فاعلية تدريس العلوم باستخدام نموذج ستيبانز في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الثالث المتوسط

د. حميد هلال العصيمي hameed@tu.edu.sa
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك
جامعة الطائف

الكلمات المفتاحية: نموذج ستيبانز ، اكتساب المفاهيم العلمية ، مهارات التفكير المنتج
Keywords: Stepans' model, scientific concepts acquisition, productive thinking skills.
تاريخ استلام البحث : 2022/7/7
DOI:10.23813/FA/93/12
FA/202301/93A/490

الملخص

هدف هذا البحث إلى الكشف عن فاعلية استخدام نموذج ستيبانز في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية، وتنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الثالث المتوسط، إذ جرى استخدام المنهج التجريبي، واختير عشوائيًا (63) طالباً من طلاب الصف الثالث المتوسط بمدرسة (العاصمة النموذجية) بمدينة مكة المكرمة وزعوا بطريقة عشوائية في مجموعتين تجريبية تم تدريسها مادة العلوم باستخدام نموذج ستيبانز، وضابطة جرى تدريسها المادة نفسها باستخدام الطريقة الاعتيادية، ثم طُبّق على طلاب المجموعتين اختبار اكتساب المفاهيم العلمية ومقياس مهارات التفكير المنتج، كما اعتمد البحث على دليل المعلم في تدريس الموضوعات المختارة من كتاب العلوم وفق نموذج ستيبانز.

أظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في أدائهم في اختبار اكتساب المفاهيم العلمية ومقياس مهارات التفكير المنتج، حيث تبين وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي

درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على التطبيق البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم العلمية، وهذا الفرق لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وكذلك تبين وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنتج، وهذا الفرق أيضاً لصالح طلاب المجموعة التجريبية، مما يدل على فاعلية هذا النموذج في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير المنتج.

The Effectiveness of Teaching Science Using Stepans' Model on Scientific Concepts Acquisition and Productive Thinking Skills Development Among Third Grade Intermediate Students

Dr. Hameed Hilal Al-Osaimi
Associate Professor of Curricula and Methods of Teaching Science
Taif University

Abstract

This research aimed at revealing the effectiveness of using Stepans' model in teaching science on scientific concepts acquisition and productive thinking skills development among third grade intermediate students in The Capital Model School in Makkah Al-Mukarramah city. The experimental method was used and (63) male students were randomly chosen and were randomly distributed into two groups: experimental group and control group. Experimental group students were taught Science using Stepans' model, whereas control group students were taught the same Science topics using the traditional method. Then scientific concepts acquisition test and productive thinking skills scale were applied on both groups. The research also relied on the teacher's guide in teaching the selected topics from the science textbook based on Stepans' model.

The results showed that experimental group students outperformed the control group students in the scientific concepts acquisition post-test and the productive thinking skills scale, where it was found that there were statistically significant differences at (α = 0.05) between the mean scores of the experimental and control groups in the scientific concepts

acquisition post-test in favor of the experimental group students, as well as there were statistically significant differences at (α = 0.05) between the mean scores of the experimental and control groups in the post application of the productive thinking skills scale in favor of the experimental group students, which indicated the effectiveness of Stepans' model on scientific concepts acquisition and productive thinking skills development.

المقدمة:

تعد المفاهيم العلمية من أساسيات المعرفة التي يجب الاهتمام بها خاصة في ظل هذا التقدم الحاصل في العلوم، فهي أصبحت هدفاً رئيساً من أهداف تدريس العلوم، ومن أهم جوانب تعلمه لما لها من دور في تنظيم المعارف العلمية وتطورها، وسهولة فهمها وتطبيقها والاحتفاظ بها. فقد بين بطرس (2008) أن تعلم المفاهيم العلمية له أهمية فهو يساعد على تفسير العديد من الأحداث والظواهر الطبيعية، ويؤدي وضوحها إلى الفهم والاستيعاب، ويصبح التعلم ذو معنى، ويسهم في انتقال أثر التعلم، ويساعد على التقليل من تعقد البيئة من خلال تصنيف العديد من الأحداث والظواهر في مجموعات مما يسهل دراسة مكوناتها، ويسهل فهم الكثير من المعلومات والخبرات الجديدة.

لقد أشارت نتائج العديد من الدراسات التربوية إلى وجود صعوبة في تعلم المفاهيم العلمية لدى كثير من الطلبة، حيث أشارت إلى أن أهم عامل في فشل مناهج العلوم هو عدم اهتمامها وتركيزها على تعلم المفاهيم، كما أوضحت أن استخدام الطرق التقليدية في التعلم يعوق عملية تعديل الفهم السابق الخاطئ للمفاهيم (الشايع وآخرون، 2022).

إن اكتساب الطلبة لكثير من المفاهيم العلمية الخاطئة قد يعزى إلى عوامل عدة مثل اعتمادهم في تعلم تلك المفاهيم وتعليمها على التلقين والحفظ الآلي وهذا يجعل من نسيانها وعد التفريق بينها سهلاً، وعدم إعطاء الطالب الفرصة الكافية لبناء المعرفة ومفاهيمها، ونقص الخبرة في استخدامها وتطبيقها في مواقف تعليمية وتعلمية حقيقية مختلفة، وعدم تعرضهم لخبرات حقيقية كافية تسمح لهم باستخدام خبراتهم السابقة، فضلا عن نوعية الإعداد المسبق المرتبط بتعلم المفاهيم العلمية اللازمة لتعلم واكتساب المفاهيم العلمية الجديدة وبنائها (زيتون، 2015).

وفي جانب آخر يعد الاهتمام بالتفكير بوجه عام والتفكير المنتج من القضايا التي أخذت حيزاً من كتابات وأبحاث التربويين؛ نظراً لأهميته ودوره في تطور الفرد والمجتمعات، محاولين تفسير هذا المفهوم لإيجاد استراتيجيات تدريس تساعدهم على تطوير هذه العملية. فالتفكير هو سلسلة من العمليات العقلية التي يمارسها المتعلم لمعالجة المدخلات المسبقة من أجل تكوين أفكار جديدة، ومن ثم الحكم عليها بصورة منطقية واتخاذ القرارات (خوج، 2016).

فالتفكير له أهمية في العملية التعليمية التعلمية فهو يساعد المتعلمين في النظر إلى الموضوعات المختلفة من وجهات نظر الآخرين، واحترام وجهات نظرهم وأفكارهم، وتعزيز عملية التعلم والاستمتاع بها، ورفع مستوى الثقة بالنفس وتقدير الذات لديهم، وتحرير عقولهم (سعادة، 2003).

لقد طرأت تغييرات متعددة في المناهج الدراسية عموماً ومناهج العلوم خصوصاً، وذلك مراعاة لمستجدات العصر ومتطلباته، فلقد أصبح توظيف مهارات التفكير من الأمور الملحة التي يجب أن يمارسها الفرد لكي يتمكن من التعايش مع هذه المستجدات؛ لذا ظهرت هذه المهارات بوضوح ملموس في مناهج العلوم (الشايع وآخرون، 2022).

وبالرغم من هذه التغيرات نجد أن البيانات والوقائع تشير إلى أن كثير من المتعلمين تتضح خبراتهم بصورة أساسية في تذكر واستدعاء المعارف، بينما تنقصهم وبشكل واضح القدرة على استخدام تلك المعارف في اتخاذ قرارات جيدة، وكذلك التعصب للرأي حتى ولو كان غير صحيح أو ضعيفاً لا يستند إلى حجة، فضلا عن العجز عن التعامل مع المشكلات المختلفة وهو دليل على قلة توفير الخبرات الكافية في التفكير (جروان، 2012).

ويعد التفكير المنتج من أنواع التفكير التي حظي باهتمام التربويين، فهو يجمع بين مهارات لأنواع مختلفة من التفكير الإبداعي والناقد، فالطلبة يعتمدون على تلك المهارات وعلى خبراتهم السابقة وأفكارهم لإنتاج حلول جديدة للمشكلات الحياتية والعلمية التي تواجههم، علاوة عن إعطائها الدور الأكبر للطالب في العملية التعليمية التعلمية وتجعله محورًا لها فيمارس هذا الطالب الأنشطة المنهجية وغير المنهجية بنفسه مما يسهم في بناء شخصيته المتكاملة (Aranda et al., 2019؛ الديات والفيومي، 2022).

