Journal Of the Iraqia University (74-3) October (2025)

ISSN(Print): 1813-4521 OnLine ISSN:2663-7502
Journal Of the Iraqia University
available online at
https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/247

أثر استراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي في مستويات العمق المعرفي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء

م. د. يحيى جاري يحيى
الجامعة العراقية / كلية التربية
yahya.j.yahya@aliraqia.edu.iq

The effect of a teaching strategy based on Allosteric learning on the levels of cognitive depth among fourth-grade science students in physics

Lect.Dr. yahya jari yahya
College of Education AL- IRAQIA UNIVERSITY

مستخلص البحث

يهدف البحث الى التعرف على اثر استراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي في مستويات العمق المعرفي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء , وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي في جمع البيانات , وتكونت عينة البحث من (٧٦) طالب من طلاب الصف الرابع العلمي , قُسمت الى مجموعتين احداهما تجريبية وعددها (٣٧) طالب والاخرى ضابطة عددها(٣٩) طالب ، كما قام الباحث بإعداد اداة الدراسة وهي عبارة عن اختبار لمعرفة اثر استراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي في مستويات العمق المعرفي لدى المجموعة التجريبية ومقارنة نتائجها مع المجموعة الضابطة , واسفرت نتائج البحث عن وجود فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مستويات العمق المعرفي ولصالح المجموعة التجريبية , وبناءً على نتائج البحث توصل الباحث الى عدد من الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات .الكلمات المفتاحية : التعلم التفارغي , مستويات العمق المعرفي

Research Abstract

The research aims to identify the effect of a teaching strategy based on allosteric learning on the levels of cognitive depth among fourth-grade science students in physics. The researcher used the experimental method to collect data. The research sample consisted of (76) fourth-grade science students, divided into two groups: an experimental group consisting of (37) students and a control group consisting of (39) students. The researcher also prepared a study tool, which was a test to determine the effect of a teaching strategy based on allosteric learning on the levels of cognitive depth among the experimental group and compare its results with those of the control group. The research results revealed a statistically significant difference between the average scores of students in the experimental and control groups in the test of cognitive depth levels, in favor of the experimental group. Based on the research results, the researcher reached a number of conclusions, recommendations and proposals. Keywords: allometric learning, cognitive depth levels

مشكلة البحث

من الملاحظ ان واقع تدريس الفيزياء مازال يركز على الحفظ والتلقين للمعلومات واجتياز الطالب للاختبارات التي يضعها المدرس , ان ذلك ادى الى تحجيم امكانات وقدرات الطلاب في التفكير والتعمق بالمعرفة التي تمكنهم من التعامل مع المشكلات والمواقف الحياتية , والتمكن من اكتساب المعرفة العلمية في ظل التطور العلمي المتلاحق والسريع الذي تشهده البشرية ان الميل الى الاعتماد على الاساليب التقليدية في عرض المعرفة الفيزيائية للطلاب بأنواعها المختلفة من حقائق ومفاهيم وقوانين ومبادئ ونظريات ادى الى جمود طريقة استقبالهم لها والاكتفاء بالاحتفاظ الآني القصير المدى لهذه المعرفة , وعدم التمكن من ربط المعلومات الجديدة المكتسبة بالمعلومات السابقة الموجودة في البناء المعرفي لديهم ومن

خبرة الباحث في تدريسه لطلبة المرحلة الرابعة في قسم الفيزياء , ومن زيارات الباحث للمدارس الثانوية والإعدادية واللقاء مع المدرسين والطلاب ومن خلال المناقشات التي تجري بعد فترة التطبيق مع الطلبة , نرى التأكيد على ضرورة وضوح الهدف من تدريس الفيزياء وان يشعر الطالب ان مايدرسه ويتعلمه يفيده في حياته , والابتعاد عن السطحية في التعامل مع المحتوى والاتجاه الى تعميق المعرفة لتحقيق تعلم ذي معنى , وهذا ما اكدته العديد من الدراسات مثل دراسة صبر (٢٠٢١) ودراسة محمد ٢٠٢١)) , ودراسة حسن ٢٠٢١)) , ودراسة حسن (٢٠٢٢) , ودراسة حسين (٢٠٢٢) الى انخفاض مستوى التحصيل المعرفي للطلبة عند تدريس مادة الفيزياء بالطريقة التقليدية مقارنة بالتدريس بالطرائق والاستراتيجيات الحديثةان اعداد متعلمين لديهم القدرة على حل المشكلات بامتلاكهم مهارات التفكير العلمي لن يتحقق الا بالتعمق بالمعرفة كرد فعل لمشكلة تفكك الرابطة بين الخبرات السابقة والخبرات اللاحقة , ولكي يتم اكساب مستويات عمق المعرفة للطلاب فأنه ينبغي استخدام طرائق واستراتيجيات تعتمد على فاعلية المتعلم وتمكنه من تحري المعرفة وانتاجها باستخدام العمليات العقلية الذهنية ومقدرات البيئة التعليمية , وبالتالي تظهر الحاجة الى تبني استراتيجية مقترحة وفقاً للتعلم التفارغي التي يمكن ان يكون لها اثر ايجابي على مستويات العمق المعرفي الفيزيائي , لذلك يمكن ان نحدد مشكلة البحث الحالي بالسؤال الآتي :ما اثر استراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي في مستويات العمق المعرفي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء ؟

اهمية البحث

مع التطور العلمي الذي تشهده البشرية , ومع اليقين ان تحقيق الاهداف التعليمية بجوانبها المختلفة وبالتالي الوصول الى عمق المعرفة يأتي من التجديدات والحداثة في الطرائق والاستراتيجيات والأساليب المستخدمة كوسيلة اتصال بين المدرس والطلاب , تظهر اهمية الاستراتيجيات الحديثة التي تركز على تعليم التفكير العميق والابتعاد عن السطحية في تناول انواع المعرفة المختلفة , ونظراً لأهمية الفيزياء وارتباطها الوثيق بحياة المتعلمين لذلك يستوجب التركيز على الاستراتيجيات والطرائق التي تتضمن التأكيد على الدور الايجابي للطالب ليمتلك الادراك اللازم ليكتسب القدرة على فحص الخبرة التي يتعرض لها وربطها بالخبرة السابقة في بنيته المعرفية وفي سياق متصل فقد اكدت العديد من الدراسات على اهمية استخدام الاستراتيجيات الحديثة في تدريس الفيزياء مثل دراسة الغراوي (٢٠٢١) , ودراسة القريشي (٢٠٢١) , ودراسة الكنعاني والنبهان (٢٠٢١) , ودراسة راهي وسلمان (٢٠٢٢)ومن جانب اخر تسهم نماذج النظرية مابعد البنائية بمساعدة الطلاب على دراسة المعرفة دراسة تحليلية شاملة , اذ تمكنهم من الوصول الى المعلومات والى ماوراء المعلومات ليقارنوا ويحددوا مايروه مناسباً , كل ذلك ينعكس بشكل ايجابي لتعميق المعرفة وتكاملها ومن نماذج النظرية مابعد البنائية التي اقُترحت كإستراتيجية هي التعلم التفارغي (حسام الدين , ٢٠١١: ٨), ووفقاً لهذه الاستراتيجية يدرك ويكتسب المتعلم انواع المعرفة باستخدامه عدد متنوع من الادراكات الذهنية ومن البيئة المحيطة به , وبواسطة هذه الادراكات يحلل المتعلم المعلومة الموجودة في ذهنه او يعمل على اعادة بنائها . (Topbas.E,2013: 98)والعمق المعرفي عملية مهمة , وترجع اهميتها لكونها تحقق التعلم ذي المعنى وربط المعلومات والخبرات الجديدة بالمعلومات والخبرات السابقة في البنية المعرفية للطالب , ممايزيد من عملية انتاج افكار مترابطة , وقدرة على التمييز والمقارنة وفهم الافكار المتناقضة (الجندي واحمد , ٢٠٠٤ : ٦٩) , فالطالب صاحب التفكير السطحي ينظر للمعلومات التي يتعرض لها نظرة سطحية سريعة دون التفكير بمكوناتها واسبابها , ويهتم فقط بحفظها كما جاءت اليه دون تمحيص , وفي المقابل الطالب صاحب التفكير العميق لاينظر الى المعلومة بسطحية ويحاول دراستها من كل الجوانب ويمحص المعلومة ويطرح الاسئلة عنها (الشويرخ , ٢٠٠٧ :١)ولكي يتم تعميق المعرفة الفيزيائية لدى الطلاب فأن الامر يتطلب استراتيجيات تعتمد على نشاط المتعلم وفعاليته , والتي تتوافق مع التفكير العميق في التدريس , للانتقال من الحفظ الى الفهم العميق , ومن هنا جاء الاهتمام باجراء البحث من خلال استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي لقياس اثرها في مستويات العمق المعرفي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء ومن هنا يمكن تلخيص اهمية البحث الحالي بالآتي:

١.اهمية المرحلة الاعدادية , لكونها مرحلة انتقالية الى مرحلة دراسية اعلى .

