المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 Electronic ISSN 2790-1254
العـــدد 17S حزيران 2025
No.17S JUNE 2025

أثر استراتيجية بيكس PECS في اكساب طالبات الصف الرابع العلمي للمفاهيم الفيزيائية وتفكيرهن المستنير

م.د. علي سالم سليمان السويدي
alswediali6@gmail.com
جامعة تلعفر / كلية التربية الأساسية / قسم الرياضيات

الملخص :

يهدف البحث الحالي التعرف الى اثر استراتيجية بيكس PECS في اكساب طالبات الصف الرابع العلمي للمفاهيم الفيزيائية وتفكيرهن المستنير. وقد تكونت العينة من (80) طالبة من طالبات الصف الرابع العلمي في اعدادية الاصمعي للبنات للعام الدراسي (2024-٢٠٢٥) للفصل الدراسي الثاني. وتم اختيار المدرسة قصديا كونها تحتوي على اكثر من اربع شعب فضلاً عن تعاون ادارة المدرسة فى التجربة ومدرسة المادة . وتم اختيار شعبتين عشوائيا الاولى تجريبية والاخرى الضابطة درسن وفقا لاستراتيجية بيكس PECS والثانية المجموعة الضابطة درسن بالطريقة الاعتيادية . فضلاً عن اجراء التكافؤات للمجوعتين في (حاصل الذكاء - العمر الزمني بالاشهر - درجة الفيزياء للصف الثالث المتوسط - المعدل العام للصف الثالث المتوسط - التفكير المستنير القبلي) ولتحقيق هدف التي اعد الباحث اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية والذي تكون من (30) فقرة تمثل جميعها نوع اختيار من متعدد وتم التحقق من صدقها وثباتها فضلاً عن الخصائص السايكومترية لها. والاداة الثانية اختبار التفكير المستنير والذي تكون بصيغته النهائية من (40) فقرة ثلاثي البدائل وبعد تحليل بيانات الدراسة احصائيا بأستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين أظهرت النتائج :

1. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن باستخدام استراتيجية بيكس ومتوسط درجات المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية في إختبار إكساب المفاهيم الفيزيائية ولصالح المجموعة التجريبية .

2. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن باستخدام استراتيجية بيكس ومتوسط درجات المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير المستنير ولصالح المجموعة التجريبية

الكلمات المفتاحية: استراتيجية بيكس PECS – المفاهيم الفيزيائية ــ التفكير المستنير

The Impact of the PECS Strategy on Fourth-Grade Science Students' Acquisition of Physics Concepts and Enlightened Thinking.

Assistant Professor Ali Salem Suleiman Al-Suwaidi
alswediali6@gmail.com
Tal Afar University / College of Basic Education / Department of Mathematics

Abstract

The current study aims to investigate the effect of the PECS strategy on acquiring physical concepts and fostering enlightened thinking among fourth-grade science students. The sample consisted of (80) female students from the fourth-grade science class at Al-Asma'i Girls' Preparatory School for the academic year (2024-2025) in the second semester. The school was selected intentionally because it contains more than four classes, in addition to the cooperation of the school administration and the subject teacher in the experiment. Two classes were randomly selected—the first as the experimental group and the second as the

control group. The experimental group was taught using the PECS strategy, while the control group was taught using the conventional method. Equivalence between the two groups was ensured in terms of (IQ scores, chronological age in months, physics grades from the third intermediate grade, overall GPA from the third intermediate grade, and pre-test enlightened thinking). To achieve the objective, the researcher prepared a test for acquiring physical concepts, consisting of (30) multiple-choice items covering all relevant topics. The test's validity, reliability, and psychometric properties were verified. The second tool was the enlightened thinking test, which, in its final form, consisted of (40) tri-alternative items. After statistically analyzing the study data using the t-test for two independent samples, the results showed: **1.** There is a statistically significant difference at the 0.05 level between the mean scores of the experimental group students who were taught using the PECS strategy and the mean scores of the control group students who were taught using the conventional method in the physical concepts acquisition test, in favor of the experimental group. **2.** There is a statistically significant difference at the 0.05 level between the mean scores of the experimental group students who were taught using the PECS strategy and the mean scores of the control group students who were taught using the conventional method in the **enlightened thinking test, in favor of the experimental group.**

Keywords: PECS strategy, physics concepts, enlightened thinking

مشكلة البحث :

ان علم الفيزياء أحد العلوم المهمة التي تسعى دول العالم المتقدمة للوصول إلى معرفة أسراره ومكنوناته لما له من عوامل النجاح والتقدم المستمر لتلك الدول ولمعرفتها أن من يستطيع مسك زمام هذا العلم فإنه سيتربع على قيادة العالم بلا منازع ، وانطلاقاً من هذه الأهمية فقد أوصت النظريات الحديثة في التعليم بتبني طرائق حديثة في تدريس الفيزياء بأساليب تتفق مع طبيعتها التي تحوي على قدر كبير من المفاهيم المجردة والنظريات والتطبيقات. وبنظرة موضوعية إلى واقع تدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية بصورة عامة والإعدادية بصورة خاصة شخص الباحث من خلال إطلاعه على كثير من البحوث والدراسات الخاصة بتدريس الفيزياء والصعوبات التي تواجهها، وكذلك من خلال زياراته المتعددة للمدارس الإعدادية والثانوية فضلا عن الاخذ لآراء كثير من مدرسي ومدرسات المادة وأهل الاختصاص من جهة والطلبة من جهة أخرى، أن عدم إستيعاب هذه المادة وصعوبة تعلمها من قبل الطلبة ومن ثم عدم إكتسابهم للكثير من المفاهيم الفيزيائية الصحيحة انعكس ذلك سلباً على تحصيلهم الدراسي . يعود الأسباب عدة شخصتها كثير من الدراسات والبحوث سواء على الصعيد المحلي أو العربي أو الأجنبي منها ما يتعلق بالمناهج السائدة ، ومنها ما يتعلق بالطالب أو المدرس ، أما أبرز الأسباب الأخرى التي تقف وراء ذلك فهي الطرائق التدريسية التقليدية المتبعة في تدريس هذه المادة والتي كانت سبباً رئيساً في تدني للمستوى المعرفي والتحصيلي لدى الطالب، فضلاً عن الإهتمام بالجانب المعرفي على حساب الجانبين المهاري والوجداني .

من هذا المنطلق والشعور بالمشكلة المتوافقة مع تشخيص الدراسات السابقة وتماشياً مع التوجهات الحديثة لتدريس الفيزياء قام الباحث بالتقصي عما يسهم في حل المشكلات المتعلقة بتدريس مادة الفيزياء والتخفيف من صعوبات تعلمها وحصر اهتمامه بطرائق التدريس وأساليبها ، لاعتقاده بأن طرائق التدريس وأساليبها هي

إحدى الوسائل الفعالة لإكساب المفاهيم الصحيحة لهذه المادة ، لذلك فقد سعى للبحث عن إستراتيجية تدريسية ذات أسلوب متطور ومرن وملائم للواقع التعليمي في مدارسنا من جهة والحاجات التعليمية لطلبتنا من جهة أخرى ، فكان الاختيار استراتيجية في التعلم النشط وهي بيكس لانها قد تساهم بنوع من الحداثة والتطور الذي وصل إليه علم الفيزياء ، وكذلك لما تمتلكه من مراحل وإجراءات متتابعة تجعل من البيئة الصفية بيئة نشطة وممتعة ومشجعة للطالب في السعي والبحث عن المعرفة الجديدة وبناء المفاهيم العلمية السليمة. مما قد يسهم في تحقيق تدريس أكثر فاعلية لمادة الفيزياء ، وربما يخفف من صعوبات تعلمها لدى الطلبة ويساعدهن في إكتساب مفاهيمها الصحيحة بأقل وقت وجهد ممكنين . ومما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث بالسؤال الاتي :

ما أثر استراتيجية بيكس PECS في اكساب طالبات الصف الرابع العلمي للمفاهيم الفيزيائية وتفكيرهن المستنير.

