فاعلية استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية في تحصيل مادة الفيزياء لدى الصف الرابع العلمي

الباحثة سرى قائد مجيد
phy.edu.post24.25@qu.edu.iq
أ. د. محسن طاهر الموسوي
جامعة القادسية - كلية التربية - قسم الفيزياء

الملخص:-

يهدف البحث التعرف على فاعلية استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية في تحصيل مادة الفيزياء لدى طالبات الصف الرابع العلمي.

اعتمد الباحثان المنهج التجريبي ذي التصميم التجريبي لمجموعتين متكافئتين، واختار الباحثان عشوائياً (ثانوية الآيات للبنات) توزعت على شعبتين (أ.ب) وقد تم اختيار شعبة (أ) بطريقة عشوائية لتتمثل بالمجموعة والضابطة ، وبالأسلوب نفسه تم اختيار شعبة (ب) لتكون المجموعة التجريبية ، وقد كافئ الباحث احصائياً بين افراد المجموعتين في المتغيرات الاتية: العمر الزمني مُعبراً عنه بالأشهر، إضافة إلى مستوى التحصيل الدراسي السابق، واختبار الذكاء اوتيس لينون)، وحدَّد الباحثان المادة الدراسية من كتاب الفيزياء للصف الرابع الإعدادي ثم صاغ الباحثان أهدافاً سلوكية إذ بلغ عددها (٢٠٥) هدفاً سلوكياً ممثلة للمستويات المعرفية الست من تصنيف بلوم في المجال المعرفي، أما بالنسبة لأداة البحث فقد عمدَ الباحثان الى بناء اختبار لتحصيل الذي تألف من (٤٥) تم إعداد فقرة اختبارية جرى التحقق من صدقها، ومعامل تمييزها، ومستوى صعوبتها، كما تم التحقق من ثباتها باستعمال أسلوب التجزئة النصفية. استخدم الباحثان الوسائل الإحصائية الملائمة لتحليل البيانات، وقد أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على نظيرتها الضابطة، وفي ضوء ذلك صاغ الباحثان عدد من التوصيات والمقترحات المذكورة في الفصل الرابع.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية، التحصيل، طالبات الصف الرابع إعدادي، الفيزياء.

Eff ectiveness of ROOT Couse Analysis (RCA) Strategy in Physics Achievement for Fourth Prepotary Class

Researcher: Sura. Q-Mjeed
Prof. Dr. Muhson T-AL-Musawy
University of Al-Qadisiyah, College of Education, Department of phycis

Abstract:-

The study aims to investigate the effectiveness of the Root Cause Analysis strategy in the achievement of fourth-grade scientific students in the subject of physics. The researchers adopted the experimental method with a two-group experimental design. They randomly selected Al-Ayat Secondary School for Girls, which consists of two classes (A and B). Class (A) was randomly chosen to represent the control group, while class (B) was selected to represent the experimental group in the same manner. The researchers statistically matched the two groups on the following variables: chronological age (expressed in months), previous academic achievement level, and intelligence as measured by the Otis-Lennon test.

The study material was determined from the physics textbook for the fourth preparatory grade. The researchers formulated (205) behavioral objectives representing the six cognitive levels of Bloom's taxonomy in the cognitive domain. Regarding the research instrument, the researchers constructed an achievement test consisting of (45) test items. The validity, discrimination index, and difficulty level of the test items were verified, and the test reliability was confirmed using the split-half method.

Appropriate statistical methods were used to analyze the data. The results showed the superiority of the experimental group over the control group. Based on these findings, the researchers formulated several recommendations and suggestions presented in Chapter Four.

Keywords: *RCA , achievement, fourth grade female students, Physics.*

بسم الله الرحمن الرحيم

التعريف بالبحث:

أولاً: مشكلة البحث Research Problem

تعد الفيزياء من العلوم الأساسية (the basic physics) التي تمثل بنية محورية في منظومة العلوم الطبيعية، حيث تمتد تطبيقاتها لتشمل العديد من تُعدّ العلوم التطبيقية من العلوم الجوهرية في قياس الظواهر الطبيعية وفهمها، لما لها من دور أساسي في تفسير الأحداث الكونية. وعلى الرغم من هذا الامتداد الواسع والتكامل في تطبيقاتها المتنوعة، فإن الواقع التعليمي يكشف عن تحقق ضعفا واضحا في مستوى التحصيل العلمي لدى معظم الطلبة في هذه المادة يشهد تدنيا ملحوظا لدى الطلبة مما يعيق قدرتهم على استيعاب المفاهيم الفيزيائية. وقد أكدت العديد من الدراسات التربوية منها دراسة (الحسناوي،٢٠٢٢)(العزاوي،٢٠٢٣)على وجود ضعف واضح في مستوى التحصيل الدراسي للطلاب في مادة الفيزياء حيث يواجه الطلبة صعوبة في استيعاب المفاهيم الفيزيائية.

