المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 Electronic ISSN 2790-1254
العـــدد 18 A آب 2025
No.18 A August 2025

فاعلية استراتيجية التمثيل الدقائقي في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط

نصير مغير عبدعون مغير الجليحاوي
المديرية العامة لتربية كربلاء المقدسة
Email : algeiehawy84@gmail. Com

ملخص البحث: Research Abstract

يهدف البحث الحالي إلى معرفة فاعلية استراتيجية التمثيل الدقائقي في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الفيزياء. وللتحقق من هدف البحث الحالي اعتمد التصميم التجريبي ذا الضبط الجزئي للمجموعتين (التجريبية والضابطة) تصميماً تجريبياً ، وتم اختيار عينة عشوائيا من طلاب من متوسطة الشهيد حسن نصر الله للبنين التابعة للمديرية العامة لتربية كربلاء المقدسة ، للعام الدراسي (2024- 2025)، إذ بلغ حجم عينة 70 طالباً تم توزيعهم على صفين دراسيين ليمثل احدهما مجموعة تجريبية والآخر مجموعة ضابطة وقد ضمت كل مجموعة (35) طالباً. وتم إجراء تكافؤ المجموعتين البحث في المتغيرات الآتية (العمر الزمني محسوب بالشهور، الذكاء، المعرفة السابقة). وبعد الانتهاء من اجراء التجربة التي تضمنت الفصل الدراسي الاول تم اختبار الطلاب باختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية للطلبة الصف الثاني متوسط وقد تبين تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستراتيجية التمثيل الدقائقي على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية وبهذا تم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، واستنادا للنتائج التي تحققت تم وضع مجموعة من التوصيات والمقترحات .

كلمات مفتاحية: التمثيل الدقائقي ، المفاهيم الفيزيائية ، الثاني متوسط

The Effectiveness of the Particle Representation Strategy in Acquiring Physics Concepts among Second-Year Intermediate Students

Nasir Mughair Abdoun Mughair Al-Jalihawi
General Directorate of Education in the Holy City of Karbala

Abstract:

The current research aims to determine the effectiveness of the microscopic representation strategy in acquiring physical concepts among second-grade intermediate students in physics. To verify the current research objective, a partial experimental design was adopted for two groups (experimental and control). A random sample of students from the Martyr Hassan Nasrallah Intermediate School for Boys, affiliated with the General Directorate of Education in Karbala, was selected for the academic year (2024-2025). The sample size was 70 students, who were distributed into two classes, one representing an experimental group and the other a control group. Each group included (35) students. The equivalence of the two research groups was conducted in the following variables (chronological age calculated in months, intelligence, previous knowledge). After completing the experiment, which included the first semester, the students were tested with a test of acquiring physical

concepts for second-year middle school students. It was shown that the experimental group, which studied with the minute representation strategy, outperformed the control group, which studied with the traditional method. Thus, the null hypothesis was rejected and the alternative hypothesis was accepted. Based on the results achieved, a set of recommendations and proposals were put forward.

Keywords: particle representation, physical concepts, second intermediate

مشكلة البحث: Research Problem

تكمن مشكلة البحث في تدني مستوى تحصيل اكتساب المفاهيم الصف الثاني متوسط في مادة الفيزياء وعدم والرغبة في دراسة هذه المادة والذي تم ملاحظته من خلال تدريس مادة فيزياء لسنوات عديدة. حيث ان عدم قدرة الطالب على فهم واكتساب المفاهيم الفيزيائية . تعد إحدى المشكلات التربوية التي تشكل عقبة كبيرة في سبيل تحقيق الأهداف التربوية وبتالي تدني مستوى تحصيل اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى الطلبة وعدم فهمهم لمادة الفيزياء. وبما ان أسلوب التدريس لايزال بعيدًا عن مستوى الطموحات، حيث يتبع عدد كبير من المدرسين في المرحلة التعليمية في العراق أساليب تقليدية وضعيفة في ايصال محتوى المادة الدراسية للطلبة اثناء عملية التدريس (الباوي واخرون ، 2021). وأن تدريس مادة الفيزياء بالطريقة التقليدية يركز بشكل أساسي على حفظ المعلومات المفروضة على الطلاب، بدلاً من التوسع في التفكير وايجاد الحلول ومعالجة المشكلات التي يواجهونها في أنشطتهم العلمية و تطبيقها في حياتهم اليومية ، وفضلاً عن الكم المعرفي الهائل من المفاهيم العلمية في المنهج الواحد وتقييد الطالب بإتقانها من غير مراعاة الاستراتيجيات والاساليب المتوافقة معها وكيفية توظيفها في الحصص التدريسية لتحقيق الاهداف التعليمية . واعتماداً على ما سبق دعا إلى التفكير في محاولة لحل هذه المشكلة من خلال استخدام استراتيجيات جديدة وحديثة في تدريس مادة الفيزياء للصف الثاني متوسط. وبهذا تم اختيار استراتيجية التمثيل الدقائقي عسى أن تؤدي إلى رفع مستوى تحصيل اكتساب المفاهيم مادة الفيزياء للصف الثاني متوسط. وبذلك تتحدد مشكلة البحث من خلال الإجابة عن السؤال الآتي:

ما فاعلية استراتيجية التمثيل الدقائقي في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟

أهمية البحث : The importance of research

شهد تدريس العلوم دولياً ومحلياً اهتماماً وتطوراً كبيراً في مواجهة القرون السابقة الذي شهد فيها تطوراً ملحوظاً في أغلب المجالات المهمة في حياة الانسان ، فتمحورت على الاستراتيجيات والنماذج المستخدمة في تدريس العلوم المتنوعة . ومن تلك النظريات المعرفية التي كان لها دور في تحسين وتعزيز طرائق التدريس (النظرية البنائية) والتي تضم في اطارها الكثير من الاستراتيجيات والنماذج التعليمية التي اوضحت فاعليتها في التدريس عامة وفي تدريس الفيزياء خاصة لكون هذه الاستراتيجيات اعتمدت على مواجهة مشاكل المتعلمين وايجاد الحلول ومعالجتها بالطرق السليمة وتحقيق الاهداف المطلوبة ورفع مستواهم العلمي وتنشيط تفكريهم الذهني. وتعد استراتيجية التمثيل الدقائقي واحدة من ابرز الاستراتيجيات الناتجة من النظرية البنائية ، كونها تضع المفاهيم والظواهر الفيزيائية المتنوعة في ابسط صورة وادق علمية . ولها دور مهم في توضيح القوانيين والعلاقات الرياضية والظواهر الفيزيائية وتمثيلها تمثيلاً جزئياً بعد كتابة المفاهيم