وتتمثل مهارات التفكير المنتج بمهارات التفكير الإبداعي كالطلاقة والأصالة والتوسع، والمرونة والتخيل، والحساسية للمشكلات، بالإضافة إلى مهارات التفكير الناقد كالتنبؤ والاستنتاج والتفسير والتحليل وتقويم الحجج والاستنتاج والاستدلال وإصدار الأحكام، فممارسة مهارات التفكير المنتج تتطلب أن يربط الطالب بين مهارات التفكير الإبداعي أولًا بغرض توليد الأفكار والحلول والتوسع في البدائل، ثم توظيف مهارات التفكير الناقد ثانيًا بغرض تقييم هذه الحلول والبدائل واختيار الأفضل منها (عبد الرؤوف، 2020).

وقد اقتصر البحث الحالي على تناول بعض مهارات التفكير المنتج، حيث على مستوى التفكير الإبداعي جرى اختيار مهارات (الطلاقة، الأصالة، المرونة)، وأما على مستوى التفكير الناقد فقد تم تحديد مهارات (التفسير، التنبؤ، الاستنتاج، تقويم الحجج). وفيما يلي تعريف لكل مهارة من هذه المهارات، فقد عرف سعادة (2003: 45) مهارات الطلاقة، والأصالة، والمرونة على النحو التالي:

- الطلاقة " هي عبارة عن عملية ذهنية يتم من خلالها الوصول إلى أفكار جديدة".

- الأصالة " هي المهارة التي تستخدم من أجل التفكير بطرق جديدة أو غير مألوفة أو استثنائية من أجل أفكار ذكية وغير واضحة، واستجابات غير عادية وفريدة من نوعها"
- المرونة " هي تلك المهارة التي يمكن استخدامها لتوليد أنماط أو أصناف متنوعة من التفكير وتنمية القدرة على نقل هذه الأنماط وتغيير اتجاه التفكير والانتقال من عمليات التفكير العادي إلى الاستجابة ورد الفعل وإدراك الأمور بطريقة متفاوتة"

وأما فيما يتعلق بمهارات التفسير، التنبؤ، الاستنتاج، وتقويم الحجج فقد عرفها زيتون (2013: 103-105؛ الرشيد وناجي، 2019) على النحو التالي:

- التفسير " هي عملية تشمل تفسير المعلومات والبيانات التي جمعها ولاحظها وصنفها الطالب، وكذلك تفسير البيانات والنتائج التي توصل إليها وذلك في ضوء المعلومات التي يمتلكها الطالب، أو الخلفية العلمية التي رجع إليها"
- التنبؤ " هي عملية عقلية تتضمن قدرة الطالب على استخدام معلوماته السابقة للتنبؤ بحدوث ظاهرة أو حادث في المستقبل".
- الاستنتاج " هي عملية عقلية يجري فيها الانتقال من العام إلى الخاص ومن الكليات إلى الجزئيات".
- تقويم الحجج هي: المهارة العقلية التي يمكن استخدامها للتمييز بين الحجج القوية والضعيفة المتصلة بقضية أو حدث أو موضوع ما.

وكي يكتسب الطالب المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المنتج كأحد أهداف تدريس العلوم لابد من إتاحة الفرص له للمشاركة في تعلمه وجعله متعلمًا نشطًا ومحورًا للعملية التعليمية، وهذا ما ترتكز عليه النظرية البنائية والاستراتيجيات والنماذج التعليمية القائمة عليها، فالنظرية البنائية هي نظرية تربوية ترى أن المتعلم يقوم بالوصول إلى المعارف الجديدة إما بشكل فردي أو جماعي بناء على خبراته السابقة، حيث يقوم باختيار المعارف ووضع الفرضيات واتخاذ القرارات بناء على البنية المفاهيمية التي تمكنه من القيام بذلك (العدوان وداود، 2015).

وقد حدد زيتون (2010) عدد من المبادئ الأساسية التي تقوم عليها هذه النظرية، وهي:

- معرفة المتعلم السابقة هي المحور التي تقوم عليه عملية التعلم، فالفرد يبني خبراته الحالية في ضوء خبراته السابقة.
- المتعلم يبني خبراته بنفسه ذاتياً، من خلال تفاعله مع البيئة الخارجية وتزويده بخبرات تمكنه من ربط الخبرات الجديدة بما لديه وبصورة صحيحة.
- يحدث تعلم عندما يحدث تغيير في بنية الفرد المعرفية، ويجري ذلك من خلال إعادة ترتيب الأفكار والخبرات الموجودة بها عند دخول أفكار وخبرات جديدة.
- التعلم يتم بصورة أفضل عندما يواجه فيها المتعلم موقف حقيقي.
- يبني المتعلم معرفته بواسطة التفاوض الاجتماعي مع الآخرين.

ففي البنائية يتم التأكيد على التعلم النشط، والسياق الذي يحدث فيه، والاهتمام باستقلالية الفرد ومبادراته، وتغذية الفضول لديه، والبحث والاستقصاء، والمشاركة والتعلم التعاوني والمفاوضة الاجتماعية، والتركيز على التفكير والفهم والاستدلال، وتطبيق المعرفة وتوظيفها، وتوكيد الأداء والفهم عند تقييم التعلم (زيتون، 2015).

لقد تعددت استراتيجيات التدريس ونماذجه المبنية على أفكار النظرية البنائية في مجالات علمية مختلفة وخاصة في مجال تعليم العلوم والرياضيات، حيث بدأ المعلمون في بناء نماذج تغيير مفاهيمية عملية وتنفيذها في الفصول الدراسية. على سبيل المثال في عام 1994، طور ستيبانز (Stepans,1994؛ زيتون 2015) نموذج عمل بنائي بعنوان نموذج التغيير المفاهيمي يتكون هذا النموذج من المراحل أو الخطوات الست التالية:

- المرحلة الأولى ويطلق عليها مرحلة الالتزام: وفيها يجري التركيز على وعي المتعلمين بمفاهيمهم السابقة، ثم عمل تنبؤات والالتزام بالنواتج قبل البدء في أي أنشطة تعليمية.
- المرحلة الثانية ويطلق عليها عرض المعتقدات: ويقوم فيها المتعلمين بعرض معتقداتهم ومشاركتها مع مجموعات تعاونية صغيرة، ثم المشاركة على مستوى الصف بأكمله، وفي هذه المرحلة يقوم المعلم بتوضيح بعض الجوانب المرتبطة بالمفهوم من أجل إحداث عدم اتزان عند المتعلمين.
- المرحلة الثالثة وتعرف بمرحلة مواجهة المعتقدات: يقوم المتعلمين بمواجهة معتقداتهم وتصوراتهم السابقة عن طريق مناقشتها في مجموعات صغيرة، إذ يجري فيها الاستعانة ببعض المواد والأدوات والقيام ببعض التجارب العلمية التي تساعدهم على التحقق من صحة المفاهيم العلمية.
- المرحلة الرابعة ويطلق عليها تمثيل المفهوم: وفيها يقوم المتعلمون بحل الاختلافات الذهنية إن وجدت بين الأفكار والمعتقدات السابقة والملاحظات الجديدة، وهنا يبدأ المتعلمون بتبني الأفكار والمفاهيم الجديدة.
- المرحلة الخامسة ويطلق عليها توسيع المفهوم: وفيها يوسع المتعلمون فهمهم للمفهوم من خلال عمل ارتباطات أو علاقات بين المفهوم الذي تم اكتسابه والمفاهيم الأخرى أو مواقف من حياتهم اليومية.
- المرحلة السادسة ويطلق عليها الذهاب إلى ما وراء المفهوم: وهنا يقوم المعلم بحث المتعلمين بمناقشة الأسئلة الإضافية، والمشكلات أو المشروعات ذات العلاقة بالمفهوم المكتسب.