وهذا ما لاحظته الباحثة أيضا من خلال خبرتها المتواضعة في التدريس لمدة (٩سنوات) لاحظت ان معظم الطالبات قد يجدون صعوبة في فهم مادة يُعزى تدني مستوى التحصيل في مادة الفيزياء إلى جملة من الأسباب، بعضها يرتبط بطبيعة المادة نفسها، إذ تعتمد بدرجة كبيرة على التجريد النظري والمعادلات الرياضية، مما يجعل استيعابها أكثر تعقيدًا، لا سيما في ظل غياب التطبيقات العملية. كما يُلاحظ افتقار بعض المعلمين إلى توظيف استراتيجيات التدريس الحديثة التي تعزز من تفاعل الطلبة، واستمرار التركيز على الأساليب التقليدية القائمة على الحفظ والتلقين، مما يدفع الطالب إلى الاكتفاء بالاستذكار السطحي دون الفهم العميق. وإلى جانب ذلك، فإن قلة تدريب الطلبة وعدم تخصيص الوقت الكافي لدراسة المادة يسهمان في زيادة صعوبة استيعابها.

وللتأكد من إن هناك ضعفاً في التحصيل، قامت الباحثة بتوجيهه سؤال شفوي لزميلاتها في التدريس والذين اكدوا وجود ضعف في مستوى الطلاب، وبعدها قامت أيضا بتقديم استبانة لمدرسي مادة الفيزياء للصف الرابع العلمي ممن لديهم خبرة من (٨سنوات)وصاعدا لاستطلاع آرائهم حول الأسباب التي تؤدي الى تدن في تحصيل الطالبات في مادة الفيزياء، ومن خلال تحليل أجابتهم تبين الاتي:

١- ٧٠٪ أكدوا ان هناك ضعف في مستوى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء.

٢-٨٥٪ اكدوا على عدم رغم التأكيد على أهمية استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة، لا تزال الأساليب التقليدية هي السائدة في معظم البيئات الصفية. وقد أشار ١٥٪ فقط من العينة إلى اعتمادهم على استراتيجيات حديثة، مثل العصف الذهني وحل المشكلات. وبناءً على هذه المعطيات، تبرز الحاجة الملحة إلى إجراء هذه الدراسة، والتي تهدف إلى توظيف استراتيجيات تدريسية حديثة يُمكن أن تسهم في رفع مستوى التحصيل الدراسي لدى الطالبات .وبذلك فإن الدراسة الحالية تبحث عن الإجابة السؤال التالي: (ما فاعلية استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية في التحصيل لمادة الفيزياء عند طالبات الصف الرابع العلمي؟)

ثانياً: الأهمية

يمكن تحديد أهمية البحث بالنقاط الآتية:

١- أهمية مواكبة التطورات العلمية التي تساهم بشكل فعال ومؤثر في تنشئة المتعلمين وتمهيد الطريق لهم نحو تنمية التفكير واثارة الدافعية التعلم لديهم ومعالجة نواحي الضعف في التدريس

٢- تناسق متغيرات البحث مع توجيهات وزارة التربية لتطوير الملاك التدريسي وتطوير المناهج من خلال التطوير في طريقة التدريس باستخدام استراتيجيات حديثة.

٣- توظيف اهداف التربية لكونها خطة شاملة في تنمية شخصية الطالبات وصقل مهارات عقولهن

٤- إنهُ البحث الأول (على حد علم الباحثة) على المستوى المحلي الذي تناول فاعلية استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية في تحصيل مادة الفيزياء لطالبات الصف الرابع العلمي.

٥- قد تساهم في اهتمام القائمين في التربية العلمية على اعداد وتطوير مدرسي العلوم بشكل عام ومدرسي الفيزياء بشكل خاص، ومساعدة مدرسي الفيزياء في المدارس في التعرف على كيفية استعمال استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية واساليبها في تدريس مادة الفيزياء.

ثالثاً: أهداف البحث The Amis of Research:

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية في تحسين تحصيل مادة الفيزياء لدى طالبات الصف الرابع العلمي.

رابعاً: فرضية البحث The hypotheses of the Research

من أجل تحقيق هدف الدراسة، قام الباحثان بصياغة الفرضية الصفرية التالية:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي سيتم تدريسهّن باستخدام استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية، ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي سيتلقين التدريس بالطريقة التقليدية، فيما يخص تحصيل مادة الفيزياء.

