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

أثر استراتيجية مفاتيح المعرفة في تنمية البراعة الفيزيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء

م.م.زهراء عبد الكريم حمادي راهي
المديرية العامة لتربية كربلاء المقدسة
zahraaalabadi96@gmail.com

ملخص البحث:
يهدف البحث الحالي إلى التعرف على أثر استراتيجية مفاتيح المعرفة في تنمية البراعة الفيزيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء. وانطلق البحث من الحاجة إلى توظيف استراتيجيات تدريسية حديثة تسهم في تحسين تعلم الفيزياء وتنمية قدرات الطالبات على الفهم والتحليل والاستدلال وحل المشكلات العلمية .اعتمدت الباحثة المنهج التجريبي ذا الضبط الجزئي، واختارت عينة البحث عشوائياً من طالبات الصف الرابع العلمي في إعدادية الخالدات للبنات التابعة للمديرية العامة لتربية محافظة كربلاء المقدسة للعام الدراسي (2024–2025). وقد بلغ العدد النهائي لعينة البحث (60) طالبة، موزعات على مجموعتين: تجريبية درست وفق استراتيجية مفاتيح المعرفة، وضابطة درست بالطريقة الاعتيادية. كما تم تحقيق التكافؤ الإحصائي بين المجموعتين في متغيرات الذكاء والعمر الزمني ودرجات الفيزياء السابقة .ولتحقيق هدف البحث أعدت الباحثة اختباراً للبراعة الفيزيائية مكوناً من (36) فقرة موزعة على أبعاد الطلاقة الإجرائية والاستدلال التكيفي والكفاءة الاستراتيجية، وقد تم التحقق من صدقه وثباته بالأساليب الإحصائية المناسبة .أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعتين في اختبار البراعة الفيزيائية ولصالح المجموعة التجريبية، إذ بلغت القيمة التائية المحسوبة (4.12)، أما قيمة حجم الأثر (d) فقد بلغت (1.08)، وهو حجم أثر كبير وفق تصنيف كوهين، مما يدل على فاعلية استراتيجية مفاتيح المعرفة في تنمية البراعة الفيزيائية لدى الطالبات .واستنتجت الباحثة أن استراتيجية مفاتيح المعرفة تمثل مدخلاً تدريسياً فاعلاً في تنمية البراعة الفيزيائية، وأوصت باعتمادها في تدريس الفيزياء وتدريب المدرسين على تطبيقها، فضلاً عن إجراء دراسات مماثلة في مراحل دراسية ومتغيرات أخرى .

الكلمات المفتاحية: استراتيجية مفاتيح المعرفة، البراعة الفيزيائية، الطلاقة الإجرائية، الاستدلال التكيفي، الكفاءة الاستراتيجية، الفيزياء.

The Effect of the Knowledge Keys Strategy on Developing Physical Proficiency among Fourth Scientific Grade Female Students in Physics

Asst. Lecturer Zahraa Abdul Karim Hamadi Rahi
General Directorate of Education of Holy Karbala
zahraaalabadi96@gmail.com

Abstract
The present study aimed to identify the effect of the Knowledge Keys Strategy on developing Physical Proficiency among fourth scientific grade female students in Physics. The study stemmed from the need to employ modern teaching strategies that contribute to improving physics learning and enhancing students' abilities in understanding, analysis, reasoning, and scientific problem-solving.The researcher adopted a partially controlled experimental design. The research sample was selected randomly from fourth scientific grade female students at Al-Khalidat Secondary School for Girls, affiliated with the General Directorate of Education of Holy Karbala, during the academic year (2024–2025). The final sample consisted of 60 students, distributed into two groups: an experimental group taught according to the Knowledge Keys Strategy and a control group taught using the conventional method. Statistical equivalence was

established between the two groups in terms of intelligence, chronological age, and previous physics achievement. To achieve the objective of the study, the researcher developed a Physical Proficiency Scale consisting of 36 items distributed across three dimensions: Procedural Fluency, Adaptive Reasoning, and Strategic Competence. The validity and reliability of the scale were verified using appropriate statistical procedures.The results revealed a statistically significant difference at the 0.05 level between the mean scores of the two groups on the Physical Proficiency Scale in favor of the experimental group. The calculated t-value reached 4.12, while the effect size was (d = 1.08), indicating a large effect according to Cohen's classification. These findings demonstrate the effectiveness of the Knowledge Keys Strategy in developing physical proficiency among the students.The researcher concluded that the Knowledge Keys Strategy represents an effective instructional approach for developing physical proficiency. Accordingly, the study recommended adopting this strategy in physics teaching, training physics teachers on its implementation, and conducting further studies involving different educational stages and variables.

Keywords: Knowledge Keys Strategy, Physical Proficiency, Procedural Fluency, Adaptive Reasoning, Strategic Competence, Physics.

التعريف بالبحث:

أولاً- مشكلة البحث:

تُعدّ مادة الفيزياء من المواد العلمية الأساسية التي تسهم في تنمية التفكير العلمي وفهم الظواهر الطبيعية وتفسيرها وفق أسس علمية منظمة، إلا أن الواقع التعليمي يشير إلى وجود تحديات تواجه تدريسها وتعلمها، تتمثل في ضعف استيعاب بعض الطلبة للمفاهيم الفيزيائية وصعوبة توظيفها في المواقف الحياتية وحل المشكلات العلمية، فضلاً عن الاعتماد على أساليب تدريس تقليدية تركز على حفظ المعلومات واستظهارها أكثر من تركيزها على بناء الفهم العميق وتنمية القدرات العقلية العليا. وقد أكدت دراسات عراقية وجود صعوبات تتعلق بطرائق تدريس الفيزياء وطبيعة تعلم الطلبة لها، مما ينعكس سلباً على مستوى تعلمهم ونواتجهم التعليمية (الحجامي، 2011، ص369). كما أظهرت العديد من الدراسات فاعلية الاستراتيجيات التدريسية الحديثة في تحسين تعلم الفيزياء وتنمية مفاهيمها مقارنة بالطرائق الاعتيادية، الأمر الذي يؤكد أهمية البحث عن مداخل تدريسية أكثر فاعلية تجعل المتعلم مشاركاً في بناء المعرفة العلمية (السويحل، 2025، ص471).ومن جهة أخرى، برز مفهوم البراعة العلمية بوصفه أحد المؤشرات المهمة لجودة التعلم، إذ لا يقتصر على امتلاك المعرفة العلمية، بل يتضمن القدرة على توظيفها بكفاءة من خلال الطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي في مواجهة المشكلات والمواقف التعليمية المختلفة، وهو ما يتوافق مع طبيعة تعلم الفيزياء القائم على الفهم والتفسير والاستدلال. وقد أشارت الأدبيات التربوية الحديثة إلى أن تنمية هذه المكونات تتطلب اعتماد استراتيجيات تدريسية تساعد الطلبة على تنظيم المعرفة وبنائها بصورة مترابطة، وتنقلهم من التعلم القائم على التلقي إلى التعلم القائم على الفهم والتطبيق والتفكير المنتج(Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001, p.116)

ولما كانت استراتيجية مفاتيح المعرفة من الاستراتيجيات التدريسية التي تقوم على تنظيم المعرفة وربطها بخبرات المتعلمين السابقة وإتاحة الفرصة لهم للتفاعل مع المحتوى الدراسي بصورة أكثر عمقاً، فإنها قد تمثل مدخلاً مناسباً لتنمية البراعة الفيزيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي، ولاسيما في ظل ندرة الدراسات – في حدود اطلاع الباحثة – التي تناولت أثر هذه الاستراتيجية في متغير البراعة الفيزيائية في مادة الفيزياء. وبناءً على ما تقدم، تتحدد مشكلة البحث الحالي بالإجابة عن السؤال الآتي: **(ما أثر**

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

استراتيجية مفاتيح المعرفة في تنمية البراعة الفيزيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء)؟

ثانياً:اهمية البحث:

تُعدّ التربية الركيزة الأساسية التي تستند إليها المجتمعات في بناء الإنسان وتنمية قدراته وإعدادِه لمواجهة متطلبات الحياة المعاصرة؛ فهي عملية هادفة ومستمرة تسعى إلى إحداث تغييرات إيجابية في سلوك الأفراد ومعارفهم واتجاهاتهم وقيمهم، بما يسهم في تحقيق النمو المتكامل لشخصياتهم. كما تؤدي التربية دوراً محورياً في إعداد الأجيال القادرة على التفاعل مع المتغيرات العلمية والتكنولوجية المتسارعة، الأمر الذي جعلها الوسيلة الأكثر فاعلية في تحقيق التنمية البشرية والاجتماعية الشاملة. (زيتون، 2001، ص 25).