أهمية البحث

بات التعليم بمفهومه الحديث يقدم مدى واسعاً من استراتيجيات التدريس التي تجعل من المتعلم محوراً للتعليم وتمكنه من الوصول إلى المعرفة بنفسه، ولا يحصل ذلك إلا باستراتيجيات تجعله يتحمل مسؤولية تعلمه ونتيجة لهذا بدأ الاهتمام باستراتيجيات التعليم والدور الفعال الذي تؤديه في تحسين بيئة التعلم للوصول إلى نتاجات تربوية مواكبة لروح العصر، ومحققة الطموحات التربويين، ولكون التعلم عملية أساسية في حياة الفرد يجب أن نختار الاستراتيجيات المناسبة والملائمة للموقف التعليمي الصفي في ظل عصر متسارع في جميع المجالات . (الهاشمي وأخرون ، 2008 : 9)

وأن استراتيجيات التدريس لها أهمية كبيرة في العملية التعليمية ، لدورها في ترجمة أهداف المنهج والتي تعمل المدرسة على تحقيقها، وتأثيرها الواضح على مواقف الطلبة وتعلمهم ، ولذا كان من الضروري ابتكار استراتيجيات جديدة تتناسب والتطور الحاصل في أهداف المناهج وتجعل من الطلبة أكثر نشاطا وتفاعلاً مع موضوعات المنهج وفي طريقة تعلمهم وتفكيرهم وتكوين شخصيتهم العلمية . (رزوقي واخرون ، 2009 : 8)

ويعد التعلم النشط فرصة مهمة في إعطاء المتعلمين القدرة على إتخاذ علاقة أكثر فاعلية بمادة التعلم وتشجيعهم على توليد المعرفة واستنباطها بدلا من تلقينها في بيئة التعلم النشط وهذا يعمل على تسهيل التعلم للمتعلمين بدلا من فرضها عليهم. والأكثر أهمية من ذلك هو انشغال المتعلمين بممارسة مختلف أنواع التفكير، لأنها تولد متعلم نشط وايجابي . (بدوي ، 2010 : 12)

وتأتي أهمية استراتيجية بيكس (PECS) من إنها واحدة من الاستراتيجيات التي تعمل على تحقيق أهداف التعلم النشط والمتمثل في تفعيل روح التعاون والعمل الجماعي وتبادل الأفكار بين الطلبة مما يترك أثرا بالغ الأهمية في نفوسهم عبر تعميق المستوى العلمي لديهم. (أمبو سعيدي ، ٢٠١٦ : ١٤)

ويؤكد الباحث إن الفيزياء من العلوم المهمة في المرحلة الثانوية فهو يستمد أهميته من حاجة الأفراد في المجتمع لمعرفة وفهم الظواهر الطبيعية وأسباب حدوثها ، حيث يهدف إلى مساعدة الطلاب على دراسة المفاهيم والقوانين الفيزيائية التي تعبر عن العلاقات بين هذه الظواهر وبين العوامل والمتغيرات المؤثرة فيها وتنمية بعض المهارات المتصلة بهذا المجال.

وأن تدريس الفيزياء مسالة مهمة لكل مجتمع لارتباط نظرياته بالمستحدثات التكنولوجية العلمية ، لذلك تعمل جميع الدول جاهده لدعم طرق ووسائل واستراتيجيات تدريسية حديثة في هذا الجانب بحيث تعمق مستوى الفهم لدى الطلبة وتفتح لهم افاقا واسعة من التفكير لان الفيزياء مادة الكون .

وتعد المفاهيم من جوانب التعلم الهامة ، لما لها من أهمية في تنظيم الخبرة ، وتذكر المعرفة ، وتسهيل الحصول عليها ، ويشير التربويون على أهميتها واكتسابها ، حيث أنها تسهل على الطلبة فهم المحتوى بوضوح ، كما أن وضوحها ضروري للفهم والاستيعاب ، وتحقق التفاهم والتواصل مابين الطالب والمادة العلمية . (Demicoulgu,2005 :68)

ويرى الباحث إن التعليم الثانوي مرحلة تعليمية مهمة في مسيرة الطالب. وذلك لأنها تمثل نهاية التعليم العام وتهيئه لمستقبل متعدد المسارات بعد هذه المرحلة. ويتميز طلاب هذه المرحلة العمرية بالنضج والاستقلال وزيادة نمو القدرات العقلية والقدرة على التفكير المجرد واتساع لذلك بات من الضروري تقديم طرائق واستراتيجيات حديثة تعمق الفهم للطلبة وتحثهم على استعمال مختلف اليات التفكير حتى يتبلور لديهم خط الشروع الاكاديمي لمستقبلهم فيما بعد .

إن التفكير عملية عقلية معرفية ووجدانية عليا تتمثل في التذكر والتجريد والتعميم والفرز والتمييز والمقارنة والاستدلال، كما تتمثل في الإدراك والإحساس والتخيل. وللتفكير أنواع متعددة، فهناك التفكير الناقد، والتفكير العلمي، والتفكير المعرفي وما فوق المعرفي، والتفكير المستنير . ولأن للتفكير هذه الأهمية في الحياة، اتجه المربون إلى وضع البرامج والخطط لتعليمه وإكساب المتعلمين مهاراته. (السيد ، 2015 : 889)

أن التفكير المستنير له سمات متعددة من حيث المبنى أو المعنى، إذا لا يمكن الفصل بينهما لأن ثمة علاقة ارتباطية تجمع بينهما، ويؤثر كل منهما في الآخر، ويتأثر به، وهو ذلك الفكر الذي يغذي العقل والوجدان بالنافع والمفيد، مما ينعكس خصباً ونماء على الفرد والمجتمع ويعمل على بناء الفرد بناء متوازناً ومتكاملاً . (السيد ، 2015 : 400)

كما وإن للتفكير المستنير بالغ الأثر على الطلبة لانه يساعدهم في تقصي المعلومة وفحصها وتدقيقها والوقوف على مراميها البعيدة وعلى تحليلها والحكم عليها فضلا عن إكسابهم القدرة على تطوير تفكيرهم . (الأحبابي ، 2022: 119)

إن تنمية التفكير المستنير تساعد الطلبة في رفع قدرتهم على التفكير بمستوياته العليا، وتغيير نمط تفكيرهم بين حين وآخر يجعل الدرس أكثر تفاعلا وتشويقا ، وهذا ينعكس على المستوى العلمي لدى الطلبة مما يجعل من الطلبة محورا فاعلا في العملية التعليمية ويسهم في تحقيق الهدف الحقيقي للدرس وجعل المعلم مرشدا وموجها . (الزيدي ، ٢٠٢٢:٩٦)

ويرى الباحث أن اتباع الاستراتيجيات الحديثة في التدريس باتت ضرورة ملحة لانها تنمي قدرتهم على استخدام أنماط متنوعة من التفكير ولاسيما التي تعتمد التعلم النشط ومنها إستراتيجية بيكس فهي لاتجل من الطالب متلقي سلبي وانما نشط إيجابي تثير المعلومة لديه عمقا معرفيا نحو استيعابها وطرح العديد من التساؤلات حولها .

ويمكن بيان أهمية البحث الحالي من خلال الاتي :

1. تقديم واحدة من استراتيجيات التعلم النشط الحديثة وهي استراتيجية بيكس في التدريس وذلك لمواكبة الاتجاهات التربوية في عصرنا الحالي .
2. تعتبر المرحلة الاعدادية من المراحل المهمة في حياة الطالب فهي تعده لتخصصه الاكاديمي فيما بعد فلا بد من إتساع وتعميق الفهم لديه من خلال تدريبه على إستراتيجات حديثة وربطها باليات مختلفة في التفكير .
3. تنمي التفكير قدرة الطالب على التصنيف والملاحظة وتبويبها ثم الربط فيما بينها وتبعده عن الحفظ الآلي الاصم الذي اعتاد عليه .

4. يعد جهدا متواضعا والأول من نوعه (على حد علم الباحث) في استخدام استراتيجية بيكس مع التفكير المستنير ضمن المرحلة الاعدادية في مادة الفيزياء والتي من شأنها تغني الادب التربوي العملية التعليمية في هذا الجانب

5. أهمية اكتساب المفاهيم العلمية في تدريس العلوم بوجه عام وفي تدريس الفيزياء بوجه خاص

هدف البحث : يهدف البحث الحالي الى التعرف على (ما أثرإستراتيجة بيكس في اكساب طالبات الصف الرابع العلمي للمفاهيم الفيزيائية وتفكيرهن المستنير)

فرضيات البحث: صاغ الباحث الفرضيتين الرئيستين الاتيتين :

1. (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن باستخدام استراتيجة بيكس ومتوسط درجات المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية في إكساب المفاهيم الفيزيائية)

2. (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن باستخدام استراتيجة بيكس ومتوسط درجات المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير المستنير)

حدود البحث: تحدد البحث الحالي بالمحددات الاتية :

الحدود البشرية : طالبات الصف الرابع العلمي
الحدود المكانية : مدينة الموصل
الحدود الزمانية : العام الدراسي (2024 – 2025)

الحدود الموضوعية : أستراتيجية بيكس ، المفاهيم الفيزيائية ، التفكير المستنير

تحديد المصطلحات :