٢.استجابة للتوجهات الحديثة العالمية التي تركز على اهمية ان الطالب يبني معرفته بنفسه .

3.مايمكن ان يسفر عن هذا البحث من نتائج يمكن ان تؤخذ بعين الاعتبار في استخدام استراتيجيات تدريسية في متغيرات مرتبطة في الفيزياء .

هدف البحث

يهدف البحث الحالي التعرف على:اثر استراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي في مستويات العمق المعرفي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء ."

فرضيات البحث

وللتحقق من هدف البحث صاغ الباحث الفرضيات الصفرية التالية:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة معنوية (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي ستُدرس بإستراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي ستُدرس باعتماد الطريقة الاعتيادية في مستوى التذكر لاختبار مستويات العمق المعرفي .

٢. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة معنوية (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي ستُدرس بإستراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي ستُدرس باعتماد الطريقة الاعتيادية في مستوى التطبيق لاختبار مستويات العمق المعرفي .

٣. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة معنوية (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي ستُدرس بإستراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي ستُدرس باعتماد الطريقة الاعتيادية في مستوى التفكير الاستراتيجي لاختبار مستويات العمق المعرفي .

٤. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة معنوية (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي ستُدرس بإستراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي ستُدرس باعتماد الطريقة الاعتيادية في مستوى التفكير الممتد لاختبار مستويات العمق المعرفي .

٥.لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة معنوية (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي ستُدرس بإستراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي ستُدرس باعتماد الطريقة الاعتيادية في اختبار مستويات العمق المعرفي ككل.

حدود البحث

يتحدد البحث الحالي بالآتي:

١. طلاب الصف الرابع العلمي في المدارس الاعدادية والثانوية التابعة للمديرية العامة لتربية بغداد / الرصافة الاولى , للعام الدراسي (٢٠٢١ – ٢٠٢٢) م.

٢. الكورس الثاني من العام الدراسي (٢٠٢١ – ٢٠٢٢) م.

٣.الفصول الثلاثة الاخيرة (السادس , الثامن , التاسع) من كتاب الفيزياء للصف الرابع العلمي /الطبعة العاشرة , ٢٠١٩ المعتمد تدريسه للعام الدراسي (٢٠٢١ – ٢٠٢٢) م ، وزارة التربية – جمهورية العراق , علماً قد قلصت وزارة التربية من الفصول وتم حذف الفصل السابع .

تحديد المصطلحات

اولاً: التعلم التفارغي عرفه كل من – (Giordan,1999) :بأنه "أطار تعليمي تعلمي يساعد الطلبة على ادارة تعلمهم بأنفسهم عن طريق ربط المعلومات الجديدة بالسابقة فيتحقق فهمه لها , كما وتعتمد عملية اكتساب المعلومات على تنفيذ الطلبة للأنشطة الذهنية , وتتم عملية التعليم من خلال تكامل العمليات العقلية التي تحدث داخل ذهن المتعلم والعمليات التي تحدث داخل بيئة التعلم , مما يمكن الطلبة من بناء المعلومات وتوظيفها ويشمل خمس مراحل :(المشكلة , المراجع , العمليات العقلية , الشبكة الدلالية , الدلالات) ". (Giordan,١٩٩٩:٦٣-٦٥)ـ (مختار ومهدي , ٢٠١٣) : بأنه "أطار تعليمي يصف مايحدث داخل عقل المتعلم من عمليات ذهنية فضلاً عن العوامل الخارجية التي تجعل التعلم اسهل وابسط , كما ويهيء بيئة تعليمية متقنة تتفاعل مع عمليات التعلم لدى الطلبة ويشمل خمس مراحل :(المشكلة , المراجع , العمليات العقلية , الشبكة الدلالية , الدلالات)" (مختار ومهدي , ٢٠١٣: ٢١٣).

ـ يتبنى الباحث نظرياً تعريف ((Giordan,1999

ثانياً: استراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي : ـ عرفها الباحث اجرائياً :" خطة تدريسية تتكون من خمس مراحل هي (المشكلة , المراجع , العمليات العقلية , الشبكة الدلالية , الدلالات) تقوم على اساس تداخل وتكامل الخبرات او المعلومات الفيزيائية السابقة للطالب بالخبرات الجديدة من خلال ربط العمليات العقلية للطالب مع العمليات التي تحدث في بيئته ".

رابعاً: مستويات العمق المعرفي عرفها :. (Webb, ٢٠٠٢) :بأنها " تنظيم محكم ومنطقي للمعارف في اربعة مستويات تبدأ بأقلها عمقاً وهو مستوى التذكر , ومستوى التطبيق , ثم مستوى التفكير الاستراتيجي واخيراً التفكير الممتد وهو المستوى الاكثر عمقاً وقوة.(Webb, 2002:5)"ـ (٢٠١١ , Holmes) :بأنها " مستويات التفكير التي يجب على الطلاب اتقانها في معالجة المعرفة " (١٨ , ٢٠١١ : Holmes)ـ يتبنى الباحث نظرياً تعريف (. (Webb, 2002ـ يعرفها الباحث اجرائياً : قدرة طلاب الصف الرابع العلمي على تذكر المعلومات والمعرفة وتطبيقها في مواقف تعليمية جديدة , وممارسة التفكير الاستراتيجي والتفكير الممتد للموقف في حل المشكلات الفيزيائية , والتي تقاس بدرجة الطالب التي يحصل عليها في الاختبار المعد لقياس مستويات العمق المعرفي.

الفصل الثاني

المحور الاول : خلفية نظرية

اولاً:نظرية مابعد البنائية

نشأت نظرية مابعد البنائية على يد ((Giordan مع فريقه البحثي الذي اقترح اول نماذجها وهو التعلم التفارغي عام ١٩٩٩ وكان الهدف من ذلك مساعدة الطلبة على التعلم الذاتي او بأنفسهم من خلال دمج المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة اعتماداً على مدى ممارسة الطلبة للعمليات العقلية والأنشطة الذهنية المختلفة (السمان , ٢٠١٩:٢٨) , فنظرية مابعد البنائية تحكم عملية اكتساب وحفظ المعلومات والاستفادة منها بتوظيفها في مواقف جديدة من خلال دراستها من اجل الاهتمام بعملية البحث عن معلومات محددة والتركيز على عملية توليد الاسئلة التي تكسب المعلومات(Taber,s,٢٠٠٦:١٢٥), وهي تقوم على توظيف جميع مجالات التطور في الجوانب العلمية والمعرفية والتكنولوجية في بيئة تعلم تعاونية نشطة تتحدى قدرات المتعلمين وتحفزهم على بناء المعرفة بأنفسهم (مينا , ٢٠١١: ٢١)ـ مبادئ نظرية مابعد البنائية

١.التعلم القائم على الاقتصاد المعرفي : يهدف هذا النوع من التعلم الى استغلال الثروة المعلوماتية والتكنولوجية لتحسين عملية التعلم , ويركز على كيفية اكتشاف المعرفة وبنائها.

٢.التعلم من اجل المعرفة : في هذا النوع من التعلم يسعى المتعلم الى الاستفادة من المعرفة اثناء التعلم وذلك كن خلال تطوير ادوات التعامل مع المعرفة وربطها مع بعضها البعض , وهو تعلم قائم على بناء المعرفة بشكل سليم يوظفه المتعلمين في تعلمهم.