خامساً: حدود البحث: Limitation of the Research

يتحدد البحث الحالي بـ:

١.**الحدود البشرية:** طالبات الصف الرابع الاعدادي للمدارس الثانوية والاعدادية (الصباحية) التابعة للمديرية العامة القادسية

٢.**الحدود المكانية:** ثانوية الآيات التابعة لمديرية تربية القادسية

٣.**الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ـ ٢٠٢٤.-٢٠٢٥

٤.**الحدود المعرفية:** المادية الدراسية الفصول الأربعة الأخيرة من كتاب الفيزياء للصف الرابع الاعدادي طبعة ٢٠٢٣

سادساً: تحديد المصطلحات The Defining of Terms

اولاً: الفاعلية The Effectiveness يمكن تعريفها بـ

أ. Dives)،2014) **بانها:** حجم التأثير في الناتج للمتغير المستقل في المتغير التابع. (Dives،2014:26)

ثانياً: استراتيجية التحليل لأسباب الجذرية RCA strategy عرفها كلٌ من:

أ. **(أمبوسعيدي واخرون ٢٠١٩) بانها** (استراتيجية تقوم على التفاعل والتعرف على المشكلات وحلها، وتتكون من سلسلة طويلة من العلاقات التي تربط النتائج بالأسباب، ويمكن تمثيلها بأساليب عدة مثل الشجرة (امبو سعيدي واخرون ٢٠١٩،٢١٦)

التعريف الاجرائي: تحديد الأسباب الجذرية للمشكلات الفيزيائية، بالإضافة إلى تحليل النتائج واستخلاص الحلول المناسبة، وذلك عبر استخدام الأسلوب الشجري. ويتم تقييم تأثير هذه الاستراتيجية من خلال اختبار تحصيلي في مادة الفيزياء، حيث تُقاس درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة للمقارنة بين أدائهما.

ثالثاً: التحصيل Academic achievement

عرفه كل من

١-الساعدي ٢٠٢٠) (النتيجة النهائية تمثل مقياسًا لمستوى الطالب ومدى تقدمه في تعلم المحتوى المتوقع منه إتقانه) (الساعدي ٢٠٢٠ .١٧٠)

التعريف الاجرائي: (تمثل المحصلة النهائية التي تحققها طالبات الصف الرابع العلمي من معارف ومهارات في مادة الفيزياء للفصول الأربعة الأخيرة بعد انتهاء فترة تطبيق التجربة، يُقاس مستوى تحصيل الطالبات من خلال أدائهن في الاختبار التحصيلي لمادة الفيزياء، ويتم تقييم النتائج عبر مقارنة الدرجات بين المجموعتين التجريبية والضابطة

الفصل الثاني

أطار نظري ودراسات سابقة

مفهومه

التعلم النشط: Active Learning

١. مفهومه:

ازدادت شعبية مفهوم التعلم النشط باعتباره وسيلة فعالة لتلبية الاحتياجات التعليمية للمتعلمين، وقد ظهرت تعريفات متعددة لهذا المفهوم. يرتكز التعلم النشط على فلسفة تربوية تركز بشكل أكبر على عمليات التعلم ذاتها بدلاً من التركيز فقط على النتائج النهائية. ويُولي أهمية خاصة لتفاعل المتعلم الإيجابي داخل العملية التربوية والموقف التعليمي، حيث يتحقق ذلك من خلال مشاركته في مجموعة متنوعة من الأنشطة الفردية والجماعية التي تتضمن عناصر التعلم النشط. تشمل هذه الأنشطة كافة الممارسات التربوية والإجراءات التدريسية المصممة لتعزيز دور المتعلم وتنشيط عملية التعلم لديه. بناءً على ذلك، يمكن تعريف التعلم النشط بأنه أسلوب تدريس يشرك جميع المتعلمين في أداء أنشطة تحفز التفكير العميق حول المحتوى التعليمي.

أو يمكن تعريفه بأنه طريقة تدريسية تدمج مجموعة متنوعة من الأنشطة التي تُفعّل عمل الدماغ، مما يسمح للمتعلمين بالاستماع بتركيز وتفعيل التفكير الواعي في عملية التعلم والتعليم في آن واحد.(المسعودي،٢٠٢٥: ٢٨٢)

ثانياً: استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية

تقوم فكرة هذه الاستراتيجية على التفاعل والتعرف على المشكلات وحلها، وتتكون من سلسلة من العلاقات التي تربط النتيجة بالسبب (امبو سعيدي ٢٠١٩، ٢١٦)

يُعرّف (Zamanzadeh et al.،2004) تحليل الأسباب الجذرية: بأنه أداة تحليلية تهدف إلى تحسين الأداء وتحديد الأسباب والمشكلات الأساسية للأخطاء بغرض الحد من تكرارها، وهو ما يعزز استدامة الحلول ويوفر بيئة عمل أكثر كفاءة وإنتاجية.