أولا : استراتيجية بيكس (PCES) عرفها كلا من

(أمبو واخرون ، 2016): "إنها استراتيجية تدريسية تحقق أهداف التعلم النشط المتمثلة في إثارة الدافعية لدى الطلاب وتعتمد على التدريس الجماعي وتتيح للطلبة فرصة المناقشة الجماعية إذ يقوم المدرس بعرض موضوعاً أو مشكلة يقوم الطلاب بتناول المشكلة من جوانبها الأربعة ويقوم الطلاب بتحديد المشكلة الموجودة في المجتمع ، الآثار الناتجة عن المشكلة ، الأسباب المؤدية للمشكلة ، الحلول المقترحة للمشكلة " . (أمبو واخرون ، 2016 : 143)

ثانيا : المفاهيم العلمية عرفه كلا من

(الطيطي ، 2007) : "مدى معرفة الطالب بالمفاهيم المتطلبة السابقة التي تعد ضرورية على نحو أساسي لاكتساب المفاهيم الجديدة". (الطيطي ، 2007 : 14)

(عليان ، 2010) : " مجموعة من الأشياء أو الرموز أو الحوادث الخاصة التي تم تجميعها معاً على أساس من الخصائص أو الصفات المشتركة ، والتي يمكن الإشارة إليها برمز أو إسم معين " (عليان، 2010: 21)

ويعرف الباحث المفاهيم إجرائيا :

ثمة حقائق ومعلومات فيزيائية تربطها علاقات منطقية ولها تصور ذهني لدى طالبات الصف الرابع العلمي يعبرعنه بكلمات أو رموز أو مصطلحات علمية فيزيائية، ويستدل على إكتسابها من خلال قدرة الطالبات على إعطائهن تعريفاً صحيحاً للمفهوم ومثالاً معبراً عنه وتطبيقاً مناسباً له وذلك من خلال إستجابتهن على فقرات إختبار إكتساب المفاهيم الفيزيائية للمعد لأغراض البحث .

ثالثا : التفكير المستنير عرفه كلا من

(الاحبابي ، 2022) : " وهو ان يعود الفرد نفسه على التفكير الشامل في كل شيء حوله وربط الواقع بالواقع واخرى متعلقة به، وربط علاقته بالشيء الذي قبله او بعده او حوله، فتتكون لديه فلسفة خاصة وفكرته في الحياة، ويرتقي في المستوى الفكري" (الاحبابي ، 2022 : 13)

ويعرف الباحث التفكير المستنير **أجرائيا**

هو قدرة طالبات عينة البحث على التفكير الشامل في كل شيئ وربطه بالواقع ويعبر عنه بمقدار ما ستحصل عليهن طالبات الصف الرابع العلمي في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار التفكير المستنير والذي سيعده الباحث لهذا الغرض .

الاطار النظري :

يعتبر التعلم النشط هو اسلوب تعليم وتعلم في أن و والتمارين والمشروعات بفاعلية كبيرة من آن واحد، لأن المتعلمين يشتركون في الانشطة من خلال بيئة تعليمية غنية متنوعة تسمح لهم بالإصغاء الايجابي والحوار البناء والمناقشة الثرية والتفكير الواعي، والتحليل السليم، والتأمل العميق، لكل ما يتم قراءته، أو كتابته أو طرحه من مادة دراسية، أو أمور أو قضايا أو آراء بين بعضهم بعضا، مع وجود مدرس يشجعهم على تحمل مسؤولية تعليم أنفسهم تحت إشرافه الدقيق ويدفعهم إلى تحقيق .(سعادة وآخرون ، 2006 : 32)

أهمية التعلم النشط:

1. تكوين أثر التعلم لدى المتعلم.
2. إيجابية التفاعل بين الطلبة في العمل داخل الصف.
3. الشعور بالإيجابية نحو المادة التعليمية.
4. تنمية مهارات التفكير العليا.
5. تركيز الطلبة وانتباههم بشكل أفضل.
6. ارتفاع تحصيل الطلبة.
7. بناء جسور الثقة بين المعلم والمتعلم.
8. إنشاء مهارات حياتية يستفاد منها الطالب فيما بعد.
9. من خلال التعلم النشط يتم إعطاء مختلف أنواع الأنشطة التعليمية.
10. اعتماد المتعلم على نتاجه الذاتي في التعلم.
11. بث روح العمل الجماعي الهادف بين المتعل (طرايبة ، 2008 : 16)

مكونات التعلم النشط

1. أن يستمع المتعلم ويصغي جيدا من أجل الحصول على المعلومة بشكل سليم ودون تشويش.
2. أن يناقش المتعلم المعلومات الواردة ويعبر برأيه سواء كان بالاتفاق مع غيره من المتعلمين أو بالاختلاف معهم مع وجوب المحافظة على شروط المناقشة الأساسية مع احترام رأي الآخرين.

3. التفكير العميق والذي يستطيع من خلاله المتعلم التفكير جيدا بالمعلومات الواردة إلية ليتمكن من الرد عليها بشكل صحيح
4. تدوين المعلومات والملاحظات التي يحصل المتعلم عليها وتنظيمها بشكل معين لمناقشتها بتسلسل محدد ومناسب للموضوع
5. الإطلاع الواسع هي مطلب أساسي الزيادة المعرفة بالمواضيع والمعلومات التي تطرح سواء أكانت من قبل المعلم أو المتعلم.
6. استثارة وتحريك السلوك وهي من المطالب الأساسية للتعلم فهي القوة والمحرك التي تدفع المتعلم للتعلم والانجاز .
7. التطبيق العملي للإستراتيجيات والأساليب التي تعلمها المتعلم من أجل التمكن منها وتثبيتها لديه (ابو الحاج والمصالحة ، ٢٠١٦: ١٩)

استراتيجية بيكسPECS

إن استراتيجية بيكس Strategy(P.E.C.S) وهي استراتيجية من استراتيجيات التعلم النشط و يمكن استخدامها كنشاط يعطى للمتعلمين اثناء الحصة حيث يعرض المعلم قضية أو موضوعا معينا ويقوم المتعلمين بتناول جوانبه الأربعة Problems المشكلات ، Effectsالآثار ، Causes الأسباب ، Soletions الحلول بعد أن يقوم المعلم بعرض الموضوع المتضمن للمشكلة أوعدد من المشكلات يوجه المتعلمين بتحديد تلك المشكلة الموجودة ، ومن ثم الآثار الناتجة عن تلك المشكلة ومن ثم تحديد الأسباب المؤدية للمشكلة ، ومن بعدها الحلول المقترحة لتلك المشكلة . (عبد الأمير ودريد 2021 : 51)

وتعمل استراتيجية بيكس (PECS) على تحقيق أهداف منها إثارة الدافعية عند الطلبة، ويمكن استخدامها لتحقيق عدة أهدف يحتاجها المعلم . إن (PECS) هي اختصار للجوانب الأربعة التي يتناول بها الموضوع أو المادة الدراسية، ويشير حرف (P) لكلمة المشكلة التي يتناولها الموضوع أو المشكلات (PROBLEMS) ، وحرف (E) يشير إلى نتائج أو أثار (EFFECTS) المشكلة وحرف (C) يشير الى أسباب (CAUSES) المشكلة بينما يشير الحرف (S) الى الحل (SOLUTIONS) او الحلول للمشكلة . (علي ، 2021: 444)

خطوات تنفيذ الاستراتيجية

1. يفسر المدرس الاستراتيجية للطلبة ويوزع الطلبة إلى مجموعات من (٢-٤).
2. يقدم المدرس موضوع الدرس بالطريقة المناسبة.
3. يقسم المدرس ورقة الاستراتيجية المعدة مسبقاً وهي) ورقة A4 مقسمة إلى أربعة أجزاء في بداية كل جزء حرف يشير إلى احد جوانب الاستراتيجية.
4. يدون كل مجموعة متعاونين في كل جزء ما تعرفه عن ذلك الجانب.
5. يأخذ المدرس ورقة الاستراتيجية ليناقش مع الطلبة ما توصلوا إليه (علي ، 2021 : 448)