الفيزيائيـة ومعرفـة العلاقـات فيمـا بينهـا ومـدى تـأثير احـداها فـي الاخـرى وبالتـالي الحصـول علـى علاقـة مهمـة نسـتطيع التوصـل مـن خلالهـا الـى النـواتج المطلوبـة. وعليـه يمكـن تخلـص اهميـة البحـث الحالي بالنقاط الاتية :

- يعطـي معلومـات كافيـة ومفيـدة حـول اسـتخدام اسـتراتيجية التمثيـل الـدقائقي فـي تـدريس مـادة الفيزياء.
- يسـاهم هـذا البحـث فـي تعزيـز طرائـق التـدريس المتبعـة فـي تـدريس مـادة الفيزيـاء والابتعـاد عـن الطرق التقليدية في التعرف على المفاهيم الفيزيائية .
- يقدم هذا البحث اختباراً لاكتساب المفاهيم الفيزيائية وفق استراتيجية التمثيل الدقائقي.
- يمكـن الاسـتفادة مـن هـذه الاسـتراتيجية فـي تطـوير اسـاليب التـدريس لـدى الكـوادر التربويـة فـي مـادة الفيزياء .

هدف البحث وفرضيته Research objective and hypothesis

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على:

- فاعلية استراتيجية التمثيل الدقائقي في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط

وللتحقق من هدف البحث تمت صياغة الفرضية الصفرية الآتية:

- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية ضمن مستوى (0.05) بين متوسط درجات طلاب للمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية ومتوسط درجات الطلاب للمجموعة التجريبية التي درست وفق استراتيجية التمثيل الدقائقي في اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية .

حدود البحث Limitation of the Research

اقتصر البحث على :

1- حدود مكانية : المدارس الحكومية الثانوية و المتوسطة للبنين في مديرية تربية كربلاء.
2- حدود بشرية : طلاب الصف الثاني المتوسط.
3- حدود معرفية : كتاب الفيزياء للصف الثاني المتوسط (الفصل الثاني والثالث والرابع).
4- حدود زمانية : الفص الدراسي الاول للعام الدراسي (2024 – 2025).

تحديد مصطلحات البحث Definition of the terms

1- الفاعليـة : Effectiveness عرفهـا زيتـون (زيتـون ، 2003) بأنهـا : المقـدرة علـى توظيـف جميـع الاشـياء الممكنـة لتحقيـق النتـائج المرغـوب بهـا وفـق الاهـداف المرسـومة لتلـك المواضـيع ، وتـم تعريفهـا اجرائيـاً بأنهـا : التـأثير الحاصـل نتيجـة تـدريس طلبـة الصـف الثـاني باسـتعمال اسـتراتيجية التمثيـل الـدقائقي ويقـاس بالاعتمـاد علـى متوسـط درجـات اختبـار المفـاهيم الفيزيائيـة لمجمـوعتي البحـث .

2- **استراتيجية التمثيل الدقائقي** :Strategy Representation Minute عرفها امبو سعيد (2011) بأنها : هي واحدة من استراتيجيات التعليم النشط الفعال والتي تبنى على توضيح ومعرفة المفاهيم العلمية التي هي جزء من المواضيع الاساسية في مادة الفيزياء وكذلك معرفة الظواهر المتعلقة بها وتفسيرها .وعليه عرفة اجرائياً بانها : احدى استراتيجيات التعليم النشط والتي يتم من خلالها توزيع الطلبة على مجاميع تعليمية بهدف توظيف طريقة الدرس بصورة صحيحة وتحقيق التوازن العلمي بين مستويات الطلاب في فهم وحفظ وتفسير المفاهيم الفيزيائية والمواضيع المتعلقة بمادة الفيزياء للصف الثاني متوسط .

3- **المفاهيم الفيزيائية** : هي مصورات ذهنية تعطي خصائص مميزة للظواهر الفيزيائية المحتوية لمنهج الفيزياء والتي تشمل المفاهيم الفيزيائية والقوانين والعلاقات الرياضية والانشطة التعليمية والظواهر الطبيعية وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم في اختبار المفاهيم الفيزيائية الذي اعده الباحث لهذا الغرض .

الفصل الثاني: الاطار النظري والدراسات السابقة

تضمن المحور النظري استراتيجية التمثيل الدقائقي والمفاهيم الفيزيائية والتي تعتمد على النظرية البنائية وفيما يلي تفصيل يخص هذه النظرية . والنظرية البنائية شهد البحث التربوي خلال العقدين الماضيين تحولًا جذريًا في رؤيته لعمليتي التعليم والتعلم. يتمثل هذا التحول في الانتقال من التركيز على العوامل الخارجية التي تؤثر في تعلم المتعلم، مثل خصائص المعلم (كالتعزيز والشخصية) وبيئة التعلم والمناهج ومخرجات التعلم، إلى التركيز على العوامل الداخلية التي تؤثر في المتعلم، وخاصة ما يحدث داخل عقله، و تشمل هذه العوامل المعرفة السابقة، والسعة العقلية، والدافعية للتعلم، وأنماط التفكير، وأساليب التعلم. وبالتالي، تم الانتقال من التعلم السطحي إلى ما يُعرف بالتعلم "ذي المعنى" أو "التوجه الحقيقي للتعلم". وقد رافق هذا التحول ظهور النظرية البنائية، التي حلت محل النظرية السلوكية والنظرية المعرفية (زيتون، 2003م، ص17)

مفهوم النظرية البنائية: يُعتبر المنحى البنائي من أحدث الاتجاهات في تدريس العلوم، حيث يركز على ما يحدث داخل عقل المتعلم أثناء تعرضه للمواقف التعليمية، بما في ذلك تذكر ومعالجة المعلومات. من خلال استعراض الأدب التربوي والرؤى المتعلقة بمفهوم النظرية البنائية، يمكن ملاحظة وجود عدد من التعريفات المتنوعة لها، إلا أنه لم يتم التوصل إلى تعريف جامع متفق عليه بين منظريها(العفون ومكاون ، 2012،ص69). وعرفها بعض المنظرين للبنائية بأنها الفلسفة المرتبطة بالتعليم والتي تنقص حاجة المتعلمين لبناء تفكيرهم الخاص .(walah, 1997 Airasian).