خطوات هذه الاستراتيجية كما ذكرها (امبو سعيدي،٢٠١٩)

١- **الشعور بالمشكلة:** تعد الخطوة الأولى الحاسمة التي تضع الأساس للتحليل السبب بأكمله حيث يُقصد بها التعرف على عائق أو مشكلة تعترض تحقيق الهدف المرجو.(النبهان،٢٠١٠: ١٨٣)

٢- **تحديد المشكلة ويتم ذلك باستخدام شكل الشجرة:** ويعني ذلك ضرورة تحديدها بدقة، مما يتيح لنا تحديد حدودها وتعريف سماتها التي تميزها عن غيرها.(النبهان،٢٠١٠:١٨٣)، يتم ذلك بطريقة موجزة تحدد المشكلة بوضوح

٣- **جمع البيانات المرتبطة بالمشكلة:** يشير هذا إلى قدرة الفرد على اختيار أفضل المصادر المتاحة لجمع المعلومات والبيانات المتعلقة بالمجال الخاص بالمشكلة. (النبهان،٢٠١٠:١٨٣)، من خلال جمع البيانات وتحليليها وهنا يتم تحديد العامل المسبب من العوامل المساهمة المباشرة والسبب الجذري الكامن.

٤- **تحليل الأسباب الجذرية:** تعد الخطوة الأساسية والمهمة في الاستراتيجية، تتمثل هذه القدرة في تمكن الفرد من التعرف على العناصر الأساسية للمشكلة، مع التمييز واستبعاد العناصر غير ذات الصلة بها.

(النبهان،٢٠١٠:١٨٣)، بعد تحليل البيانات وجمع الأسباب المرتبطة بالمشكلة يتم تحديد السبب الجذري الرئيسي المسبب للمشكلة، وهنا يتم تحليل الأسباب من خلال شجرة

٥-**اقتراح الحلول:** تمييز الفرد وتحديده لعدد من الفروض المقترحة لحل المشكلة ما (النبهان،٢٠١٠:١٨٣)، بمجرد تحديد الأسباب الجذرية تبدا هذه المرحلة من اقتراح الحلول او المعالجات للمشكلة.

٦- **التأكد من صحة الحل عن طريق دراسة الحلول دراسة مقترحة نافذه:** قد يكون الحل واضحًا ومألوفًا، فيُعتمد مباشرة، أو قد يتوفر عدة بدائل محتملة، عندها يتم إجراء عملية المفاضلة بينها وفقًا لمجموعة من المعايير التي نحددها مسبقًا (النبهان،٢٠١٠:١٨٣)، تتمثل في تنفيذ الحل والتأكد من حل المشكلة بالكامل (امبو سعيدي،٢٠١٩:٢١٦)

الفصل الثالث

إجراءات البحث

أولاً: التصميم التجريبي:

اعتمد الباحثان التصميم التجريبي ذي الضبط الجزئي، والمتمثل في تصميم المجموعتين المتكافئتين مع الاختبار البعدي، والذي يُعد ملائمًا لأهداف هذا البحث. وقد تمثّل المتغير المستقل في استخدام استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية، في حين مثّل التحصيل الدراسي المتغير التابع، كما هو موضح في الشكل الآتي:

المجموعة	التكافؤ	المتغير المستقل	قياس المتغير التابع
التجريبية	العمر زمني محسوب بالأشهر اختبار الذكاء(اوتيس ـ لينون)	التدريس باستراتيجية تحليل الأسباب الجذرية)	اختبار التحصيل
الضابطة		التدريس على وفق الطريقة الاعتيادية	

جدول (١) يوضح التصميم التجريبي المعتمد في البحث (من اعداد الباحثان)

ثانياً: مجتمع البحث وعينته:

ذ تكون مجتمع البحث الحالي من جميع طالبات الصف الرابع العلمي للعام الدراسي (٢٠٢٤ -٢٠٢٥) في المدارس الاعدادية والثانوية والبالغ عددها (٣٤) مدرسة، تابعة لمحافظة الديوانية، وفق الإحصائيات المقدرة السنوية لقسم التخطيط التابع للمديرية العامة لتربية القادسية.

عينة البحث:

بعد تحديد المدرسة المستهدفة التي زارتها الباحثة بموجب كتاب تسهيل المهمة الصادر من مديرية التربية، والتي تضم (٥٥٠) طالبة في الصف الرابع الإعدادي، تم اختيار شعبتين عشوائيًا لتشكيل مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة). وقد تم اختيار شعبة (ب) لتمثل المجموعة التجريبية التي ستتلقى تدريس مادة الفيزياء وفق استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية، في حين مثّلت شعبة (أ) المجموعة الضابطة التي ستُدرَّس بالطريقة الاعتيادية. بلغ عدد الطالبات في المجموعتين معًا (٧٢) طالبة، وذلك بعد استبعاد الطالبات الراسبات (وعددهن طالبة واحدة فقط)، لتفادي أي تأثير محتمل - سلبيًا كان أم إيجابيًا - على نتائج البحث، نتيجة لسبق اطلاعهن على محتوى الموضوعات المدروسة.