وانطلاقاً من الأهداف التي تسعى التربية إلى تحقيقها، برزت الحاجة إلى تطوير الممارسات التدريسية والانتقال من الأساليب التقليدية التي تركز على نقل المعرفة إلى استراتيجيات حديثة تجعل المتعلم محوراً للعملية التعليمية. فالتطورات المعرفية والتكنولوجية المتلاحقة فرضت على المؤسسات التعليمية اعتماد استراتيجيات تدريسية تسهم في تنمية التفكير، وتدعم التعلم النشط، وتشجع المتعلمين على المشاركة الفاعلة في بناء المعرفة بدلاً من تلقيها بصورة سلبية. كما أن هذه الاستراتيجيات تساعد في مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، وتنمية قدراتهم على التحليل والاستنتاج وحل المشكلات، فضلاً عن دورها في رفع مستوى التحصيل الدراسي وتحسين نوعية التعلم. (قطامي، 2013، ص 41).

وفي إطار الاتجاهات الحديثة في التدريس ظهرت العديد من الاستراتيجيات التي تهدف إلى تنظيم المعرفة وجعلها أكثر قرباً من المتعلم وأكثر ارتباطاً بخبراته السابقة، ومن بين هذه الاستراتيجيات استراتيجية مفاتيح المعرفة التي تقوم على تقديم المعرفة من خلال مفاتيح أو منظمات تساعد المتعلم على فهم المفاهيم والعلاقات والأفكار الرئيسة وربطها ببنية معرفية منظمة. وتُسهم هذه الاستراتيجية في تنشيط العمليات العقلية للمتعلمين، وزيادة قدرتهم على استيعاب المعلومات الجديدة وتفسيرها والاحتفاظ بها واسترجاعها عند الحاجة، فضلاً عن تعزيز دورهم الإيجابي في الموقف التعليمي وتنمية قدرتهم على التفكير والتأمل والتحليل. (محمد وجواد، 2024، ص 22).

وتزداد أهمية استراتيجية مفاتيح المعرفة عند توظيفها في تدريس العلوم عامة والفيزياء خاصة، لأن طبيعة المعرفة الفيزيائية تتطلب فهماً عميقاً للمفاهيم والقوانين والعلاقات العلمية، وليس مجرد حفظ المعلومات أو استظهارها. فالفيزياء من المواد الدراسية التي تعتمد على الربط بين المفاهيم المجردة والتطبيقات الواقعية، الأمر الذي يستلزم اعتماد استراتيجيات تدريسية قادرة على مساعدة الطلبة في تنظيم المعرفة وفهمها بصورة مترابطة تمكنهم من توظيفها في تفسير الظواهر الطبيعية ومعالجة المشكلات العلمية المختلفة. (عبد السلام، 2006، ص 87).

وتُعد مادة الفيزياء من أهم العلوم الأساسية التي أسهمت في التقدم العلمي والتكنولوجي المعاصر؛ إذ تهتم بدراسة المادة والطاقة والقوانين التي تحكم الظواهر الطبيعية، كما تسهم في تنمية التفكير العلمي لدى المتعلمين من خلال الملاحظة والتجريب والتحليل والاستنتاج والتفسير. وتبرز أهمية الفيزياء في ارتباطها المباشر بالعديد من التطبيقات الحياتية والتقنية التي أصبحت جزءاً أساسياً من حياة الإنسان، الأمر الذي يجعل تعلمها ضرورة علمية وتربوية لإعداد أفراد قادرين على فهم العالم من حولهم والتعامل مع مستجداته بكفاءة ووعي. (اللقاني والجمل، 2003، ص 312).

ولما كان الهدف الرئيس من تعليم الفيزياء لا يقتصر على إكساب الطلبة المعلومات العلمية فحسب، بل يمتد إلى تمكينهم من استخدامها بفاعلية في المواقف المختلفة، فقد ظهر مفهوم البراعة الفيزيائية بوصفه أحد المفاهيم التربوية الحديثة التي تعكس جودة تعلم الفيزياء وعمقه. وتشير البراعة الفيزيائية إلى امتلاك المتعلم منظومة متكاملة من القدرات تشمل الفهم المفاهيمي للمبادئ الفيزيائية، والطلاقة في استخدام الإجراءات والمهارات العلمية، والكفاءة في حل المشكلات، والاستدلال العلمي السليم، فضلاً عن تكوين اتجاهات إيجابية نحو الفيزياء وتقدير قيمتها وأهميتها. ومن ثم فإن تنمية البراعة الفيزيائية تمثل هدفاً أساسياً لتدريس الفيزياء في ضوء الاتجاهات التربوية المعاصرة؛ لأنها تعبر عن التعلم الحقيقي القائم على

الفهم والتطبيق والتفكير المنتج، وليس على الحفظ والاستظهار فقط. (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001, p.116).

وفي ضوء ما سبق تتجلى أهمية البحث الحالي في النقاط الآتية:

١. مواكبة الاتجاهات التربوية الحديثة الداعية إلى توظيف الاستراتيجيات التدريسية الفاعلة في تحسين مخرجات العملية التعليمية.

٢. الإفادة من استراتيجية مفاتيح المعرفة في تدريس الفيزياء، والكشف عن أثرها في تنمية البراعة الفيزيائية .

٣. تسليط الضوء على البراعة الفيزيائية بوصفها أحد المؤشرات المهمة لجودة تعلم الفيزياء وعمق فهم مفاهيمها وقوانينها.

٤. توجيه أنظار مدرسات ومدرسي الفيزياء إلى أهمية اعتماد استراتيجيات تدريس حديثة تسهم في تنمية الفهم المفاهيمي والتفكير العلمي لدى الطلبة.

٥. الإسهام في تطوير تدريس مادة الفيزياء من خلال توظيف أساليب تعليمية قائمة على بناء المعرفة وتنظيمها وربطها بخبرات المتعلمين السابقة.

٦. أهمية المرحلة الإعدادية، ولاسيما الصف الرابع العلمي، لكونها مرحلة أساسية في إعداد الطلبة علمياً وتنمية قدراتهم العقلية ومهاراتهم العلمية.

٧. رفد الميدان التربوي بنتائج علمية يمكن الإفادة منها في تطوير طرائق تدريس الفيزياء وتحسين تعلمها.

ثالثاً- هدف البحث :

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على "أثر استراتيجية مفاتيح المعرفة في تنمية البراعة الفيزيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء."

رابعاً- فرضية البحث:

صاغت الباحثة الفرضية الصفرية الآتية (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي يدرسن مادة الفيزياء وفق استراتيجية مفاتيح المعرفة، ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي يدرسن المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية في اختبار البراعة الفيزيائية).

خامساً- حدود البحث(Research Limits)

يقتصر البحث الحالي على ما يأتي:

1-الحد البشري :طالبات الصف الرابع العلمي في المدارس الإعدادية والثانوية النهارية الحكومية التابعة للمديرية العامة لتربية محافظة كربلاء المقدسة.

2-الحد المكاني :المدارس الإعدادية والثانوية النهارية الحكومية للبنات التابعة للمديرية العامة لتربية محافظة كربلاء المقدسة.

3-الحد الزماني :الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2024–2025).

4-الحد المعرفي: استراتيجية مفاتيح المعرفة، البراعة الفيزيائية، والموضوعات الآتية من كتاب الفيزياء المقرر للصف الرابع العلمي: (معلّمات رئيسة في الفيزياء، الخصائص الميكانيكية للمادة، الموائع الساكنة، الخصائص الحرارية للمادة، الضوء).

سادساً- تحديد المصطلحات(Define Terms)

1-الأثر(Effect) : عرفه كل من:

أ-(2017) Borich بأنه: "النتائج المترتبة على تطبيق طريقة أو برنامج أو استراتيجية تعليمية في المتعلمين"(Borich, 2017: 118) .

ب- (2016) Eggen & Kauchak بأنه" :التغير الذي يطرأ على تعلم الطلبة نتيجة تعرضهم لخبرات تعليمية منظمة.(Eggen & Kauchak, 2016: 62)"

التعريف النظري:تبنت الباحثة تعريف (Eggen & Kauchak, 2016) تعريفاً نظرياً للأثر؛ لملاءمته طبيعة البحث الحالي.