يعد نموذج ستيبانز نموذجًا قائمًا على البحث يمكن استخدامه من قبل العديد من الباحثين والمعلمين، فهو يدعو إلى إنشاء بيئة تعلم تعاوني تستخدم مصادر متعددة لجمع البيانات بطريقة تشجع الطلاب على مواجهة تصوراتهم وخبراتهم المسبقة والحالية، والعمل على استيعاب المفاهيم الجديدة وتطوير مهارات ما وراء المعرفية (Stepans, 2011). فهذا النموذج يضع المتعلمين في بيئة تعلمية – تعليمية تحثهم على مواجهة مفاهيمهم ومفاهيم زملائهم السابقة، ثم القيام بحل وتغيير هذه المفاهيم،

وهو يسهم في تعزيز حماس الطلاب للتعلم، ويعيطهم الفرصة للتعلم من بعضهم البعض، ويشجع مشاركة بقية الطلاب ذوي أنماط التعلم المختلفة، ويقدم فرصاً للطلاب لمعالجة خبرات التعلم، بالإضافة إلى أنه يحقق تغييرات ذات معنى في أفكار الطلاب ومفاهيمهم؛ مما يزيد من دافعيتهم للتعلم بدرجة أكبر (زيتون، 2015).

لقد ظهر نموذج ستيبانز كرد فعل لاستخدام استراتيجيات تدريس أهملت دور المتعلم وركزت على المعلم. وبالتالي إن لم يكن هناك دور محوري للمتعلم فلن يحدث تغيير مفاهيمي؛ لأن هذه المفاهيم والتصورات البديلة المرتبطة بها هي في عقل المتعلم وليس المعلم. أما دور المعلم فيتمثل بتهيئة خبرات للطلبة تتحدى بشكل مباشر مفاهيمهم السطحية والبسيطة. وهنا قد يحدث عدم اتزان لدى الطالب بين معلوماته وخبراته السابقة وبين ما تم تقديمه له من معلومات وخبرات جديدة فيتولد لديه الرغبة لإعادة الاتزان العقلي (أمبوسعيدي،2018).

وهكذا يتبين أن العوامل المؤثرة في اكتساب المفاهيم العلمية من خلال استراتيجية التغير المفاهيمي تتضمن البنية المعرفية للطالب، والبنية المعرفية للمادة العلمية، والخبرات السابقة. وهنا يمكن للمعلم ومن خلال تغير دوره العمل على مساعدة الطالب لتصحيح مفاهيمه المشوهة أو الخاطئة بتمكينه من اكتساب المفاهيم العلمية الصحيحة. (زيتون، 2010).

مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة البحث في ضعف اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية (الحبيشي، 2005؛ عابد والدولات، 2013؛ البزور، 2016: شحادة والقراميطي، 2016؛ منصور، 2018) وضعف مستواهم في ممارسة مهارات التفكير المنتج (الجعافرة والخرابشة، 2009؛ جديد وعباس، 2014؛ العبد الله والجبوري، 2018؛ الشهري، 2018؛ المويس، 2021؛ الدبوس والوطيان، 2021)، كما لاحظ الباحث هذا الضعف من خلال اشرافه على الطلبة المعلمين في التربية العملية وملاحظات معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، ولهذا حاول البحث الحالي معالجة هذه المشكلة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية استخدام نموذج ستيبانز في تدريس العلوم في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟

وتفرع من السؤال الرئيس السؤالين الفرعيين الآتيين:

- ما فاعلية استخدام نموذج ستيبانز في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟
- ما فاعلية استخدام نموذج ستيبانز في تدريس العلوم على مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟

فرضيات البحث:

بناء على سؤالي البحث السابقين تم وضع الفرضيتين الآتيتين:

- لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس (نموذج ستيبانز، الاعتيادية).
- لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنتج يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس (نموذج ستيبانز، الاعتيادية).

أهمية البحث:

ستسهم -بإذن الله- نتائج هذا البحث في لفت نظر مطوري ومؤلفي كتب ومناهج العلوم حول أهمية إعادة تصميم وتخطيط تلك الكتب والمناهج بشكل يراعي استخدام استراتيجيات ونماذج تدريس بنائية مناسبة مثل نموذج ستيبانز، وتكمن أهمية هذا البحث في أنه جاء استجابة لنظرة وزارة التعليم حول أهمية الاستمرار في تطوير استراتيجيات التدريس ونماذجه، كما أنه يتماشى مع الاتجاهات العالمية والمحلية التي تنادي بأهمية تعديل المفاهيم العلمية البديلة لدى الطلبة وتنمية مهار التفكير المنتج الذي يعد سمة ومتطلب للعصر الذي نعيشه حاليًا، كما قد يفيد البحث ونتائجه معلمي العلوم من خلال تقديمه لدليل يوضح خطوات التدريس باستخدام نموذج ستيبانز.

أهداف البحث

هدف البحث إلى الكشف عن:

- فاعلية استخدام نموذج ستيبانز في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.
- فاعلية استخدام نموذج ستيبانز في تدريس العلوم على مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.

مصطلحات البحث وتعريفاتها الإجرائية:

نموذج ستيبانز: يعرف بأنه نموذج تدريسي لتغيير المفاهيم العلمية يضع الطلاب في بيئة تعلمية تعليمية تشجعهم على مواجهة مفاهيمهم وكذلك مفاهيم زملائهم السابقة، ثم العمل نحو تعديل هذه المفاهيم واكتسابها بصورة صحيحة ودقيقة اعتمادًا على خبراتهم السابقة، ويتكون من ست مراحل: الالتزام بنتائج، عرض المعتقدات، مواجهة المعتقدات، تمثل المفهوم، توسيع المفهوم، الذهاب وراء المفهوم (زيتون، 2015)، ويعرف اجرائيًا في هذا البحث بأنه نموذج تعليمي يستند إلى الفلسفة البنائية، ويهدف إلى تحقيق التغير المفاهيمي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط أثناء دراستهم لمادة العلوم، ويتكون من المراحل التالية: الالتزام، عرض المعتقدات، مواجهة المعتقدات، تمثل المفهوم، توسيع المفهوم، والذهاب لما وراء المفهوم.

مهارات التفكير المنتج: مجموعة العمليات العقلية التي تجمع بين مهارات التفكير الإبداعي (الأصالة، الطلاقة، المرونة) والتفكير الناقد (الاستنتاج، والتنبؤ بالافتراضات، وتقويم الحجج، والمناقشات، والتفسير) للقيام بالأعمال والمهام بصورة جيدة (Hurson, 2012)، وتعرف في البحث الحالي بأنها مجموعة مهارات التفكير الإبداعي والتفكير الناقد يتم توظيفها من قبل طالب الصف الثالث المتوسط أثناء دراسته لمادة العلوم في انتاج أفكار وحلول جديدة، وتمثلت هذه المهارات في (الطلاقة، الأصالة، المرونة، التفسير، التنبؤ، الاستنتاج، تقويم الحجج)، وتم قياسها من خلال أداء الطالب على مقياس مهارات التفكير المنتج المعد لهذه الغاية.

حدود البحث ومحدداته:

اقتصر هذا البحث على:

- الحدود الموضوعية: موضوعات الوحدة السادسة (الكهرباء والمغناطيسية) من كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط، طبعة عام 1443هـ/2021م.
- الحدود البشرية: عينة من طلاب الصف الثالث المتوسط.
- الحدود المكانية: مدرسة (العاصمة النموذجية) المتوسطة في مدينة مكة المكرمة.
- الحدود الزمانية: الفصل الثالث من العام الدراسي 1443/1442هـ.

الدراسات السابقة:

هدفت دراسة صرار والمقدادي (Srar & Almigdadi, 2014) إلى الكشف عن أثر استخدام نموذج ستيبانز في تعديل الطلاب للمفاهيم الرياضية البديلة وعلى قدرتهم على حل المشكلات الرياضية. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت العينة من (60) طالب من طلاب الصف التاسع في مدينة عمان، تم توزيعهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، أظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا الرياضيات وفق نموذج ستيبانز على طلاب المجموعة الضابطة في تعديل المفاهيم الرياضية البديلة وقدرتهم على حل المشكلات الرياضية.