ثالثاً: إجراءات الضبط:

من اجل ضبط هذه العوامل قام الباحثان بتقسيمها إلى:

أ) **المتغيرات المرتبطة بمجتمع البحث (السلامة الداخلية للتصميم البحثي):** كافأ الباحث بعدد من المتغيّرات وهي حسب الجدول التالي

المتغيرات	المجاميع	الحجم العينة	المتوسط حسابي	انحراف معياري	درجة الحرية	قيمة التائية		مستوى دلالة
						محسوبة	الجدولية	
العمر محسوباً بالشهور	التجريبية	٣٦	١٩٤,٥٣	٧,٩٣	٧٠	٠,١٤٦	٢	غير دالة
	الضابطة	٣٦	١٩٤,٢٨	٦,٥٠				
اختبار المعلومات السابقة	التجريبية	٣٦	٢٠,٣٣	٤,٢٩	٧٠	٠,٥٨٩	٢	غير دالة
	الضابطة	٣٦	١٩,٧٨	٣,٦٩				
اختبار الذكاء	التجريبية	٣٦	١٤,١١	٢,٨٧	٧٠	١,١٧٨	٢	غير دالة
	الضابطة	٣٦	١٣,٣١	٢,٩٤				

جدول (٢): تكافأ متغيّرات البحث

ب) المتغيرات المرتبطة بالإجراءات التجريبية والمتغيرات الخارجية (السلامة الخارجية للتصميم البحثي)

١. **اختيار الافراد للعينة وتكافؤها:** تُعد طريقة اختيار عينة البحث من العوامل الأساسية التي قد تؤثر في نتائج الدراسة، ولذلك حرص الباحثان على ضبط هذا المتغير للحد من تأثيره المحتمل، وذلك من خلال إجراء التكافؤ الإحصائي بين المجموعتين في عدد من المتغيرات، وهي: العمر الزمني محسوبًا بالشهور، واختبار الذكاء (أوتيس-لينون). كما أن هناك درجة من التجانس بين مجموعتي البحث من الجوانب الاجتماعية والثقافية والاقتصادية، نظراً لانتمائهما إلى بيئة واحدة، مما يعزز من توازن ظروف الدراسة بين المجموعتين.

٢. **الاندثار التجريبي:** لم تتعرض عينة الدراسة لأي حالات انسحاب أو انقطاع طوال مدة تنفيذ التجربة، باستثناء بعض حالات الغياب الفردية، التي تُعد ضمن الحدود الطبيعية، وكانت متقاربة في كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

٤. **العمليات المرتبطة بالنضج:** بالنسبة للعمليات المتعلقة بالنضج، لم يكن لها تأثير ملموس على نتائج الدراسة، وذلك بسبب توحيد فترة التجربة بين مجموعتي البحث، التي انطلقت يوم الأربعاء الموافق (٢٠٢٥/٢/٥) وانتهت يوم الخميس (٢٠٢٥/٥/١م). وبما أن هذه المدة قصيرة نسبياً، فإن تأثير هذه العمليات على البحث يُعد ضئيلاً أو معدوماً.

رابعاً: مستلزمات البحث ((Research Requirements

قبل تطبيق التجربة هيأ الباحثان مجموعة من المستلزمات، وذلك تنفيذاً للإجراءات وهي كالاتي:

١. تحديد مادة العلمية:

حدد الباحثان المادة العلمية التي ستُدرّس لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، والتي تتضمن الوحدتين الثالثة والرابعة، حيث يحتوي كل وحدة على فصلين، وذلك وفقًا لما أقرته لجنة وزارة التربية العراقية للفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٤-٢٠٢٥)، من كتاب مادة الفيزياء للصف الرابع الإعدادي، الطبعة الثالثة لعام ٢٠٢٣.

٢.صياغة الأهداف السلوكية:

قام الباحثان بصياغة الأهداف السلوكية للمادة العلمية التي تم تدريسها خلال فترة التجربة، وذلك استناداً إلى المستويات الستة لتصنيف بلوم المعرفي (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم). وقد بلغ العدد الأولي لتلك الأهداف (٢٠٥) هدفًا سلوكيًا، وُزعت على المستويات الستة على النحو التالي: (٨١، ٤٨، ٣٢، ٢١، ١٥، ٨) هدفًا على التوالي.

وقد عرضت الباحثة هذه الأهداف على مجموعة من الخبراء المتخصصين في طرائق التدريس، وطلبت منهم تقييم مدى صلاحيتها وملاءمتها. ووفقًا لآرائهم الموضحة في الملحق (٥)، حصلت الأهداف على نسبة موافقة بلغت (٨٠٪)، مما جعلها معتمدة للاستخدام في إعداد الخطط التدريسية وبناء الاختبار التحصيلي.

