفيزيائية السابقة) , كما تحددت المادة التعليمية بكتاب الفيزياء للصف الخامس العلمي , حيث تم صياغة (100) هدف سلوكي , كما أعدت الباحثة مجموعة من الخطط التدريسية لكل مجموعة ، وفيما يتعلق بأداة البحث فقد تم إعداد اختبار تحصيلي في مادة الفيزياء مكون من (40) فقرة اختبارية موضوعية , وتم التحقق من الخصائص السايكومترية له . طبقت التجربة في الفصل الدراسي الاول , ولمدة (12) أسبوع بواقع ثلاثة حصص أسبوعياً لكل مجموعة , وبعد انتهاء التجربة تم تطبيق أداة البحث على المجموعتين وحللت النتائج باستخدام معادلة الاختبار التائي (T-Test) لعينتين مستقلتين متساويتين في العدد . حيث أظهرت نتائج التحليل وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة , ولصالح المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي , وفي ضوء نتائج البحث خرجت الباحثة بمجموعة من الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: الفاعلية , نموذج 4EX2 , التحصيل الدراسي .

The Effectiveness of the 4EX2 Model in the Academic Achievement of Fifth-Grade Scientific Female Students in Physics

A. L: Azal Adnan Faleh Al-Saadi
General Directorate of Education of Al-Qadisiyah
azldnanalsdy@gmail.com

Abstract:

The present study aimed to investigate the effectiveness of the 4EX2 Model in the achievement of physics among fifth-grade scientific female students. To achieve the objective of the study, the following null hypothesis was formulated: "There is no statistically significant difference at the (0.05) level between the mean achievement scores of the students in the experimental group who study physics according to the 4EX2 Model and those of the students in the control group who study the same subject using the conventional teaching method."To test the research hypothesis, the researcher adopted a quasi-experimental design with partial control involving two equivalent groups: an experimental group and

a control group, using a post-achievement test in physics. According to this design, a simple random sampling method was used to select two classes from Asmaa Secondary School for Girls. The sample consisted of (64) students, with (32) students in each class. One class was assigned as the experimental group, while the other served as the control group.To ensure the internal validity of the experimental design, the two groups were equated in terms of age, intelligence test scores, and prior physics knowledge. The instructional content was limited to the physics textbook prescribed for fifth-grade scientific students. The researcher formulated (100) behavioral objectives and prepared a set of lesson plans for both groups ,Regarding the research instrument, an achievement test in physics consisting of (40) objective items was developed. The psychometric properties of the test, including validity and reliability, were verified. The experiment was conducted during the first semester and lasted for (12) weeks, with three lessons per week for each group,At the end of the experiment, the achievement test was administered to both groups. The collected data were analyzed using the independent samples t-test. The results revealed statistically significant differences between the experimental and control groups in favor of the experimental group on the physics achievement test ,Based on these findings, the researcher presented a number of conclusions, recommendations, and suggestions for future research.

Keywords: Effectiveness, 4EX2 Model, Academic Achievement.

الفصل الاول: التعريف بالبحث

مشكلة البحث:

تُعد مادة الفيزياء من المواد العلمية الأساسية التي تسهم في تنمية التفكير العلمي وتعزيز قدرات الطلبة على تفسير الظواهر الطبيعية والتعامل مع المشكلات بمنهج علمي , إلا أن واقع تدريس هذه المادة يعاني من ضعف واضح في تحقيق مستويات تحصيل مناسبة لدى عدد كبير من طلبة المرحلة الإعدادية , حيث تشير نتائج الامتحانات الوزارية والتقويمات المدرسية إلى تدني متوسطات الأداء , خاصة في الموضوعات التي تتطلب فهمًا عميقًا وربطًا بين المفاهيم المجرد . (عباس, 2022: 33)

ويرجع هذا الضعف في جانب كبير منه إلى اعتماد طرائق تدريس تقليدية تركز على الحفظ وتقديم المعلومات بصورة جاهزة , دون مراعاة لطبيعة المادة ولا لخصائص المتعلمين , مما يؤثر سلبًا على دافعية الطلبة للتعلم , ويقلل من قدرتهم على الاحتفاظ بالمعلومات وفهمها في سياقات متعددة.
(السعدي، 2019: 46)

في ظل هذه التحديات برزت الحاجة إلى تبني نماذج تدريسية حديثة ترتكز على مبادئ التعلم النشط والبنائي , ومنها نموذج 4EX2 الذي يركز على مراحل التفاعل والتوسع والتفسير والتقويم , ما يمنح الطالب دورًا محوريًا في بناء معرفته. (الخياط ، 2021: 78)

وقد أظهرت بعض الدراسات فاعلية هذا الأنموذج في رفع مستوى التحصيل في مواد علمية متعددة , إلا أن توظيفه في مادة الفيزياء ضمن السياق العراقي ما يزال محدودًا ويستدعي مزيدًا من البحث . من هنا تنبع مشكلة البحث الحالي من الحاجة إلى اختبار أثر استخدام , نموذج 4EX2 في رفع تحصيل طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء , والتحقق من مدى فاعليته مقارنة بالطريقة التقليدية المعتمدة في

المدارس , وذلك للإسهام في تحسين مستوى التحصيل وتطوير العملية التعليمية في ضوء أسس تربوية معاصرة . وبذلك حدد الباحثان مشكلة البحث بالسؤال الاتي:

"ما فاعلية نموذج 4EX2 في التحصيل لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء"؟