وهدفت دراسة حسين (2015) إلى التعرف على فاعلية نموذج ستيبانز في تغيير المفاهيم الكيميائية البديلة على تحصيل طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي على عينة تكونت من (50) طالبًا، تم توزيعهم عشوائيًا إلى مجموعة تجريبية وضابطة. تم تطبيق اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة. توصلت الدراسة إلى فاعلية نموذج ستيبانز في تغيير المفاهيم الكيميائية البديلة.

وهدفت دراسة الأشقر (2017) إلى التعرف على مدى أثر نموذج ستيبانز في تدريس العلوم على تصحيح التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وتنمية الاتجاه نحو العمل الجماعي لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مصر. اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي. وتكونت عينة الدراسة من (44) تلميذاً من تلاميذ

الصف السادس الابتدائي. وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار التصورات البديلة، ومقياس الاتجاه نحو العمل الجماعي. أظهرت الدراسة النتائج إلى نموذج ستيبانز قد أثر في تصحيح التلاميذ للتصورات البديلة، وأسهم في تنمية اتجاههم نحو العمل الجماعي.

وهدفت دراسة البديري (2017) إلى التعرف على فاعلية أنموذجي ايسنكرافت وستيبانز في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير التأملي والمشاعر الإبداعية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بالعراق، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (87)، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة طبق عليهم اختبار التصورات البديلة للمفاهيم الفيزيائية، واختبار مهارات التفكير التأملي، ومقياس المشاعر الإبداعية. توصلت الدراسة إلى تفوق المجموعتين التجريبيتين الأولى التي درست وفق أنموذج ايسنكرافت، والثانية التي درست وفق أنموذج ستيبانز في اختبار تعديل التصورات البديلة للمفاهيم الفيزيائية، وفي متغير تنمية مهارا ت التفكير التأملي، وفي متغير تنمية المشاعر الإبداعية، بالإضافة إلى عدم وجود فروق دالة معنوياً بين المجموعتين التجريبيتين في المتغيرات الثلاث.

وهدفت دراسة المرشدي وآخرون (2018) إلى الكشف عن أثر أنموذج ستيبانز في اكتساب المفاهيم الكيميائية والاتجاه نحو المادة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. اختيرت عينة بالطريقة العشوائية بلغت (٧٢) طالبة - في متوسطة السيدة أميمة للبنات بالعراق، أعد اختبار اكتساب المفاهيم الكيميائية ومقياس للاتجاه نحو مادة الكيمياء، توصلت الدراسة إلى أن أنموذج ستيبانز قد أثر بشكل فعال في اكتساب الطالبات للمفاهيم الكيميائية وتنمية اتجاههن نحو مادة الكيمياء.

وهدفت دراسة المشاعلة والقادري (2018) إلى التعرف على أثر التكامل بين استراتيجيتي دورة التعلم الخماسية لبايبي والتغير المفاهيمي لستيبانز في اكتساب عمليات العلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي بالأردن. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت العينة من (57) طالبة جرى اختيارهم بالطريقة القصدية، ثم تم تعيينهم عشوائياً على مجموعتي الدراسة، طبق عليهما اختبار اكتساب عمليات العلم. توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يدل على فاعلية التكامل بين استراتيجيتي دورة التعلم الخماسية والتغير المفاهيمي لستيبانز في اكتساب عمليات العلم.

وهدفت دراسة حمزة (2018) إلى الكشف عن أثر استخدام أنموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تنمية المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بعمان في الأردن. جرى استخدام المنهج شبه التجريبي وتكونت عينة الدراسة من (70) طالباً، طبق عليها اختبار تشخيصي، واختبار تحصيلي. توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات

الطلبة لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يدل على أثر هذا النموذج في تنمية المفاهيم الرياضية.

وهدفت دراسة الطلحي (2020) إلى التعرف على فاعلية نموذج ستيبانز في تدريس العلوم على تصويب المفاهيم العلمية البديلة وتنمية حب الاستطلاع العلمي لطالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة مكة المكرمة، اتعبت الدراسة المنهج شبه التجريبي، واعتمدت اختبار للمفاهيم العلمية، إضافة لمقياس لقياس حب الاستطلاع العلمي، وتكونت عينة الدراسة من (57) طالبة. أظهرت نتائج الدراسة فاعلية نموذج لنموذج ستيبانز في تصويب المفاهيم العلمية البديلة وتنمية حب الاستطلاع العلمي حيث وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة عرمان والخطيب (Arman & Al-Khatib, 2020) إلى التحقق من فاعلية دمج نموذج بوسنر وستيبانز للتغيير المفاهيمي في تصحيح المفاهيم الخاطئة لدى طلاب الصف التاسع. اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت العينة من (144) طالباً وطالبة في الصف التاسع بمحافظة جنوب الخليل بفلسطين موزعين على مجموعتين ضابطة وتجريبية، استخدمت اختبار للمفاهيم الخاطئة في وحدة الهندسة والقياس، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لدى طلاب الصف التاسع في تصحيح المفاهيم الخاطئة وفق أسلوب التدريس الذي تم تنفيذه وفق النموذج المقترح في الدراسة ولصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة منصور (2021) إلى دراسة فعالية نموذج ستيبانز في تصحيح التصورات الخطأ لبعض المفاهيم الجيولوجية وتنمية الاتجاه نحو دراستها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمصر. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، تكونت عينة الدراسة من (70) تلميذة، طبق عليهما (اختبار تشخيصي، اختبار التصورات الخطأ، مقياس الاتجاه). توصلت الدراسة إلى فعالية نموذج ستيبانز البنائي في تصحيح التصورات الخطأ لبعض المفاهيم الفيزيائية، بالإضافة إلى تنمية الاتجاه نحو دراستها.

وهدفت دراسة الوائلي وفارس (2021) إلى الكشف عن أثر استخدام خطوات أنموذج ستيبانز المعدل في تحصيل مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الأول المتوسط بالناصرية بالعراق. اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (90) طالباً تم اختيارهم بالطريقة العشوائية، طبقت على العينة اختبار تحصيلي. توصلت الدراسة إلى وجود أثر دال إحصائياً لأنموذج ستيبانز المعدل لدى طلبة المجموعة التجريبية وتفوقها في الأداء على طلبة المجموعة الضابطة في الاختبار بحجم أثر كبير، مما يدل على فاعلية هذا النموذج في تحصيل الطلاب في مادة الرياضيات.

من العرض السابق للدراسات السابقة يتبين أن معظمها قد تشابه مع البحث الحالي من خلال اعتمادها على استخدام نموذج ستيبانز في تدريس العلوم، ولكنها تنوعت واختلفت معها في المتغيرات التابعة، إذ انفرد البحث الحالي -في ضوء علم الباحث- في دراسة فاعلية هذا النموذج في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات

التفكير المنتج، ومن خلال الرجوع لتلك الدراسات تم اثراء الأدب النظري للبحث الحالي، ومن خلال توصياتها جرى الشعور بمشكلة البحث وتحديدها، كما تم الاستفادة منها في تحديد المنهج البحثي المناسب وبناء دليل المعلم وأدوات البحث، بالإضافة إلى اختيار المنهج البحثي المناسب، ومناقشة وتفسير ما تم التوصل إليه من نتائج.

إجراءات البحث:

المجتمع:

تكوّن المجتمع لهذا البحث من جميع طلاب الصف الثالث المتوسط الملتحقين بمدارس مدينة مكة المكرمة المتوسطة في الفصل الثالث من العام 1443/1442هـ.

العينة:

تم اختيار (63) طالب من مجتمع البحث في مدرسة (العاصمة النموذجية المتوسطة)، كما تم اعتماد الطريقة العشوائية في توزيعهم كمجموعة ضابطة تكونت من (32) طالب تم تدريسهم العلوم بالطريقة الاعتيادية، ومجموعة تجريبية تكونت من (31) طالب تم تدريسهم المادة نفسها وفق نموذج ستيبانز.