٣. إعداد الخطط التدريسية

ان اعداد الخطط التدريسية ركنا فاعلا وأساسيا من أركان التدريس الناجح قامت الباحثة بأعداد (٢٤) خطة للمجموعة تجريبية و(٢٤) خطة للمجموعة الضابطة موزعة على الأسابيع الدراسية بواقع (٣ خطط) للمجموعتين التجريبية ولضابطة في كل أسبوع والتي تم صياغتها لمادة الفيزياء للفصول (السادس، والسابع. والثامن. والتاسع)،لكتاب الفيزياء لمرحلة الرابع العلمي على وفق خطوات ا استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية.

خامساً: أداة البحث

- الاختبار التحصيلي

أ. تحديد عدد الفقرات الاختبار ومستوياته: تم تحديد (٤٥) فقرة للاختبار التحصيلي، على ان يقيس الاختبار لمستويات بلوم (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم).

ب. جدول المواصفات (الخارطة الاختبارية):

أعدت الباحثة جدول مواصفات للاختبار التحصيلي وشمل على محتوى المادة الدراسية، والأهداف السلوكية للمستويات الستة من المجال المعرفي لتصنيف بلوم كما يأتي: حدد الوزن النسبي لكل فصل من الفصول للمادة الدراسية، وهي الفصول (السادس، السابع، الثامن، والتاسع)، بناءً على عدد الصفحات التي يحتويها كل فصل، وذلك باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{الوزن النسبي لمحتوى الفصل} = \frac{\text{عدد صفحات الفصل}}{\text{العدد الكلي لصفحات الفصول الاربعة}} \times ١٠٠٪$$

- حدد الوزن النسبي الخاص لكل غرض من الاغراض السلوكية المطلوب قياسها لدى الطالبات لكل مستوى وحسب المعادلة:

$$\text{الوزن النسبي للغرض السلوكي} = \frac{\text{عدد الاغراض في المستوى الواحد}}{\text{عدد الاغراض الكلية}} \times ١٠٠٪$$

- تحديد عدد الاسئلة في كل خلية حسب المعادلة الآتية:

عدد الفقرات لكل خلية = وزن نسبي للفصل × وزن نسبي للغرض السلوكي × عدد فقرات الاختبار

أ. اعداد الفقرات وتعليمات الإجابة: صاغت الباحثة فقرات الاختبار بالصيغة الأولية والتي بلغ عددها (٤٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد وبأربع بدائل للإجابة، يكون واحد من هذه البدائل صحيح وثلاثة خاطئة، على ان

تجيب الطالبة باختيار البديل الصحيح لكل فقرة، كما حرصت الباحثة على اعداد تعليمات إجابة الطالبات على فقرات الاختبار وكيفية الإجابة الذي تضمن الصيغة النهائية للاختبار.

- **التطبيق الاستطلاعي للاختبار التحصيلي:**

أ. تم التطبيق للاختبار التحصيلي على العينة الخاصة بالاستطلاعية الأولى يوم الأحد الموافق (٢٠٢٤/٤/١)، حيث شملت العينة (٣٠) طالبة من طالبات ثانوية الظلال للبنات. أظهرت النتائج وضوح وفهم جميع فقرات الاختبار، وكان متوسط الزمن المستغرق لأداء الاختبار (٤٠) دقيقة، وقد تم حساب هذا المتوسط من خلال جمع أزمنة جميع الطالبات اللواتي أكملن فقرات الاختبار وقسمة الناتج على عددهن.

ب. تم تطبيق اختبار تحصيلي على عينة استطلاعية الثانية والمكونة من (١٠٠) طالب (اعدادية الرباب) في يوم الاحد (١٨/ ٢٠٢٤/٤)، وكان هدف التطبيق الاستطلاعي القيام التحليل الاحصائي للفقرات الاختبار وكالاتي

- **التطبيق الاستطلاعي الثاني:** لغرض بيان الخصائص السيكومتريه للاختبار، طبق الباحثان الاختبار مرة ثانية على عينة استطلاعية مكونة من (١٠٠) طالبة من طالبات الصف الرابع الإعدادي في مدرسة "الإعدادية الطليعة للبنات"، وذلك يوم الخميس الموافق (٢٠٢٤/٤/٢٠م). وقد أشرفت الباحثة شخصيًا على تطبيق الاختبار من خلال التعاون المثمر بين مدرّسة المادة في المدرسة.