دور الطالب وفقا لاستراتيجية بيكس (PECS) في التدريس

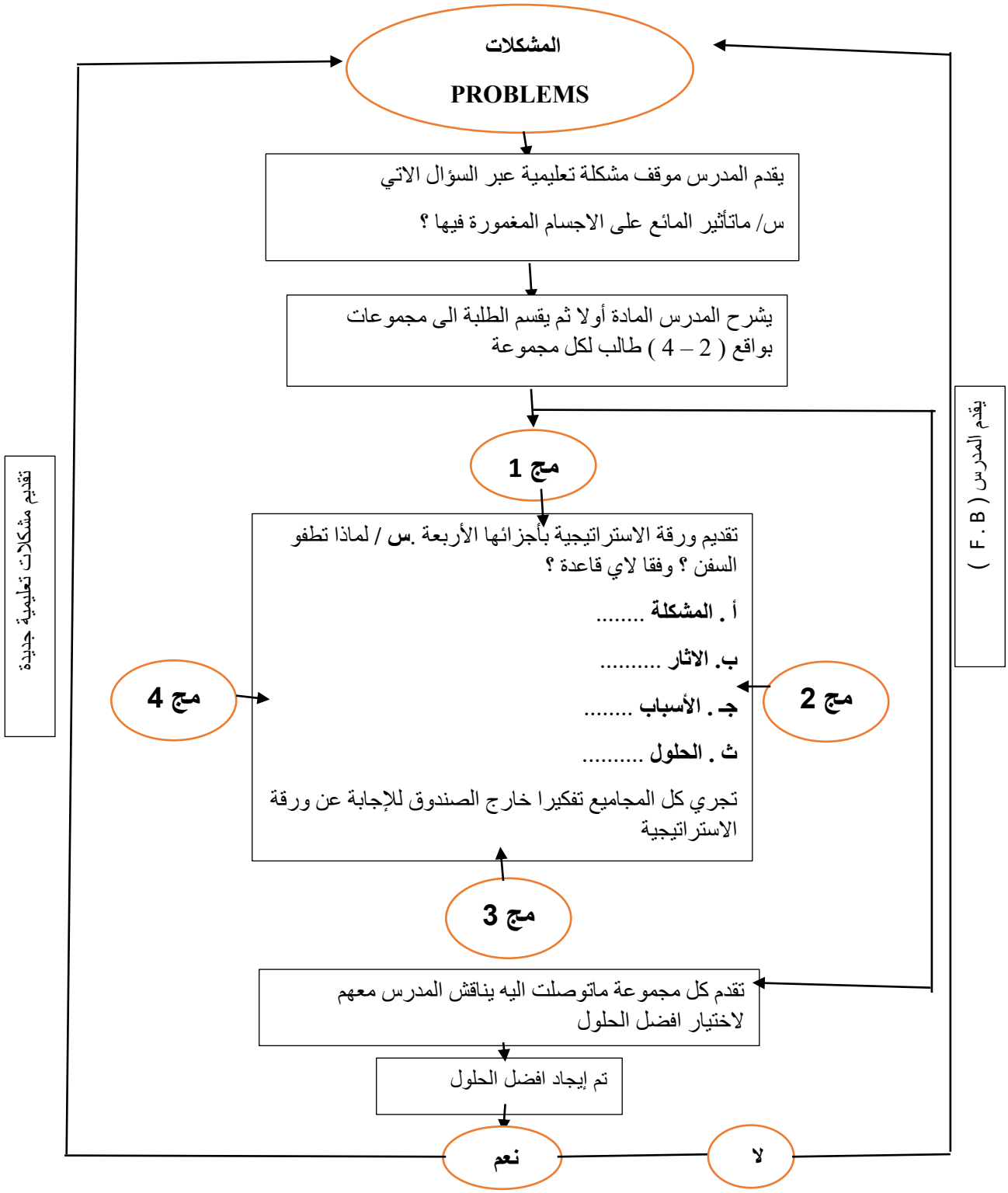
1. إعداد طالب نشط في تلقي المعلومات لما يمتلكه من قدرات عقلية ومهارات دراسية وذهنية بشكل ايجابي وفعال بعد أن كان مستقبل لهذه المعلومات وسلبي في معالجتها
2. الاستفادة مما يمتلكه الطالب من قدرات عقلية تساعد في حل المشكلة وبيان مدى إمكانية توظيف ذلك .
3. ترتيب المعلومات وتحليلها إلى أنماط ادراكية ذات معنى وفائدة مع أقرانه في المجموعة .

دور المدرس وفقا لاستراتيجية بيكس (PECS) في التدريس (سعادة وأخرون ، ٢٠١١ :١٢)

1. التوجيه والإرشاد الطلبة للموضوعات البيان أهمية المشكلة لديهم وإثارة اهتمامهم في طرح الأسئلة فيها.
2. بناء القدرات العقلية والذهنية والمعرفية بشكل يساعدهم على التعلم الأفضل
3. إثارة دافعية الطلاب من طريق التخطيط الجيد للدرس لتحقيق الأهداف المنشودة
4. أن يشارك الطلاب ويساعدهم على التوجه الصحيح لحل المشكلة الواردة في موضوع الدرس .

(دروزة ، 2004 : 157)

ويوظف الباحث الخطوات الإجرائية لإستراتيجية بيكس في تدريس الفيزياء وفقا للمخطط الاتي:



المفاهيم العلمية

ان المفاهيم العلمية من أهم نواتج العلم التي يتم بواسطتها تنظيم المعرفة العلمية واختصارها في صور ذات معنى فهي العناصر المنظمة والموجهة لأي معلومات علمية يتم تقديمها في الفصل الدراسي أو المختبر وللمفاهيم العلمية دور في نمو المعرفة وتطويرها لأنها لغة العلم ومفتاح المعرفة العلمية الحقيقية والرابط المشترك بين العلماء وهي الأساس في عملية التعلم ، فالمفاهيم تجعل الفرد قادراً على فهم وربط العديد من الظواهر ذهنياً وتنتقل بواسطتها المعلومات والمهارات من موقف لآخر، لذلك أصبح تعلم المفهوم هدفاً تربوياً هاماً الجميع مستويات التعلم

أهمية المفاهيم العلمية

1. تسهم المفاهيم العلمية في تسهيل عملية اختيار المحتوى الدراسي بحيث يكون للعيار الأساس في هذا الاختيار هو مدى علاقة الحقائق والمواقف في تشكيل المفاهيم .
2. تسهم المفاهيم العلمية في بناء مناهج دراسية متتابعة ومترابطة في المراحل التعليمية المختلفة ومن ثم تساهم في تحقيق معيار الاستمرارية والتتابع في تلك المناهج .
3. تعد المفاهيم وسيلة فعالة لربط المواد الدراسية المختلفة بعضها ببعض وبذلك يتحقق التكامل المعرفي وهو أحد الاتجاهات الحديثة في التربية
4. تساعد المفاهيم العلمية مخططي المناهج ومنفذيها على تطوير المناهج وتحسينها وجعلها عملاً هادفاً وواضح الأبعاد ومحدد الاتجاه
5. تساعد المفاهيم العلمية الطالب على تذكر ما يتعلمه ومن ثم تقلل من الحاجة إلى إعادة التعلم نتيجة النسيان (أبو دية ، 2001 : 305-306)

مكونات المفاهيم العلمية: تتطلب طبيعة دراسة المفهوم معرفة عناصر المفهوم الأساسية ويوضح برونر أن أي مفهوم له خمسة مكونات أساسية هي:

1. أسم المفهوم.
2. تعريف المفهوم.
3. صفات المفهوم (ثابتة لتحديد للمفهوم ومتغيرة يشترك بها بعض أعضاء المفهوم لا كلهم).
4. قيمة صفة المفهوم (أمثلة المفهوم موجبة تحتوي على كل صفات المفهوم وسالبة تحتوي على بعض صفات المفهوم) (سرايا ، 2007: 230)

قواعد تعلم المفاهيم العلمية:

هناك **خمس** قواعد أساسية لتعلم المفهوم العلمي هي

1. **قاعدة الإثبات :** وتعني تطبيق صفة مميزة معينة على مثير ما ليكون مثالاً للمفهوم، كمفهوم المادة الصلبة اذ يعد كل الأشياء التي تتضمن صفة الصلابة أمثلة على المفهوم.
2. **قاعدة الإقتران (الربط) :** وتعني توافر صفتين أو أكثر معاً في المثير ليكون مثالاً للمفهوم، كمفهوم المادة اذ يعد الشيء مادة إذا كان له وزناً ويشغل حيزاً من الفراغ
3. **قاعدة التضمين الانفصالي (الفصل) :** وتعني تطبيق صفات مميزة لتكون أمثلة للمفهوم، ولهذه القاعدة نمط (إما / أو) . كمفهوم حالة المادة فهي إما صلبة أو سائلة أو غازية.
4. **قاعدة الشرط** : وتعني وجوب توافر صفة مميزة معينة إذا توافرت صفة مميزة أخرى لتحديد مثال للمفهوم، ولهذه القاعدة نمط صورته (إذا كان .. فإن) . فمفهوم الطفو إذا كانت كثافة الجسم أقل من كثافة

السائل فإن الجسم يطفو ، إلا أن طفو الجسم لا يعني بالضرورة ان تكون كثافته أقل من كثافة السائل (ظاهرة التوتر السطحي) . (السيد علي ، 2009 : 49)

إكتساب المفاهيم العلمية: أن عملية إكتساب المفهوم تمر بأربع مراحل رئيسة هي:

1. **المرحلة الحسية :** وفيها يكتسب الطالب للمفاهيم عند رؤيته للشيء أو المثير ثم يدركه بمعناه الخاص.
2. **مرحلة الهوية :** قدرة الطالب على القيام بالاستجابة نفسها لشيء واحد براء في موضعين أو في مكانين مختلفين ، وسميت بمرحلة الهوية لان الشيء الواحد يحتفظ بهويته بغض النظر عن تغير موضوعه
3. **المرحلة التصنيفية :** قدرة الطالب على الانتباه والإدراك وتصنيف الأشياء ، والتمييز وذكر خصائص الشيء ، ومن ثم تعميم الخبيرة في سياقات مختلفة
4. **المرحلة الشكلية :** عندما يصل الطالب إلى هذه المرحلة قد يكون المفهوم بصورته الصحيحة، وذلك بالتعرف على المفهوم بإعطاء اسم المفهوم وخصائصه، ويستخدم بالشكل المتعارف عليه . (محمود وصبار ، 2012 : 302)

التفكير المستنير :

أن التفكير المستنير يعتبرمن أنواع التفكير الراقي وسواء كان أبداعيا أم ابتكاريا أم ناقدًا، ويقوم بتغذية العقل بالنافع والمفيد، ويتساهم التفكير المستنير في بناء الطالب بناء متوازنا ومتكاملا ومتطورا من جميع الوجوه جسميًا، وعقليًا، ونفسيًا، واجتماعيا، عاطفيًا، وإنسانيا حتى يكون عضوا نافعا مساهما في تطوير مجتمعه. (السيد، ٢٠١٣: ٤١)

ويمكننا تسيم التفكير الى قسمين الأول سطحي وهو تفكير عامة الناس، والثاني تفكير عميق وهو يمثل تفكير العلماء، والتفكير المستنير الذي غالباً ما يكون تفكير القادة والمستنيرين من العلماء وعامة الناس، فالتفكير السطحي هو نقل الواقع للدماغ بصورة مباشرة دون البحث في المسببات، وربطها بالمعلومات المتعلقة به، ومن ثم الخروج بحكم سطحي، وهذا هو السائد في تفكير الجماعات العادية ومنخفضي التفكير، ويعتبر هذا النوع من التفكير المعيق الذي يسبب عدم تطور الشعوب، وهو ليس تفكير طبيعي عند الانسان، ولكن ألفة الافراد لهذا النوع من التفكير ورضاهم بنتائجه هو ما جعله شائع ، ويمكن التخلص منه وذلك بنشر التوعية وتثقيف الطلبة ولفت نظرهم للإحاطة بتفكيرهم وإلى سطحية افكارهم وإجراء التجارب العلمية أمامهم وبالتالي يصبح لديهم القدرة على تصور واقع الحياة الراقية بواقعية، ويمكن أثبات ذلك من خلال سلوكيات الطلبة. (تقي الدين،1973: 108)

وإن التفكير المستنير أحد أنواع التفكير التي تمكن من الطالب من إصدار حكم صائب وموضوعي من خلال النظر الشامل لمكونات كل موقف والبحث عن العلاقة التي تربطه بما يحيطه من المواقف المبحوثة بغيرها من المواقف .

سمات التفكير المستنير

1. التفكيرالمستنير هو الذي ينأى عن الشحنات الانفعالية المتمثلة في الألفاظ والتراكيب المستعملة
2. يتقبل آراء الأخرين برحابة ويحترمها، انطلاقاً من مبدأ أن الحقيقة نسبية ولا أحد يملكها،
3. التفكير المستنير في منأى عن التحيز أو التعصب أثناء مناقشة أفكار الآخرين وآرائهم إذ يناقش بكل موضوعية وتأنَّ وروية. (ريان،2004: 28)

مميزات التفكير المستنير :

1. محصلة أنواع التفكير الراقي.
2. يقوم بتغذية العقل بالنافع والمفيد.
3. يساهم في بناء شخصية الطالب.
4. يبعد الطالب عن التشويش.
5. يعمل على بناء الفرد بناءً متوازنا من جميع النواحي العقلية والجسمية والنفسية.
6. يساعد الطالب على ربط المعلومات البيانات التي اكتسبها بالواقع الذي يعيشه، واستكشاف العلاقات بين البيانات والربط بينها للتوصل إلى نتائج مستنيرة.
7. تمكين الطالب من إصدار حكم صائب وموضوعي من خلال النظر الشامل لمكونات كل موقف.

(العوفي والجميدي، ٢٠١٠:١١٧)

وفي ضوء المهارات الرئيسة والفرعية للتفكير المستنير صمم الباحث الجدول الاتي موضحا فيه دور كلا من المعلم – المتعلم ضمن مهارات التفكير المستنير وهي (**وضع الفروض، التنبؤ، الطلاقة، المرونة، والقرار والتفسير والاستجواب)**

ت	المهارة	دور المعلم	دور الطالب
1	**وضع الفروض**	تقديم بيئة مشجعة للتفكير ، طرح الأسئلة ، تقديم الفروض للطلبة	صياغة تلك الفروض ، طرح مزيدا من الأفكار
2	**التنبؤ**	تشجيع الطلبة على التنبؤ بأفضل الحلول	تقديم هذه التنبؤات في ضوء الإمكانات المتاحة
3	**الطلاقة**	تشجيع التفكير الحر خارج الصندوق	طرح تلك الأفكار الحرة خارج الصندوق للواقع التعليمي
4	**المرونة**	تعليم التكيف مع التغيرات، توفير مواقف متنوعة	تعديل الأفكار والتكيف مع الظروف الجديدة
5	**القرار**	مساعدة الطلاب في اتخاذ قرارات مستنيرة	اتخاذ قرارات بناءً على تحليل الخيارات والنتائج
6	**التفسير**	تشجيع تفسير المعلومات، تقديم أمثلة توضيحية	تفسير الظواهر بناءً على الأدلة والمعطيات
7	**الاستجواب**	تعزيز طرح الأسئلة العميقة، تعليم أساليب الاستجواب	طرح أسئلة لتحليل الفروض والتأكد من صحتها

جدول (1) مهارات التفكير المستنير ودور كلا من (المعلم – المتعلم) فيها (إعداد الباحث)

إجراءات البحث :

أولا : التصميم التجريبي :

اعتمد الباحث التصميم التجريبي ذو المجموعتين المتكافئتين احداهما المجموعة التجريبية والتي تم تدريسها وفقا لا ستراتيجية بيكس والأخرى المجموعة الضابطة والتي جرى تدريسها بالطريقة المعتادة كما في الشكل (١)

المجموعات	الاختبار القبلي	المتغير المستقل	الاختبار البعدي	المتغير التابع
المجموعة التجريبية		استراتيجية بيكس	اختبار اكتساب المفاهيم	اختبار اكتساب المفاهيم

	اختبار التفكير المستنير	(PECS) الطريقة الاعتيادية	الفيزيائية اختبار التفكير المستنير	الفيزيائية اختبار التفكير المستنير
المجموعة الضابطة				

شكل (1) التصميم التجريبي

ثانيا : تحديد مجتمع البحث

يتم تحديد مجتمع البحث الحالي بجميع طالبات الصف الرابع العلمي للدراسة النهارية في المدارس الحكومية والبالغ عددهن (3022) طالبا وطالبة مستمرين في دراستهم في المدارس الثانوية والاعدادية في مدينة الموصل التابعة لمحافظة نينوى للعام الدراسي (٢٠٢٤ - ٢٠٢٥) والبلغ عددها (92) مدرسة اعدادية وثانوية

ثالثا : اختيار عينة البحث: اختار الباحث قصديا إعدادية الاصمعي للبنات وذلك للأسباب التالية :

1. تعاون إدارة المدرسة مع الباحثان فضلا عن تعاون مدرس المادة
2. احتواء المدرسة على أكثر من اربع شعب دراسية
3. موقع المدرسة في وسط المدينة
4. احتوائها على طالبات ذات مستويات متنوعة

وبعد أن جمع الباحث معلوماتهن بحيث تتماشى مع هدف البحث والتصميم التجريبي لذا وقع الاختيار على هذه المدرسة للأسباب المذكورة انفا . وفيما بعد وزع الباحث وبالأسلوب العشوائي طالبات الشعب في المدرسة الى المجموعتين التجريبية والضابطة وبلغ عددهن (٨٠) طالبة بعد استبعاد الطالبات الراسبات بواقع (٣) طالبات من كلا المجموعتين