مواد وأدوات البحث:

- **دليل المعلم لتنفيذ وحدة (الكهرباء والمغناطيسية) باستخدام نموذج ستيبانز:**

تم إعداد دليل المعلم في وحدة (الكهرباء والمغناطيسية) في مقرر العلوم للصف الثالث المتوسط حسب نموذج ستيبانز، حيث إنها من الوحدات التي تحتوي على مفاهيم علمية يحتاج تعلمها إلى جهد من الطلاب أكثر من غيرها مثل الأيون، الإلكترونات، القوة الكهربائية، المجال الكهربائي، التفريغ الكهربائي، المجال المغناطيسي، ووجود بعض التشابه بين تلك المفاهيم مثل بين الجهد الكهربائي، المقاومة الكهربائية، بالإضافة إلى مناسبة موضوعات هذه الوحدة لتطبيق نموذج ستيبانز. وقد تم إعداد الدليل من خلال اتباع خطوات تمثلت في: الاستفادة من الإطار النظري والدراسات السابقة مثل (زيتون، 2015؛ النمري، 2011؛ حسين، 2015؛ المرشدي وآخرون، 2018؛ الأشقر، 2017، الطلحي، 2020)، ثم تم التأكد من صدقه بعرضه في صورته الأولية على مجموعة مكونة من ثمانية مختصين بالمناهج وطرق تدريس العلوم، وفي ضوء آرائهم تم تعديل صياغة بعض فقراته.

- وكتطبيق تربوي لكيفية تدريس موضوعات هذه الوحدة في ضوء نموذج التغير المفاهيمي لستيبانز، يتم فيما يلي تقديم مثال لأحد دروس الوحدة وهو درس (التيار الكهربائي) من خلال إعطاء مثال لنشاط تعليمي يوضح كيفية تطبيق هذا النموذج:

1) تحديد المفاهيم العلمية، وهي: أيون، الشحنات الكهربائية الساكنة، عازل، موصل، أشباه موصلات، القوة الكهربائية، المجال الكهربائي، التفريغ

الكهربائي، التيار الكهربائي، الدائرة الكهربائية، الجهد الكهربائي، المقاومة الكهربائية.

2) خلفية معلوماتية للمعلم: يتم تقديم خلفية علمية للمعلم حول: ماهية الكهرباء، الشحنات الكهربائية الساكنة، أنواع الموصلات، القوة الكهربائية، الفرق بين القوة الكهربائية والمجال الكهربائي، الفرق بين الجهد الكهربائي والمقاومة الكهربائية.
3) بعض المفاهيم البديلة (الخاطئة) لدى الطلاب حول الكهرباء: جميع المواد موصلة للتيار الكهربائي، التيار يستهلك في المقاومة، الإلكترونات لا تنتقل من ذرة لأخرى، تعتمد مقاومة السلك للتيار الكهربائي على نوعه فقط.
4) التعلم عن الكهرباء باستخدام نموذج ستيبانز: هنا يقوم المعلم بتزويد كل مجموعة من الطلاب بالمواد والأدوات اللازمة لدراسة (الكهرباء) مثل: خشب، نحاس، قطع بلاستيك، فلين، حديد، أسلاك مختلفة الأطوال والأحجام، سيلكون، بالونات، بطارية، مصابيح ...

- **النشاط (1): يهدف النشاط إلى معرفة المادة الموصلة أو غير الموصلة أو شبه الموصلة للتيار الكهربائي:**

1) الالتزام بناتج: تعطي لكل مجموعة من المجموعات مواد مختلفة، ويطلب منهم توقع (تنبأ) أي هذه المواد مواد موصلة للتيار الكهربائي، وأيها غير موصلة، وأيها شبه موصلة، مع إعطاء تفسيرات لذلك.
2) عرض المعتقدات: يطلب المعلم من كل طالب في المجموعة مشاركة زملائه معتقداته وأفكاره حول المواد التي يمكنها أن توصل التيار الكهربائي، والمواد الأخرى التي لا يمكنها توصيل التيار الكهربائي، وكذلك المواد شبه الموصلة، مع توضيح الأسباب التي تجعله يعتقد ذلك. بعد ذلك يقوم ممثل المجموعة بمشاركة تنبؤات (توقعات) وتفسيرات المجموعة مع بقية المجموعات الأخرى.
3) مواجهة المعتقدات: تعمل كل مجموعة على اختبار(فحص) الأفكار من خلال الحصول على المواد والأدوات اللازمة للقيام بذلك، وبناء على الملاحظات يتم كتابة التغيرات – إن وجدت – التي ترغب المجموعة إجرائها على تعليقاتها أو تفسيراتها.
4) تمثل المفهوم: وهنا يطلب المعلم صياغة العبارة أو الجملة التي تستطيع صياغتها حول نوع هذه المواد هل هي مواد موصلة للتيار الكهربائي أو غير موصلة؟
5) توسيع المفهوم: يقوم الطالب باستخدام أفكاره وأفكار زملائه الآخرين بإعطاء أمثلة أخرى يعتقد أنها مواد موصلة للتيار الكهربائي أو غير موصلة له، ثم يقوم باختبار (فحص) ذلك.
6) الذهاب إلى ما وراء المفهوم: ما الأسئلة التي ترغب بطرحها أو الأنشطة الأخرى التي تفضل متابعتها ولها علاقة بالمواد الموصلة للتيار الكهربائي والمواد غير الموصلة؟

- **اختبار اكتساب المفاهيم العلمية:**

هدف الاختبار إلى الكشف عن درجة اكتساب طلاب الصف الثالث المتوسط للمفاهيم العلمية الواردة في وحدة "الكهرباء والمغناطيسية" من كتاب العلوم، وتم إعداد وبناء هذا الاختبار بعد أن حصرت المفاهيم العلمية المضمنة في وحدة "الكهرباء والمغناطيسية"، وتصميم جدول مواصفات لهذا الاختبار يتوافق مع تلك المفاهيم، ثم تم صياغة (22) فقرة كأسئلة موضوعية يختار الطالب من بدائلها الاجابة الصحية، ثم عرضت هذه الفقرات في صورته الأولية على مجموعة مكونة من ثمانية مختصين بالمناهج وطرق تدريس العلوم، للتأكد من صدقها، وبناء على ذلك تم التعديل في الصياغة اللغوية لبعض الفقرات (الأسئلة)، كم تم حذف فقرتين من الفقرات.

وللتأكد الزمن المناسب للإجابة عليه، ومناسبته للطلاب ووضوح فقراته طبق الاختبار على (20) طالب من طلاب الصف الثالث المتوسط، فضلا عن ذلك جرى الاستفادة من نتائج هذا التطبيق في حساب معاملات الصعوبة والتمييز للفقرات، إذ تراوحت المعاملات بين (0.2 – 0.8) للصعوبة و(0.2 – 0.6) للتمييز، وتعد هذه القيم قيماً مقبولة احصائياً. كما جرى حساب الاتساق الداخلي بحساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية لمستوى الفقرة حيث تراوحت بين (0.44) و(0.79)، وبين درجة كل مستوى والدرجة الكلية للاختبار إذ تراوحت بين (0.61) و(0.87)، وتعد معاملات ارتباط مقبولة احصائياً.

كما تم استخدام نتائج هذا التطبيق أيضًا في حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون (KR-20) التي بينت أن معامل الثبات (0.88)، مما يدل على ثبات الاختبار ويمكن الوثوق بنتائجه، وبالتالي أصبح اختبار المفاهيم العلمية في صورته النهائية مكون من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد.

- **مقياس مهارات التفكير المنتج:**

بهدف قياس مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الثالث المتوسط تم بناء هذا المقياس بعد الاطلاع على عدد من الدراسات ذات الصلة ومنها (عبد الفتاح، 2018؛ Lumbelli, 2018؛ العبد الله والجبوري، 2018؛ جاد الحق، 2020؛ الديات والفيومي، 2022)، ثم صياغة (25) فقرة بصورة أولية تناسب طلاب الصف الثالث المتوسط، تقيس مهارات (الطلاقة، الأصالة، المرونة، التفسير، التنبؤ، الاستنتاج، تقويم الحجج)، حيث تم صياغة (12) فقرة وفق الاختيار من متعدد، و(13) فقرة مقالية على شكل مشكلة أو موقف.