أولاً / استراتيجية التمثيل الدقائقي :Strategy Representation Minute

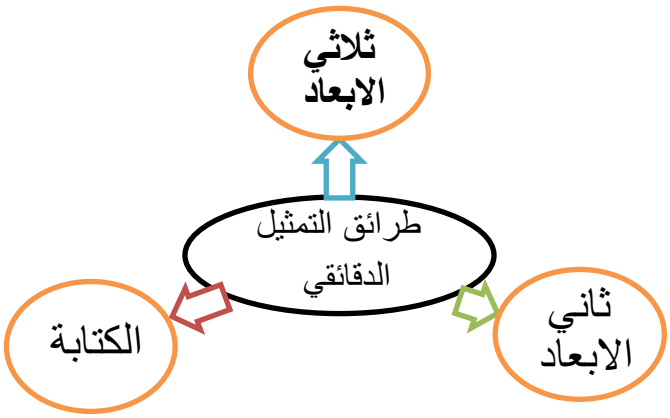
يعتمد علم الفيزياء على الكثير من المفاهيم المجردة كالطاقة والقوة والحركة مما كان سببًا في المصاعب التي يواجهها الطالب في تعلم هذه المفاهيم المجردة مثل: الحركة والسرعة وما يتراكم عليها من مفاهيم فيزيائية أخرى، كما يحمل الطالب الكثير من الأخطاء المفهومية بسبب ما يواجهونه من صعوبة في تفسير العلاقات غير المرئية وعدم القدرة على استيعاب طبيعة الحركة والطاقة ، فعلم الفيزياء يتمركز حول النظريات والظواهر الطبيعية التي تنشأ العلاقة بين الطاقة والحركة وبقية المفاهيم الأخرى وعلاقة بعضها ببعض ، ويتناول الباحث الحديث حول محور

استراتيجية التمثيل الدقائقي من خلال إطلاع الباحثة على الدراسات العلمية العربية والأجنبية ، حيث وجد أن (البلوشي،2009: 6) عرفها بأنها: استعمال الطاقة ، والحركة ، والعلاقات المرتبطة بينها في توضيح الظواهر الطبيعية العلمية. وعرفتها (المقبالي ،2003 : 17) أنها: تفسير التطبيقات الفيزيائية وعلاقتها بمفهوم الحركة والطاقة والتعبير عنها بواسطة الاشكال والمصورات وعن طريق الاجهزة المختبرية.

ويعرفها الباحث : استراتيجية التمثيل الدقائقي / بأنها فعاليات تدريسية قائمة على الفلسفة البنائية والتي تقوم على توضيح وعرض المفاهيم الفيزيائية المرتبطة في الظواهر الطبيعية ، والتي تبنى على ثلاثة مستويات :المستوى الظاهري والمستوى الرمزي والمستوى الجزيئي تعتمد نظرية أوز وبل في أساسها على فرضية رئيسية، وهي أن العامل الأكثر تأثيرًا في عملية التعلم هو مقدار المعرفة الحالية التي يمتلكها المتعلم، بالإضافة إلى وضوحها وتنظيمها. تُعرف هذه المعرفة، التي تتكون من الحقائق والمفاهيم والقضايا والنظريات والمعطيات الإدراكية المتاحة للمتعلم في لحظة معينة، باسم "البنية المعرفية" وفقًا لأوزوبل. وتصبح المادة التعليمية ذات معنى، وفقًا لنظرية التعلم اللفظي، بناءً على مدى ارتباطها الحقيقي بالمبادئ والمفاهيم ذات الصلة التي تم تشكيلها مسبقًا في البنية المعرفية للمتعلم. وبالتالي، يصبح التعلم ذا معنى (أبو جادو، 2000: 363), كما قام أوزوبل بتمييز بين المفاهيم الأولية والثانوية؛ حيث تشير المفاهيم الأولية إلى تلك التي يكوّنها الفرد من خلال الملاحظة المباشرة للأشياء، مثل السكر والملح، بينما المفاهيم الثانوية هي تلك التي لا تمتلك أمثلة محسوسة، مثل الجزيئات (أمبو سعيدي والبلوشي، 2009: 573). ومن جهة أخرى، قسم جونستون مستويات التفكير في الكيمياء إلى ثلاثة مستويات:

1- **المستوى المحسوس (الظاهري):Sensory level** هو كل ما يمكن رؤيته بالعين المجردة من الظواهر المحيطة بالمتعلم ، أو من خلال الأنشطة العملية في مختبر المدرسة.
2- **المستوى الرمزي: Symbolic level** يعبر عن قدرة الطالب على تحويل ملاحظاته حول الظواهر المحيطة أو التجارب العملية إلى معادلات وقوانين رياضية، أو رسوم تخطيطية، أو براهين علمية .
3- **المستوى الجزيئي (microscopic level):** يتعلق بقدرة الطالب على تخيل وتمثيل الظواهر المختلفة استنادًا إلى النظريات الاساسية في افتراضها وتفسيرها و بين البناء الاساس لتكوين هذه المفاهيم ، مثل القوة والطاقة والحركة والشحنات .