٣.اتعلم القائم على الاستقلالية : تشجع مابعد البنائية المتعلمين على تحمل مسؤولية تعلمهم , لذلك تركز مابعد البنائية على تحقيق استقلالية المتعلمين من خلال بحثهم عن المعرفة بأنفسهم . ٤.التعلم القائم على تطوير الذات : تسعى نظرية مابعد البنائية الى تطوير مهارت التعلم الذاتية للمتعلمين , من خلال تشجيعهم والسماح لهم بالتعبير عن آرائهم .

(الطباخ , ٢٠١٨: ٢٢)

٥.التعلم القائم على خلق المعرفة وتجديدها : تهتم نظرية مابعد البنائية بوصول المتعلمين الى اكتشاف المعرفة وبنائها من جديد ومن ثم توظيفها من خلال التوسع والتحليل في مواقف اخرى. ٦.التعلم من اجل العمل : التركيز على تطبيق المتعلمين ماتعلموه في جميع المجالات الحياتية واليومية

٧.التعلم القائم على الابداع والخيال : الاستفادة من التطور التكنولوجي واتباع اساليب التعلم بالاكتشاف للوصول لمختلف انواع الابداع .

٨. التعلم القائم على البحث : حث المتعلمين ومساعدتهم على البحث على انواع المعرفة من جميع المصادر.

٩.التعلم في بيئة تعلمية جديدة : تحقيق بيئة تعلمية تساعد على الفهم العميق للمعرفة من خلال حث المتعلمين على استخدام التكنولوجيا الحديثة

١٠.التعلم القائم على مشاركة الاخرين :اكتساب المعرفة بشكل افضل من خلال التعاون بين المتعلمين ومشاركة المعرفة مع بعضهم البعض وتكوين مجموعات نقاش.(حسن , ٢٠٢١:١٣٨)

ثانياً:التعلم التفارغي يفترض التعلم التفارغي ان اكتساب ومعالجة المعارف والمعلومات يتم عن طريق قيام المتعلم بممارسة انشطة عقلية وذهنية ليصل الى المعلومات بسهولة , بالاضافة الى قدرته الوصول الى المعلومات الدقيقة , وبالتالي ايجاد الحلول المبتكرة والمعلومات الجديدة . (Berkant&Baysal,2016:403)ـ مراحل التعلم التفارغي حدد (Giordan,1999) مراحل التدريس وفقاً للتعلم التفارغي , وهي كالاتي :

١. مرحلة المشكلة : يبدأ المدرس بطرح مجموعة من التساؤلات على الطلاب , ولايشترط ان تكون هذه الاسئلة واضحة المهم ان ترتبط بمفهوم او معلومة او تطبيق وهي تعتبر قوة دافعة لاي نشاط عقلي يقوم به الطلاب.

٢.المراجع : يحاول الطلاب ايجاد علاقة بين معارفه السابقة التي يمتلكونها والمعارف الجديدة حتى يتمكنوا من الاجابة على اسئلة المدرس .

٣.العمليات العقلية : تمثل عمليات التفكير التي يقوم بها الطلاب اثناء مشاركتهم في الانشطة الاستقصائية الموسعة , ويقوم الطلاب بالتعبير عن العلاقات بين المعارف الجديدة والمعارف السابقة من خلال الرسوم والمخططات والرموز .

٤.الشبكية الدلالية : نظام معرفي تفاعلي ينشأ من العمليات العقلية التي تتم بناءاً على المعرفة السابقة , فهي تنشأ نتيجة تفاعل كل العلاقات التي تكونت بين العناصر الرئيسية للمعلومات او المعارف .

٥.الدلالات :مجموعة الافكار والرموز والمصطلحات للتعبير عن المعارف المختلفة والتفسيرات المرتبطة بها .(Giordan,1999: 65)وقد تم الاستفادة من مراحل التعلم التفارغي في صياغة الخطوات التطبيقية في سير الخطط التدريسية الخاصة بالمجموعة التجريبية :

١.المشكلة

ـ يقوم المدرس بعرض عنوان الدرس بكتابته على السبورة , ويطلب من الطلاب التركيز على العنوان والتفكير في الاسئلة التي يرونها حوله , ليتعرف المدرس على معلوماتهم السابقة عن موضوع الدرس .

ـ يستمع المدرس الى اسئلة الطلاب ويصنفها حسب انسجامها مع مستويات عمق المعرفة .

ـ يطرح المدرس مجموعة اسئلة لتنمية الحاجة الى المعرفة , ويكلف الطلاب بالإجابة عنها , مع تقديم المساعدة اللازمة والتعزيز المناسب .

٢.المراجع

ـ يعرض المدرس مجموعة من الوسائل التعليمية مثل (الرسومات , الاشكال البيانية , الصور التوضيحية , فيديو تعليمي , نشاطات وتجارب , مجسمات ونماذج , ملصقات) .

ـ يتواصل الطلاب مباشرة او غير مباشرة (طالب وطالب , طالب ومدرس , طالب ومعلومات , طالب وواقع , طالب ووسيلة تعليمية) لاسترجاع معلوماتهم السابقة التي لها علاقة بمستويات العمق المعرفي .

٣.العمليات العقلية

ـ يقوم المدرس بتوجيه الطلاب على عدد من الانشطة الاستقصائية الموسعة وانشطة حل المشكلات .

ـ يكلف المدرس كل مجموعة بانجاز هذه الانشطة الاستقصائية , حيث يقوم الطلاب فيها بالربط بين المعلومات السابقة والمعلومات الجديدة مثل :

- قراءة فقرة تخص موضوع الدرس من مصدر خارجي .
- تحليل فقرة , رسم بياني , مفهوم , الرحلات التعليمية .
- الندوات حيث تسهم في تنمية مهارات الحوار والمناقشة .

٤. الشبكة الدلالية يساعد المدرس الطلاب من خلال الانشطة السابقة في تفسير الفقرات والإجابة عن الاسئلة الخاصة بمرحلة المشكلة ويوضح للطلاب ماتم التوصل اليه , واستنتاج التعميمات .

٥. الدلالات

ـ يستعرض المدرس ماسبق عرضه في مرحلة الشبكية الدلالية من معلومات رئيسية .

ـ يعطي المدرس المجال للطلاب بالسؤال عن الجزيئيات غير المفهمومة من الدرس .

ـ واخيراً يقوم المدرس بتقويم الاهداف الاجرائية التي وضعت للدرس عن طريق طرح اسئلة على الطلاب تقيس هذه الاهداف على ان تتم الاجابة بصورة فردية للتأكد من تمكن الطلاب من مستويات العمق المعرفي .

ثالثاً:مستويات العمق المعرفي يفترض نموذج عمق المعرفة الرباعي Webb(١٩٩٧) تصنيف المواد الدراسية على اساس المطالب المعرفية اللازمة لانتاج استجابة مقبولة من الطلاب (Mississippi State University, 2009, 5) , فهو فحص ناقد للحقائق والمعلومات الجديدة ووضعها في البناء المعرفي له ويبحث الطالب بعد عمل روابط متعددة عن معنى ويركز على البراهين والحجج الاساسية المطلوبة لحل مشكلة ما (Hess, K., et al, 2009:14), ويتفاوت عمق المعرفة في التعقيد تبعاً للصف الدراسي وعلى مايمتلكه الطالب من معرفة سابقة وقدرته على صناعة تعميمات اخرى , وعلى مايجب ان يتعلمه الطالب وما يجب ان ينقله الى مواقف اخرى , هذا وتؤكد مستويات عمق المعرفة على مايعرفه