وللتأكد من صدق المقياس تم عرضه على مجموعة مكونة من ثمانية متخصصين من أساتذة طرق تدريس العلوم بكليات التربية، إذ أبدوا بعض الملاحظات تمثلت في تعديل صياغة بعض الفقرات، وبعد الأخذ بملاحظاتهم أصبح المقياس بصورته النهائية يتكون من (25) فقرة. كما جرى تطبيق المقياس بصورته الأولية على عينة استطلاعية من خارج عينة البحث مكونة من (20)

طالب من طلاب الصف الثالث المتوسط، ثم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة وبين درجة المهارة التي تندرج تحتها، وبين درجة كل مهارة من مهارات التفكير المنتج والدرجة الكلية للمقياس، إذ تراوحت قيم معامل الارتباط بين (0.512-0.801)، وجميعها قيم دالة إحصائياً عند مستوى (0.01)، مما يعني أن المقياس يتميز بتحقق الاتساق الداخلي. فضلا عن حساب ثبات المقياس من خلال حساب معامل كرونباخ ألفا للمقياس، وتبين أن قيمته بلغت (0.82)، وهي قيمة ثبات عالية وتشير لثبات المقياس.

التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث قبل البدء بالمعالجة جرى تطبيق اختبار اكتساب المفاهيم العلمية ومقياس مهارات التفكير المنتج قبليًا، كما حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لهذا التطبيق، ثم استخدام اختبار (ت) لفحص دلالة الاختلافات بين تلك المتوسطات، وجدول (1) يظهر تلك النتائج.

جدول (1) نتائج اختبار (ت) لفحص الفروق على التطبيق القبلي لأداتي الدراسة

الأداة	المجموعة	ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة
اختبار اكتساب المفاهيم العلمية	الضابطة	32	4.38	1.56	0.199	61	0.843
	التجريبية	31	4.29	1.81			
مقياس مهارات التفكير المنتج	الضابطة	32	10.47	1.01	1.00	61	0.320
	التجريبية	31	10.16	1.39			

يتبين من الجدول (1) إن قيمتا (ت) المحسوبة (0.199)، (1.00) ومرتبطتا باحتمال (0.843)، و(0.320) على الترتيب، وهذا يبين أن الفروق بين المتوسطات الحسابية ليس لها دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05)، مما يدل على تكافؤ المجموعتين قبل البدء بعملية التدريس.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

أولاً: نتائج سؤال البحث الأول:

"ما فاعلية استخدام نموذج ستيبانز في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟"، للإجابة عن هذا السؤال طبق اختبار اكتساب المفاهيم العلمية بعد الانتهاء من التدريس على طلاب مجموعتي الدراسة، ثم حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وجدول (2) يظهر نتائج اختبار (ت) لفحص دلالة الفروق بين تلك المتوسطات.

جدول (2) نتائج اختبار (ت) لفحص الفروق على التطبيق البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم العلمية

المجموعة	ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة	مربع إيتا η^2
الضابطة	32	11.68	1.89	11.48	61	0.000	0.68

التجريبية	31	17.06	1.82				

يظهر من جدول (2) وجود اختلاف بين المتوسطات الحسابية على التطبيق البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم العلمية، وهذا الاختلاف لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وأظهرت نتائج اختبار (ت) أن هذا الاختلاف دال إحصائياً، إذ بلغت قيمة (ت) (11.48)، وهي مرتبطة باحتمال مقداره (0.000)، كما تبين أيضًا أن هناك حجم تأثير كبير لاستخدام نموذج ستيبانز، حيث بلغت قيمة مربع إيتا (0.68)، وهذا يبين أن 68% من التباين في درجات اكتساب الطلاب للمفاهيم العلمية يعود إلى استخدام نموذج ستيبانز في تدريس العلوم.

ولهذا؛ جرى رفض الفرضية الصفرية الأولى التي نصت على "لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس (نموذج ستيبانز، الاعتيادية)"، وقبول الفرضية البديلة التي نصت على "يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس، وهذا الفرق لصالح طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق نموذج ستيبانز"

من هذه النتائج يتبين فاعلية نموذج ستيبانز في تدريس العلوم من خلال ما يتضمن من خطوات تتمثل في الالتزام، وعرض المعتقدات، ومواجهة المعتقدات، وتمثل المفهوم، وتوسيع المفهوم، والذهاب لما وراء المفهوم، فمن خلال هذه الخطوات وبشكل فردي وتعاوني يجري تنظيم المعرفة لدى الطالب واستدعاء ما تعلمه مسبقًا وتخزين المعارف والمفاهيم العلمية في الذاكرة طويلة المدى والتدريب على تذكرها، كما أن هذا النموذج جعل الطالب فعالاً ومشاركًا ومستكشفًا للمعلومات وباحثًا عنها، وأسهم في جعل هذا الطالب المحور الرئيس للعملية التعليمية التعلمية، من خلال بحثه وعرضه لما يعتقده حول المفهوم العلمي ثم مواجهته لنفسه بصحة هذه المعتقدات من عدمها، بالإضافة إلى تمثله للمفاهيم العلمية وتوسيع تطبيقها على مواقف مختلفة والتقصي والبحث عن حلول للمشكلات التي ترتبط بتلك المفاهيم. فنموذج ستيبانز يحرص على تهيئة بيئة تعليمية تعلمية تتيح للطالب اكتساب المفاهيم العلمية بشكل تعاوني مع زملائه ومع معلمه، وهذا يؤدي إلى تهيئة مناخ يسوده التعاون وزيادة التشجيع لاكتساب المفاهيم العلمية بشكل نشط وفعال، حتى يتم الحصول على محصلة علمية مناسبة وسليمة وتسجيلها وتقديم الآراء حولها ثم تقويمها والتأكد منها قبل أن يتم تقديمها بشكلها النهائي.

ونموذج ستيبانز يركز على التعلم ذي المعنى بالبدء بالتزام الطالب ووعيه لمفاهيمه السابقة حول المفهوم العلمي من خلال التفكير بهذا المفهوم ثمن التنبؤ والالتزام بالنواتج قبل البدء بأي أنشطة أو فعاليات علمية، ثم عرض الطالب لاعتقاداته حول هذا المفهوم بمشاركة مجموعات تعلم صغيرة أولًا ثم مع جميع

الطلاب في الصف، والانتقال إلى مواجهة الطلاب لتلك الاعتقادات باختبارها ومناقشتها في المجموعات الصغيرة، ثم محاولة حلهم للاختلافات الذهنية (عدم التوازن) في منظورهم بالاعتماد على مفاهيمهم السابقة والمناقشة والحوار، ووضع الملاحظات، حتى يتم تبني وتمثل المفهوم العلمي الجديد ومواءمته، ثم يسعى الطلاب إلى توسيع هذا المفهوم العلمي من خلال البحث عن علاقات أو ارتباطات بين المفهوم العلمي الجديد ومواقف أو مشكلات أخرى ترتبط بحياتهم الواقعية اليومية، فيتم تشجيعهم للذهاب إلى وراء المفهوم من خلال إيجاد الحلول والتفسيرات المناسبة لتلك المواقف والمشكلات.

كما يعود سبب تفوق نموذج ستيبانز إلى أنه أتاح الفرصة لحدوث عملية التعلم ذي المعنى بشكل تعاوني من خلال وضع الطلاب في مجموعات تعلم تعاونية يتم من خلالها ترتيب المفاهيم العلمية والحلول والأفكار، وإتاحة الفرصة لأن يستمع ويتحدث كل طالب من المجموعة، ويقدم التفسيرات المطلوبة وآرائه التي يراها مناسبة.

مما سبق نتوصل إلى أن استخدام نموذج ستيبانز جعل بيئة تعلم العلوم بيئة نشطة وتفاعلية، تجعل الطالب محوراً للعملية التعليمية واكتساب المفاهيم العلمية، وهذه البيئة أتاحت للطلاب الفرصة للممارسة مهارات الحوار والمناقشة والاستقصاء والبحث، والتحليل، وإصدار الأحكام، والقرارات. وهذه النتيجة تتفق مع نتائج دراسة كل من (حسين، 2015؛ المرشدي وآخرون، 2018، البديري، 2017؛ الأشقر، 2017، الطلحي، 2020؛ Arman & Al-Khatib, 2020؛ منصور، 2021) التي بينت فاعلية نموذج ستيبانز في تنمية التحصيل العلمي واكتساب المفاهيم العلمية.