التعريف الإجرائي:هو مقدار التغير الذي تحدثه استراتيجية مفاتيح المعرفة في البراعة الفيزيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي، ويقاس من خلال الفرق بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار البراعة الفيزيائية المعدّ لأغراض البحث الحالي.

2-استراتيجية مفاتيح المعرفة(Knowledge Keys Strategy) عرفها كل من:

أ-Novak (2022) بأنها : " استراتيجية تعليمية تعتمد تقديم المعرفة بصورة منظمة من خلال مفاتيح رئيسة تساعد المتعلمين على بناء العلاقات بين المفاهيم وتوظيفها في مواقف التعلم المختلفة". (Novak,2022.421)

ب -محمد وجواد (2024) بأنها: "استراتيجية تدريسية تعتمد تنظيم المعرفة وتقديمها من خلال مفاتيح تساعد المتعلمين على الربط بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة بما يسهم في اكتساب المفاهيم بصورة أكثر فاعلية".

(محمد وجواد، 2024، ص 22)

التعريف النظري: تبنت الباحثة تعريف (محمد وجواد، 2024) تعريفاً نظرياً لاستراتيجية مفاتيح المعرفة؛ لملاءمته طبيعة البحث الحالي.

التعريف الإجرائي:هي مجموعة الإجراءات والأنشطة التدريسية التي تعتمدها الباحثة في تدريس مادة الفيزياء لطالبات الصف الرابع العلمي من خلال تنظيم المحتوى الفيزيائي باستعمال مفاتيح معرفية تساعد على فهم المفاهيم والقوانين والعلاقات الفيزيائية وربطها بخبراتهن السابقة بما يسهم في تنمية البراعة الفيزيائية لديهن.

3-البراعة الفيزيائية(Physical Proficiency) عرفها كل من:

أ -العدوي وحسب النبي (2021) بأنها: "مجموعة من السياقات والأنشطة التي يمكن الحكم من خلالها على مدى تحقيق المتعلم للأهداف ووصوله إلى مستوى من الكفاءة في المعرفة والأداء والممارسات". (العدوي وحسب النبي، 2021، ص 15)

ب-الجهني (2020) بأنها: "مجموعة من القدرات التي تمكن المتعلم من توظيف المعرفة والمهارات والممارسات العلمية بكفاءة وفاعلية".(الجهني، 2020، ص 132)

التعريف النظري: تبنت الباحثة تعريف (الجهني، 2020) تعريفاً نظرياً للبراعة الفيزيائية؛ لملاءمته طبيعة البحث الحالي.

التعريف الإجرائي:هي مستوى امتلاك طالبات الصف الرابع العلمي لمكونات البراعة الفيزيائية المتمثلة في الطلاقة الإجرائية والاستدلال التكيفي والكفاءة الاستراتيجية في مادة الفيزياء، ويقاس بالدرجة الكلية التي تحصل عليها الطالبة في اختبار البراعة الفيزيائية المعدّ لأغراض البحث الحالي.

استعراض المراجع والدراسات السابقة:

المحور الأول: استراتيجية مفاتيح المعرفة:

أولاً: مفهوم استراتيجية مفاتيح المعرفة

تُعدّ استراتيجية مفاتيح المعرفة من الاستراتيجيات التدريسية الحديثة التي تستند إلى مبادئ التعلم البنائي، إذ تقوم على ربط المعرفة الجديدة بخبرات المتعلم السابقة من خلال استعمال كلمات أو مفاهيم أو إشارات دالة تسهم في تنظيم المعلومات داخل البناء المعرفي للمتعلم. وتهدف هذه الاستراتيجية إلى تسهيل عملية اكتساب المعرفة واستبقائها واسترجاعها من خلال إيجاد علاقات ذات معنى بين المعلومات السابقة والمعلومات الجديدة، بما يساعد المتعلم على بناء فهم أعمق للمحتوى الدراسي وتحويل التعلم من الحفظ الآلي إلى التعلم القائم على الفهم والربط والاستنتاج (زاير وآخرون، 2016، ص262).

ويرى التربويون أن فاعلية التعلم تزداد عندما يتمكن المتعلم من ربط المعارف الجديدة بالبنى المعرفية المخزونة لديه، إذ إن عملية التعلم لا تتم من خلال استقبال المعلومات بصورة مجردة، وإنما من خلال إعادة تنظيمها وتفسيرها في ضوء الخبرات السابقة. ومن هذا المنطلق تسهم استراتيجية مفاتيح المعرفة في تكوين شبكات معرفية مترابطة تساعد المتعلم على فهم المفاهيم الجديدة واستدعائها عند الحاجة وتوظيفها في مواقف التعلم المختلفة.(Ausubel, 1999, p.38)

كما تستند هذه الاستراتيجية إلى افتراض مفاده أن الذاكرة البشرية تكون أكثر قدرة على الاحتفاظ بالمعلومات عندما ترتبط بمثيرات أو إشارات منظمة، لذلك تعتمد على توظيف مفاتيح معرفية تمثل نقاط ارتكاز ذهنية تساعد المتعلم على الوصول إلى المعرفة المطلوبة بسرعة ودقة. ويؤكد الباحثون في علم النفس المعرفي أن تنظيم المعرفة في صورة وحدات مترابطة يسهم في تحسين عمليات التذكر والاستدعاء والفهم وحل المشكلات، ويزيد من قدرة المتعلم على معالجة المعلومات بكفاءة أعلى (Anderson, 2015, p.173).

ثانياً: خطوات استراتيجية مفاتيح المعرفة

تمر استراتيجية مفاتيح المعرفة بمجموعة من الخطوات المتتابعة التي تهدف إلى تحقيق الترابط بين المعرفة السابقة والمعرفة الجديدة، ويمكن عرضها على النحو الآتي:

١. تحديد مفاتيح المعرفة :وفيها يختار المدرس كلمات أو مفاهيم مألوفة للمتعلمين ترتبط بالمحتوى المراد تعلمه، بحيث تشكل منطلقاً لبناء التعلم الجديد .

٢. تحديد أقفال المعرفة :وتمثل المعلومات أو المفاهيم الجديدة غير المألوفة للمتعلمين والتي يراد تعلمها، وتكون بمثابة الهدف المعرفي الذي يسعى المتعلم إلى اكتسابه (الساعدي، 2020، ص92).

٣. ربط المفاتيح بالأقفال المعرفية :ويعمل المدرس والمتعلم معاً على إيجاد العلاقات المنطقية بين المعرفة السابقة والمعرفة الجديدة بما يساعد على بناء المعنى وفهم المحتوى الدراسي بصورة مترابطة .

٤. التطبيق العملي :وفي هذه المرحلة يوظف المتعلم المفاتيح المعرفية في تفسير المعلومات الجديدة وحل الأنشطة والتدريبات المرتبطة بالمحتوى الدراسي .

٥. التقويم :ويتم فيه التحقق من مدى تمكن المتعلم من الربط بين المفاتيح والأقفال المعرفية وقدرته على استدعاء المعرفة الجديدة وتوظيفها في مواقف تعليمية مختلفة

(رمضان، 2017، ص28).

وتنسجم هذه الخطوات مع ما أشار إليه علماء التعلم المعرفي من أن التعلم الفعال يتحقق عندما يشارك المتعلم في بناء المعرفة بصورة نشطة من خلال تنظيم المعلومات وربطها بالمعرفة السابقة وتطبيقها في مواقف جديدة، الأمر الذي يسهم في تعزيز الفهم العميق ونقل أثر التعلم.(Bruner, 1991, p.72) وشكل (1) يوضح ذلك:

شكل (1)

الشكل من عمل الباحثة

ثالثاً: مميزات استراتيجية مفاتيح المعرفة

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

تتميز استراتيجية مفاتيح المعرفة بعدد من الخصائص التربوية التي تجعلها من الاستراتيجيات الملائمة لتدريس العلوم والفيزياء، ومن أبرز هذه المميزات:

١. تعزيز التفاعل الإيجابي بين المتعلمين داخل الموقف التعليمي.
٢. مراعاة الفروق الفردية من خلال تنويع الأنشطة التعليمية بما يتناسب مع قدرات المتعلمين المختلفة.
٣. تسهيل فهم المادة العلمية وتقريب المفاهيم المجردة إلى أذهان المتعلمين.
٤. المساعدة على تحقيق الأهداف التعليمية بصورة أكثر فاعلية.
٥. زيادة فاعلية التعلم وتحسين مستوى التحصيل الدراسي.
٦. تنمية قدرة المتعلم على الفهم والتحليل والتفسير العلمي للمفاهيم والمواقف المختلفة .
٧. تعزيز انتقال أثر التعلم إلى مواقف جديدة وتنمية التفكير المنتج لدى المتعلمين