أهمية البحث :

تتضح أهمية هذا البحث في ضوء التحديات التي يواجهها طلبة المرحلة الإعدادية في مادة الفيزياء , والتي تُعد من أكثر المواد التي تتطلب مستويات عليا من التفكير والفهم . إلا أن نتائج الطلبة فيها ما تزال متدنية , بحسب مؤشرات الامتحانات الوزارية والتقويمات التربوية , مما يعكس ضعفًا في التحصيل يعود إلى اعتماد الطرائق التقليدية في التدريس التي تركز على التلقين والحفظ , ولا تُراعي الفروق الفردية بين الطلبة أو طبيعة المادة العلمية . (الشمري, 2020: 78)

تنبع الأهمية النظرية للبحث من كونه يسهم في إثراء الأدبيات التربوية المتعلقة بنماذج التعلم الحديثة، من خلال توظيف نموذج (4EX2) الذي يرتكز على النظرية البنائية , ويعتمد على مراحل متعددة تهدف إلى إشراك المتعلم في بناء المعرفة من خلال التفاعل والتوسع والتفسير والتقويم , مما يسهم في تعميق الفهم وتحسين التحصيل . (الخياط , 2021: 64)

أما الأهمية التطبيقية فتتمثل في إمكانية الإفادة من نتائج البحث من قبل المدرسين والمعنيين بتطوير المناهج الدراسية , حيث يوفر إطارًا عمليًا لاستخدام نموذج تدريسي بديل يسهم في معالجة ضعف التحصيل في مادة الفيزياء, ويعزز من دافعية الطلبة وتفاعلهم مع الدروس بصورة أكثر فاعلية. (السعدي, 2019: 98)

كما قد يمهد هذا البحث الطريق لدراسات لاحقة تستثمر نموذج (4EX2) في مجالات علمية أخرى , أو تقيّم أثره على متغيرات إضافية مثل الفهم العميق أو الدافعية للتعلم , مما يعزز من توجهات التعليم نحو ممارسات أكثر فاعلية وتنوعًا.

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي الى التعرف على:

- فاعلية نموذج 4EX2 في التحصيل لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء.

فرضية البحث:

لغرض التحقق من هدفا البحث تم صياغة الفرضية الصفرية الآتية:

- "لا يوجد فرق ذو دالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن المادة وفق نموذج 4EX2 ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن المادة وفق الطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيلي لمادة الفيزياء" .

حدود البحث :

أقتصر البحث الحالي على ما يأتي :

حدود بشرية : طالبات الصف الخامس العلمي.

حدود مكانية: المدارس الإعدادية والثانوية الصباحية للبنات الحكومية التابعة الى قسم تربية الحمزة .

حدود زمانية : الفصل الاول من العام الدراسي (2024 - 2025) م .

حدود اكاديمية : كتاب الفيزياء للصف الخامس العلمي الطبعة الحادية عشر لسنة (2024).

سادسا: تحديد المصطلحات

الفاعلية :

عرفها(شحاته والنجار : 2003) بأنها : " مدى الأثر الذي يمكن أن تحدثه المعالجات التجريبية باعتبارها متغيراً مستقلاً في احد المتغيرات التابعة " . (شحاته والنجار ,2003: 230)

وتعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها: حجم الأثر المتوقع حدوثهُ عند تدريس طالبات الصف الخامس العلمي عينة البحث باستعمال نموذج (4EX2) , وتقاس بمتوسط درجات اختبار تحصيل الفيزياء للمجموعتين التجريبية والضابطة .

نموذج (4EX2) :

عرفه (الجناحي: 2025) بانه :." هو أحد النماذج التدريسية القائمة على النظرية البنائية , يتكون من ست مراحل تعليمية مترابطة هي: الاستثارة , الاستكشاف , التفسير , التوسيع , التعبير والتبادل. , يركز هذا الأنموذج على جعل المتعلم فاعلاً في بناء معرفته من خلال أنشطة تفاعلية تُنمّي الفهم العميق , كما يسهم في رفع مستوى التحصيل العلمي من خلال تنظيم التعلم بأسلوب تدريجي منظم" .
(الجناحي, 2025: 35)

وتعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: النموذج التدريسي الذي اعتمدته الباحثة لتدريس المفردات المختارة من مادة الفيزياء لطالبات الصف الخامس العلمي في المجموعة التجريبية , والذي نُفذ وفق مراحل محددة تم إعدادها مسبقًا من قبل الباحثة لتحقيق الأهداف التعليمية .

التحصيل الدراسي :

عرفه (سمارة وعبد السلام :2008) بأنه : "مقدار ما يكتسبه المتعلم من معارف ومهارات نتيجة دراسته لموضوع معين, ويُقاس عادة باختبار تحصيلي منظم." (سمارة وعبد السلام ,2008)

وتعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: الدرجة التي حصلت عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي الذي أعدته الباحثة لقياس مدى استيعابها للمفاهيم العلمية الواردة في وحدات مختارة من كتاب الفيزياء للصف الخامس العلمي بعد الانتهاء من تطبيق نموذج.**(4EX2)** .