رابعا : تكافؤ مجموعتي البحث

حرص الباحث قبل الشروع بتنفيذ التجربة على اجراء التكافؤ لطالبات مجموعتي البحث احصائيا في بعض من المتغيرات والتي يعتقد الباحث انها قد تؤثر في سلامة التجربة على الرغم من التوزيع العشوائي لطالبات العينة فضلا عن أن طالبات العينة من مناطق سكنية متقاربة ويدرسون بمدرسة واحدة والجنس نفسه وهذه المتغيرات هي :

أ. حاصل الذكاء
ب. العمر الزمني بالاشهر
ت. درجة الفيزياء للصف الثالث المتوسط
ث. المعدل العام للصف الثاني المتوسط
ج. التفكير المستنير القبلي

ت	المتغير	المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية المحسوبة	القيمة التائية الجدولية	الدلالة
1	حاصل الذكاء	التجريبية	40	46.30	5.70	0.30		عدم وجود
		الضابطة	40	45.90	5.40			
2	العمرالزمني	التجريبية	40	159.28	7.21	0.28		

	بالاشهر	الضابطة	40	159.86	7.39			فرق ذو دلالة احصائية
3	درجة الفيزياء للصف الثالث المتوسط	التجريبية	40	70.60	7.60	0.45	2.55	
		الضابطة	40	70.74	8.60			
4	المعدل العام للصف الثالث المتوسط	التجريبية	40	70.85	8.41	1.02		
		الضابطة	40	70.06	8.07			
5	التفكير المستنير القبلي	التجريبية	40	81.30	1.855	0.83		
		الضابطة	40	20.01	2.045			

جدول (1) تكافؤ عينة البحث

خامسا : مستلزمات البحث

إن من مستلزمات تطبيق التجربة مايلي

تحديد المادة التعليمية

حدد الباحث المادة العلمية وهما الفصول الثلاث للفصل الدراسي الثاني من كتاب الفيزياء للصف الرابع العلمي المقرر الطبعة الثانية عشر 2023 للفصول التالية (**الفصل الخامس الضوء – الفصل السادس انعكاس وانكسار الضوء – الفصل السابع المرايا**)

تحليل المادة التعليمية (المحتوى)

بعد تحديد الفصول من المادة التعليمية اجرى الباحث تحليلا لمحتوى هذه الفصول واستخراج المفاهيم الفيزيائية الرئيسة والثانوية منها، وتم اعتماد المفهوم الفيزيائي وحدة التحليل المحتوى، ولغرض التأكد من صلاحيتها وتمثيلها للمحتوى تم عرضها على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص، وبعد أخذ أرائهم استقرت على صيغتها النهائية.

صياغة الإغراض السلوكية:

في ضوء تحديد المادة التعليمية وانطلاقاً من الأهداف العامة لتدريس مادة الفيزياء ضمن حدود البحث استخرج الباحث الأغراض السلوكية للخطط التدريسية التي تغطي المادة العلمية وقد بلغت (60) غرضاً سلوكياً وفقاً لتصنيف بلوم في المستويات الأربعة الأولى (تذكر ، إستيعاب ، تطبيق ، تحليل) . وتم عرض هذه الأغراض على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص وذلك لمعرفة آرائهم في صياغتها ومدى تحقيقها لأهداف تدريس المحتوى وصلاحية مستوياتها المعرفية ومدى علاقتها بالمادة التعليمية ، وبعد أخذ آرائهم استقرت على صيغتها النهائية

إعداد الخطط التدريسية:

أعد الباحث مجموعة من الخطط التدريسية اليومية لكل مجموعة من مجموعتي البحث وذلك في ضوء محتوى الفصول المقرر تدريسها من كتاب الفيزياء وبحسب الخطوات التدريسية المحددة لاستراتيجية بيكس ،

وقد تم عرض نموذج تلك الخطط على مجموعة محمكة من ذوي الخبرة والاختصاص لاجراء المناسب منها وأصبحت عدد الخطط (40) خطة تدريسية لكلا المجموعتين بصيغتها النهائية .

اداتا البحث :

أولا : اختبار إكتساب المفاهيم الفيزيائية

نظراً لعدم وجود إختبار مفاهيمي جاهز يحقق أغراض البحث اعد الباحث اختبار مفاهيمي خاص بالمادة العلمية المقررة ضمن حدود البحث وفقاً للخطوات الآتية:

1. تحديد المادة التعليمية: تم تحديدها مسبقاً بالفصول (الخامس ، السادس ، السابع) من كتاب الفيزياء المقرر للصف الرابع العلمي.

2. تحديد المفاهيم الأساسية: حلل الباحث فيما سبق المحتوى والذي تم من خلاله تحديد المفاهيم الفيزيائية الرئيسة والثانوية واختارا منها (10) مفاهيم أساسية موزعة على الفصول الثلاثة.

3. صياغة الأغراض السلوكية: صاغ الباحث لكل مفهوم (3) أغراض سلوكية في مستويات (التذكر، الفهم التطبيق) من المجال المعرفي التصنيف بلوم بواقع (30) غرضاً سلوكياً للمستويات موزعة بالتساوي ليقيس كل غرض عنصر من عناصر المفهوم الثلاثة (التعريف، المثال ، التطبيق) على التوالي.

صياغة فقرات الإختبار:

صباغ الباحث لكل مفهوم ثلاث فقرات إختبارية تقيس عناصر المفهوم الثلاثة (التعريف، المثال ، التطبيق) ، وقد أختير النمط الموضوعي من نوع المطابقة (المزاوجة) والاختيار من متعدد صيغة للاختبار، كونه يعد أكثر الإختبارات إنتشاراً وصدقاً وثباتاً ، إذ تألف الاختبار من ثلاث مجموعات من الأسئلة : المجموعة الأولى اشتملت على (10) فقرات من نوع المطابقة (المزاوجة) في تعريف المفهوم، والمجموعة الثانية اشتملت على (10) فقرات من نوع الإختيار من متعدد في تمثيل المفهوم ، والمجموعة الثالثة اشتملت على (10) فقرات من نوع الإختيار من متعدد في تطبيق المفهوم

صدق الإختبار:

عرض الباحث الاختبار بصيغته الأولية مع قائمة المفاهيم والأغراض السلوكية والكتاب المنهجي المقرر وجدول المواصفات ومفتاح الحل على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في طرائق التدريس والقياس والتقويم واختصاصي الفيزياء، وتم إعتماد نسبة إتفاق (80% فأكثر) معياراً لقبول الفقرة من عدمه، وقد حصلت جميع فقرات الإختبار على النسبة وأكثر ، فضلاً عن تعديل بعض الفقرات من حيث الصياغة والمحتوى الفيزيائي، وبهذا تم التحقق من الصدق الظاهري و صدق المحتوى للاختبار

التحليل الإحصائي لفقرات الإختبار:

لغرض التحقق من الخصائص السيكومترية الفقرات الاختبار والتعرف على وضوح هذه الفقرات وتعليمات الاختبار والحساب الوقت المستغرق للإجابة تم تطبيق الاختبارعلى عينة استطلاعية مكونة من (40) طالبة من طالبات الصف الرابع العلمي في إعدادية خديجة الكبرى للبنات يوم الثلاثاء 22 / 4 / 2025 إذ تكافئ هذه المدرسة بطالباتها مدرسة عينة البحث، واتضح من خلال التطبيق وضوح فقرات وتعليمات الإختبار وسهولة استخدام ورقة إجابته لدى الطالبات وأن معدل الوقت المستغرق للإجابة عن جميع الفقرات كان (45) دقيقة . وبعد تصحيح الاستجابات استخرج الباحث مستوى صعوبة الفقرة وقوتها التمييزية وفعالية البدائل الخاطئة، وكما مبين على النحو الآتي:

أ. **مستوى صعوبة الفقرات:**

باستخدام معامل الصعوبة الخاصة بالفقرات الموضوعية تبين أن مستوى صعوبة الفقرات تراوح بين (0.25 - 0.74) وهذا يعني أن جميع فقرات الاختبار تعد مقبولة من حيث مستوى صعوبتها.

ب القوة التمييزية للفقرات:

تم إستخراج القوة التمييزية لكل فقرة من فقرات الإختبار وذلك بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (80) طالبة من طالبات اعدادية خديجة الكبرى للبنات يوم الثلاثاء 22 / 4 / 2025 وتبين أنها تراوحت بين (0.25-0.70) لجميع فقرات الاختبار ، ويرى الظاهر وآخرون (2002) أن الفقرة الإختبارية تعد مقبولة إذا كانت درجة تمييزها إبتداءاً من (0.20) فما فوق (الظاهر،2002: 130) . وهذا يعني أن جميع فقرات الاختبار تعد مقبولة من حيث قوتها التمييزية.