حدد امبو سعيدي والبلوشي (2009: 516) الطرائق المختلفة لاستراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة، والتي تشمل ما يلي:



شكل رقم (1) يوضح طرائق التمثيل الدقائقي

- **مميزات استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة:**

من خلال تطبيق الباحث لهذه الاستراتيجية، تم التعرف على عدة خصائص تميزها، وهي كالتالي:

1- تعزز حماس الطالب للتعلم بفضل التطبيقات العملية وإمكانية تمثيلها بشكل دقيق.
2- تتيح للطالب التنقل بين مستويات التفكير وفقًا لنموذج جونستون.
3- تنمي قدرة الطالب على تخيل الظواهر والتجارب العلمية مثل تجارب الكهربائية والمغناطيسية والميكانيك ، مما يساعد في بناء مفاهيم فيزيائية دقيقة وصحيحة علميًا.
4- توفر فرصًا فورية للطالب لمعالجة خبرات التعلم، مما يقلل من سوء الفهم الذي قد ينشأ لديه في المادة العلمية.
5- تحدث تغييرات وتعديلات ذات معنى في أفكار الطالب ومفاهيمه البسيطة، مما يزيد من دافعيتهم للتعلم بشكل أكبر.
6- توسع المفهوم الجديد لدى الطالب من خلال تطبيقه في مواقف جديدة في حياته اليومية.
7- تشجع الطالب على استكشاف المفهوم بشكل أعمق من خلال طرح أسئلة أو مشكلات إضافية ذات صلة بمواضيع الفيزياء .
8- تنمي مهارات التفكير البصري المختلفة من خلال المدركات البصرية المتضمنة في الاستراتيجية.

1. المفاهيم الفيزيائية: يعتبر فهم المفاهيم أحد الأهداف التعليمية الأساسية في جميع مستويات التعليم. يحظى هذا الجانب باهتمام كبير من قبل المعلمين وخبراء المناهج، الذين يسعون لتحديد المفاهيم التي يمكن للطلاب تعلمها بشكل متتابع في مستويات التعلم العليا. لم يعد مجرد حفظ الحقائق والمعلومات هدفًا للتعليم، إذ إن هذه المعلومات تُنسى بسرعة. لذلك، فإن تصميم التعليم الذي يركز على العلاقات بين الحقائق والمفاهيم ضمن إطار مفهومي يُعزز من فعالية التعلم، ويحد من مشكلة استظهار الطلاب للمعلومات وحفظها دون تمييز. ومن هنا، يتجه التعليم المدرسي نحو تعليم المفاهيم وتطويرها (عبد الصاحب، وجاسم، 2012، ص 40-41).

2. أهمية تعلم المفاهيم الفيزيائية: وكما أشار برونر (سلامة، 2004)، تتجلى في الاتي:

1) تقليل تعقيد البيئة.
2) تعتبر الوسائل التي تُستخدم للتعرف على الأشياء الموجودة في البيئة.
3) تقلل من الحاجة إلى إعادة التعلم عند مواجهة تجارب جديدة
4) تساعد في توجيه وتخطيط أي نشاط أو تجربة.
5) تتيح الربط والتنظيم بين الأشياء والأحداث.

- **الدراسات السابقة:**

3. **دراسة (فياض ، 2015) /** هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر توظيف استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بغزة، واتبع البحث المنهج الوصفي لتحديد المفاهيم الفيزيائية في وحدة (الكهرباء والمغناطيسية) بمقرر العلوم للصف الرابع الأساسي، كما اتبع المنهج شبه التجريبي، وتكونت العينة من (96) طالبًا، موزعين على ثلاث مجموعات دراسية تم اختيارهم عشوائيًا. وتكونت عينة المجموعة التجريبية الأولى من (32) طالبًا درسوا وفق استراتيجية الخرائط الذهنية، ومجموعة ضابطة تكونت من (31) طالبًا درسوا وفق استراتيجية المحطات العلمية، ومجموعة تجريبية ثانية تكونت من (33) طالباً درسوا وفق الطريقة الاعتيادية. وتمثلت أدوات الدراسة في ثلاث أدوات، وهي: أداة تحليل المحتوى للوحدة (الكهرباء والمغناطيسية) من كتاب العلوم العامة للصف الرابع

الأساسي، واختبار المفاهيم الفيزيائية، وأظهرت النتائج أن استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية لهما تأثير كبير في تنمية المفاهيم الفيزيائية، ومهارات التفكير البصري، وأوصت الدراسة بضرورة أن يستعمل المدرس استراتيجيات هادفة مثل استراتيجيتي المحطات العلمية، و الخرائط الذهنية لما لهم من أثر كبير في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى الطلبة.

4. **كما استهدفت دراسة جعفر وآخرون (2016) /** إلى معرفة فعالية استراتيجية الخرائط الذهنية في تطوير المفاهيم الفيزيائية ومهارات إيجاد الحلول لدى تلميذ المرحلة المتوسطة بالعراق، واتبع البحث المنهج الوصفي لتحديد المفاهيم الفيزيائية في أربع وحدات (المادة، الكتلة والحجم ، الكثافة ، القوة) من مقرر الفيزياء، كما اتبع المنهج شبه التجريبي استعمل المنهج التجريبي، وتم اخياره ، وتكونت العينة من (60) طالبا وطالبة بالمرحلة المتوسطة في محافظة بغداد، وتمثلت أدوات البحث من اختبار تحصيلي ومقياس مهارات إيجاد الحلول وإعداد مادتي التعلم وهي دليل المعلم والمتعلم وفقا لاستراتيجية الخرائط الذهنية وقد أظهرت نتائج الدراسة فعالية الخرائط الذهنية، في تطوير المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق.