الفصل الثاني: الخلفية النظرية

النظرية البنائية :

تعد النظرية البنائية من أبرز نظريات التعلم التي أثرت بشكل كبير في الفكر التربوي المعاصر, إذ ترى أن التعلم لا يحدث من خلال استقبال المعرفة بشكل سلبي , بل عبر بناء المتعلم للمعرفة بناءً نشطًا وداخليًا اعتمادًا على خبراته السابقة وتفاعله مع بيئته ووفقاً للبنائية , فإن الفهم الحقيقي ينبع من مشاركة المتعلم في نشاطات تعليمية تمكنه من ربط المفاهيم الجديدة بمعارفه السابقة .

ويؤكد برونر (Bruner: 1996) على أهمية اكتشاف المتعلم للمفاهيم من خلال التفاعل والاستقصاء , في حين يشدد فيغوتسكي (Vygotsky: 1978) على الدور الاجتماعي للمعرفة , وعلى أهمية التفاعل بين المتعلم والآخرين من أجل بناء الفهم . بناءً عليه أصبحت النماذج التعليمية المعاصرة تُصمم وفق مبادئ هذه النظرية ومنها أنموذج 4EX2 . (Piaget, 1970:45)

ويرى منظري النظرية البنائية أن الوظيفة الأساسية للعملية المعرفية (Cognition) تتمثل في تحقيق التكيف مع العالم التجريبي وتنظيم الخبرات الحسية , وليس الوصول إلى حقيقة وجودية مطلقة أو الكشف عنها. ومن هذا المنطلق تُعد المعرفة نتاجًا لعملية مواءمة مستمرة بين الفرد والواقع , وليست مجرد انعكاس مباشر له : إذ إن كلاً من المعرفة والواقع يُدركان من خلال أنظمة تنظيمية داخلية خاصة بهما.

وانطلاقًا من ذلك , تؤكد النظرية البنائية أن الفرد يبني معرفته بنفسه من خلال ما يمر به من خبرات وتجارب تسهم في تشكيل بنيته المعرفية الذاتية. وعليه فإن طبيعة المعرفة ومستواها يرتبطان بخبرات الفرد السابقة وما يمتلكه من تصورات حول موضوع معين. كما تبرز النظرية البنائية العلاقة التفاعلية بين الفرد ومجتمعه , من خلال تأثره بما يتوافر فيه من معارف وتقنيات وثقافة , الأمر الذي يعزز ارتباطه ببيئته الاجتماعية ويجعل عملية بناء المعرفة نتاجًا للتفاعل المستمر بين الفرد ومحيطه.
(زيتون وكمال, 32:2003)

وتستند النظرية البنائية إلى مجموعة من الأسس والمبادئ التي تفسر طبيعة التعلم وآلياته , ومن أبرزها ما يأتي:

١. يُعد التعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة , يسهم فيها المتعلم بدور فاعل في بناء معارفه وتطويرها بما يحقق التوجيه والتكيف مع المواقف التعليمية المختلفة.
٢. تتهيأ عملية التعلم بصورة أفضل عندما يواجه المتعلم مشكلة أو مهمة ذات معنى وأهمية بالنسبة له, الأمر الذي يثير دافعيته ويعزز اهتمامه بالموقف التعليمي.
٣. يتضمن التعلم إعادة بناء المعرفة لدى الفرد من خلال التفاعل والتفاوض الاجتماعي مع الآخرين, بما يتيح تبادل الأفكار والخبرات وتطوير الفهم المشترك.
٤. تمثل المعرفة السابقة أو الخبرات القبلية أساسًا ضروريًا لبناء تعلم ذي معنى, إذ يعتمد اكتساب المعرفة الجديدة على ما يمتلكه المتعلم من مفاهيم وخبرات سابقة.
٥. يتمثل الهدف الرئيس للتعلم في تحقيق التكيف المعرفي لدى المتعلم, من خلال مواءمة بنيته المعرفية مع التحديات والضغوط المعرفية التي تفرضها الخبرات والمواقف التعليمية المختلفة.

(زيتون، 140:2002)

نموذج (4EX2) التعليمي :

أن النظرية البنائية تؤكد ضرورة أن يبدأ تعلم العلوم المدرسية من قيام المتعلم ببناء معارفه بنفسه, وأن يقتصر دور المعلم على تهيئة بيئة تعليمية داعمة ومحفزة تساعد المتعلمين على تبسيط أفكارهم وتطويرها. كما ينبغي للمعلم أن يضع المتعلمين في مواقف تعليمية تتحدى قدراتهم ومهاراتهم الفكرية, وتشجعهم على تقديم تفسيرات ومبررات متعددة, مع إتاحة الفرص المناسبة لتوظيف المعارف والمهارات المكتسبة في مواقف وخبرات متنوعة. وانطلاقًا من هذا التصور, لا يُنظر إلى المتعلم بوصفه متلقيًا سلبيًا للمعرفة الجاهزة, بل يعد عنصرًا نشطًا وفاعلًا في عملية التعلم، إذ يقوم ببناء معرفته من خلال توظيف خبراته السابقة ومهاراته العقلية وتنظيم المعلومات وترتيبها بما يسهم في تكوين المعنى. كما تؤكد النظرية البنائية, بوصفها نموذجًا للتعلم, أهمية توفير الظروف التعليمية التي تجعل المتعلمين أكثر نشاطًا وفاعلية في التعلم ذي المعنى, حيث إن التعلم لا يتحقق بمجرد تلقي المعلومات, وإنما من خلال تفسيرها وفهمها وربطها بالخبرات والمعارف السابقة.