الطالب ويكون قادراً على فعله وهي بذلك تتوافق مع المدخل البنائي (Viator, C, 2010: 23) , فهي تنظيم للمعارف والمهارات التي يجب ان يتمكن منها الطالب في اي مجال دراسي وفقاً لدرجة قوتها وعمقها (الفيل , ٢٠١٨ :١١) , وتتمثل مستويات العمق المعرفي كالأتي :المستوى الأول – التذكر: ويتضمن هذ المستوى المهام الأساسية التي تتطلب من الطلاب استدعاء المعلومات او إعادة انتاج قد يشمل ذلك اجراءات بسيطة والتعامل مع الحقائق وخصائص الاشياء , ولا يشتمل على قيام الطالب بحساب تتم بخطوات او القيام بحل مسائل معقدة.المستوى الثاني– التطبيق : يتطلب هذا المستوى من الطلاب المقارنة او وصف او شرح او اعادة صياغة المعلومات وقد يذهب الى ابعد من استدعاء المعلومات الى وصفها او شرحها والاجابة عن كيف او لماذا , قد يحتاج الطلاب الى الاستنتاج او التقدير او التنظيم ومن أمثلة العمليات والعقلية التي تشير إلى هذا المستوى: التلخيص ، والتقدير ، والتنظيم ، والتصنيف ، والاستنتاج ، والمسائل الحسابية الأكثر تعقيدًا كالحسابات المتعدَّدة الخطوات , وكذلك إعداد التقارير السهلة التي تكون لغرض تنظيم البيانات وعرضها في أشكال وجداول سهلة أو رسوم بيانية .المستوى الثالث التفكير– الاستراتيجي : ويُطلق عليه التفكير الاستراتيجي قصير الامد في هذا المستوى يجب على الطالب استخدام عمليات التفكير العليا مثل التحليل والتقييم والدعم بالأدلة , وقد يطلب منه حل مشاكل العالم الخارجي او التنبؤ بالنتائج او تحليل شيء ما, قد يحتاج الطلاب الى تنسيق المعرفة والمهارات للوصول الى حل .المستوى الرابع – التفكير المُمتد : ويطلق عليه التفكير الاستراتيجي المُمتد في هذا المستوى يجب على الطلاب توظيف التفكير الاستراتيجي لحل المشكلات وهذا يعتمد على التركيب وتقييم وتعديل الخطط مع مرور الوقت حيث يشارك المتعلمون في اجراء استقصاءات لحل المشكلات مع وجوب توصلهم الى نتائج لايمكن التنبؤ بها.(Mississippi state university,2009:7-13)

المحور الثاني : دراسات سابقة

اطلع الباحث على عدد من الدراسات السابقة التي تناولت متغيرات البحث الحالي (التعلم التفارغي , العمق المعرفي) , ولم يجد الباحث وحسب علمه دراسة تجمع متغيرات البحث في مادة الفيزياء ، وقد تم عرض الدراسات على النحو الاتي :

١. دراسات تناولت المتغير المستقل التعلم التفارغي ـ دراسة مهدي (٢٠١٦) : هدفت الدراسة الى قياس فاعلية استخدام نموذج التعلم التفارغي لتدريس تكنولوجيا النانو في تنمية التفكير الابداعي والتحصيل والميل نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية , ولتحقيق هدف الدراسة تم اعداد اختبار التحصيل واختبار التفكير الابداعي ومقياس الميل نحو الرياضيات ، ثم اخُتيرت مجموعة الدراسة ، وقُسمت إلى مجموعتين: الأولى تجريبية دُرست باستخدام نموذج التعلم التفارغي ، والثانية ضابطة دُرست بالطريقة الاعتيادية ، وتم تطبيق الاختبار التحصيلي ، اختبار التفكير الابداعي ، ومقياس الميل نحو الرياضيات على المجموعتين قبل وبعد التدريس , وقد اظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طاليات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي , واختبار التفكير الإبداعي ومقياس الميل نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.ـ دراسة بشاي (٢٠١٧) : هدفت الدراسة الى التعرف على اثر استخدام نموذج التعلم التفارغي في تدريس الهندسة لتنمية مهارات التفكير الناقد والكفاءة الذاتية الاكاديمية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية , ولتحقيق هدف الدراسة تم اعداد اختبار التفكير الناقد ومقياس مستوى الكفاءة الذاتية الاكاديمية , ثم اخُتيرت مجموعة الدراسة ، وقُسمت إلى مجموعتين: الأولى تجريبية دُرست باستخدام نموذج التعلم التفارغي ، والثانية ضابطة دُرست بالطريقة الاعتيادية , وقد اظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طاليات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي في اختبار التفكير الناقد ومقياس مستوى الكفاءة الذاتية الاكاديمية لصالح المجموعة التجريبية.

٢.دراسات تناولت المتغير التابع مستويات العمق المعرفي :ـ دراسة ابراهيم (٢٠١٧) : هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر تدريس العلوم باستخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية، والثقة بالقدرة على تعلم العلوم لدى طلاب الصف الثاني التوسط. ولتحقيق هذه الأهداف تم إعداد موقع ويب لوحدات التعلم الرقمية، ودليل إرشادي للمعلم، واختبار عمق المعرفة العلمية، ومقياس الثقة بالقدرة على تعلم العلوم. وتم اختيار عينة عشوائية من طلاب الصف الثاني المتوسط توزعت في مجموعتين: إحداهما تجريبية درست موضوعات العلوم التي تم اختيارها باستخدام موقع الويب لوحدات التعلم الرقمية، والأخرى ضابطة درست الموضوعات نفسها باستخدام الطريقة التقليدية. وطُبقت أداتا القياس قبلياً وبعدياً على المجموعتين ، وتم تحليل البيانات , كشفت النتائج عن فاعلية تدريس العلوم باستخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية ، والثقة بالقدرة على تعلم العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط ، كما أوضحت النتائج وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين مستويات العمق المعرفي والثقة بالقدرة على تعلم العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.ـ دراسة الزعانين (٢٠٢٠) : هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استراتيجية البناء الدائري في تدريس وحدة الحركة الموجية والصوت على مستويات العمق المعرفي للتحصيل وتفسير الأحداث والظواهر

العلمية لتلاميذ الصف الثامن الأساسي بمحافظات غزة. اختيرت عينة عشوائية من (٨١) طالباً، تم تقسيمهم عشوائيا في مجموعتين: تجريبية عدد أفرادها (٤١) طالباً ، وضابطة عدد أفرادها (٤٠) طالباً , نُفذت الدراسة من خلال تدريس الوحدة المذكورة لأفراد المجموعة التجريبية باستراتيجية البناء الدائري ، بينما درست المجموعة الضابطة الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية. بعد تطبيق أداتي الدراسة وجمع البيانات وتحليلها ، كشفت النتائج عن عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تحصيل أفراد المجموعتين في مستوى الاستدعاء ، بينما وجدت فروقاً دالة إحصائياً بين متوسطات درجاتهم في التحصيل على مستويات اكتساب المفاهيم والمهارات ، والتفكير الاستراتيجي ، والتفكير الموسع– الممتد ، لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجاتهم في اختبار تفسير الأحداث والظواهر العلمية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية أيضاً.

الفصل الثالث منهجية البحث وإجراءاته

اولاً: منهج البحث والتصميم التجريبي

اختار الباحث المنهج التجريبي ، وذلك لقدرته على تحقيق هدف البحث واختبار فرضيته بدقة بما يتوافق مع طبيعة المتغيرات المدروسة , واعتمد الباحث التصميم شبه التجريبي ذي الاختبار البعدي لمجموعتين متكافئتين ، والذي فيه يتم اختيار المجموعتين (التجريبية والضابطة), تتعرض فيه المجموعة التجريبية للمتغير التجريبي المستقل (استراتيجية قائمة على وفق التعلم التفارغي) ، في حين لا تتعرض المجموعة الضابطة لهذا المتغير, ويوضح مخطط (١) التصميم التجريبي المتبع في البحث.