(Marzano, 2007, p.93)

كما أن هذه الاستراتيجية تسهم في بناء بيئة تعليمية نشطة تتيح للمتعلمين ممارسة عمليات التفكير العليا، وتساعدهم على اكتشاف العلاقات بين المفاهيم والقوانين العلمية، مما يجعل التعلم أكثر عمقاً واستدامة مقارنة بالتعلم القائم على الحفظ والاستظهار.(Ormrod, 2020, p.265)

رابعاً: دور المدرس في استراتيجية مفاتيح المعرفة

يتحول دور المدرس في هذه الاستراتيجية من ناقل للمعلومات إلى موجه وميسر لعملية التعلم، إذ يتولى تنظيم البيئة التعليمية وتوفير المثيرات المناسبة التي تساعد المتعلمين على اكتشاف العلاقات بين المفاهيم والمعارف المختلفة. كما يعمل على توجيه المتعلمين نحو تحقيق الأهداف التعليمية وتشجيعهم على الاستقصاء والبحث والتفكير والإبداع ، ويتجسد دور المدرس في:(إثارة دافعية المتعلمين للتعلم، تنظيم مصادر التعلم والخبرات التعليمية، تشجيع المتعلمين على الاستكشاف والاستنتاج، تقديم التغذية الراجعة المناسبة، تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات، مساعدة المتعلمين على بناء المعرفة بصورة منظمة ومترابطة (زاير وآخرون، 2016، ص103).

خامساً: دور المتعلم في استراتيجية مفاتيح المعرفة

تؤكد استراتيجية مفاتيح المعرفة على الدور الإيجابي للمتعلم بوصفه محور العملية التعليمية، إذ يشارك بصورة فاعلة في بناء المعرفة وتنظيمها وربطها بخبراته السابقة. فالطالب لا يكتفي باستقبال المعلومات، بل يسهم في مناقشتها وتحليلها وتفسيرها واكتشاف العلاقات التي تربط بين عناصرها المختلفة ، ويؤكد المنظور البنائي للتعلم أن المعرفة الحقيقية تُبنى من خلال النشاط العقلي للمتعلم وتفاعله مع البيئة التعليمية، الأمر الذي يجعل المتعلم مشاركاً أساسياً في إنتاج المعرفة وليس مجرد متلقٍ لها (Piaget, 1972, p.27).

المحور الثاني: البراعة الفيزيائية(Physical Proficiency)

تُعد البراعة الفيزيائية من المفاهيم التربوية الحديثة التي ظهرت استجابةً للاتجاهات المعاصرة في تعليم العلوم، والتي تؤكد أن تعلم الفيزياء لا ينبغي أن يقتصر على حفظ القوانين والمعادلات واستظهار المعلومات، بل يجب أن يمتد إلى تمكين المتعلم من فهم المفاهيم الفيزيائية بعمق وتوظيفها بفاعلية في تفسير الظواهر الطبيعية ومعالجة المشكلات العلمية والحياتية. فالمتعلم البارع في الفيزياء لا يكتفي بمعرفة المعلومات، وإنما يمتلك القدرة على استخدامها بصورة مرنة ومنظمة في مواقف جديدة ومتنوعة، بما يعكس فهماً حقيقياً للمادة العلمية وقدرة على توظيفها في التفكير والاستدلال واتخاذ القرار (Bao & Koenig, 2019).

وتستند البراعة الفيزيائية إلى مجموعة من القدرات المعرفية والعقلية التي تمكن المتعلم من بناء المعرفة الفيزيائية بصورة مترابطة، وفهم العلاقات بين المفاهيم والقوانين والنظريات الفيزيائية، فضلاً عن القدرة على استخدام الإجراءات والمهارات العلمية اللازمة لحل المشكلات وتحليل المواقف الفيزيائية المختلفة. كما تتطلب امتلاك القدرة على تفسير النتائج وتبريرها استناداً إلى الأدلة العلمية، وهو ما يجعلها مؤشراً مهماً على جودة التعلم وعمقه .(Hosbein & Walker, 2022) ، وبناءً على ذلك يمكن النظر إلى البراعة الفيزيائية على أنها قدرة المتعلم على توظيف المفاهيم والقوانين والمبادئ الفيزيائية بكفاءة من

خلال الطلاقة الإجرائية، والاستدلال التكيفي، والكفاءة الاستراتيجية؛ بما يمكنه من تفسير الظواهر الفيزيائية وحل المشكلات العلمية والتعامل مع المواقف التعليمية المختلفة بصورة واعية ومنظمة وفاعلة.

مكونات البراعة الفيزيائية:

تُعد البراعة الفيزيائية من المفاهيم التربوية الحديثة التي تعكس قدرة المتعلم على فهم المعرفة الفيزيائية وتوظيفها بفاعلية في المواقف التعليمية المختلفة، إذ لا تقتصر على امتلاك المعلومات العلمية فحسب، بل تشمل القدرة على استخدامها في تفسير الظواهر الطبيعية ومعالجة المشكلات واتخاذ القرارات المناسبة استناداً إلى الأدلة العلمية، الأمر الذي يجعلها مؤشراً مهماً على جودة التعلم وعمقه(الليثي، 2019، ص87).

أولاً- الاستيعاب المفاهيمي(Conceptual Understanding) : يقصد بالاستيعاب المفاهيمي قدرة المتعلم على فهم المفاهيم والمبادئ والعلاقات الفيزيائية وإدراك الترابط بينها بصورة تمكنه من تفسير الظواهر العلمية وفهم المعاني الكامنة وراء القوانين والنظريات الفيزيائية، مما يساعده على بناء معرفة مترابطة وقابلة للتوظيف في مواقف جديدة(Kilpatrick, 2001, p.118) .

ثانياً- الطلاقة الإجرائية(Procedural Fluency)

تشير الطلاقة الإجرائية إلى قدرة المتعلم على تنفيذ العمليات والإجراءات الفيزيائية بكفاءة ودقة ومرونة، واستخدام القوانين والمعادلات العلمية بصورة صحيحة عند معالجة المسائل والمشكلات الفيزيائية المختلفة، فضلاً عن اختيار الإجراء المناسب للموقف العلمي وتطبيقه بفاعلية للوصول إلى النتائج المطلوبة (Bautista, 2013, p.15) .

ثالثاً- الكفاءة الاستراتيجية(Strategic Competence)

وتتمثل في قدرة المتعلم على تمثيل المشكلة الفيزيائية وتحليلها واختيار الاستراتيجية المناسبة لمعالجتها، وتوظيف المعارف والمهارات المتوافرة للوصول إلى حلول صحيحة وفاعلة، بما يساعده على التعامل مع المشكلات الجديدة وغير المألوفة بطريقة منظمة ومنطقية.(العدوي وحسب النبي، 2021، ص15).

رابعاً- الاستدلال التكيفي(Adaptive Reasoning)

يقصد بالاستدلال التكيفي قدرة المتعلم على التفكير المنطقي وتقديم التفسيرات العلمية وتبرير الإجراءات والنتائج وربط العلاقات بين المفاهيم والقوانين الفيزيائية استناداً إلى الأدلة والبراهين العلمية، فضلاً عن القدرة على تحليل البيانات وتقويم الحجج العلمية والوصول إلى استنتاجات سليمة (Krell, 2022, p.3) .

خامساً- الرغبة المنتجة(Productive Disposition)

وهي الاتجاه الإيجابي نحو تعلم الفيزياء والإيمان بقيمتها وأهميتها والثقة بالقدرة على تعلمها وفهمها وتوظيفها في المواقف المختلفة، مما يسهم في زيادة الدافعية للتعلم والمثابرة على مواجهة التحديات العلمية المختلفة(محمود وصاوي، 2020، ص44)

دراسات سابقة:

1-دراسة (محمد وجواد، 2024)

أُجريت هذه الدراسة في العراق، وهدفت إلى تعرف أثر استراتيجية مفاتيح المعرفة في اكتساب المفاهيم الكيميائية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. اختار الباحثان عينة بلغت (86) طالباً من طلاب الصف الثاني المتوسط للعام الدراسي (2023-2024)، موزعة على مجموعتين؛ الأولى تجريبية تضم (44) طالباً درست وفق استراتيجية مفاتيح المعرفة، والثانية ضابطة تضم (42) طالباً درست بالطريقة الاعتيادية.