(النجدي وآخرون, 2005: 356)

ونموذج (4EX2) هو نموذج تدريسي حديث يُصنف ضمن نماذج التعلم البنائي , صممه فريق تطوير المناهج الأمريكي ضمن برامج تعليم العلوم والرياضيات , ويتضمن ست خطوات تعليمية هي الانجذاب (Engage), الاستكشاف (Explore) , التفسير(Explain) , التوسع (Extend) , التوضيح الموسع (Elaborate), والتقويم (Evaluate) . (Bybee et al., 2006: 25)

ويعتمد نموذج (4EX2) على إثارة دافعية الطلبة نحو التعلم , ويركز على التعلم النشط والاكتشاف , ويشجع التفاعل والتعاون الجماعي , كما يدمج التقييم كعنصر جوهري في العملية التعليمية , ويوفر بيئة تعليمية تفاعلية وتشاركية. (Bybee et al., 2006: 68)
ويمكن تطبيق نموذج (4EX2) بالخطوات الاتية :
١. **الانجذاب (Engage) :** تُستخدم أنشطة أو أسئلة مثيرة لجذب انتباه الطلبة وتحفيزهم وربط الدرس بخبراتهم السابقة .
٢. **الاستكشاف (Explore)** : يمنح الطلبة فرصاً لاستكشاف المفاهيم من خلال أنشطة عملية وملاحظات واختبارات بسيطة دون تدخل مباشر من المعلم.

٣. **التفسير (Explain)** : يطلب من الطلبة تفسير ملاحظاتهم واكتشافاتهم , بينما يقدم المعلم التفسير العلمي والمفاهيم الدقيقة .
٤. **التوسع (Extend)** : يشجع الطلبة على تطبيق ما تعلموه في مواقف جديدة أو أكثر تعقيداً لتوسيع خبراتهم وفهمه .
٥. **التوضيح الموسع (Elaborate)** : تستخدم هذه الخطوة لتعميق فهم المفاهيم وربطها بتطبيقات حياتية أو علمية متقدمة , مما يعزز نقل المعرفة إلى مواقف جديدة.
٦. **التقويم (Evaluate) :** يستخدم لتقييم فهم الطلبة وتحديد مدى تحقيق الأهداف التعليمية من خلال أساليب تقييم متنوعة . (Duran & Duran, 2004: 89)

وتتضح أهمية نموذج (4EX2) ودوره الفاعل في دعم عمليتي التعليم والتعلم , سواء بالنسبة للمدرس أو الطالب . وتتجلى أهمية هذا النموذج في عدد من الجوانب، من أبرزها:

١. يُعد نموذج (4EX2) نموذجًا تعليميًا قائمًا على البحث والاستقصاء, يتيح للمعلمين تطوير خبرات تعليمية تسهم في تحقيق التعلم العميق ذي المعنى لدى المتعلمين.
٢. يساعد نموذج (4EX2) المعلمين على تطبيق ممارسات تدريسية تستند بصورة واضحة إلى التقويم التكويني والتعلم القائم على البحث, من خلال تشجيع المتعلمين على جمع المعلومات وتحليلها بأنفسهم.
٣. يُسهم نموذج (4EX2) في تمكين المعلمين من تشخيص جوانب الضعف في الممارسات التعليمية والكشف عن المعوقات التي قد تحد من فاعلية عملية التعلم.
٤. يوفر نموذج (4EX2) إجراءات واستراتيجيات عملية لمعالجة مواطن الضعف التعليمية , بما يسهم في تحسين جودة التدريس ورفع مستوى تعلم الطلبة . (Marshall & Horton Smart, 2010: 502) .

الفصل الثالث : منهجية البحث وإجراءاته

منهجية البحث :

اعتمدت الباحثة المنهج التجريبي لملاءمته لطبيعة البحث الحالي والذي يهدف إلى الكشف عن أثر أنموذج 4EX2 في التحصيل لدى طالبات الصف الخامس العلمي. ويعد هذا المنهج مناسبًا في الدراسات التي لا يمكن فيها ضبط جميع المتغيرات , لكنه يتيح للباحث التحكم بالمتغير المستقل وقياس أثره على المتغير التابع ضمن بيئة شبه مضبوطة. (عبيد, 2012: 69)

وقد تم اختيار هذا المنهج لتطبيق التجربة على مجموعتين من الطالبات : تجريبية تدرس وفق أنموذج 4EX2 , وضابطة تدرس بالطريقة الاعتيادية , بهدف مقارنة نتائج التحصيل بينهما بعد انتهاء المعالجات.

التصميم التجريبي

اعتمدت الباحثة **التصميم التجريبي** ذي الضبط الجزئي لمجموعتين متكافئتين باختبار بعدي في التحصيل لدى طالبات الصف الخامس العلمي وهو تصميم واسع الاستخدام في البحوث التربوية لأنه يسمح بقياس التغير الذي تحدثه المعالجة التجريبية بدقة. وقد وُزعت عينة البحث عشوائيًا على مجموعتين:

المجموعة التجريبية : خضعت للتدريس وفق نموذج 4EX2 .
المجموعة الضابطة : خضعت للتدريس وفق الطريقة الاعتيادية .

مجتمع البحث وعينته :

يتكون **مجتمع البحث** من جميع المدارس الإعدادية والثانوية الصباحية للبنات التابعة للمديرية العامة لتربية القادسية / قسم تربية الحمزة . والتي تضم شعب الصف الخامس العلمي للعام الدراسي (2024–2025). وقد اختير هذا المجتمع لتمثيله الواقعي للفئة المستهدفة في البحث ، ولإمكانية تطبيق الأنموذج التدريسي فيه.