ثانيًا: نتائج سؤال البحث الثاني:

" ما فاعلية استخدام نموذج ستيبانز في تدريس العلوم على مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟" للإجابة على هذا السؤال طبق مقياس مهارات التفكير المنتج بعد الانتهاء من التدريس على طلاب مجموعتي الدراسة، وكانت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية كما يظهرها الجدول (3).

جدول (3) نتائج التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنتج

مهارة التفكير المنتج	المجموعة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري
الطلاقة	الضابطة	32	2.25	0.76
	التجريبية	31	3.77	0.43
الأصالة	الضابطة	32	2.25	0.72
	التجريبية	31	3.77	0.43
المرونة	الضابطة	32	2.28	0.81
	التجريبية	31	3.81	0.40
التفسير	الضابطة	32	2.21	0.75
	التجريبية	31	3.71	0.53

مهارة التفكير المنتج	المجموعة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري
التنبؤ	الضابطة	32	2.06	0.71
	التجريبية	31	2.71	0.46
الاستنتاج	الضابطة	32	1.87	0.70
	التجريبية	31	2.58	0.50
تقويم الحجج	الضابطة	32	1.88	0.83
	التجريبية	31	2.74	0.51

يظهر من جدول (3) أن المتوسطات الحسابية للدرجات تختلف بين طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على كل مهارة من مهارات التفكير المنتج السبع، إذ ظهرت المتوسطات أعلى لدى طلاب المجموعة التجريبية، كما حسبت قيمة ويلكس لامبدا من خلال استخدم تحليل التباين المتعدد (MANOVA) فبلغت (0.246)، بقيمة دلالة (0.000)، وبهذا رفضت الفرضية الصفرية الثانية التي نصت على " لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنتج يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس (نموذج ستيبانز ، الاعتيادية)"، وقبول الفرضية البديلة التي نصت على " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنتج يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس، وهذا الفرق لصالح طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق نموذج ستيبانز"، وبهذا تم اجراء تحليل التباين الأحادي، ويمكن عرض النتائج في الجدول (4).

جدول (4) نتائج تحليل التباين الأحادي لفحص الفروق على التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنتج

مهارة التفكير المنتج	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع إيتا η^2
الطلاقة	المعالجة	36.58	1	36.58	95.28	0.000	0.610
	الخطأ	23.42	61	0.38			
	المجموع المعدل	60.00	62				
الأصالة	المعالجة	36.58	1	36.58	104.18	0.000	0.631
	الخطأ	21.42	61	0.35			
	المجموع المعدل	58.00	62				
المرونة	المعالجة	36.63	1	36.63	88.29	0.000	0.591
	الخطأ	25.31	61	0.41			

	المجموع المعدل	61.94	62				
التفسير	المعالجة	35.00	1	35.00	82.58	0.000	0.575
	الخطأ	25.86	61	0.42			
	المجموع المعدل	60.86	62				
التنبؤ	المعالجة	6.60	1	6.60	18.07	0.000	0.229
	الخطأ	22.26	61	0.36			
	المجموع المعدل	28.86	62				
الاستنتاج	المعالجة	7.84	1	7.84	20.75	0.000	0.254
	الخطأ	23.05	61	0.378			
	المجموع المعدل	30.89	62				
تقويم الحجج	المعالجة	11.83	1	11.83	24.43	0.000	0.287
	الخطأ	29.44	61	0.48			
	المجموع المعدل	41.27	62				
الكلي	المعالجة	1080.64	1	1080.64	142.19	0.000	0.700
	الخطأ	463.58	61	7.60			
	المجموع المعدل	1544.22	62				

يظهر جدول (4) وجود اختلافات دالة إحصائيًا عند مستوى (α=0.05) بين المتوسطات الحسابية، حيث إن قيمة ف المحسوبة ارتبطت جميعها بقيمة دلالة (0.000)، وكان هذا الاختلاف لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

كما أظهر جدول (4) حجم تأثير نموذج ستيبانز، حيث تراوحت قيمة (η^2) بين (0.229-0.700) للمهارات والدرجة الكلية، وهذا يعني أن التنمية الحادثة في مهارات التفكير المنتج تعود بنسبة تتراوح بين (22.9 %-70.0 %) لاستخدام نموذج ستيبانز.

وتعود هذه النتيجة إلى أن نموذج ستيبانز سمح للطالب بالنظر إلى المشكلة أو الموقف التعليمي نظرة تفحصيه تحليلية، ثم جمع المعلومات والبيانات ثم تقويم الأدلة ومعالجة المشكلة أو الموقف من خلال وضع الحلول المناسبة، كما أن هذا النموذج أسهم بتدريب الطلاب على تحليل الموقف التعليمي إلى مفاهيمه الرئيسة وتحديد أفكاره الرئيسة والفرعية من خلال المقارنة والتنبؤ وتفسير ما يتم التوصل له وإنتاج أفكار جديدة بمرونة وطلاقة، فهو سمح بتوليد أكبر قدر من البدائل والأفكار والحلول.

بالإضافة إلى أن هذا النموذج سمح للطالب بربط تعلمه في بيئته ومجتمعه من خلال عرض مفاهيم علمية واقعية وحل مشكلات واقعية باستخدام مهارات التفكير المختلفة، وهذا أسهم في تنمية مهاراتهم في الاستنتاج والتنبؤ بأفكار جديدة بما قد

ينتج عن تلك المفاهيم أو المشكلات (مهارة الأصالة)، وتفسيرها، فضلا عن اهتمامه ببيئات التعلم المختلفة التي تحقق التعلم الذاتي أو الجماعي مما يسهم في تنمية القدرات على تعدد الأسباب والمقترحات (مهارة الطلاقة).

كما ويعود سبب تفوق نموذج ستيبانز إلى ارتكازه على تقديم مواقف وأنشطة وتجارب علمية يتاح للطالب خلالها الإجابة عن أسئلة مثيرة لتفكيره ويحتاج حلها إلى ممارسته لمهارات عقلية عليا مثل مهارات التفكير الناقد والإبداعي حتى يضمن أن يحصل على نتائج صحيحة سليمة وفعالة ويفسرها بأسلوب سليم قائم على ملاحظة وتفحص وتدقيق واستنتاجات سليمة وإصدار أحكام وإنتاج أفكار جديدة سليمة تتميز بالأصالة والطلاقة والمرونة. كما أن أفضل الأساليب والاستراتيجيات والنماذج التي تستخدم في إكساب الطلاب مهارات التفكير المنتج هي التي تتيح وتهيأ مواقف وأنشطة تعليمية تسمح للطالب بأن يمارس هذه المهارات، ونموذج ستيبانز من النماذج التعليمية التي تشجع الطالب على دقة ووضوح الممارسة التعلمية بشكل يبعد عن الاندفاعية والحماس غير المخططين، بل وفق تخطيط منظم يصل بالطالب إلى تحقيق أهداف تعلمه بصورة فعالة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج كل من دراسة البديري (2017) التي أظهرت فاعلية استخدام نموذج ستيبانز في تنمية مهارات التفكير التأملي، وكذلك مع دراسة المشاعلة والقادري (2018) التي توصلت إلى فاعلية النموذج في تنمية مهارات عمليات العلم.

التوصيات والمقترحات

في ضوء نتائج البحث السابقة يمكن وضع التوصيات التالية:

- تفعيل نموذج ستيبانز في تعليم العلوم لدوره الفعال في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير المنتج.
- تنوير المسؤولين عن تأليف وتطوير مناهج العلوم في وزارة التعليم بنموذج ستيبانز وآليات توظيفه في مناهج العلوم وتدريسها.
- نشر الوعي التربوي بمهارات التفكير المنتج، والتطبيق العملي لها في سبيل توظيفها في تعليم العلوم وتعلمها.
- إجراء بحوث مشابهة لهذا البحث على مراحل دراسية أخرى، واختبار فاعلية نموذج ستيبانز في تنمية التحصيل العلمي ومهارات التفكير المختلفة.