المجموعة	التكافؤ	المتغير المستقل	المتغير التابع	قياس المتغير التابع (الاختبار البعدي)
التجريبية	١.العمر بالأشهر ٢. اختبار الذكاء ٣. التحصيل السابق (الفيزياء)	استراتيجية قائمة على وفق التعلم التفارغي	مستويات العمق المعرفي	اختبار مستويات العمق المعرفي
الضابطة		الطريقة الاعتيادية		

مخطط (١)التصميم التجريبي لمجموعتي البحث

ثانياً: تحديد مجتمع البحث وعينته تحدد المجتمع الأصلي في البحث الحالي بطلاب الصف الرابع العلمي في المدارس الاعدادية والثانوية النهارية النهارية الحكومية الخاصة بالبنين فحسب في المديرية العامة لتربية بغداد / الرصافة الأولى ، للعام الدراسي ٢٠٢١ – ٢٠٢٢م.اختار الباحث بشكل عشوائي وبطريقة القرعة اعدادية المستنصرية للبنين التي ستطبق فيها التجربة من بين عدد من المدارس ، إذ إنها تضم ست شعب للصف الرابع العلمي , وبطريقة السحب العشوائي البسيط ، حدد الباحث شعبة (ج) لتمثل المجموعة التجريبية ، وشعبة (أ) لتمثل المجموعة الضابطة بلغ المجموع الكلي لطلاب الشعبتين (٨٣) طالباً، ثم قام الباحث باستبعاد الطلاب الراسبين وكان الاستبعاد احصائياً ، وبعد الاستبعاد أصبح أفراد العينة (٧٦) طالباً بواقع (٣٧) طالباً في شعبة (ج) المجموعة التجريبية و (٣٩) طالباً في شعبة (أ) المجموعة الضابطة. ويبين الجدول (٢) توزيع طلاب عينة البحث بين المجموعتين (التجريبية والضابطة).جدول (٢)توزيع عينة البحث بين المجموعتين (التجريبية والضابطة)

المدرسة	المجموعات	الشعب	عدد الطلاب قبل الاستبعاد	عدد الطلاب المستبعدين	عدد الطلاب بعد الاستبعاد
اعدادية المستنصرية للبنين	التجريبية	ج	41	4	37
	الضابطة	أ	42	3	39
	المجموع		83	7	76

ثالثاً: تكافؤ المجموعات قام الباحث قبل الشروع بتطبيق التجربة بإجراء تكافؤ بين مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) إحصائياً في بعض المتغيرات التي يعتقد أنها قد تؤثر في نتائج التجربة ، وهي :

١.العمر الزمني بالأشهر: أجرى الباحث تكافؤاً إحصائياً في العمر الزمني للطلاب محسوباً بالأشهر ، وباستعمال الاختبار التائي (t–test) لعينتين مستقلتين ، أظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ، ودرجة حرية(٧٤) وهذا يعني تكافؤ المجموعتين في هذا المتغير، وجدول(٣) يبين ذلك. جدول (٣) لعينتين مستقلتين لمجموعتي البحث في متغير العمر بالأشهر (t– test نتائج اختبار)

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠.٠٥
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	37	192	2.769	74	0.433	2.004	غير دالة إحصائيا
الضابطة	39	191.718	2.901				

2.التحصيل السابق في مادة الفيزياء : كوفئت المجموعتان إحصائياً لدرجات امتحان الكورس الاول ، وباستعمال الاختبار التائي (t–test) لعينتين مستقلتين ، أظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، ودرجة حرية(٧٤) وهذا يعني تكافؤ المجموعتين في هذا المتغير، وجدول(٤) يبين ذلك.جدول (٤)لعينتين مستقلتين لمجموعتي البحث في التحصيل السابق (t– test نتائج اختبار)

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠.٠٥
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	37	60.513	5.645	74	0.185	2.004	غير دالة إحصائيا
الضابطة	39	60.256	6.431				

٣.الذكاء : لمعرفة دلالة الفرق بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في درجة الذكاء طبق الباحث اختبار راڤن (Raven) للمصفوفات المتتابعة بوصفه الاختبار الملائم للفئة العمرية (عينة البحث) ، طبق الاختبار على المجموعتين (التجريبية والضابطة) ، استعمل الباحث الاختبار التائي (t–test) لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب وللمجموعتين ، أظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ، ودرجة حرية(٧٤) وهذا يعني تكافؤ المجموعتين في هذا المتغير, وجدول(٥) يبين ذلك. جدول (٥) لعينتين مستقلتين لمجموعتي البحث في متغير الذكاء (t– test نتائج اختبار)

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠.٠٥
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	37	37.892	10.024	74	0.035	2.004	غير دالة إحصائيا
الضابطة	39	37.821	7.605				

رابعاً : مستلزمات البحث

يتطلب البحث الحالي أعداد مجموعة من المستلزمات لغرض تنفيذ إجراءات البحث ومن هذه المستلزمات :

١.تحديد المادة العلمية : تم تحديد المادة العلمية , وقد تضمنت المادة العلمية الفصول الثلاثة: السادس (انعكاس وانكسار الضوء) , الثامن(العدسات الرقيقة) , التاسع(الكهرباء الساكنة) من كتاب الفيزياء للصف الرابع العلمي ، الطبعة المنقحة للعام الدراسي٢٠٢١ ـ ٢٠٢٢م , حيث تتضمن موضوعات تسمح بصياغة انشطة تتضمن مستويات العمق المعرفي (تذكر وانتاج المعرفة , وتطبيق المهارات والمفاهيم , ممارسة التفكير الاستراتيجي , وممارسة التفكير الممتد) .

٢.إعداد الخطط التدريسية : اعد الباحث خططاً تدريسية لموضوعات مادة الفيزياء التي ستُدرس اثناء التجربة في ضوء محتوى الكتاب المقرر ومستويات عمق المعرفة , إذ أُعدت خطط المجموعة التجريبية على وفق استراتيجية التعلم التفارغي ، وخطط المجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية ، وعرضت نماذج من هذه الخطط على مجموعة من الخبراء والمختصين في مجال طرائق تدريس الفيزياء ومدرسي الفيزياء الاختصاص لبيان أرائهم بشأنها ومدى ملائمتها ، وفي ضوء ملاحظاتهم تم أجراء التعديلات المناسبة وأصبحت الخطط جاهزة للتنفيذ .

خامسا : اداة البحث

للتعرف الى مدى تحقيق هدف البحث وفرضيته تطلب ذلك اعداد اداة لقياس المتغير التابع مستويات العمق المعرفي , اذ اتبع الباحث الخطوات الاتية :

١.تحديد الهدف الرئيسي للاختبار : يهدف الاختبار قياس مدى امتلاك طلاب الصف الرابع العلمي لمستويات العمق المعرفي .

٢. اعداد فقرات الاختبار : تم اعداد الصورة الاولية لاختبار مستويات العمق المعرفي , وتكونت الصورة الاولية من (٢٤) فقرة موزعة على (٨) فقرات لمستوى التذكر , (٨) فقرات لمستوى التطبيق , (٤) فقرات لمستوى التفكير الاستراتيجي , (٤) فقرات لمستوى التفكير الممتد , وقد ارفق بالاختبار مجموعة من التعليمات والإرشادات التي يجب اتباعها للإجابة على الاسئلة , وقد اختار الباحث في صياغة الاختبار النمطين (الموضوعي نوع الاختيار من متعدد لكل فقرة اختبارية اربع بدائل , بديل واحد منها صحيح لمستويي التذكر والتطبيق والمقالي لمستويي التفكير الاستراتيجي والتفكير الممتد) .

3. تعليمات تصحيح الاختبار: يتم تصحيح فقرات الاختبار التحصيلي حسب كل مستوى كالأتي:

أ. مستويا التذكر والتطبيق : خصصت درجة (١) للإجابة الصحيحة ودرجة (٠) للإجابة الخاطئة او المتروكة او التي تحمل اكثر من إجابة لكل فقرة من فقرات الاختبار.

ب. مستويا التفكير الاستراتيجي والتفكير الممتد : خصصت لكل سؤال (٣) درجات للإجابة الصحيحة وتنقص حسب درجة الخطأ .

وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار هي (٤٠) درجة

٤ .صدق الاختبار : تم التحقق من صدق اختبار مستويات العمق المعرفي من خلال ماياتي :

- الصدق الظاهري : قام الباحث بعرض الاختبار بصيغته الأولية على مجموعة من المحكمين من المختصين في مجال طرائق تدريس الفيزياء والقياس والتقويم واختصاص الفيزياء لبيان مدى سلامة فقرات الاختبار من الناحية اللغوية والعلمية ، وتم الاخذ بآرائهم وملاحظاتهم في تعديل صياغة بعض الفقرات واعتمدت نسبة اتفاق ٨٠٪ ولم تحذف أي فقرة وبذلك عُد الاختبار صادقا ظاهرياً .
- صدق المحتوى: لغرض التأكد من صدق المحتوى قام الباحث بعرض فقرات الاختبار بصورته الاولية على مجموعة من المحكمين في مجال طرائق تدريس الفيزياء والقياس والتقويم للتأكد ان الاسئلة تمثل مستويات العمق المعرفي (التذكر , والتطبيق , التفكير الاستراتيجي , التفكير الممتد) ولغرض التأكد من صلاح فقرات الاختبار تم اعتماد نسبة اتفاق (٨٠٪) بين المحكمين ، علما انه تم الاخذ بآرائهم وملاحظاتهم وتعديل صياغة بعض الفقرات ولم تحذف أي فقرة ، وهذا يعد دليلاً من دلائل صدق المحتوى .

٥.التطبيق الاستطلاعي لاختبار مستويات العمق المعرفي : تم اجراء التطبيق الاستطلاعي للاختبار على مرحلتين هما :

أ.التطبيق الاستطلاعي الأول : ان الغرض من تطبيق الاستطلاع الأول للاختبار هو التأكد من وضوح تعليمات الاختبار وفقراته وكذلك التعرف على الزمن اللازم الذي يستغرقه الطلاب للإجابة على جميع فقراته ، ولذك قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونه من (٢٥) طالب من طلاب الصف الرابع العلمي من غير العينة الاصلية ، ولم يسجل الباحث أي ملاحظة او غموض لدى الطلاب حول فقرات و تعليمات الاختبار ، اما الزمن المستغرق للإجابة فقد كان (٥٠) دقيقة .

ب. التطبيق الاستطلاعي الثاني : لغرض الحصول على بيانات يمكن من خلالها اجراء التحليل الاحصائي لفقرات الاختبار المتمثلة بحساب (معامل الصعوبة ، معامل التمييز ، فعالية البدائل الخاطئة ، ثبات الاختبار) تم اجراء التطبيق الاستطلاعي الثاني للاختبار على عينة مكونه من (٨٠) طالب من طلاب الصف الرابع العلمي من غير عينة البحث وعينة التجربة الاستطلاعية الأولى ، وبعد الانتهاء من اجراء الاختبار تم تصحيح إجابات الطلاب وترتيبها تنازلياً واعتماد نسبة (٢٧ %) للمجموعتين المتطرفتين العليا والدنيا اذ كان عدد الطلاب (٢٢) طالب في كل مجموعة .

- معامل صعوبة الفقرة : تم حساب معامل صعوبة كل فقرة من فقرات الاختبار باستعمال معادلة الصعوبة الخاصة بالفقرات الموضوعية والمعادلة الخاصة بالفقرات المقالية وتراوحت قيم معامل الصعوبة لها بين (٠.٣٧ – ٠.٧٥) , وبذلك تعد جميع فقرات الاختبار معامل صعوبتها مناسب (علام , ٢٠٠٩ :٢٥١).
- معامل تمييز الفقرة : قام الباحث بتطبيق معادلة تمييز الفقرات الموضوعية ومعادلة تمييز الفقرات المقالية على فقرات الاختبار وكل حسب نوع الفقرات , وتراوحت قيمها بين (٠.٣٠ –٠.٧٢) وتُعد جميع الفقرات مقبولة اذ أن الفقرة تعد جيدة ومقبولة (علام ,.(2006 : 116

- حساب فعالية البدائل للفقرات الموضوعية : تم حساب قيم فعالية البدائل باستخدام المعادلة الخاصة بذلك وكانت جميع القيم المحسوبة هي قيم سالبة أي انها جذبت عدداً أكبر في المجموعة الدنيا من العليا وبذلك تم الإبقاء على جميع بدائل الفقرات لكونها فعالة .
- ثبات الاختبار: تم حساب ثبات اختبار مستويات العمق المعرفي باستخدام معادلة (ألفا – كرونباخ) لكون الاختبار يحتوي على فقرات (موضوعية ومقالية) في آن واحد , وبلغت قيمة معامل الثبات للاختبار (٠.٨٧) وتعد قيمة ثبات جيدة , إذ إن الإختبار يتصف بالثبات الجيد اذ ان الاختبار يتصف بالثبات اذا كانت قيمة ثباته (٠.٦٧ فما فوق) (النبهان, ٢٠٠٤: ٢٤٠).

سادساً :اجراءات تطبيق التجربة

١.بدأ تطبيق التجربة يوم الاحد الموافق ٢٠٢٢/٢/٢٧ من الكورس الثاني للعام ٢٠٢١-٢٠٢٢م.

٢. قام مدرس المادة الاصلي بتدريس المجموعتين (التجريبية والضابطة) بالاتفاق مع الباحث بعد ان قام الباحث بتدريبه على التدريس بإستراتيجية التعلم التفارغي وحسب الخطط التدريسية المعدة للمجموعة التجريبية .

٣. كان عدد الحصص (٣) حضورياً اسبوعياً لكل شعبة.

٤ .انتهت التجربة بتطبيق اختبار مستويات عمق المعرفة على عينة البحث في يوم الاثنين الموافق ٢٠٢٢/٤/٢٥م .

سابعاً: الوسائل الاحصائية

لغرض اجراء عمليات التحليل الاحصائي استعمل الباحث عدد من الوسائل الإحصائية وكما يأتي :

١.الحقيبة الإحصائية (SPSS) تم بواسطتها :

أ.استخراج الاختبار التائي (T-Test) لعينتين مستقلتين , تم استخدامه للتحقق من :

- التكافؤ بين طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في متغيرات (العمر الزمني محسوباً بالأشهر ، درجات نهاية الكورس الاول في مادة الفيزياء ، اختبار رافن للذكاء).
- معرفة دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) لاختبار مستويات عمق المعرفة .

ب. معادلة ألفا ـ كرونباخ : لحساب معامل ثبات اختبار مستويات عمق المعرفة .

٢.معادلة معامل صعوبة الفقرات الموضوعية .

٣. معادلة معامل صعوبة الفقرات المقالية .

٤. معادلة معامل تمييز الفقرات الموضوعية .

٥. معادلة معامل تمييز الفقرات المقالية .

٦ . معادلة فعالية البدائل الخاطئة للفقرات الموضوعية (اختيار من متعدد) .

٧ .معادلة مربع ايتا (η^2) : استعملت هذه المعادلة لبيان حجم اثر المتغير المستقل في المتغير التابع (مستويات العمق المعرفي) .

الفصل الرابع

اولاً : عرض النتائج

للتأكد من تحقيق هدف البحث تم اختبار صحة الفرضيات الصفرية التي نصت على :

١. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة معنوية (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بإستراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست باعتماد الطريقة الاعتيادية في مستوى التذكر لاختبار مستويات عمق المعرفة , بعد تصحيح اجابات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) قام الباحث بحساب قيمة (t) للفروق بين مجموعتي البحث والجدول (٦) يوضح ذلك .جدول (٦)لعينتين مستقلتين لمجموعتي البحث في مستوى التذكر t- test) نتائج اختبار)

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠.٠٥	قيمة η^2
					المحسوبة	الجدولية		

التجريبية	37	7.1351	0.8220	74	9.546	2.004	دالة إحصائيا	0.584
الضابطة	39	4.5641	1.4289					

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (٦) ان القيمة التائية المحسوبة كانت (9.546) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (٢.٠٠٤) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٧٤) ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) لصالح المجموعة التجريبية , كما يتضح ان حجم التأثير كبير، وبذلك تُرفض الفرضية الصفرية وتُقبل الفرضية البديلة التي تنص على : يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بإستراتيجية مقترحة قائمة على التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في مستوى التذكر لاختبار مستويات العمق المعرفي في مادة الفيزياء ولصالح المجموعة التجريبية.