العدد 4 No 4
تموز 2026 July 2026
مجلة ساوة للدراسات الانسانية
Sawah Journal of Humanities
E-ISSN 3106 - 8324 P-ISSN 3106 - 8316
مجلة محكمة تصدر عن
جامعة ساوة الاهلية

أما **عينة البحث** فقد تم اختيارها قصدياً من مدرسة إعدادية أسماء للبنات ، وهي إحدى المدارس الصباحية التابعة للمديرية . وقد بلغ عدد أفراد العينة (64) طالبة من الصف الخامس العلمي , وزعن عشوائيًا إلى مجموعتين متكافئتين: المجموعة التجريبية(32) طالبة , والمجموعة الضابطة (32) طالبة.
وقد تم التأكد من تكافؤ المجموعتين في عدد من المتغيرات هي : العمر الزمني بالأشهر , اختبار الذكاء واختبار المعلومات الفيزيائية السابقة لضمان صدق النتائج المستخلصة من التجربة.كما موضح بالمخطط ادناه :

المجموعة	التكافؤ	المتغير المستقل	المتغير التابع	القياس البعدي
تجريبية	عمر الزمني (بالأشهر) اختبار الذكاء اختبار المعلومات الفيزيائية	نموذج 4EX2	التحصيل	اختبار تحصيلي
ضابطة		الطريقة الاعتيادية		

مخطط (1) التصميم التجريبي للبحث

إجراءات الضبط :
لتحقيق الصدق الداخلي للتصميم التجريبي قامت الباحثة بمعالجة الامور الاتية (ظروف التجربة والحوادث المصاحبة , الظروف الفيزيقية , الاهدار التجريبي) ولضمان السلامة الخارجية للتصميم اعتمد الباحث العوامل التالية (اختيار العينة , المواقف التجريبية المتعددة , الاختبار القبلي , الاجراءات التجريبية) .

متطلبات البحث :
تم تحديد المادة الدراسية المتمثلة بكتاب الفيزياء للصف الخامس العلمي لأربعة الطبعة السادسة (2015م . كما قامت الباحثة بصياغة الأهداف السلوكية الخاصة بمحتوى المادة الدراسية لأربعة فصول , بالاعتماد على تصنيف بلوم (Bloom) للمجال المعرفي الذي يعد من أهم التصنيفات للأهداف السلوكية , والذي تضمن ستة مستويات هي (التذكر - الفهم - التطبيق – التحليل – التركيب - التقويم) .
كما أعد الباحث خططاً تدريسية للموضوعات التي سيتم تدريسها أثناء مرحلة تنفيذ التجربة , حيث بلغ مجموع الخطط التدريسية اليومية المعدة (48) خطة تدرسيه لضمان سير الدروس .

أداة البحث :
يتبوأ الاختبار التحصيلي المكانة الاولى في عملية التقويم , فهو من أدوات القياس والتقويم الصفي المهمة . (أمطانيوس ,1997: 58)
لذا أعدت الباحثة اختباراً تحصيلياً في مادة الفيزياء للصف الخامس العلمي ولمجموعتي البحث متبعة في إعدادهُ الخطوات الآتية:
١. **تحديد الهدف من الاختبار :** يهدف الاختبار التحصيلي الى قياس تحصيل طالبات مجموعتي البحث في مادة الفيزياء للصف الخامس العلمي, والمتمثلة في كتاب الفيزياء والمحدد في الدراسة.
٢. **تحديد عدد فقرات الاختبار :** قام الباحث بتحديد عدد فقرات الاختبار التحصيلي بـ (40) فقرة اختبارية موضوعية (اختيار من متعدد) معتمدة في ذلك على أراء عدد من الخبراء والمحكمين بعد اطلاعهم على الأهداف السلوكية والمادة الدراسية .
٣. **إعداد جدول المواصفات :** يعد جدول المواصفات من الخطوات الرئيسة والمهمة في أعداد الاختبار التحصيلي , لأنه يمثل جانبين المحتوى والأهداف السلوكية بحسب أوزان وأهمية كل هدف منها , مما يمكن من توزيع فقرات الاختبار التحصيلي على الموضوعات الدراسية بشكل متوازن , فضلاً عن أنه يعد مؤشراً على صدق المحتوى . لذا قام الباحث بإعداد جدول مواصفات تمثلت فيه الفصول الأربعة الاولى من كتاب الفيزياء للصف الثالث المتوسط والأهداف السلوكية لمستويات (التذكر – الفهم –

التطبيق – التحليل – التركيب - التقويم) ضمن المجال المعرفي لتصنيف بلوم . حيث تم حساب أوزان محتوى الفصول في ضوء عدد الصفحات لكل فصل , وعلى النحو الآتي :

الوزن النسبي للفصل = $\frac{\text{عدد الصفحات لكل فصل}}{\text{عدد الصفحات الكلي}}$ X 100% (الزاملي وأخرون ,2009: 293)

كما تم تحديد الأوزان النسبية للأهداف السلوكية للمستويات الستة من تصنيف بلوم باستخدام المعادلة التالية :

الوزن النسبي للمستوى = $\frac{\text{عدد الاهداف في ذلك المستوى}}{\text{عدد الاهداف السلوكية الكلي}}$ X 100%

بعد ذلك تم تحديد عدد الفقرات في كل خلية وفق المعادلة التالية :

عدد الفقرات في كل فصل لكل مستوى = العدد الكلي للفقرات X الوزن النسبي للفصل X الوزن النسبي للمستوى. (الظاهر وأخرون ,1999: 80)

٤. **صياغة فقرات الاختبار :** اعتمدت الباحثة الاختيار من متعدد لأربعة بدائل في صياغة فقرات الاختبار التحصيلي , وذلك بوصفه أفضل أنواع الاختبارات الموضوعية وأكثرها مرونة وثباتاً ، وأقلها تأثراً بعامل التخمين ، فضلاً عن أنهُ يمكن تقدير أجابتها بموضوعية كاملة بعيداً عن الآراء . وبالاعتماد على جدول المواصفات الذي اعده الباحث تم صياغة (40) فقرة اختبارية موضوعية موزعة على المادة الدراسية ومغطية للأهداف السلوكية .