ج فعالية البدائل الخاطئة:

من أجل التحقق من فعالية البدائل الخاطئة حمل الباحثان استجابة أفراد العينة الاستطلاعية على الفقرات الإختبارية المجموعتي المثال والتطبيق وذلك من خلال تطبيق معادلة فعالية البدائل الخاطئة ، وقد أشارت النسب المحسوبة للبدائل والجميع الفقرات بأنها سالبة مما يعني أن البدائل الخاطئة جميعها جيدة وفعالة مما يستدعي إبقائها كما هي بدون تغيير

ثبات الإختبار:

وللتحقق من ثبات الاختبار طبق الباحث على عينة استطلاعية مكونة من (40) طالبة من طالبات أعدادية الاندلس للبنات يوم الأربعاء 23/ 4 / 2025 واعتمد الباحث على تطبيق معادلة الاتساق الداخلي (كيودر - ريجاردسون - (20) لأنها صالحة لهذا النوع من الاختبارات. وقد بلغ معامل الثبات (0.79) وهذا يدل على أن الاختبار يتميز بدرجة ثبات مقبولة ويمكن الاعتماد عليه. ومن خلال الإجراءات المذكورة عد إختبار إكتساب المفاهيم جاهزاً للتطبيق بصيغته النهائية على أفراد العينة الأساسية .

ثانيا : اختبار التفكير المستنير

اقتضى البحث الحالي بناء أداة قياس المتغير التابع تنمية التفكير المستنير وفيما يلي الخطوات التي اتبعاها الباحث في ذلك. ولعدم وجود اختبار للتفكير المستنير للمرحلة الإعدادية بشكل خاص في مجال الفيزياء ارتأى الباحث اعداد اختبار للتفكير المستنيرمن خلال الخطوات الاتية :

أ. **اعداد فقرات الاختبار**

اطلع الباحث على الادبيات والدراسات السابقة التي تناولت التفكير المستنير تم تحديد مهارات التفكير المستنير بثلاث مهارات رئيسة واربع منها فرعية وتم عرضها على مجموعة من الخبراء والمختصين في مجال التربية وطرائق تدريس العلوم وتم اعتماد تلك المهارات الرئيسة والفرعية هي **التفكير التوليدي** ويتكون من المهارات الفرعية الاتية (وضع الفروض ، التنبؤ في ضوء المعطيات ، الطلاقة ، المرونة). **ومهارة أتخاذ القرار، ومهارة التفسيرات ، ومهارة طرح الإسئلة**. وقد تألف الاختبار من (20) موقف من نوع الاختيار من متعدد بواقع (4) مواقف لمهارة وضع الفروض و(4) مواقف لمهارة التنبؤ في ضوء المعطيات، و(5) مواقف لمهارة الطلاقة، و(5) مواقف لمهارة المرونة، و(4) مواقف لمهارة القرار و(8) مواقف لمهارة الشرح، و(10) موقف لمهارة الاستجواب وبذلك يكون عدد فقرات الاختبار(40) فقرة

التطبيق الاستطلاعي لاختبار التفكير المستنير

للتأكد من وضوح فقرات الاختبار ومعامل الصعوبة للفقرات وسهولتها وقوة التمييز لها تم تطبيق الاختبار على عينة مكونة من (50) طالبة من طالبات الصف الرابع العلمي في اعدادية الاندلس للبنات ذلك يوم الاحد

16 / 2 / 2025 لغرض تحديد الوقت الكافي للإجابة على فقراته حيث تم اختيارهن عشوائيا وبعد تطبيق الاختبار عليهم تبين ان الوقت المستغرق للإجابة بلغ (٤٠) دقيقة

التحليل الاحصائي لفقرات اختبار التفكير المستنير

أ. صدق اختبار التفكير المستنير

تم اعتماد نسبة 80 % معيارا لقبول الفقرات من عدمها في ضوء ما ابدوه الخبراء من ملاحظاتهم وبالتالي حصلت جميع الفقرات للاختبار على هذه النسبة بعد اجراء التعديلات على عدد منها من حيث الصياغة والمحتوى وبذلك تحقق صدق الاختبار

ب معامل صعوبة فقرات اختبار التفكير المستنير

لتحقيق معامل الصعوبة استخدم الباحث معادلة مستوى الصعوبة بعد ان تم طبق الباحث الاختبار على عينة التحليل الاحصائي ذلك يوم الاربعاء وقد تبين ان مستوى الصعوبة للفقرات تتراوح مابين (٠.٣٥ - ٠,٧٧) لفقرات الاختبار جميعها ويعد بذلك الاختبار جيدا وصالحا اذا ان معامل الصعوبة للفقرات تتراوح ما بين (٠,٨٠ - ٢٠،٠)

جـ. قوة تمييز الفقرات للاختبار

لاستخراج معاملات القوة التميزية والحكم على مدى صلاحيتها حلل الباحث إحصائيا فقرات الاختبار ذلك باختيار عينة استطلاعية من (80) طالبة من طالبات الرابع العلمي في إعدادية خديجة الكبرى للبنات يوم الثلاثاء 18 / 2 / 2025 ترتيب استماراتهن الى مجموعتين عليا ودنيا تراوحت القوة التميزية للفقرات ما بين (٠.٣٣ - ٠,٧4) وتعد الفقرات مقبولة وعندما يزداد درجة تميزها عن (٠.٢٠)

د. فعالية البدائل الخاطئة

من اجل التحقق من فعالية البدائل الخاطئة لاختبار التفكير المستنير حلل الباحث استجابة افراد العينة الاستطلاعية للفقرات الموضوعية لغرض إيجاد فعالية بدائلها حيث تم تطبيق المعادلة الخاصة بها اذ اشارت النسب المحسوبة لتلك البدائل انها سالبة وهذا يدل على ان جميع تلك البدائل للفقرات مموهة وجذابة لأفراد الفئة الدنيا من العينة الاستطلاعية

ثبات اختبار التفكير المستنير

طبق الباحث معادلة كيود ريجاردسون لحساب الثبات على عينة استطلاعية من (50) طالبة من طالبات الرابع العلمي في إعدادية الاندلس للبنات يوم الاربعاء 19 / 2 / 2025 حيث بلغ معامل الثبات (0.83) ويعد ذلك ثباتا عاليا وبذلك اصبح الاختبار مكون من (٣٠) فقرة بالصيغة النهائية وجاهزا للتطبيق على عينة البحث الأساسية بعد التحقق من صدقه وثباته فضلا عن الخصائص السايكومترية له.

تنفيذ تجربة البحث

بعد اختيار عينة البحث وتوزيع المجموعتين المتشابهتين في الخصائص الاجتماعية والثقافية فضلا عن اعداد الخطط التدريسية لكلا المجموعتين نفذ الباحث تجربته ذلك بتكليف مدرسة مادة الفيزياء للصف الرابع العلمي في اعدادية الاصمعي للبنات في مدينة الموصل بالقيام بتنفيذ التجربة بدءا من الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٤ - ٢٠٢٥) واستمرت التجربة فصل دراسي كامل بدءا من يوم الاحد2 / 3 / ٢٠٢٥ ولغاية يوم
الاحد 4 / 5/ 2025 .

تطبيق أداتي البحث

بعد ان تم الانتهاء من تنفيذ التجربة يوم الاحد 4 / 5/ 2025 طبق الباحث الاداتين وهو اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية البعدي واختبار التفكير المستنير البعدي على افراد عينة البحث الأساسية وهن طالبات الصف الرابع العلمي في إعدادية الاصمعي للبنات في يوم الاثنين 5 / 5 / ٢٠٢٥ بمساعدة مدرسة المادة وتم تصحيح اجاباتهن من قبل الباحث بعد ان تم وضع الإجابات النموذجية لكلا الاختبارين من خلال إعطاء واحد للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة أو المتروكة او المؤشرة بأكثر من بديل .

عرض النتائج ومناقشتها :

الفرضية الرئيسة الأولى

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن باستخدام استراتيجة بيكس ومتوسط درجات المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية في إكساب المفاهيم الفيزيائية"

وللتحقق من هذه الفرضية تم استخدام الاختبار الأنسب لمعالجتها إحصائياً وهو الاختبار الثاني لعينتين مستقلتين (t-test)، وبعد معالجة البيانات أدرجت النتائج في الجدول (2) أدناه :

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية	
					المحسوبة	الجدولية
التجريبية	40	17.02	3.91	78	10.02	1.99
الضابطة	40	10.22	1.78			

جدول (2)

نتائج الاختبار التائي لمتوسط درجات اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية البعدي لمجموعتي البحث

يتضح من الجدول (2) أن القيمة الثانية المحسوبة بلغت (10.02) ، وهي أكبر من القيمة التالية الجدولية البالغة (1.99) عند درجة حرية (78) ومستوى دلالة (0.05) وبذلك ترفض الفرضية الصفرية مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعتين في إكتساب المفاهيم الفيزيائية والصالح المجموعة التجريبية التي درست وفقاً لاستراتيجية بيكس .