وقد كافأ الباحثان بين مجموعتي الدراسة في عدد من المتغيرات، منها العمر الزمني والتحصيل السابق والذكاء، أما أداة البحث فقد استعمل الباحثان اختباراً لاكتساب المفاهيم الكيميائية، كما استعملا الوسائل الإحصائية الآتية: (الاختبار التائي لعينتين مستقلتين، مربع كاي، معامل ارتباط بيرسون، معادلة ألفا كرونباخ).

وتوصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق استراتيجية مفاتيح المعرفة على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية في اكتساب المفاهيم الكيميائية.

2-دراسة(Pasigon, 2024)
أُجريت هذه الدراسة في الفلبين، وهدفت إلى الكشف عن أثر البراعة الفيزيائية والاستدلال العلمي والمهارات فوق المعرفية في الأداء الدراسي للمتعلمين في مادة الفيزياء. اختار الباحث عينة عشوائية بلغت (369) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الثانوية خلال العام الدراسي (2023)، من مدارس منطقة إيفوغاو التعليمية، واستعمل الباحث اختبار المهارات الأساسية التشخيصي لقياس البراعة الرياضية، واختبار لوسون للاستدلال العلمي، واختبار الوعي فوق المعرفي، كما استعمل نمذجة المعادلات البنائية (SEM)لتحليل العلاقات بين المتغيرات، وتوصلت الدراسة إلى النتائج الآتية: وجود أثر مباشر للبراعة الرياضية والاستدلال العلمي والمهارات فوق المعرفية في الأداء الدراسي للمتعلمين في مادة الفيزياء، كما أظهرت النتائج أن تنمية البراعة والاستدلال العلمي تسهم في تحسين تعلم الفيزياء ورفع مستوى الأداء الأكاديمي للطلبة.

جوانب الإفادة من الدراسات السابقة

١. التعرف على الأسس النظرية والفكرية المتعلقة باستراتيجية مفاتيح المعرفة والبراعة الفيزيائية، مما أسهم في بناء الإطار النظري للبحث الحالي .
٢. الإفادة من الدراسات السابقة في تحديد مشكلة البحث وصياغة أهدافه وفرضياته بصورة علمية دقيقة .
٣. التعرف على التصاميم التجريبية والإجراءات البحثية المناسبة لطبيعة البحث الحالي، ولاسيما ما يتعلق باختيار العينة وتحقيق التكافؤ بين مجموعات البحث .
٤. الاستفادة من الأدوات والوسائل الإحصائية التي استعملتها الدراسات السابقة في بناء أداة البحث وتحليل البيانات وتفسير النتائج .
٥. الإفادة من نتائج الدراسات السابقة في مناقشة نتائج البحث الحالي وتفسيرها وبيان أوجه الاتفاق والاختلاف بينها وبين ما توصلت إليه الدراسات السابقة.

منهج البحث واجراءاته:

أولاً: منهج البحث:

اعتمدت الباحثة المنهج التجريبي ذي الضبط الجزئي؛ لملاءمته طبيعة البحث الحالي وأهدافه، إذ يُعد من أكثر المناهج قدرة على الكشف عن أثر المتغير المستقل في المتغير التابع من خلال ضبط الظروف والعوامل المؤثرة في التجربة، مما يسهم في الوصول إلى نتائج أكثر دقة وموضوعية.

ثانياً: التصميم التجريبي

اعتمدت الباحثة تصميماً تجريبياً ذا ضبط جزئي لمجموعتين متكافئتين، إحداهما تجريبية تدرس وفق استراتيجية مفاتيح المعرفة، والأخرى ضابطة تدرس بالطريقة الاعتيادية، ثم تقارن نتائج المجموعتين في اختبار البراعة الفيزيائية ، وكما موضح في شكل (2).

شكل (2)

التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	المتغير المستقل	المتغير التابع
١- التجريبية	استراتيجية مفاتيح المعرفة	البراعة الفيزيائية
٢- الضابطة	الطريقة الاعتيادية	البراعة الفيزيائية

ثالثاً: مجتمع البحث وعينته

1-مجتمع البحث

يقصد بمجتمع البحث جميع الأفراد الذين يسعى الباحث إلى تعميم نتائج بحثه عليهم. وتمثل مجتمع البحث الحالي بطالبات الصف الرابع العلمي في المدارس الإعدادية والثانوية الحكومية النهارية للبنات التابعة للمديرية العامة لتربية محافظة كربلاء المقدسة للعام الدراسي (2024-2025).

وقد بلغ عدد المدارس التي تضم الصف الرابع العلمي (88) مدرسة، وبلغ عدد الطالبات (2954) طالبة موزعات على الشعب الدراسية المختلفة وفق إحصائيات قسم التخطيط التربوي في المديرية العامة لتربية محافظة كربلاء المقدسة.

2-عينة البحث

اختارت الباحثة عينة البحث بصورة عشوائية، إذ وقع الاختيار على (إعدادية الخالدات للبنات) التابعة للمديرية العامة لتربية محافظة كربلاء المقدسة لتكون ميداناً لتطبيق التجربة، وبعد الاطلاع على شعب الصف الرابع العلمي في المدرسة تبين وجود شعبتين، فاختيرت إحداهما عشوائياً لتمثل المجموعة التجريبية، في حين مثلت الأخرى المجموعة الضابطة، وبلغ العدد الكلي لطالبات المجموعتين (62) طالبة، استبعدت منهن طالبتان راسبتان، فأصبح العدد النهائي (60) طالبة وجدول (1) يوضح ذلك .

جدول (1)

توزيع طالبات عينة البحث

المجموعة	العدد الأصلي	المستبعدات	العدد النهائي
الضابطة	31	1	30
التجريبية	31	1	30
المجموع	62	2	60

رابعاً: تكافؤ مجموعتي البحث

حرصت الباحثة قبل البدء بالتجربة على تحقيق التكافؤ الإحصائي بين طالبات مجموعتي البحث في عدد من المتغيرات التي قد تؤثر في نتائج البحث، وهي: (الذكاء، العمر الزمني محسوباً بالشهور، درجات الفيزياء للعام الدراسي السابق) .

1- اختبار أوتيس–لينون للقدرة العقلية (OLSAT)

اعتمدت الباحثة اختبار أوتيس– لينون للقدرة العقلية (OLSAT) لغرض تحقيق التكافؤ بين طالبات مجموعتي البحث في الذكاء؛ لما يتمتع به من خصائص سيكومترية جيدة وشيوع استعماله في الدراسات التربوية لقياس القدرة العقلية العامة وجدول (2) يوضح ذلك .

جدول (2) نتائج اختبار أوتيس–لينون للقدرة العقلية (OLSAT)

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	التباين	القيمة المحسوبة	القيمة الجدولية	الدلالة عند مستوى (0.05)
الضابطة	30	38.17	5.92	0.48	2.00	غير دالة
التجريبية	30	38.86	6.11			

ويتضح من نتائج الجدول (2) أن القيمة التائية المحسوبة البالغة (0.48) أقل من القيمة التائية الجدولية البالغة (2.00) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (58)، مما يدل على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين طالبات المجموعتين في القدرة العقلية العامة، وبذلك تعد المجموعتان متكافئتين في هذا المتغير.

2-العمر الزمني محسوباً بالشهور

حرصت الباحثة على التحقق من تكافؤ طالبات مجموعتي البحث في العمر الزمني؛ لما لهذا المتغير من أثر في مستوى النضج العقلي والاستعداد للتعلم. ولغرض تحقيق ذلك استخرجت الأعمار الزمنية لطالبات المجموعتين محسوبة بالشهور اعتماداً على البيانات المثبتة في السجلات المدرسية، ثم عولجت البيانات إحصائياً باستعمال الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين، كما موضح في جدول (3).

جدول (3) نتائج الاختبار التائي للعمر الزمني

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	التباين	القيمة المحسوبة	القيمة الجدولية	الدلالة عند مستوى (0.05)

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

الضابطة	30	191.72	3.47	0.42	2.00	غير دالة
التجريبية	30	192.80	3.63			

يتضح من نتائج الجدول (3) أن القيمة التائية المحسوبة البالغة (0.42) أقل من القيمة التائية الجدولية البالغة (2.00) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (58)، مما يشير إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين طالبات مجموعتي البحث في العمر الزمني، وبذلك تعد المجموعتان متكافئتين في هذا المتغير.