الفصل الثالث

منهجية البحث وإجراءاته

يشمل الفصل الحالي مسار البحث وإجراءاته المستعملة في بلوغ غايات البحث، من حيث انتقاء التصميم التجريبي الملائم، وتحديد مجتمع البحث، وانتقاء العينة، وتكافؤ المجموعات، وتحديد المادة العلمية، وصياغة الأهداف السلوكية، وتحضير الخطط التدريسية لمجموعتي البحث، وإنشاء اختبارٍ للمفاهيم الفيزيائية، واستعمال الوسائل الإحصائية الملائمة لتحليل النتائج وسيتناولها الباحث على النسق الآتي:

5. **منهج البحث**: يجب تحديد المنهج المناسب والملائم للبحث لما له من أهمية جمة في بلوغ أهدافه، وتسهم قرارات الباحث في مرحلة تعيين التصميم في تحديد جودة الاستنتاجات التي تُستخلص من النتائج. (Kumar, 2019: 74). ويُعتبر المنهج التجريبي من أكثر المناهج إتقاناً ونجاحةً في البحث العلمي للحصول على نتائج معتمدة، و بالإمكان استعماله من قبل الباحثين في العلوم السلوكية، الذين يستطيعون بشكل منتظم تعديل عامل واحد أو أكثر من العوامل المرتبطة بموضوع البحث بهدف تحديد العوامل المؤثرة نتيجة هذا التغيير في متغير تابع، وهنا لا يتقيد الباحث بقيود الواقع، بل يحاول إعادة صياغته بوعي في حالة تجريبية، وهذا التغيير في الواقع غالباً ما يتضمن تعديل جميع المتغيرات التي قد تؤثر على المتغير التابع، ولكن أحد المواقف المتغيرة المحددة التي تتم دراسة تأثيره في هذه الظروف هو المتغير المستقل. (عبد الحفيظ ومصطفى، 2000: 125).

6. **التصميم التجريبيExperimental Design :** إن انتقاء تصميم البحث التجريبي يكون ملائماً للاختيار، حينما يهدف البحث إلى معرفة مقدار تأثير فاعلية إحدى استراتيجيات التعلم التعاوني مع المتغيرات الأخرى، وأساليب تأثيرها عبر تنفيذ تجربة الدراسة وعمل الاختبارات اللازمة لنجاح الاستراتيجية أو فشلها وتحقيق الغايات المحددة سلفاً.(Kirk, 2012: 337).

لذا استخدم تصميم المجموعتين المتساويتين ذو الاختبار البعدي ، وهو من التصاميم ذات التحكم الجزئي وكما هو مبين في أدناه .(فان دالين ، 1993: 397).

المجموعة	التكافؤ	المتغير المستقل	المتغير التابع	اختبار بعدي
الضابطة	1- العمر الزمني 2- الذكاء	الطريقة الاعتيادية	المفاهيم الفيزيائية	اختبار المفاهيم الفيزيائية

التجريبية	**3- المعلومات السابقة**	**استراتيجية التمثيل الدقائقي**		

جدول رقم (1) يوضح المتغيرات لأجراء التكافؤ بين المجموعتين

ثانياً : تحديد مجتمع البحث : Define the Research community: يعني بمجتمع الدراسة هو جميع الأفراد أو الأشياء الذين يمثلون محور مشكلة البحث ، أو يمثل جميع مفردات الظاهرة التي يدرسها الباحث. (عبيدات وآخرون ،2000: 109).
حيث ضمت عينة البحث جميع طلاب الصف الثاني في المدارس الثانوية والمتوسطة في مديرية تربية كربلاء المقدسة واختار الباحث قصدياً مدرسة متوسطة الشهيد حسن نصر الله للبنين لأجراء تجربة البحث وتضم المدرسة شعبتان للصف الثاني المتوسط والبالغ عددهم (70) طالباً ، حيث ضمت شعبة (أ) المتمثلة بالمجموعة التجريبية والبالغ عددهم (35) طالباً ، فيما احتضنت الشعبة (ب) المتمثلة بالمجموعة الضابطة بقية الطلاب والبالغ عددهم (35) طالباً.
ثالثاً/ إجراءات الضبط : Search procedures المُراد تحديداً هو التحكُّم والسيطرة على العوامل التي يُمكن أن تؤثّر في الظاهرة السلوكية موضوع البحث، ضبطاً يُمَكّنُ من إدراك تأثيراتها مُنفردةً، أو السيطرة والتحكم في المُتغيّرات المُضمَّنة في الظاهرة المُراد دراستها، عبر تطبيق التماثل أو المساواة بينها، حتى لا تؤثر في نتائج الاختبار، وذلك بتثبيت تلك العوامل من حيث الكمية والنوع. (عبد الرحمن، 2017: 294). ويمكن الحفاظ على السلامة الداخلية للتصميم التجريبي عن طريق معرفة المتغيرات الاتية :
1- **العمر الزمني للطلاب بالشهور : Age of the students** ويعني بعمر الطالب بالأشهر إلى يوم إجراء التجربة (1/ 11/2025)، وحصلنا على المعلومات الخاصة بهذا المتغير بمساعدة إدارة متوسطة الشهيد حسن نصر الله عبر وثائق الطلاب (البطاقة المدرسية وسجلات التسجيل الخاصة بالطلاب)، وسُجلت سنة الميلاد لكل طالب وحُسب العمر الزمني بالشهور.
2- **درجة الذكاء: IQ Test**. يقصد بالذكاء الإمكانية على التعلم وفهم المسلمات والتلاؤم مع الأوضاع المستجدة. والذكاء هو القدرة على التعلم من التجربة واستخدام المعرفة للتأقلم مع الأوضاع المستجدة وحل المعضلات .(النبهان ، 2019: 15)، وقد استعمل الباحث اختبار (النبهان، 2019) المؤلّف من أربعة أقسام هي (اللفظي ، والمنطقي ، والرياضي ، والبصري).
3- **اختبار المعلومات السابقة : Previous information test**: أجرى الباحث اختباراً تحصيلياً موضوعياً لـ(المعلومات السابقة) وتألّف من (25) فقرة ، من نوع (الاختيار من متعدّد)، تمّ انتقاء فقرات الاختبار من كتاب الفيزياء (الصف الاول المتوسط).