واستخرج الباحث حجم الأثر للمتغير التجريبي (إستراتيجية بيكس) في المتغير التابع (اكساب المفاهيم الفيزيائية) طبق الباحث معادلة مربع ايتا (η^2) والتي بلغت (0.56) ثم استخرج الباحث حجم الأثر الذي بلغ (d) وبلغ (2.24) وهذا يعني ان المتغير التجريبي كان تأثيره اكثر فاعلية مقارنة بالقيم المعيارية كما في جدول (3) .

العامل	القيمة المحسوبة	المعايير				التأثير
		صغيرة	متوسطة	كبيرة	كبيرة جدا	
η^2	0.56	0.01	0.06	0.14	0.25	كبيرة جدا
D	2.24	0.2	0.5	0.8	1	كبيرة جدا

جدول (3) قيمتا ايتا مؤشري (η^2) وحجم التأثير (d)

ويعزو الباحث ذلك إلى أن استراتيجية PECS (**المشكلات، الآثار، الأسباب، الحلول**) باعتبارها واحدة من استراتيجيات التعلم النشط وبدا ذلك واضحا من خلال إشتراك الطالبات في عملية التعلم بطريقة مباشرة وفعالة من خلال تحديدهن لمشكلاتهن التعليمية والبحث في اثار تلك المشكلات التعليمية وتقديم الأسباب واقتراح الحلول اللازمة في تلك المشكلات مما ساعدهن على اكتساب المفهوم الفيزيائي في حياتهم اليومية. فضلا عن تنمية التفكير التقدي والتحليلي لديهن والفهم العميق لتلك المفاهيم واكتسابها بنحو افضل وزيادة ثقتهن بأنفسهن مما ولد لديهن دافعا قويا نحو الإنجاز .

الفرضية الرئيسة الثانية

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن باستخدام استراتيجة بيكس ومتوسط درجات المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير المستنير "

وللتحقق من هذه الفرضية استخرج الباحث الوسط الحسابي والانحراف المعياري للتفكير المستنير لافراد المجموعتين التجريبية والضابطة ثم طبق الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين وادرجت النتائج في الجدول (4)

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T المحسوبة	قيمة T الجدولية	درجة الحرية	الدلالة
التجريبية	20.85	9.97	10.35	1.99	78	توجد دلالة
الضابطة	0.07	8.00				

جدول (4) نتائج الاختبار التائي لمتوسط درجات اختبار التفكير المستنير لمجموعتي البحث

ويظهر من الجدول (4) ان قيمة (t) المحسوبة (10.35) اكبر من قيمتها الجدولية (1.99) عند مستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود دلالة احصائية بين متوسطات تنمية التفكير المستنير لدى طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة ولصالح المجموعة التجريبية.

ويعزو الباحث تلك النتيجة الى ان استراتيجية بيكس (PECS) تشجع على التفكير النقدي وتحفز الطالبات على النظر الى مشكلاتهن التعليمية من زوايا متعددة وبعمق ويساعدهن في التنبؤ فضلا عن طرح المزيد من الأسئلة وتبادلهن للافكار ضمن مجموعات التعلم النشط وهذا حفز لديهن الاستقصاء الذاتي وبالتالي فأن استراتيجية بيكس ساعدت في دمج جوانب متنوعة من التفكير وزيادة قدراتهن نحو تفكيرعميق من الشمولية والاستدامة فضلا عن كونها واحدة من إستراتيجيات التعلم النشط والتي تسهم في تبادل الأفكار والمتعة وتحمل روح المسؤولية في طرح الأفكار والدفاع عنها وهذا انعكس إيجابا على المجموعة التجريبية التي تعرضت لهذه الاستراتيجية .

الاستنتاجات:

1. فاعلية إستراتيجية بيكس PECS في إكساب طالبات الرابع العلمي للمفاهيم الفيزيائية مقارنة بالطريقة الاعتيادية .
2. فاعلية إستراتيجية بيكس PECS في تنمية التفكير المستنير لطالبات الصف الرابع العلمي مقارنة بالطريقة الاعتيادية .

3. إمكانية تطبيق استراتيجية بيكس PECS في تدريس مادة الفيزياء للصف الرابع العلمي لما تتضمنه من نشاطات متنوعة نظرية كونها واحدة من استراتيجيات التعلم النشط والتي تثير روح التعاون وتبادل الأفكار بشكل نقدي وبناء .

التوصيات :

1. إقامة دورات تدريبية لمدرسي ومدرسات مادة الفيزياء للمرحلة الإعدادية لتدريبهم على استخدام النماذج والإستراتيجيات الحديثة في تدريس الفيزياء ومنها استراتيجية بيكس PECS
2. أن تتولى مديريات التربية تهيئة بيئات تعليمية مناسبة في المدارس وتوفير التقنيات التعليمية اللازمة فيها للتمكن من تطبيق استراتيجية بيكس PECS كواحدة من استراتيجيات التعلم النشط والتي تعمل على جعل المعلم موجه ومرشد وليس ملقن ومحفظ للمادة التعليمية .

المقترحات :

1. إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية لكن بمتغيرات تابعة لم تتناولها هذه الدراسة
2. إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية على كلا الجنسين معاً (الذكور والإناث).
3. إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية لمراحل دراسية أخرى (ثانوي، جامعي) ومواد أخرى .

المصادر

1. أبو دية ، عدنان اجمد (2011) . أساليب معاصرة في تدريس الاجتماعيات ، ط 1 ، دار أسامة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن
2. الاحبابي، محمد عويد حسين (٢٠٢٢) فاعلية برنامج تعليمي قائم على استراتيجية حل المشكلات المستقبلية في اكتساب المفاهيم الفلسفية عند طلاب الصف الخامس الادبي وتنمية تفكيرهم المستنير . اطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت.
3. امبو سعيدي ، وعبد الله بن خميس وهدى بنت علي الحوسنية (2016) . أستراتيجيات التعلم النشط 180 استراتيجية مع الأمثلة التطبيقية ، ط 1 ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن
4. بدوي ، رمضان سعيد (2010) . التعلم النشط ، ط1 ، دار الفكر للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن
5. تقي الدين، محمد(1973) التفكير، بيروت.
6. رزوقي ، رعد مهدي واخرون (2009) . أساليب تدريس العلوم ، ط2 ، دار الكتاب والوثائق ، بغداد ، العراق
7. ريان هاشم، ريان محمد(2004). مهارات التفكير وسرعة البديهية وحقائق تدريبية عليها، ط1، دار حنين للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.
8. الزيدي، هاله اسعد حكمت (٢٠٢٢) . فاعلية استراتيجية الاتفاق على الدرس في تحصيل طالبات الصف الرابع العلمي ومهارات تفكيرهن المستنير في مادة الفيزياء. كلية التربية الأساسية جامعة سومر
9. سرايا ، عادل (2007) . التصميم التعليمي والتعلم ذو المعنى ، ط2 ، دار وائل للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن
10. السيد ، محمود احمد (2013) . اللغة والتفكير المستنير ، ط 1 ، دار المنظومة للنشر والتوزيع ، جامعة بغداد
11. السيد علي ، محمد (2009) . التربية العلمية وتدريس العلوم ، ط3 ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن
12. السيد، محمود احمد (2015). اللغة والتفكير المستنير ، مجلة مجمع اللغة العربية، المجلد ٨٨، الجزء ٤ ، دمشق، سوريا.
13. الطيطي ، محمد احمد (2007) . تنمية قدرات التفكير الإبداعي ، ط 3 ، دار المسيرة ، عمان ، الأردن
14. عليان ، شاهر ربحي (2010) . مناهج العلوم الطبيعية وطرق تدريسها ، ط 1 ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن

15. العوفي، عيسى سعد والجميدي، عبد الرحمن (٢٠١٠). القاموس العربي الأول لمصطلحات علوم التفكير. ط1، ديبونو للنشر، الأردن.

16. محمود، عدنان عبد الكريم وصبار سعود عبد (2012) . أهمية استراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي في العملية التربوية ، مجلة الفتح ، كلية التربية الأساسية جامعة ديالى ، العدد (51)

17. الهاشمي ، عبد الرحمن ومحسن علي عطية (2009) . مقارنة المناهج التربوية في الوطن العربي والعالم ، ط 1 ، دار الكتاب الجامعي ، الامارات

18 . Demicoulgu, G. (2005). Conceptual Chang Achieved Through a new porgrame on Acids and Bases. *The Royal society of chemistry*, **6** (1), 1 – 63.