عمليات التحليل الإحصائي للفقرات: بعد تصحيح إجابات العينة الاستطلاعية الثانية بوضع درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وإعطاء صفرًا للإجابة الخاطئة، تم التعامل مع الفقرات التي تُركت دون إجابة أو التي وُضعت لها أكثر من إجابة بنفس طريقة الإجابات الخاطئة. بعد ذلك، قامت الباحثة بترتيب درجات الطالبات ترتيبًا تنازليًا، ثم تم اختيار نسبة (٢٧٪) من الطالبات الأعلى درجات لتكون المجموعة

العليا، ونسبة (٢٧٪) من الطالبات الأقل درجات لتكون المجموعة الدنيا، وذلك لغرض حساب المؤشرات الإحصائية التالية:

١- معامل الصعوبة: ان معامل الصعوبة يكون ذو أهمية كبيرة في الحكم على مدى صلاحية الفقرة الاختبار، ويقصد به عدد الطلاب الذين اجابوا خاطئة عن كل فقرة الى العدد الكلي للطلاب الذين حاولوا الإجابة الصحيحة

٢- **التمييزية لفقرات الاختبار:** قدرة الفقرة على الكشف على التباين بين المستجيبين والتفريق بينهم في استجابتهم حيث ان البعض منهم يجيب عليها بالإيجاب والأخر بالسلب، استخدمت الباحثة معادلة معامل تمييز الفقرات، فكانت جميعها مقبولة والتي تتراوح بين (٣٧، -٠,٧٨).

٣- **ثبات الاختبار:** تحققت الباحثة من ثبات الاختبار من خلال حساب العلاقة الارتباطية بين الدرجة الكلية للاختبار ودرجات كل فقرة من فقراته، بافتراض أن الدرجة الكلية تمثل معياراً (محكًا) لصدقه. وتُستخدم هذه الطريقة لقياس مدى استقرار وتجانس فقرات الاختبار، بالإضافة إلى مدى ارتباطها ببعضها البعض، عبر تحديد درجة الترابط بين درجات الفقرات والدرجة الكلية. ويُعتبر الاختبار ثابتًا إذا أظهرت هذه العلاقة الترابطية دلالة وقوة كافية.

سادساً: تطبيق التجربة:

من اجل الحفاظ على سلامة التصميم التجريبي ولتحقيق اهداف البحث وصولاً الى النتائج، اجرى الباحثان الاتي:

أ. كان التدريس الفعلي يوم الأربعاء المصادف ٢٠٢٥/٢/٥ وانتهت يوم االخميس المصادف ٢٠٢٤/٥/١.

ب. لم يتم السماح للطالبات بالانتقال بين المجموعتين في اثناء تطبيق التجربة.

ج. كانت المدة الخاصة بالتجربة واحدة ولمجموعتي البحث اذ استغرقت فصلاً

دراسياً واحداً هو الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٤ -٢٠٢٥).

د. تطبيق الاختبار التحصيلي البعدي يوم الاحد المصادف ٢٠٢٥/٤/٢٠.

الفصل الرابع

أولاً: عرض النتائج Results Presentation

عرض نتائج المتعلقة بالتحصيل:

لغرض التأكد من صحة الفرضية الصفرية التي تنص على ما يلي:

" لا يوجد فرق دو دلالة إحصائية عند المستوى دلالة (٠،٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية واللاتي درسن باستخدام استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية ا ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة درسن بالطريقة الاعتيادية في التحصيل في مادة الفيزياء".

تم اعتماد الاختبار التائي لعينتين مستقلتين متساويتين لبيان الفروق بين متوسط درجات طالبات مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل، يتضح من بيانات الجدول (٣) تفوق الطالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في التحصيل بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية بانحراف قدره (٤,٦٠) (في حين بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة الضابطة (٣,٦٧). وعند تطبيق اختبار "تي" لعينتين مستقلتين غير متساويتين على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)، أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية. حيث بلغت القيمة التائية المحسوبة (٣,٣٧٠) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٧٠). وتشير هذه النتائج إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درستْنَ باستخدام استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية على طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درستْنَ بالطريقة التقليدية في تحصيل مادة الفيزياء. وبناءً عليه، يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي

تنص على وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعتين في التحصيل.

جدول (٣)

نتائج اختبار t-Test العينتين مستقلتين لمجموعتي البحث في درجة اختبار التحصيلي للمجموعة التجريبية والضابطة

ت	المجاميع	اعدد طالبات	المتوسط حسابي	الانحراف معياري	تباين	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الاحصائية عند المستوى ٠،٠٥
							محسوبة	جدولية	
١	تجريبية	٣٦	٢٤,٣٠	٤,٦٠	٢٤,٧٠	٧٠	٣,٣٧٠	٢	دالة
٢	ضابطة	٣٦	٢١,٠٦.	٦,٤٥	٣,٦٧				

ولتوضيح حجم أثر المتغير المستقل على متغير التابع، استخدم الباحثان المقياس الخاص بمربع إيتا (η^2). وبالاستعانة بالأساليب الإحصائية المناسبة، تم حساب قيمتي (η^2) و (d). يوضح الجدول رقم (٤) هذه القيم بالتفصيل.