٥. تعليمات الاختبار :

تعليمات الاجابة : قامت الباحثة بصياغة التعليمات الخاصة بالاختبار التحصيلي وكيفية الإجابة عن فقراتهُ , إذْ تضمنت التعليمات كتابة المعلومات الخاصة بالطالب , وعدد الفقرات والزمن اللازم للإجابة , وعدم وجود ترك في فقرات الاختبار من دون إجابة , وعدم اختيار أكثر من بديل للإجابة على الفقرة الواحدة , مع إعطاء مثال توضيحي للإجابة .

تعليمات التصحيح : أعدت الباحثة الاجابات النموذجية لجميع فقرات الاختبار التحصيلي , وقد اعتمدها في تصحيح الاختبار , فأعطي درجة واحد للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة أو المتروكة , وعليه تراوحت درجة الاختبار التحصيلي الكلية بين صفر بوصفها أقل درجة للاختبار التحصيلي و (40) بوصفها أعلى درجة للاختبار التحصيلي .

٦. **صدق الاختبار :** قام الباحث بالتأكد من صدق الاختبار التحصيلي باعتماد ثلاثة أنواع من الصدق هي :

الصدق الظاهري : قامت الباحثة بعرض الاختبار التحصيلي بصيغته الاولية والمكون من (40) فقرة على مجموعة من الخبراء والمحكمين من ذوي الاختصاص في طرائق التدريس والتربية لغرض التحقق من صدق الاختبار التحصيلي ظاهرياً , وفي ضوء ملاحظاتهم ومقترحاتهم تم تعديل وإعادة صياغة بعض الفقرات , وقد اعتمد الباحث نسبة أتفاق (80%) فأكثر معياراً لصلاحية فقرات الاختبار التحصيلي , إذْ حصلت جميع الفقرات على موافقة الخبراء والمحكمين في صلاحيتها لقياس ما وضعت لأجله وبنسبة اتفاق (80%) فأكثر , لذا أبقيت فقرات الاختبار التحصيلي (40) فقرة .

صدق المحتوى : لذا تم التثبت من ذلك بإعداد الخارطة الاختبارية لضمان تمثيل فقرات الاختبار لمحتوى المادة الدراسية والأهداف السلوكية ، وعليه يعد الاختبار التحصيلي صادقاً من حيث المحتوى.

التطبيق الاستطلاعي :

التطبيق الاستطلاعي الأول : من أجل تحديد الزمن اللازم للإجابة عن فقرات الاختبار التحصيلي , والتأكد من وضوحها وتعليماتهُ , قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية أولى مكونة من (30) طالبة من مجتمع البحث ومن غير عينتهُ وبالاختيار العشوائي , وذلك بعد التأكد من اكمال دراسة المنهج المقرر من كتاب الفيزياء للصف الخامس العلمي, لاحظت الباحثة أن فقرات الاختبار التحصيلي وتعليمات الإجابة عليها كانت واضحة بالنسبة للطالبات , وأن متوسط الزمن للإجابة عن فقرات الاختبار كان (45) دقيقة .

التطبيق الاستطلاعي الثاني : بعد التأكد من وضوح فقرات الاختبار التحصيلي وتعليماتهُ والوقت اللازم للإجابة عنه ، طبق الاختبار مرة ثانية على عينة أخرى مكونة من (100) طالبة , تم اختيارها عشوائياً من مجتمع البحث ومن غير عينتهُ . بعد أن تم تبليغ الطلاب بموعد الاختبار قبل أسبوع من الوقت المحدد , وقد اشرفت الباحثة على تطبيق الاختبار التحصيلي , وكان هدف التطبيق الاستطلاعي الثاني هو التحليل الإحصائي للاختبار التحصيلي . ويعرف التحليل الإحصائي للاختبار بأنهُ عملية فحص استجابات الطالبات عن كل فقرة من فقرات الاختبار , وتتضمن هذه العملية معرفة مدى صعوبة وسهولة كل فقرة , ومدى فاعليتها في تمييز الفروق الفردية للصفة المراد قياسها. (العجيلي وأخرون ,2001: 67)

وتم إجراء التحليلات الإحصائية الآتية : صدق البناء

معامل صعوبة الفقرة : عند حساب معامل صعوبة كل فقرة من فقرات الاختبار التحصيلي وجد أنهُ يتراوح ما بين (**0.62 – 0.23**) وعليه تعد جميع فقرات الاختبار التحصيلي مقبولة .

معامل تمييز للفقرة : قامت الباحثة بحساب معامل التمييز لفقرات الاختبار التحصيلي , ووجدت انهُ يتراوح ما بين (0.75 – 0.24) لذا تعد جميع فقرات الاختبار التحصيلي مميزة .