3-درجات الفيزياء للعام الدراسي السابق

لغرض التحقق من تكافؤ طالبات مجموعتي البحث في مستوى تحصيلهن السابق في مادة الفيزياء، اعتمدت الباحثة درجات مادة الفيزياء للعام الدراسي السابق والمثبتة في السجلات المدرسية، إذ عُدت مؤشراً مناسباً لقياس الخلفية المعرفية السابقة للطالبات في المادة. وبعد جمع البيانات عولجت إحصائياً باستعمال الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين، كما موضح في جدول (4).

جدول (4) نتائج الاختبار التائي لدرجات الفيزياء السابقة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	التباين	القيمة المحسوبة	القيمة الجدولية	الدلالة
الضابطة	30	74.93	10.84	0.37	2.00	غير دالة
التجريبية	30	75.41	11.23			

يتضح من نتائج الجدول (4) أن القيمة التائية المحسوبة البالغة (0.37) أقل من القيمة التائية الجدولية البالغة (2.00) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (58)، مما يدل على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين طالبات مجموعتي البحث في درجات مادة الفيزياء للعام الدراسي السابق، وبذلك تعد المجموعتان متكافئتين في هذا المتغير.

خامساً: ضبط المتغيرات الدخيلة:

حرصت الباحثة على ضبط عدد من المتغيرات الدخيلة التي قد تؤثر في نتائج التجربة؛ بهدف ضمان سلامة النتائج ودقتها، ومن أبرز هذه المتغيرات:

١. المدرسة :اختيرت مدرسة واحدة لتطبيق التجربة؛ لضمان تقارب الظروف البيئية والإدارية والتعليمية .
٢. المدة الزمنية للتجربة :خضعت مجموعتا البحث لمدة زمنية متساوية امتدت طوال مدة التجربة .
٣. المادة الدراسية :دُرست المجموعتان الموضوعات نفسها من كتاب الفيزياء المقرر للصف الرابع العلمي .
٤. المدرّسة :قامت الباحثة نفسها بتدريس مجموعتي البحث؛ لتجنب أثر اختلاف أساليب التدريس .
٥. الظروف المصاحبة للتجربة :حرصت الباحثة على توفير ظروف متشابهة للمجموعتين من حيث عدد الحصص ومواعيدها والبيئة الصفية .

سادساً: تحديد المادة العلمية:

حددت الباحثة الموضوعات المقررة من مادة الفيزياء للفصل الدراسي الأول لطالبات الصف الرابع العلمي للعام الدراسي (2024–2025)، والتي ستُدرس خلال مدة التجربة، وكما يأتي:

الموضوع الأول: (معلّمات رئيسة في الفيزياء)ويتضمن: القياس، النظام الدولي للوحدات، الوحدات الأساسية والتكميلية، البادئات، أخطاء القياس، الرسوم البيانية، التغير الطردي والتغير العكسي للكميات الفيزيائية).

الموضوع الثاني: (الخصائص الميكانيكية للمادة) ويتضمن(مفهوم المرونة وقانون هوك، الإجهاد والمطاوعة، معامل يونك، الخصائص الميكانيكية للمواد الصلبة، التشوه المرن والتشوه اللدن).

الموضوع الثالث: (الموائع الساكنة) ويتضمن:(المائع، الكثافة، الضغط، الضغط في السوائل، مبدأ باسكال، مبدأ أرخميدس، قوة الطفو، تطبيقات الموائع الساكنة)

الموضوع الرابع: (الخصائص الحرارية للمادة) ويتضمن: (درجة الحرارة، التمدد الحراري للمواد الصلبة والسوائل والغازات، الحرارة النوعية، السعة الحرارية، تغير الحالة الفيزيائية للمادة، انتقال الحرارة).

الموضوع الخامس: (الضوء) ويتضمن:(طبيعة الضوء، سرعة الضوء، انتشار الضوء، الظلال وشبه الظلال، الكسوف والخسوف، التطبيقات المرتبطة بانتشار الضوء).

وتم اختيار هذه الموضوعات لكونها تمثل المادة العلمية المقررة خلال مدة التجربة، فضلاً عما تتضمنه من مفاهيم وقوانين ومبادئ وعلاقات فيزيائية تتطلب من الطالبات ممارسة عمليات الفهم والتحليل والتفسير وحل المشكلات، الأمر الذي يتيح فرصاً مناسبة لتوظيف استراتيجية مفاتيح المعرفة في تنظيم المعرفة الفيزيائية وربطها بخبراتهن السابقة. كما أن طبيعة هذه الموضوعات تسهم في تنمية مكونات البراعة الفيزيائية المتمثلة بالطلاقة الإجرائية والاستدلال التكيفي والكفاءة الاستراتيجية، مما يجعلها ملائمة لتحقيق أهداف البحث الحالي.

سابعاً: صياغة الأهداف السلوكية

تُعد الأهداف السلوكية من العناصر الأساسية في العملية التعليمية؛ إذ تسهم في تحديد نواتج التعلم المتوقعة وتوجيه الأنشطة التعليمية والتقويمية.

لذلك صاغت الباحثة مجموعة من الأهداف السلوكية في ضوء محتوى المادة العلمية ومستويات المجال المعرفي لتصنيف بلوم المعدل، وبلغ عددها(100) هدفاً سلوكياً موزعة على الفصول الثلاثة وجدول (5) يوضح ذلك :

جدول (5) توزيع الأهداف السلوكية على فصول المادة العلمية

الفصل	عدد الأهداف
معلمات رئيسة في الفيزياء	١٨
الخصائص الميكانيكية للمادة	٢٢
الموائع الساكنة	٢٠
الخصائص الحرارية للمادة	٢٠
الضوء	٢٠
المجموع	١٠٠

وعرضت الباحثة الأهداف السلوكية على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في طرائق تدريس الفيزياء والقياس والتقويم للتحقق من سلامتها العلمية ومدى ملاءمتها لأهداف البحث.

ثامناً: إعداد الخطط التدريسية:

أعدت الباحثة خططاً تدريسية للمجموعتين التجريبية والضابطة في ضوء الأهداف السلوكية والمادة العلمية المحددة للتجربة.

- أُعدت (18) خطة تدريسية للمجموعة التجريبية وفق استراتيجية مفاتيح المعرفة .
- أُعدت (18) خطة تدريسية للمجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية .

وقد عرضت الخطط على عدد من المحكمين المختصين في طرائق تدريس الفيزياء للتأكد من سلامتها العلمية والتربوية، وأُجريت التعديلات اللازمة في ضوء آرائهم.

تاسعاً: أداة البحث

اختبار البراعة الفيزيائية

لتحقيق هدف البحث الحالي أعدّت الباحثة اختبارًا للبراعة الفيزيائية لقياس مستوى البراعة الفيزيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء. واستندت في بنائه إلى الأدبيات التربوية والدراسات السابقة ذات الصلة بالبراعة العلمية والفيزيائية، وتبنت ثلاثة أبعاد رئيسة هي: الطلاقة الإجرائية، والاستدلال التكيفي، والكفاءة الاستراتيجية؛ لكونها تتلاءم مع طبيعة مادة الفيزياء وأهدافها، وتعكس قدرة الطالبة على تنفيذ الإجراءات الفيزيائية بكفاءة، وتفسير العلاقات والمواقف الفيزيائية تفسيرًا منطقيًا، واختيار الاستراتيجيات المناسبة لحل المشكلات الفيزيائية، كما تتوافق هذه الأبعاد مع طبيعة استراتيجية مفاتيح المعرفة التي تركز على تنظيم المعرفة وربطها وتوظيفها في مواقف التعلم المختلفة، مما يجعلها

مناسبة للكشف عن أثرها في تنمية البراعة الفيزيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي، وتكون الاختبار بصيغته الأولية من (36) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، ولكل فقرة أربعة بدائل للإجابة، أحدها صحيح وثلاثة بدائل خاطئة. وقد خصصت درجة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة أو المتروكة، وبذلك تراوحت الدرجة الكلية للاختبار بين (0–36) درجة. ويوضح جدول (6) توزيع فقرات الاختبار على أبعاد البراعة الفيزيائية.

جدول (6)

توزيع فقرات مقياس البراعة الفيزيائية

البعد	عدد الفقرات
الطلاقة الإجرائية	١٢
الاستدلال التكيفي	١٢
الكفاءة الاستراتيجية	١٢
المجموع	٣٦

صدق الاختبار

الصدق الظاهري

تحققت الباحثة من الصدق الظاهري للاختبار من خلال عرض فقراته على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في طرائق تدريس الفيزياء والقياس والتقويم؛ للحكم على مدى صلاحية الفقرات وانتمائها للأبعاد التي وضعت لقياسها، وقد حصلت جميع الفقرات على نسبة اتفاق تجاوزت (80%)، لذا أُبقيت الفقرات بصيغتها النهائية.