المجموعة	المجموعة التجريبية 35		المجموعة الضابطة 35		درجة الحرية	التائية (T)		مستوى الدلالة عند 0.05
المتغيرات	متوسط حسابي	انحراف معياري	متوسط حسابي	انحراف معياري	68	المحسوبية	الجدولية	
العمر بالشهور	153.43	6.464	151.63	6.305		1.179	2	غير دالة
الذكاء	26.00	5.516	42.77	4.959		0.335		غير دالة
المعلومات السابقة	69.31	16.989	67.43	14.877		0.778		غير دالة

جدول رقم (2) يوضح التكافؤ للمتغيرات الاتية للمجموعتين (التجريبية والضابطة)

7. **السلامة الخارجية للتصميم التجريبي**

نحن نعني أن البحث صحيح، وبإمكان الباحث أن يعمم الاستنتاجات على مجتمع الدراسة ضمن نفس الظروف والاجراءات التجريبية، وتقع على عاتق الباحث مسؤولية تحديد العوامل التي تؤثر على دقة النتائج وتعميمها ومحاولة القيام بهذا، والسيطرة على إمكانية حدوثها، وإسناد النتائج إلى تأثير المتغيرات المستقلة بدلًا من المتغيرات أو العوامل الخارجية للباحث، لكن لها تأثير سلبي على نتائج الدراسة أو المتغير التابع.(ملحم، 2005: 422)

4- **المدرس** : قام الباحث بتدريس مجموعتي البحث نفسه طوال مدة التجربة ، لضمان عدم تأثير هذا المتغير في صدق البحث الذي قد ينجم عن اختلاف المدرس في سماته الشخصية ، ومجال خبرته ، ومدى اطلاعه على المتغير التجريبي عند إجراء المعالجة في كل من المجموعة الضابطة والتجريبية .

5- **الحصص التدريسية** : تم تدريس المجموعتين الضابطة والتقليدية بواقع حصتان أسبوعياً لكل مجموعة بحسب الجدول المُعد من قبل إدارة المدرسة .

6- كتاب الفيزياء للصف الثاني المتوسط :

تم تدريس المجموعتين التجريبية والضابطة الموضوعات الدراسية نفسها التي يتضمنها المنهج ! ضماناً لتساوي المجموعتين في ما تتعرض له موضوعات دراسية كل حسب المتغير التجريبي المتبع معها ، وأيضاً تابع الباحث دفاتر طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) في نهاية كل أسبوع من سير التجربة.

7- **النضج** : يقصد به مجمل العمليات المتمثلة بالنمو الجسمي والاجتماعي والفكري للطلاب الخاضعين للتجريب . (ملحم ، 2010 ، 424) .

8- **الاختبارات والواجبات اليومية** : قام الباحث باختبار مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) بالاختبارات نفسها وإعطائهم الواجبات اليومية نفسها في ما يخص المادة الدراسية.

9- **أداة البحث** : يُنصح في ضبط هذا العامل استعمال أداة موحدة مع جميع مجاميع البحث . (عباس وآخرون ، 2009: 178).

حيث قام الباحث بتطبيق أداة البحث اختبار المفاهيم الفيزيائية بعد انتهاء مدة التجربة ولكلتا المجموعتين

10- **الاندثار التجريبي** : يقصد بالاندثار التجريبي الأثر المتولد نتيجة ترك بعض أفراد عينة الدراسة خلال فترة التجربة . (ملحم ، 2010: 392)

11- **البيئة الصفية**: تم تدريس المجموعتين(التجريبية والضابطة) من قبل الباحث في بيئة متماثلة واختار الصف الدراسي لتدريس المجموعتين حضورياً، وأما التعليم الإلكتروني فكان عن طريق قنوات التليجرام والبرامج الأخرى المخصصة من المدرسة .

رابعاً : مستلزمات البحث :

أ- تحضير الأنشطة التعليمية والوسائل المساعدة: تتنوّع الممارسات التعليمية التي يستخدمها الباحثون في التّربية التعليمية والأدوات التعليمية، بالاعتماد على السياق الدراسي، مثل (الأنشطة الذاتية أو الجماعية، والتّعلّم التّعاضدي، ومعينات الذاكرة، والتّوضيحات).

ب- تحديد المادة العلمية: حيث تحتوي الفصول الثلاثة من الكتاب على غالبية المفاهيم الفيزيائية التي تتعلق بموضوع البحث.

ج-**تحديد الأغراض السلوكية :Setting behavioral goals** الغرض السلوكي: أنه عبارة أو جملة تعبر عن الإرادة في إحداث تعديل مطلوب في سلوك الطالب، ويمكن قياس وملاحظة هذا السلوك. (عطا الله، 2010: 82).

ح-**إعداد الخطط التدريسية :Preparing teaching plans** تُعد الخطة الدراسية مهمة وضرورية لأنها تحدد مهمة كل مدرس وطالب في الإنجاز، وتعين المعلمين على انتقاء الوسائل التعليمية الملائمة للمساعدة في تحقيق الغايات ونقل المعرفة والمهارات إلى المتعلمين(يوسف ويوسف ، 2005: 209). ، اذ اعد الباحث نموذجان من الخطط التدريسية نموذج طبق على المجموعة التجريبية والاخر طبق على المجموعة الضابطة وتم عرض الخطط على السادة المحكمين والخبراء والاخذ بآرائهم وبعدها طبقت بواقع حصتين تدريسيتين لكل مجموعة في الاسبوع .

خامساً : اداة البحث **/Research Tool** :

يحتاج البحث تجهيز وسيلة لتقييم المتغير التابع، ألا وهو التصورات الفيزيائية بهدف معرفة مقدار بلوغ مقاصد البحث وفرضياته ، وفيما يلي شرح لخطوات تجهيز أداة القياس.