٢. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة معنوية (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بإستراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست باعتماد الطريقة الاعتيادية في مستوى التطبيق لاختبار مستويات العمق المعرفي , بعد تصحيح اجابات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) ، قام الباحث بحساب قيمة (t) للفروق بين مجموعتي البحث والجدول (٧) يوضح ذلك جدول (٧)لعينتين مستقلتين لمجموعتي البحث في مستوى التطبيق (t– test نتائج اختبار)

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠.٠٥	قيمة η^2
					المحسوبة	الجدولية		
التجريبية	37	6.5676	0.6888	74	12.757	2.004	دالة إحصائيا	0.685
الضابطة	39	3.9744	1.0384					

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (٧) ان القيمة التائية المحسوبة كانت (١٢.٧٥٧) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (٢.٠٠٤) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٧٤) مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) لصالح المجموعة التجريبية , كما يتضح ان حجم التأثير كبير ، وبذلك تُرفض الفرضية الصفرية وتُقبل الفرضية البديلة التي تنص على : يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بإستراتيجية مقترحة قائمة على التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في مستوى التطبيق لاختبار مستويات العمق المعرفي في مادة الفيزياء ولصالح المجموعة التجريبية.

٣. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة معنوية (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بإستراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست باعتماد الطريقة الاعتيادية في مستوى التفكير الاستراتيجي لاختبار مستويات عمق المعرفة , بعد تصحيح اجابات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) ، قام الباحث بحساب قيمة (t) للفروق بين مجموعتي البحث والجدول (٨) يوضح ذلك .جدول (٨)لعينتين مستقلتين لمجموعتي البحث في مستوى التفكير الاستراتيجي (t– test نتائج اختبار)

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠.٠٥	قيمة η^2
					المحسوبة	الجدولية		
التجريبية	37	9.4324	1.1912	74	13.358	2.004	دالة إحصائيا	0.707
الضابطة	39	4.7436	1.1634					

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (٨) ان القيمة التائية المحسوبة كانت (13.358) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (٢.٠٠٤) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٧٤) مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) لصالح المجموعة التجريبية ، كما يتضح ان حجم التأثير كبير, وبذلك تُرفض الفرضية الصفرية وتُقبل الفرضية البديلة التي تنص على : يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بإستراتيجية مقترحة قائمة على التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في مستوى التفكير الاستراتيجي لاختبار مستويات عمق المعرفة في مادة الفيزياء ولصالح المجموعة التجريبية .

٤. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة معنوية (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بإستراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست باعتماد الطريقة الاعتيادية في مستوى التفكير الممتد لاختبار مستويات عمق المعرفة , بعد تصحيح اجابات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) ، قام الباحث بحساب قيمة (t) للفروق بين مجموعتي البحث والجدول (٩) يوضح ذلك .جدول (٩)لعينتين مستقلتين لمجموعتي البحث في مستوى التفكير الممتد (t– test نتائج اختبار)

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠.٠٥	قيمة η^2
					المحسوبة	الجدولية		
التجريبية	37	8.4054	1.3220	74	12.924	2.004	دالة إحصائيا	0.697
الضابطة	39	4.6667	1.1994					

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (٩) ان القيمة التائية المحسوبة كانت (١٢.٩٢٤) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (٢.٠٠٤) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٧٤) مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) لصالح المجموعة التجريبية , كما يتضح ان حجم التأثير كبير ، وبذلك تُرفض الفرضية الصفرية وتُقبل الفرضية البديلة التي تنص على : يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بإستراتيجية مقترحة قائمة على التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في مستوى التفكير الممتد لاختبار مستويات عمق المعرفة في مادة الفيزياء ولصالح المجموعة التجريبية.

٥.لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة معنوية (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بإستراتيجية تدريسية قائمة على وفق التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست باعتماد الطريقة الاعتيادية في اختبار مستويات العمق المعرفي ككل, بعد تصحيح اجابات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) ، قام الباحث بحساب قيمة (t) للفروق بين مجموعتي البحث والجدول (١٠) يوضح ذلك .جدول (١٠)لعينتين مستقلتين لمجموعتي البحث في مستوى التفكير الممتد (t– test نتائج اختبار)

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠.٠٥	قيمة η^2
					المحسوبة	الجدولية		
التجريبية	37	31.7838	3.48118	74	14.612	2.004	دالة إحصائيا	0.743
الضابطة	39	18.0000	4.62829					

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (١٠) ان القيمة التائية المحسوبة كانت (14.612) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (٢.٠٠٤) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٧٤) مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) لصالح المجموعة التجريبية , كما يتضح ان حجم التأثير كبير ، وبذلك تُرفض الفرضية الصفرية وتُقبل الفرضية البديلة التي تنص على : يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بإستراتيجية مقترحة

قائمة على التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في اختبار مستويات العمق المعرفي ككل في مادة الفيزياء ولصالح المجموعة التجريبية.

ثانياً : تفسير النتائج

بينت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بإستراتيجية مقترحة قائمة على التعلم التفارغي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في اختبار مستويات العمق المعرفي ككل او كل مستوى على حدة في مادة الفيزياء ولصالح المجموعة التجريبية , كما يتضح ان حجم التأثير كبير ، يدل ذلك على أن التدريس باستخدام استراتيجية مقترحة على وفق التعلم التفارغي له أثر واضح في مستويات العمق المعرفي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء ، ويرى الباحث أن تفسير ذلك يعود الى :

١.خطوات استراتيجية مقترحة على وفق التعلم التفارغي في تحسين مستوى تحصيل الطلاب .

٢. الانشطة المستخدمة في التعلم التفارغي سمحت لجميع الطلاب بالمشاركة الفاعلة بدون تردد او الخشية من الوقوع في الخطأ , مما ساعد الطلاب على عمق المعرفة. .

٣. التنوع في اساليب تقويم الطلاب والتي تتلائم مع مستويات العمق المعرفي .

٤.التدريس بالتعلم التفارغي ساعد على ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة .

ثالثاً : الاستنتاجات

١. ان التدريس بالتعلم التفارغي ادى الى حصول طلاب الصف الرابع العلمي على معرفة معمقة في مادة الفيزياء .

٢. يوجد اثر لإستراتيجية مقترحة على وفق التعلم التفارغي على مستويات العمق المعرفي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء .

رابعاً : التوصيات

١. الحث على استخدام الاستراتيجيات التي تؤكد على ربط المعلومات اللاحقة بالمعلومات السابقة لما له اهمية في البناء المعرفي للطالب .

٢. تدريب مدرسي الفيزياء على استخدام التعلم التفارغي والاهتمام بمستويات العمق المعرفي .

خامساً : المقترحات

اجراء الدراسات الاتية :

١.اثر استراتيجية قائمة على وفق التعلم التفارغي في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط .

٢. فاعلية تصميم تعليمي ـ تعلمي قائم على التعلم التفارغي في تحصيل طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء .

٣. اثر استراتيجية قائمة على وفق التعلم التفارغي التحصيل النوعي لدى طلاب الصف الاول المتوسط .

المصادر

- ابراهيم , عاصم محمد (٢٠١٧) : أثر تدريس العلوم باستخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والثقة بالقدرة على تعلم العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط , المجلة التربوية , كلية التربية ـ جامعة سوهاج , المجلد (٣٢) , العدد (١٢٥) , جزء (٢) , ص ص . ٩٩-١٤٥ .
- بشاي , زكريا جابر حناوي (٢٠١٧) : استخدام نموذج التعلم التفارغي في تدريس الهندسة لتنمية مهارات التفكير الناقد والكفاءة الذاتية الاكاديمية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية , مجلة كلية التربية , جامعة اسيوط , المجلد(٣٣) , العدد(٤) , ص ص. ٨٨-٩٩ .
- الجندي , امنية واحمد , نعيمة (٢٠٠٤) : دراسة التفاعل بين بعض اساليب التعلم والسقالات التعليمية في تنمية التحصيل والتفكير التوليدي , والاتجاه نحو العلوم لدى تلميذات الصف الثاني الاعدادي . المؤتمر العلمي السادس عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس , تكوين المعلم . المجلد (٢) , (٦٨٩ـ ٧٢٨) , دار الضيافة , جامعة عين شمس , في الفترة ٢١ ـ ٢٢ يوليو .
- حسام الدين , ليلى محمد (٢٠١١) : البنائية , وبعض نماذجها , استراتيجياتها ومداخلها , جامعة عين شمس , القاهرة .
- حسن , رياض عدنان (٢٠٢٢) : التحصيل الآني والمؤجل لمادة الفيزياء لدى طلبة المرحلة الاعدادية وعلاقته بالدافعية العقلية , رسالة ماجستير غير منشورة , كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم , جامعة بغداد .