التطبيق الاستطلاعي

طبقت الباحثة الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (100) طالبة من خارج عينة البحث الأساسية؛ بهدف التحقق من وضوح الفقرات وتحديد الزمن اللازم للإجابة عنها، وتبين أن متوسط الزمن اللازم للإجابة عن فقرات الاختبار بلغ (35) دقيقة .

التحليل الإحصائي لفقرات اختبار البراعة الفيزيائية

القوى التمييزية للفقرات

تحققت الباحثة من القوة التمييزية لفقرات اختبار البراعة الفيزيائية باستعمال أسلوب المجموعتين المتطرفتين، إذ طُبق الاختبار على عينة التحليل الإحصائي البالغة (100) طالبة، ثم رتبت الاستمارات ترتيبًا تنازليًا وفق الدرجات الكلية. وبعد ذلك اختيرت أعلى (27%) من الدرجات لتمثل المجموعة العليا وأدنى (27%) لتمثل المجموعة الدنيا، وبواقع (27) طالبة في كل مجموعة. وقد استخرجت الباحثة القوة التمييزية لكل فقرة ، وقد أظهرت النتائج أن معاملات القوة التمييزية لفقرات الاختبار تراوحت بين (0.35–0.71)، وهي معاملات مقبولة تربويًا وإحصائيًا اذ تشير إلى أن الفقرة التي يقل معامل قوتها التمييزية عن (0.20) يستحسن حذفها أو تعديلها ، (امطانيوس،1997 :100)، مما يشير إلى قدرة الفقرات على التمييز بين الطالبات ذوات البراعة الفيزيائية المرتفعة والطالبات ذوات البراعة الفيزيائية المنخفضة، لذلك أُبقيت جميع الفقرات بصيغتها النهائية. وبناءً على النتائج المتحققة، تبين أن جميع فقرات الاختبار تمتلك خصائص سيكومترية مناسبة من حيث الصعوبة والتمييز، لذا أبقت الباحثة على جميع الفقرات بصيغتها النهائية البالغة (36) فقرة موزعة على أبعاد البراعة الفيزيائية الثلاثة: الطلاقة الإجرائية، والاستدلال التكيفي، والكفاءة الاستراتيجية.

معاملات صعوبة فقرات الاختبار

استخرجت الباحثة معاملات صعوبة فقرات الاختبار باستعمال معامل ارتباط بيرسون، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار تراوحت بين (0.36 – 0.72)، وهي تقع ضمن الحدود المقبولة تربوياً، مما يدل على أن فقرات الاختبار تتسم بدرجات مناسبة من السهولة والصعوبة.

فعالية البدائل الخاطئة

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

تحققت الباحثة من فعالية البدائل الخاطئة لفقرات اختبار البراعة الفيزيائية البالغة (36) فقرة بمقارنة تكرارات اختيارها بين طالبات المجموعتين العليا والدنيا. وأظهرت النتائج أن جميع البدائل الخاطئة كانت فعالة؛ إذ جذبت استجابات المجموعة الدنيا أكثر من المجموعة العليا، لذلك أُبقيت جميعها دون حذف أو تعديل. وتشير القيم السالبة إلى فاعلية البديل الخاطئ، وكلما ازدادت سالبًا دلّ ذلك على قدرته الأكبر في التمييز بين الطالبات (Ebel & Frisbie, 1991, p. 232).

ثبات الاختبار:

اعتمدت الباحثة معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لاستخراج ثبات اختبار البراعة الفيزيائية؛ لكونه من أكثر المؤشرات الإحصائية استعمالًا في تقدير الاتساق الداخلي لفقرات الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية. وبعد تطبيق المعادلة على بيانات عينة التحليل الإحصائي، بلغ معامل الثبات (0.755)، وهو معامل مقبول تربويًا وإحصائيًا، إذ يدل على تمتع الاختبار بدرجة مناسبة من الاتساق الداخلي، مما يجعله صالحًا للتطبيق ويمكن الاعتماد على نتائجه في تحقيق أهداف البحث الحالي.

اختبار البراعة الفيزيائية بصيغته النهائية

بعد التحقق من صدق فقرات الاختبار وثباته وإجراء التحليل الإحصائي لفقراته، واستبعاد الفقرات غير المناسبة إن وجدت، أصبح اختبار البراعة الفيزيائية بصيغته النهائية مكوناً من(36) فقرة موزعة على ثلاثة أبعاد هي :الطلاقة الإجرائية، والاستدلال التكيفي، والكفاءة الاستراتيجية، بواقع(12) فقرة لكل بعد، وقد صيغت فقرات الاختبار بصيغة الاختيار من متعدد، وتضمنت أربعة بدائل للإجابة، واحدة منها صحيحة وثلاث بدائل مشتتة، وأُعطيت درجة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة أو المتروكة، وبذلك تراوحت الدرجة الكلية للاختبار بين **(0-36)** درجة، وأصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق النهائي على عينة البحث الأساسية؛ لقياس مستوى البراعة الفيزيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء وتحقيق أهداف البحث الحالي.

عاشراً: تطبيق التجربة

باشرت الباحثة بتطبيق التجربة على طالبات مجموعتي البحث في بداية الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (٢٠٢٤–٢٠٢٥)، واستمرت التجربة طوال مدة تدريس الموضوعات المحددة في البحث وفق الخطة الزمنية المقررة، وفي نهاية التجربة طُبق اختبار البراعة الفيزيائية على طالبات مجموعتي البحث يوم الأربعاء الموافق (٢٠٢٥/1/8) بعد الانتهاء من تدريس جميع الموضوعات المقررة، وذلك بهدف التعرف إلى أثر استراتيجية مفاتيح المعرفة في تنمية البراعة الفيزيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء، وقد حرصت الباحثة على تهيئة الظروف المناسبة لتطبيق الاختبار من حيث الزمن والتعليمات وتوحيد إجراءات التطبيق بين المجموعتين؛ لضمان الحصول على بيانات دقيقة يمكن الاعتماد عليها في تحقيق أهداف البحث الحالي.

عرض النتائج وتفسيرها:

للتحقق من صحة الفرضية الصفرية التي تنص على:**(لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي يدرسن مادة الفيزياء وفق استراتيجية مفاتيح المعرفة، ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي يدرسن المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية في اختبار البراعة الفيزيائية)**،استعملت الباحثة الاختبار التائي (T-test) لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات مجموعتي البحث في اختبار البراعة الفيزيائية، وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية، إذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (27.84) درجة، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (23.95) درجة، وبلغت القيمة التائية المحسوبة (4.12)، وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (2.00) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (58)، مما يؤدي إلى رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة. ويوضح جدول (10) ذلك.

جدول (10) نتائج الاختبار التائي لدرجات مجموعتي البحث في اختبار البراعة الفيزيائية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	التباين	القيمة التائية المحسوبة	القيمة التائية الجدولية	مستوى الدلالة

						عند(0.05)
التجريبية	30	27.84	11.36	4.12	2.00	دالة
الضابطة	30	23.95	10.87			

تفسير النتائج

تعزو الباحثة تفوق طالبات المجموعة التجريبية إلى فاعلية استراتيجية مفاتيح المعرفة في تنظيم المعلومات الفيزيائية وربطها بصورة مترابطة داخل البنية المعرفية للطالبة، مما أسهم في زيادة قدرتها على فهم المفاهيم والقوانين الفيزيائية واستيعاب العلاقات التي تربط بينها.

كما وفرت الاستراتيجية فرصاً للطالبات للمشاركة الفاعلة في الموقف التعليمي من خلال الربط بين المعرفة السابقة والجديدة، الأمر الذي انعكس إيجابياً على تنمية قدراتهن في تطبيق الإجراءات الفيزيائية وتفسير الظواهر والمواقف العلمية المختلفة.

وقد أسهمت طبيعة الأنشطة التي اعتمدتها استراتيجية مفاتيح المعرفة في تعزيز الاستدلال والتفكير المنظم لدى الطالبات، مما أدى إلى تحسين مستوى البراعة الفيزيائية بأبعادها المتمثلة بالطلاقة الإجرائية والاستدلال التكيفي والكفاءة الاستراتيجية مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

حجم الأثر

وللتعرف إلى مقدار تأثير المتغير المستقل المتمثل باستراتيجية مفاتيح المعرفة في المتغير التابع المتمثل بالبراعة الفيزيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء، قامت الباحثة بحساب حجم الأثر باستعمال معادلة مربع إيتا(η^2) ، فضلاً عن استخراج قيمة حجم الأثر (d) للكشف عن مقدار التأثير الذي أحدثته الاستراتيجية في البراعة الفيزيائية.