جدول(٤)

القيمة(η^2) وقيمة(d) المقابله لها ومقدار حجم التأثير في اختبار التحصيلي

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمةT	درجة الحرية	قيمة إيتا(η^2)	قيمة(d)	حجم التأثير
استراتيجية	التحصيل	٣ ،٣٧٠	٧٠	٠ ،١٤	٠ ،٨١	كبير

تم استخراج قيمة (d) التي تعكس حجم الأثر وبلغت (٠,٨١)، بالإضافة إلى قيمة (η^2) التي بلغت (٠,١٤)، والتي تُعد قيمه كبيره عند تفسيرها بالنسبة للمتغير المستقل (الاستراتيجية) وتأثيرها على المتغير التابع (التحصيل)، وفقًا لمقياس (Cohen،1988) الذي يعتبر حجم الأثر كبيراً عندما تكون القيمة (٠,٨٠) أو أكثر. يوضح الجدول رقم (٥) هذه النتائج بالتفصيل.

جدول(٥)

قيم حجم الأثر ومقدار التأثير حسب التصنيف لكوهين

ت	المستويات لحجم التأثير				نوع المقياس
	صغيره	متوسطة	كبيره	كبيره جداً	
١	٠،٠١	٠،٠٦	٠،١٤	٠،٢٠	مربع إيتا (η^2)
٢	٠،٢	٠،٥	٠،٨	١،١٠	حجم التأثير(d)

تفسير النتائج: Interpretation of the Result

النتائج المتعلقة بالتحصيل:

أظهرت النتائج تفوق طالبات المجموعة التجريبية التي درست على وفق استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية على طالبات المجموعة الضابطة التي درست على وفق الطريقة الاعتيادية في التحصيل، ويرى الباحثان ان هذه النتيجة تعود للأسباب التالية:ـ

١. إن التدريس وفق استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية أدى الى تحفيز الاستذكار وتعزيز الذاكرة لدى الطالبات من خلال تقديم تجارب تعلم متنوعة، تفاعلية، و مبتكرة تسهم في تعزيز فهمهن للمادة الدراسية وتثبيت المعلومات في الذاكرة.

٢. فاعلية استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية التي جعلت من الطالبات المحور العملية التعليمية من خلال إيجاد بيئة تعليمية تشجع على التفاعل والمشاركة الفعالة وتوفير الفرص لتطوير مهاراتهن الفكرية، وهذا ما عمله الباحثان ان اثناء تطبيق التجربة.

الاستنتاجات Conclusions

في ضوء نتائج البحث يمكن استخلاص النتائج الاتية:

أسهمت استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية في زيادة التحصيل لدى طالبات الصف الرابع العلمي.

رابعاً: التوصيات Recommenation

١. عقد دورات تدريبية لتدريب مدرسي الفيزياء للمراحل المختلفة على استعمال استراتيجيات حديثة في تدريس مادة الفيزياء وذلك لفاعليته في التحصيل الدراسي.

خامساً: المقترحات Suggestions

استكمالًا للبحث الحالي، يقدّم الباحثان عددًا من المقترحات التي يمكن أن تسهم في تطوير البحث التربوي في هذا المجال، من بينها:

فاعلية التدريس باستراتيجية تحليل الأسباب الجذرية ا في تحصيل طلاب الصف الخامس الاعدادي وتفكيرهم التقويمي في مادة ا الفيزياء.

فاعلية التدريس باستخدام استراتيجية تحليل الأسباب الجذرية في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط وتنمية التفكير التركيبي لديهن في مادة الرياضيات

قائمة المصادر

- ٢٥-اللامي،تبارك نجم عبد السادة وضمياء سالم داود الراوي (٢٠٢٢): أثر استراتيجية الصف المقلوب في تحصيل مادة الكيمياء لدى طالبات الصف الخامس، مجلة نسق، المجلد (٣٤)،العدد (٤)،(١٧-٣٥)
- أمبو سعيدي (٢٠١٩):استراتيجيات التدريس الفعال
- الساعدي، حسن حيال محيسن (٢٠٢٠):**المعلم الفعال واستراتيجيات ونماذج تدريسه**،ط٢،مكتب الشروق للطباعة والنشر، ديالى، العراق
- المسعودي، محمد حميد مهدي و اثير عمران المعموري و فراس عباس الطفيلي و هدى محمد علي جواد السعدي (٢٠٢٥): النظريات في التعليم والتدريس الحديث نماذج واستراتيجيات،ط١،الدار المنهجية للنشر والطباعة والتوزيع، عمان، الأردن
- النبهان، يحى شريف (٢٠١٠):العصف الذهني وحل المشكلات، دار اليازوري للطباعة والنشر

-.المصادر الأجنبية

Dives، Robeir (2014): **Educational Statistics Educational and Development Psychology** Vol.4، No.2. European Journal of

Doggett، A. (2005)،" Root Cause Analysis A Framework for Tool

Kumar Ghosh Root Cause Analysis Lean Six Sigma and Test of hypothesis+ The TQM Journal، Vol. 25 Issue 2 Feb.2012