- حسن , محمد كاظم (٢٠٢١) : تصميم تعليمي ـ تعلمي قائم على اساليب التعلم الدماغي وطرائق التدريس الملائمة لها في الكفاءة الذاتية لطلاب الرابع العلمي وتحصيلهم النوعي لمادة الفيزياء , اطروحة دكتوراه غير منشورة , كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم , جامعة بغداد.
- حسن , مها علي محمد (٢٠٢١) : نموذج الاستقصاء التقدمي وتنمية الحل الابداعي لمشكلات الرياضيات والتفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية , مجلة تربويات الرياضيات , المجلد. ٢٤ (العدد ٣) , يناير, ص ص .١٢٩-١٧٣.
- حسين , حنين حيدر (٢٠٢٢) : اثر استراتيجية دائرة الاسئلة في تحصيل طالبات الصف الرابع العلمي لمادة الفيزياء وحاجتهم المعرفية , رسالة ماجستير غير منشورة , كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم , جامعة بغداد .
- راهي , قحطان فضل وسلمان, نور الهدى جليل (٢٠٢٢) : فاعلية استراتيجية طاولة Robin في تحصيل طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء , المجلة العراقية للبحوث الانسانية والاجتماعية والعلمية , المجلد.) ٢العدد ٦) , آب , كلية اصول الدين الجامعة .
- الزعانين , جمال عبد ربه (٢٠٢٠) : أثر استراتيجية البناء الدائري في تدريس وحدة الحركة الموجية والصوت على مستويات العمق المعرفي لتحصيل العلوم وتفسير الاحداث والظواهر العلمية لتلاميذ الصف الثامن بمحافظات غزة , المجلة التربوية , كلية التربية , جامعة الاقصى , المجلد (٣٤) , العدد (١٣٦) , جزء(١) , ص ص .٢٨١-٣٢٠.
- السمان , مروان احمد محمد ((٢٠١٩ : استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية مابعد البنائية لتنمية الثروة اللغوية ومهارات القراءة الوظيفية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية , مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس , (العدد ٢٤١) .
- الشويرخ , صالح بن ناصر (٢٠٠٧): السطحية في التعليم , مجلة الجزيرة للصحافة والنشر الالكترونية , العدد ١٢٦٧٥)) .
- صبر , كريم جابر(٢٠٢١) : فاعلية تصميم تعليمي ـ تعلمي على وفق النظرية الاتصالية في تحصيل مادة الفيزياء وعادات العقل المنتجة لدى طلاب المرحلة الاعدادية , اطروحة دكتوراه غير منشورة , كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم , جامعة بغداد .
- الطباخ , امل محمد علي((٢٠١٨ : منهج مقترح في العلوم بالمرحلة الاعدادية في ضوء نموذج مابعد البنائية لتنمية مهارات عادات العقل ودافعية الانجاز لدى التلاميذ , اطروحة دكتوراه غير منشورة , كلية التربية , جامعة عين شمس .
- علام , صلاح الدين محمود (٢٠٠٩) : القياس والتقويم التربوي في العملية التدريسية , ط٢ , دار المسيرة للنشر والتوزيع , عمان .
- علام،صلاح الدين محمود ،(٢٠٠٦) : الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية ، ط١، دار الفكر ،عمان.
- الغراوي , وسام خلف جاسم (٢٠٢١) : اثر استراتيجية التفكير المعكوس في التفكير العلمي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء , مجلة اوروك للعلوم الانسانية , المجلد١٤. (العدد١) , آذار , كلية التربية للعلوم الانسانية , جامعة المثنى .
- الفيل , حلمي محمد (٢٠١٨) : برنامج مقترح لتوظيف نموذج التعلم القائم على السيناريو (SBL) في التدريس وتأثيره في تنمية مستويات عمق المعرفة وخفض التجول العقلي لدى طلاب كلية التربية النوعية جامعة الاسكندرية , مجلة كلية التربية , جامعة المنوفية , العدد(٢).
- القريشي , مهدي علوان عبود (٢٠٢١) : أثر استراتيجية الحظ ناقش مارس ناقش في التحصيل واتخاذ القرار لدى طالب الرابع العلمي في مادة الفيزياء, مجلة العلوم الاساسية , المجلد. ١ (العدد ١) , حزيران , جامعة واسط .
- الكنعاني , عبدالواحد محمود محمد و النبهان , مسلم محمد (٢٠٢١) : فاعلية ستراتيجيتي المساندة الفورية وتنويع التعليم في توجهات طلاب الصف الثاني المتوسط نحو الفيزياء , المجلة العراقية للبحوث الانسانية والاجتماعية والعلمية , المجلد(١) , العدد (١) ,
- محمد , حكمت غازي (٢٠٢١) : فاعلية تصميم تعليمي ـ تعلمي قائم على ابعاد الفهم العميق في اكتساب طلاب المرحلة الاعدادية للمفاهيم الفيزيائية وحدتهم الذهنية , اطروحة دكتوراه غير منشورة , كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم , جامعة بغداد.
- مختار , هبه الله عدلي ومهدي , ياسر سيد حسن (٢٠١٣) : فاعلية استخدام نماذج مابعد البنائية لتدريس تكنولوجيا النانو لتنمية الخيال العلمي والاندماج في التعلم لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية , مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس , المجلد .٣٣(العدد ٣) , يناير.
- مهدي , إيمان عبدالله محمد (٢٠١٦) : فاعلية استخدام نموذج التعلم التفارغي لتدريس تكنولوجيا النانو لتنمية التفكير الإبداعي والتحصيل والميل نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية , مجلة تربويات الرياضيات , المجلد (١٩) , العدد (١٢) , الجزء الثالث.
- مينا , فايز حنا (٢٠١١) : توجهات فى الدراسة والبحث التربوى فى مجال المناهج، مع إشارة خاصة إلى تعليم الرياضيات , مكتبة الانجلو المصرية , القاهرة .
- النبهان ، موسى (٢٠٠٤) : أساسيات القياس في العلوم السلوكية ، ط١, دار الشروق ، عمان.

● Berkant,H.G&Baysal,S(2016): From theory to practice : Allosteric Learning Model for teaching science and social studies lessons.available from: https://www.researchgate.net/publication/317348144

● Giordan, A., Jacquemet, S. & Golay, A. (1999). "A new approach for patient education: beyond constructivism", patient education and counseling, 38 (1), 61-67.

● Hess, K., Jones, B., Carlock, D & Walkup, J. (2009). Cognitive Rigor: Blending the Strengths of Bloom's Taxonomy and Webb's Depth of Knowledge to Enhance Classroom-level Processes. ERIC Number: ED517804.

● Holmes, S (2011).Teacher Preparedness for Teaching and Assessing Depth of Knowledge, Abstract of Dissertation Submitted to the Graduate School of the University of Southern Mississippi in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy.

● Mississippi State University. (2009). Webb's Depth of Knowledge Guide Career and Technical Education Definitions, HTTP://REDESIGN.RCU.MSSTATE.EDU

● Taber, S. (2006): "Beyond constructivism: the progressive research programme into learning science". Studies in Science Education, V. (42).

● Topbas, E. (2013). Preparing a lesson plan according to the five-step learning strategy. Gazi University, Journal of Industrial Arts Education, 32. 14-25.

● Viator, C. (2010). A Critical Analysis of the Implementation of Depth of Knowledge and Preliminary Findings Regarding Its Effectiveness in Language Arts Achievement. PhD Dissertation, University of Southern Mississippi.

● Webb, N. L. (2002). Depth-of-knowledge levels for four content areas. Science Levels of Depth-of-Knowledge, 28(March).
http://ossucurr.pbworks.com/w/file/fetch/49691156/norm%20web%20dok%20by%20subject%20area.pdf