فعالية البدائل الخاطئة : قامت الباحثة بحساب فعالية البدائل الخاطئة ووجد أنها تتراوح ما بين , 0.05 - (0.39 -) وهذا يعني أنها مموهة , لأنها قد جذبت اليها عدداً من طلاب المجموعة الدنيا أكبر من طلاب المجموعة العليا , لذا تم الابقاء على البدائل على ماهي عليه من دون تغيير.

ثبات الاختبار : استعملت الباحثة معادلة (كيودر- ريتشاردسون 20) لحساب قيمة ثبات الاختبار التحصيلي , إذْ بلغت قيمتهُ (0.88) وهو معامل ثبات عالي وجيد . وبهذا أصبح الاختبار التحصيلي بصيغته النهائية مكوناً من (40) فقرة صالحاً للتطبيق على طلاب مجموعتي البحث لقياس تحصيل الفيزياء للصف الخامس العلمي .

إجراءات تطبيق التجربة: بعد تهيئة متطلبات التجربة المادية وضبط المتغيرات التي قد تؤثر في التجربة، قامت الباحثة بالتنفيذ الفعلي للتجربة وقد استغرقت فصلاً دراسياً كاملاً , بنحو (12) أسبوع وبمعدل (3) ثلاث حصص لكل مجموعة في الأسبوع الواحد .

تطبيق اداة البحث: تم تطبيق الاختبار التحصيلي على مجموعتي البحث بعد اكمال المادة الدراسية المقررة , وافرغت النتائج في جدول اكسل لغرض معالجتها إحصائياً وتحليلها وتفسيرها .بالاعتماد على برامج الحزمة الإحصائية (SPSS23) .

الفصل الرابع : عرض النتائج وتفسيرها

عرض النتائج : للتحقق من الفرضية الصفرية للبحث والتي نصت على أنهُ " لا يوجد فرق ذو دالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن المادة وفق نموذج (4EX2) ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن المادة وفق الطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيلي لمادة الفيزياء " , وتم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طالبات مجموعتي البحث في الاختبار التحصيلي فكان هنالك فرقا بين المتوسطين , ولبحث دلالة الفرق بين المتوسطين أستعمل الاختبار التائي (T-Test) لعينتين مستقلتين متساويتين بالعدد ، كما هو موضح بالجدول (2) :

جدول (2)

نتائج اختبار (T-Test) لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في الاختبار التحصيلي لمادة الفيزياء

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	T-Test		الدلالة الاحصائية عند مستوى (0.05)
						المحسوبة	الجدولية	
التحصيل الدراسي	ضابطة	32	82.40	6.22	62	4.45	2.00	دالة
	تجريبية	32	76.11	5.95				

وللتأكد من قوة العلاقة بين المتغير المستقل (نموذج **4EX2**) والمتغير التابع (التحصيل الدراسي) , تم احتساب حجم الأثر (d) , وكما موضح في الجدول (3) .

جدول (3) حجم أثر (d) **نموذج 4EX2** بالنسبة للتحصيل الدراسي

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة حجم الاثر (d)	مقدار حجم الأثر
نموذج 4EX2	التحصيل الدراسي	1.04	تأثير كبير

يتضح من الجدول (3) اعلاه أن حجم أثر (d) **نموذج 4EX2** في التحصيل الدراسي قد بلغ (1.04) وهو مؤشر كبير حسب المعايير التي أقترحها كوهين (Cohen : 1988).

تفسير النتائج: يمكن تفسير نتائج البحث على النحو الآتي:

١. إن تفوق المجموعة التجريبية يعود إلى خصائص نموذج (4EX2) القائمة على المشاركة الفاعلة, والاستكشاف الذاتي, والتفكير التأملي, مما عزز من فهم الطالبات للمفاهيم الفيزيائية.
٢. استخدام الأنشطة المتنوعة خلال مراحل الأنموذج وفر بيئة تعليمية نشطة , زادت من تفاعل الطالبات مع المادة العلمية.
٣. ركز الأنموذج على الربط بين الخبرات السابقة والجديدة, مما ساعد الطالبات في بناء مفاهيم علمية راسخة وزاد من الدافعية للتعلم والتحصيل الدراسي.
٤. استثمار مكون "التبادل" في الأنموذج أتاح للطالبات مشاركة الأفكار ومراجعة المعرفة, مما عزز من الفهم الجماعي والتغذية الراجعة الفورية.

التوصيات :

في ضوء النتائج التي توصلت إليها البحث , توصي الباحثة بما يأتي:
١. اعتماد نموذج (4EX2) ضمن طرائق التدريس المعتمدة في وزارة التربية , ولا سيما في تدريس مادة الفيزياء, لما أظهره من فاعلية في تحسين التحصيل الدراسي لدى الطالبات.
٢. تنظيم برامج تدريبية وورش عمل لمدرسي ومدرسات الفيزياء بهدف تنمية مهاراتهم في تطبيق نموذج (4EX2) , بما يسهم في توظيف مبادئ النظرية البنائية داخل البيئة الصفية بصورة فعالة.