8. تحديد الغاية من الاختبار: أعدّ الباحث اختباراً موضوعياً يهدف الى قياس مقدرة طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) على حل المسائل الفيزيائية التي احتوتها مادة التجربة.
9. إعداد التصورات الفيزيائية: على ضوء تحليل محتوى مادة الفيزياء لطلاب الصف الثاني للفصول الدراسية المشتملة مادة التجربة ولكون البحث يهدف إلى معرفة التصورات الفيزيائية عند الطلبة ، فقد طبق الأغراض السلوكية منها مستوى التذكر.
10. حساب الصدق Validity يجب ان يكون الاختبار صادقاً إذا قاس ما وضع من أجله (عبيدات ، 2000: 155) والاختبار الصادق هو اختبار يقيس المهمة التي يرى أنه يقيسها ولا يقيس شيئاً آخر بدلاً منه أو بالإضافة إليه (ملحم ، 2010: 334) ، ولأجل التحقق من صدق الاختبار قام الباحث بالآتي:

- الصدق الظاهري Validity Face :يكون الاختبار صادقاً إذا كان مظهره يشير إلى أنه اختبار صادق ، وتشير فقراته إلى كيفية ارتباطها بالسلوك المقاس ، والصدق الظاهري ليس صدقًا حقيقيًا دوماً ، لهذا هناك حاجة إلى طريقة أخرى لحساب الصدق ، وعادة ما يكسب اختبار الصدق الظاهر ثقة المتقدم للاختبار ويضمن تعاونه مع الباحث، ويمكن حساب صدق الاختبار بعرضه على المحكمين والمختصين في الميدان الذي يقيسه الاختبار حيث فإذا قرر المحكمون أن هذا الاختبار يمكنه قياس السلوك الذي صمم من أجله استطاع الباحث الاعتماد على آراء الخبراء . (العزاوي ، 2008: 94).
- صدق المضمون أو صدق المحتوى: Content Validity وهو ما يعرف بالصدق المنطقي ، ويتم حسابه عبر فحص محتوى الاختبار.

11. عامل الصعوبة للفقرة : Item Difficulty Coefficient معامل صعوبة الفقرة يشير الى النسبة المئوية للإجابات الصحيحة عن تلك الفقرة من الطلاب الذين أدوا الاختبار ، حيث أن الفقرة التي يتراوح مدى معامل الصعوبة لها بين (0,20 - 0,80) بوسط حسابي مقداره (0,50) فأنها ينبغي ان تكون ضمن الحدود المقبولة ، أما فقرات الاختبار التي تكون خارج هذا المدى فإما ان يتم تعديلها أو يتم تبديلها أو حذفها .
12. معامل تمييز الفقرات : Item Discrimination ويعني معامل التمييز للفقرة أي قدرة الفقرة على تمييز الفروق الفردية بين الطلاب الذين يعرفون الإجابة والذين لا يعرفون الإجابة

الصحيحة لكل فقرة في الاختبار ، إذ أن كل فقرة لا بد أن تكون لها القدرة على التمييز بين من يحصلون على درجات عالية ومن يحصلون على درجات واطئة ، وعند حساب القوة التمييزية لكل فقرة من فقرات الاختبار وجد انها تتراوح بين (0,44 – 0,82) ، إذ تعد الفقرة مقبولة إذا كان معامل تميزها يزيد على (0,20) (الظاهر وآخرون ، 1999: 13).

13. فعالية البدائل الخاطئة :(المموهات)Distracters البدائل التي تضاف للسؤال الموضوعي سواء أكانت تلك البدائل ثنائية أو ثلاثية أو رباعية ، فلابد أن تكون فيها بعض الصفات والفنيات التي تساعد على القياس في الفرات الاختبارية ، ومن هذا يحرص العاملون في القياس النفسي أو التربوي أن تكون تلك البدائل فعالة بما يكفي للقياس بمعنى إن تلك البدائل تسعى لتخطئة قسماً من الطلبة غير الجيدين وليس جميعهم ، حيث إن البديل الذي يخطأ فيه الجميع أو يستطيع حله الجميع يعتبر من البدائل غير النافعة أو غير الجيدة . فالمموه الفعال الجيد والمقبول الذي يتمتع بمعامل جاذبية سالب وكبير ، إذ يجب تطوير أو استبدال أي بديل لا يختاره أحد من الطلاب الممتحنين أو تكون جاذبيته موجبة أو صفراً (ملحم ،2005، 203).

14. ثبات اختبار التحصيل : الاختبار يكون ثابتاً إذا أعطى نفس النتائج أو نتائج متقاربة إذا طبق أكثر من مرة في نفس الظروف أو هو الاتساق في الأداء من عنصر إلى عنصر آخر ، أي أن الثبات يعطي تقديرات ثابتة. (عبيدات ،2000: 155)، وتم حساب الثبات باستعمال معادلة الفا كرومباخ وبلغت قيمته (0.81) وهي قيمة جيدة.

15. الأساليب الإحصائية: اعتمد الباحث الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية**(SPSS-26)** وبرنامج (**Microsoft Excel**) في تحليل البيانات.

الفصل الرابع / عرض النتائج وتفسيرها:

عرض النتائج: Results preview

التحقق من الفرضية الصفرية الأولى التي تنص على انه لا يوجد اختلاف ذو دلالة إحصائية عند مستوى الأهمية (0,05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا المادة المقررة باستخدام استراتيجية التمثيل الدقائقي في اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة المعتادة."" وبعد فحص أوراق إجابات الطلاب وحساب العلامة الكلية لكلّ طالبٍ في المجموعتين و تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكلتا المجموعتين لاختبار حل المفاهيم الفيزيائية .

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		مستوى الدلالة عند 0.05
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	35	62.63	15.301	68	2.348	2	دالة
الضابطة	35	53.14	18.364				

جدول رقم (3) يوضح الوسط الحسابي والانحراف المعياري لاختبار المفاهيم الفيزيائية

أن النتائج التي تمكن الباحث من التوصل إليها بـ " استعمال استراتيجية التمثيل الدقائقي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الفيزياء" هو تفوق المجموعة التجريبية التي درست بـــــ (استراتيجية التمثيل الدقائقي)على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية

فـي اختبـار المفـاهيم الفيزيائيـة، وهـذا الفـرق دال إحصـائيا لصـالح المجموعـة التجريبيـة. وبـذلك يـرفض الباحث الفرضية الصفرية الأولى ويقبل الفرضية البديلة .