وقد أظهرت النتائج أن القيمة التائية المحسوبة بلغت (4.12)، في حين بلغت قيمة مربع إيتا (0.226)، أما قيمة حجم الأثر (d) فقد بلغت (1.08)، كما موضح في جدول (11).

جدول (11) القيمة التائية المحسوبة لمتغير البراعة الفيزيائية وقيمة مربع إيتا ومقدار حجم الأثر(d)

المتغير التابع	القيمة التائية المحسوبة	مربع إيتا(η^2)	قيمة حجم الأثر(d)	مقدار حجم الأثر
البراعة الفيزيائية	4.12	0.226	1.08	كبير

وتعكس هذه النتيجة فاعلية استراتيجية مفاتيح المعرفة في تنمية البراعة الفيزيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي، إذ بلغ حجم الأثر مستوى كبيراً وفق تصنيف كوهين، الأمر الذي يدل على أن التحسن المتحقق لدى طالبات المجموعة التجريبية لم يكن تحسناً عارضاً أو محدوداً، بل يمثل أثراً تربوياً ذا قيمة عملية واضحة.

ثانياً: الاستنتاجات

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي استنتجت الباحثة ما يأتي:

١. أسهمت استراتيجية مفاتيح المعرفة في تنمية البراعة الفيزيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء.

٢. ساعدت الاستراتيجية الطالبات على تنظيم المعرفة الفيزيائية وربط المفاهيم والقوانين بصورة أكثر ترابطاً.

٣. أسهمت استراتيجية مفاتيح المعرفة في تنمية الطلاقة الإجرائية والاستدلال التكيفي والكفاءة الاستراتيجية لدى الطالبات.

٤. أظهرت طالبات المجموعة التجريبية قدرة أفضل على معالجة المشكلات الفيزيائية مقارنة بطالبات المجموعة الضابطة.

٥. تؤكد نتائج البحث أهمية توظيف الاستراتيجيات التدريسية الحديثة في تدريس الفيزياء وتنمية نواتج التعلم العليا.

ثالثاً: التوصيات

في ضوء نتائج البحث الحالي توصي الباحثة بما يأتي:

١. اعتماد استراتيجية مفاتيح المعرفة في تدريس مادة الفيزياء في المرحلة الإعدادية.

٢. تدريب مدرسي ومدرسات الفيزياء على آليات تطبيق استراتيجية مفاتيح المعرفة داخل الصفوف الدراسية.
٣. الاهتمام بتنمية البراعة الفيزيائية لدى الطلبة بوصفها هدفاً أساسياً من أهداف تدريس الفيزياء.
٤. تشجيع استعمال الاستراتيجيات التدريسية الحديثة التي تجعل المتعلم محوراً للعملية التعليمية.
٥. الإفادة من نتائج البحث الحالي عند إعداد البرامج التدريبية الخاصة بمدرسي العلوم والفيزياء.

المصادر

١- أمطانيوس ، ميخائيل (1997). القياس والتقويم في التربية الحديثة ، منشورات جامعة دمشق ، دمشق ، الجمهورية العربية السورية.
٢- الجهني، خالد بن محمد (2020). البراعة العلمية وعلاقتها بالممارسات التعليمية في تدريس العلوم، دار الزهراء للنشر والتوزيع، الرياض، المملكة العربية السعودية.
٣- الحجامي، تحسين عمران موسى (2011). البراعة العلمية وعلاقتها ببعض المتغيرات لدى طلبة المرحلة الإعدادية، مجلة مركز دراسات الكوفة، المجلد (4)، جامعة الكوفة، النجف، العراق، ص367–385.
٤- رمضان، منال حسن (2017).برنامج استراتيجيات التعلم النشط في بناء الشخصية، ط1، دار الأكاديميون للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
٥- زاير، سعد علي، وآخرون (2016) .تطبيقات تربوية مقترحة على وفق أبعاد التنمية المستدامة، مكتبة الأمير للطباعة والنشر، بغداد، العراق.
٦- زيتون، حسن حسين (2001). مهارات التدريس: رؤية في تنفيذ التدريس، عالم الكتب، القاهرة، مصر.
٧- الساعدي، حسن حيال محيسن (2020). المعلم الفعال واستراتيجيات ونماذج تدريسه، ط2، مكتبة الشروق للطباعة والنشر، بغداد، العراق.
٨- السويحل، حامد عبدالله سويد (2025). أثر استراتيجية التمثيلات الرياضية في تحصيل طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء، مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية، مج32, ع3، تكريت، العراق.
٩- عبد السلام، مصطفى عبد السلام (2006). تدريس العلوم ومتطلبات العصر، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.
١٠- العدوي، أحمد محمد، وحسب النبي، محمد عبد الحميد (2021). البراعة العلمية: مدخل معاصر لتطوير تعلم العلوم وتنمية الممارسات العليمية لدى المتعلمين، دار التعليم الجامعي، الإسكندرية، مصر.
١١- قطامي، يوسف محمود (2013). استراتيجيات التدريس الفعال، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
١٢- اللقاني، أحمد حسين، والجمل، علي أحمد (2003). معجم المصطلحات التربوية في المناهج وطرائق التدريس، عالم الكتب، القاهرة، مصر.
١٣- الليثي، محمد عبد الحميد (2019). البراعة العلمية وتطبيقاتها التربوية في تعليم العلوم، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.
١٤- محمد، وليد عبد علي، وجواد، زهراء رؤوف (2024). أثر استراتيجية مفاتيح المعرفة في اكتساب المفاهيم الكيميائية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، المؤتمر العلمي السنوي الثالث والعشرون الموسوم ، مجلة كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق.
15- Anderson, John R. (2015). Cognitive Psychology and Its Implications, Worth Publishers, New York, United States.
16- Ausubel, David Paul (1999). Educational Psychology: A Cognitive View, Holt, Rinehart and Winston, New York, United States.
17- Bao, Lei; Koenig, Kathleen (2019). Physics Education Research for 21st Century Learning, Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, Vol. 1, Article No. 2

18- Bautista, Romiro Gordo (2013). The Students' Procedural Fluency and Written-Mathematical Explanation on Constructed Response Tasks in Physics, Journal of Technology and Science Education, Vol. 3, No. 1.
19- Borich, Gary D. (2017). Effective Teaching Methods: Research-Based Practice, Pearson Education, Boston, United States.
20- Bruner, Jerome Seymour (1991). Toward a Theory of Instruction, Harvard University Press, Cambridge, United States.
21- Eggen, Paul, and Kauchak, Donald (2016). Strategies and Models for Teachers: Teaching Content and Thinking Skills, Pearson Education, Boston, United States.
22- Ellis, Bruce; Weil, Marsha; Calhoun, Emily (2010). Models of Teaching, Pearson Education, Boston, United States.
23- Good, Carter Victor (1973). Dictionary of Education, McGraw-Hill Book Company, New York, United States.
24- Hosbein, Kristen L., & Walker, James P. (2022). Developing Physics Proficiency through Scientific Reasoning and Problem Solving, Journal of Physics Education Research, United States.
25- Kilpatrick, Jeremy; Swafford, Jane; Findell, Bradford (2001). Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics, National Academy Press, Washington, United States.
26- Krell, Moritz; Vorholzer, Andreas; Nehring, Andreas (2022). Scientific Reasoning in Science Education: From Global Measures to Fine-Grained Descriptions of Students' Competencies, Education Sciences, Vol. 12, No. 2.
27- Marzano, Robert John (2007). The Art and Science of Teaching, Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD), Alexandria, United States.
28- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2022). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), Florida, USA.
29- Ormrod, Jeanne Ellis (2020). Human Learning, Pearson Education, Boston, United States.
30- Pasigon, Christzon Pagdawan (2024). Mathematical Proficiency, Scientific Reasoning, Metacognitive Skills, and Performance of Learners in Physics: A Mathematical Model, International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, Vol. 23, No. 4.
31- Piaget, Jean (1972). Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood, Human Development, Vol. 15, No. 1, pp. 1–12.
32- Ebel, Robert L., & Frisbie, David A. (1991). Essentials of Educational Measurement (5th ed.). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.