المقترحات :

استكمالًا لنتائج البحث الحالي , تقترح الباحثة إجراء الدراسات الآتية:
١. إجراء دراسات مماثلة للكشف عن فاعلية نموذج (4EX2) في متغيرات تربوية أخرى , مثل انواع التفكير , والدافعية نحو التعلم, ومهارات حل المشكلات.
٢. دراسة فاعلية نموذج (4EX2) في تدريس مواد علمية أخرى , كالكيمياء والأحياء, وفي مراحل دراسية مختلفة.
٣. إجراء دراسات مقارنة بين نموذج (4EX2) ونماذج تدريسية حديثة أخرى لمعرفة أيها أكثر فاعلية في زيادة التحصيل الدراسي في الفيزياء.

المصادر العربية :

- برونر, جيروم (1996) : **نحو نظرية للتعليم** , ترجمة عبد العزيز السيد, دار الكتاب التربوي بيروت.
- الجابر, علي صادق (2019) : **تصميم البحوث التربوية وتحليل بياناتها ,** عالم الكتب , القاهرة.
- الجناحي, جميل عباس طراد (2025) : أثر أنموذج 4EX2 في التحصيل والتفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء, **رسالة ماجستير**, كلية التربية, جامعة [اسم الجامعة].
- حسين , نجلاء (2018) : **استراتيجيات تدريس حديثة** , دار المسيرة , عمان .
- الخالدي , علي حسين (2021) : أثر استخدام أنموذج 4EX2 في التحصيل وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية, **مجلة البحوث التربوية والنفسية**, 42(2), 132-148.

- الخياط , سعاد حسن. (2021): أثر أنموذج 4EX2 في تنمية الفهم المفاهيمي في مادة العلوم, **مجلة كلية التربية،** جامعة بغداد, 27(3) , 88-104.
- الرفيعي, مهند كريم (2018) : **استراتيجيات التدريس الحديثة وأثرها في التحصيل الدراسي** .كلية التربية الأساسية.
- الزبيدي, نجم جبار (2020) : **قياس وتقويم التحصيل الدراسي ,** دار الرضوان , بغداد.
- زيتون , حسن حسين وكمال عبد الحميد زيتون (1995) **: تطبيق الأهداف محاولة عربية**, دار المعارف , القاهرة.
- زيتون, حسن حسين (٢٠٠٢) : **استراتيجيات التدريس رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم**, , مكتبة عالم الكتب , القاهرة .
- السعدي, حيدر كاظم (2019): **طرائق التدريس وأثرها في التحصيل الدراسي,** مجلة التربية والتعليم المعاصر, 29(4), 201-223.
- الشمري, علي حسين (2020). صعوبات تعلم الفيزياء لدى طلبة المرحلة الإعدادية, **مجلة البحوث التربوية والنفسية**, 34(2) , 117-134.
- الصايل، عبد الله (2017) : **تصميم البحث التربوي**: مناهج وتقنيات , مكتبة العبيكا .الرياض.
- عباس، فاطمة محمد. (2022). تحليل نتائج الامتحانات الوزارية لمادة الفيزياء في المرحلة الإعدادية . **المجلة العراقية للعلوم التربوية،** 41(1)، 45-67.
- العبيدي, سيف محمد (2020) : فاعلية أنموذج 4EX2 في تنمية التفكير الناقد والتحصيل لدى طلبة المرحلة الإعدادية, **رسالة ماجستير**, جامعة بغداد, كلية التربية للعلوم الصرفة.
- العتوم, عادل داوود(2018) : **علم النفس التربوي** , الطبعة الخامسة , دار المسيرة للنشر والتوزيع, عمان.
- علي, سامي(2019) : **التحصيل الدراسي: مفهومه وقياسه ,** دار الصفاء, بغداد.
- علي، كامل سعيد(2017): **مناهج البحث في العلوم التربوية والنفسية,** دار الفكر ,عمان.
- العيساوي, عادل عيدان (2022) : فاعلية نموذج (4EX2) في تدريس الفيزياء وتنمية التفكير العلمي . **رسالة ماجستير (غير منشورة)** , كلية التربية , جامعة القادسية.
- النجدي, أحمد واخرون (2005) : **اتجاه حديثة في تعليم العلوم في ضوء معايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية** , ط1 , دار الفكر العربي , القاهرة.

المصادر الاجنبية :

- Anderson, J. R. (2005) : **Cognitive psychology and its implications**. Worth Publishers.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000) : **How people learn: Brain, mind, experience, and school**. National Academy Press.
- Bruner, J. (1996). *The culture of education*. Harvard University Press.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006) : **The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness.** BSCS.
- Deci, E., & Ryan, R. (2000) : The "What" and "Why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. **Psychological Inquiry,** 11(4), 227–268.

- Duran, L. B., & Duran, E. (2004) : The 5E instructional model: A learning cycle approach for inquiry-based science teaching. **The Science Teacher,** 71(4), 44–47.
- Gardner, H. (2006) : **Multiple intelligences: New horizons**. Basic Books.
- Good, C. V. (2001) : **Dictionary of education**. McGraw-Hill.
- Karplus, R. (2002) : Science teaching and the development of reasoning. **Journal of Research in Science Teaching**, 39(3), 212–219.
- Piaget, J. (1970) : **Science of education and the psychology of the child**. Viking.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990) : Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. **Journal of Educational Psychology**, 82(1), 33–40.
- Slavin, R. E. (2006). *Educational psychology: Theory and practice*. Allyn & Bacon.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher* **psychological processes.** Harvard University Press.
- Marshall, J. C., Smart, J., and Horton, R. M. (2010) : The Design and Validation of EQUIP: An Instrument to Assess Inquiry-Based Instruction, **International Journal of Science and Mathematics Education**, 8(2), 299-321.