الاسـتنتاجات: إن اسـتعمال اسـتراتيجية "التمثيـل الـدقائقي" أدى إلـى تحسـين ورفـع مسـتوى الطـلاب بصـورة جيـدة وأحسـن مـن طريقـة التـدريس المعتـادة وهـذا مـا أكدتـه نتـائج اختبـار المفـاهيم الفيزيائيـة للمجموعتين (التجريبية والضابطة)

التوصـيات: يوصـي الباحـث علـى حـث المعلمـين علـى اسـتخدام اسـتراتيجية التمثيـل الـدقائقي وتطبيقهـا علـى بقيـة المراحـل المتوسـطة والاعداديـة ، و تـوفير الأدوات والمعينـات التعليميـة الضرورية اللازمة لتنفيذ الاستراتيجية."

المقترحـات: يقتـرح الباحـث إجـراء دراسـات أخـرى تتنـاول فعاليـة اسـتراتيجية التمثيـل الـدقائقي فـي متغيـرات أخـرى مثـل انـواع التفكيـر والتحصـيل والمسـائل الفيزيائيـة فـي مراحـل دراسـية مختلفـة ومـواد علمية متنوعة كالأحياء والكيمياء والرياضيات .

المصادر :

1. ابو جادو ، صالح (2000) ، **علم النفس التربوي** ،عمان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع .
2. أبـو جـادو ، صـالح محمد علـي (2009) ، **تعلـيم التفكيـر ، النظريـة والتطبيـق** ، دار المسـيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان.
3. امبـو سـعيدي ، عبـد الله البلوشـي ، سـلمان (2009) ، **طرائـق تـدريس العلـوم مفـاهيم وتطبيقـات علمية** ، عمان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة .
4. امبـو سـعيدي ، عبـد الله وسـليمان ، البلوشـي (2011) ، **طرائـق تـدريس العلـوم** ، دار المسـيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان .
5. البـاوي ، ماجـدة ابـراهيم والشـمري ، ثـاني حسـين (2021) ، **نمـاذج واسـتراتيجيات معاصـرة فـي التدريس والتقويم** ، ط1 ، دار الامل الجديدة ، دمشق .
6. زيتـون ، كمـال (2003) ، **تصـميم التعلـيم مـن منظـور النظريـة البنائيـة ، دراسـات فـي المنـاهج وطرق التدريس** ، العدد 91 ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .
7. سـلامة ، عـادل ابـو العـز (2004) ، **تنميـة المفـاهيم والمهـارات العلميـة وطـرق تدريسـها** ، عمـان ، دار الفكر للنشر والتوزيع .
8. الظـاهر، زكريـا واخـرون (1999) ، **مبـادئ القيـاس والتقـويم فـي التربيـة** ،عمـان دار الثقافـة للنشر والتوزيع .
9. عبـاس ، محمد علـي واخـرون (2009) ، **مـدخل الـى منـاهج البحـث فـي التربيـة وعلـم الـنفس** ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان .
10. عبـد الحفـيظ ، اخـلاص محمد ومصـطفى ، حسـين (2000) ، **طـرق البحـث العلمـي وعلـم النفس** ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان.
11. عبـد الـرحمن ، انـور حسـين(2017) ، **منـاهج البحـث بـين النظريـة والتطبيـق** ، دار الصـفاء للنشر والتوزيع ، عمان .
12. عبـد الصـاحب ، اقبـال وجاسـم ، اشـواق (2012) ، **ماهيـة المفـاهيم وأسـاليبها تصـحيح المفاهيم الخاطئة** ، عمان ، دار الصفاء للنشر والتوزيع .
13. عبيـدات ، ذوقـان واخـرون (2000) ، **البحـث العلمـي مفهومـه وأسـاليبه وأدواتـه** ، دار الفكـر للنشر ، عمان .

14. العـزاوي ، رحـيم يـونس كـرو(2008)، **القيـاس والتقـويم فـي العمليـة التدريسـية** ، دار دجلـة ، عمان.
15. عطا الله ، ميشيل كامل (2010) ، **طرائق وأساليب تدريس العلوم** ، دار المسيرة ، عمان .
16. العفـون ، ناديـة وعبـد الصـاحب ومنتهـى (2012) ، **التفكيـر وانماطـه ونظرياتـه وأسـاليب تعليمه وتعلمه** ، عمان ، دار الصفاء للنشر والتوزيع .
17. فـان دالـين ، ديبولـد (1993) ، **منـاهج البحـث فـي التربيـة وعلـم الـنفس** ، مكتبـة الانجلـو المصرية ، القاهرة.
18. المقبـالي ، فاطمـة (2003) ، فاعليـة اسـتخدام التمثيـل الجزئـي فـي التفسـير العلمـي للظـواهر الكيميائيـة وتعـديل الاخطـاء المفاهيميـة لـدى طلبـة الصـف الثـاني الثـانوي العلمـي بسـلطنة عمـان ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، جامعة السلطان قابوس ، سلطنة عمان .
19. ملحـم ، سـامي (2005) ، **القيـاس والتقـويم فـي التربيـة** ، عمـان ، دار المسـيرة للنشـر والتوزيع .
20. ملحم ،سامي محمد (2010) ، **مناهج البحث في التربية وعلم النفس** ، دار المسيرة ،عمان .
21. النبهـان ، مسـلم محمد جاسـم (2019) ، **اختبـارات الـذكاء** ، دار نيبـور للنشـر والطباعـة ، العراق .
22. يوسـف ، ردينـه عثمـان ويوسـف ،حـذام عثمـان (2005) **طرائـق التـدريس مـنهج ، اسـلوب ، وسيلة** ، دار المناهج ، عمان .

Reference

❖ Kirk , R.E.(2012).**Experimental design.** Handbook of Psychology ,Second Edition,2.

❖ Kumar, R. (2019). Research methodology : **A step – by step guide for beginners (5^{th} ed.)**. Sage Publications Limited.

❖Airasian, Peter and Walsh ,Mary. "**Constructivist Cautions** " Phi Delta Kappan ,Feb. 1997 ,444-449.