المراجع

1. الأشقر، سماح. (2017). استخدام نموذج ستيبانز في تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية الاتجاه نحو العمل الجماعي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، *المجلة المصرية للتربية العلمية*،20(7)، 51-92.
2. أمبوسعيدي، عبد الله. (2018). *التدريس مداخله، نماذجه، استراتيجياته*. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

3. البديري، قصي. (2017). فاعلية أنموذجي ايسنكرافت وستيبانز في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير التأملي والمشاعر الإبداعية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط [رسالة دكتوراه غير منشورة]. كلية التربية للعلوم الإنسانية. جامعة البصرة. العراق.
4. البزور، شيرين. (2016). مستوي امتلاك طلبة الصف العاشر في المدارس الأردنية الحكومية والخاصة ومدارس التميز. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، *12*(3)، 363- 374.
5. بطرس، بطرس. (2008). *تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرسة*. دار المسيرة للنشر والتوزيع.
6. جاد الحق، نهلة. (2020). برنامج تدريبي قائم على المخل التكاملي "STEM" لتنمية بعض الأداءات التدريسية ومهارات التفكير المنتج لدى طلاب كلية التربية. *مجلة كلية التربية، جامعة بنها*، *31*(122)، 369-408.
7. جديد، لبنى وعباس، رنا. (2014). درجة امتلاك طلبة معلم صف لمهارات التفكير الإبداعي والمهارات الدراسية وأثرهما على التحصيل الدراسي: دراسة ميدانية على عينة من طلبة السنة الأولى - معلم صف في جامعة تشرين. *مجلة بحوث جامعة حلب - سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية والتربوية*، ع (93)، 209-227.
8. جروان، فتحي. (2012). *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات*. (ط5). دار الفكر.
9. الجعافرة، أسمى والخرابشة، عمر. (2009). درجة امتلاك المتفوقين في مدرسة اليوبيل بالأردن لمهارات التفكير الناقد. *رسالة الخليج العربي*، *30*(112)، 197-241.
10. الحبيشي، سلطان. (2005). *عوامل ضعف طلاب وطالبات المرحلة الثانوية في تحصيل المفاهيم الفيزيائية حسب رأي معلمي ومعلمات الفيزياء بمنطقة تبوك التعليمية* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود.
11. حسين، باسل. (2015). فاعلية برنامج مقترح مبني على نموذج ستيبانز في تغيير المفاهيم الكيميائية البديلة على تحصيل طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*، جامعة السلطان قابوس، *9*(3)، 472- 488.
12. حمزة، محمد. (2018). أثر استخدام نموذج ستيبانز للتغير المفاهيمي في تنمية المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن. *المجلة التربوية*، جامعة الكويت، *32*(128)، 301-331.
13. خوج، حنان. (2016). *منارات التفكير بين الحاضر والمستقبل*. مطابع جامعة الملك عبد العزيز.
14. الدبوس، ضاري والوطيان، عمر. (2021). مستوى امتلاك طلاب المرحلة المتوسطة بالكويت مهارات التفكير الإبداعي وعلاقته بدافعية الإنجاز لديهم: (دراسة ميدانية). *مجلة التربية*، جامعة الأزهر، *192*(1)، 49-99.

15. الديات، آمال والفيومي، خليل. (2022). مها رات التفكير المنتج المتضمنة في محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الأساسية في الأردن. *مجلة جامعة عمان العربية للبحوث- سليلة البحوث التربوية والنفسية*، *7*(1)، 221-247.
16. الرشيد، عبد الرحمن وناجي، ماجد. (2019). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الجامعات. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*، جامعة السلطان قابوس، *13*(1)، 108-123.
17. زيتون، عايش. (2015). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. دار الشروق للنشر والتوزيع.
18. زيتون، عايش. (2010) *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. دار الشروق للنشر والتوزيع.
19. زيتون، عايش. (2013). *أساليب تدريس العلوم*. دار الشروق للنشر والتوزيع.
20. سعادة، جودت. (2003). *تدريس مهارات التفكير مع مئات الأمثلة التطبيقية*. دار الشروق للنشر والتوزيع.
21. الشايع، فهد والبلوشي، سليمان ومنصور، ناصر. (2022). *المرجع في تعلم العلوم وتعليمها من النظرية إلى الممارسة*. دار جامعة الملك سعود للنشر.
22. شحادة، إبراهيم والقراميطي، مختار. (2016). مستوى تحصيل طلبة المملكة العربية السعودية في الرياضيات والعلوم وفق نتائج الدراسات الدولية (TIMSS):مقارنة بالدول الأخرى من وجهة نظر المعلمين والمشرفين (الأسباب - الحلول والعلاج - أساليب التطوير). *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر. *35*(169)، 326-370.
23. الشهري، ظافر. (2018). مهارات التفكير المنتج الرياضي السائدة بالمرحلة المتوسطة ومستوى اكتسابها لدى طلاب الصف الأول المتوسط. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، *26*(6)، 110-129.
24. الطلحي، أفنان. (2020). فاعلية نموذج ستيبانز في تدريس العلوم على تصويب المفاهيم العلمية البديلة وتنمية حسب الاستطلاع العلمي لطالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة مكة المكرمة [رسالة ماجستير غير منشورة].جامعة أم القرى.
25. عابد، أسامه والدولات، عدنان. (2013). اتجاهات طلبة معلم الصف نحو تعليم العلوم وعلاقتها بمستوى فهمهم للمفاهيم العلمية. *دراسات*، جامعة عمار ثليجي بالأغواط، ع27، 54-69.
26. عبد الرؤوف، مصطفى. (2020). التفاعل بين تدريس الفيزياء المستند إلى نظرية الذكاء الناجح وأنماط نظام الإنجرام Enneagram وتأثيره في تنمية مهارات التفكير المنتج وحل المسائل الفيزيائية وخفض العبء المعرفي المصاحب لها لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، *23*(4)، 45-142.

27. العبد الله، هادي والجبوري، سلام. (2018). مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الفيزياء. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ع96، 389-406.
28. عبد الفتاح، سالي. (2018). فاعلية نموذج الاستقصاء الثماني "8WS" في العلوم لتنمية مهارات التفكير المنتج والاتجاه نحو العمل داخل مجتمع التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة المصرية للتربية العلمية، 21*(11)، 155-192.
29. العدوان، زيد وداود، أحمد. (2015). *النظرية البنائية الاجتماعية وتطبيقاتها في التدريس*. مركز ديبونو لتعليم التفكير.
30. المرشدي، عماد والمعموري، ندى والزاملي، فاضل. (2018). أثر أنموذج ستيبانز Stepans في اكتساب المفاهيم الكيميائية والاتجاه نحو المادة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. *مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية*، جامعة بابل، ***8***(1)، 45- 78.
31. المشاعلة، وفاء والقادري، سليمان. (2018). أثر التكامل بين استراتيجيتي دورة التعلم الخماسية لبايبي والتغير المفاهيمي لستيبانز في اكتساب عمليات العم لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي. **دراسات، العلوم التربوية**، الجامعة الأردنية، **45**(3)، 331-343.
32. منصور، مصطفى. (2018). التصورات البديلة لدى تلاميذ الصف الرابع متوسط في بعض المفاهيم الفيزيائية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *7*(2)، 428-449.
33. منصور، محمد. (2021). فعالية نموذج ستيبانز البنائي في تصحيح التصورات الخطأ لبعض المفاهيم الجيولوجية وتنمية الاتجاه نحو دراستها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة المنصورة بمصر.
34. المويس، رهام. (2021). درجة امتلاك تلميذات الصف السادس الابتدائي في المملكة العربية السعودية لمهارات التفكير الإبداعي. *مجلة جامعة المدينة العالمية للعلوم التربوية والنفسية*، ع4، 1-36.
35. النمري، منى. (2011). أثر نموذج ستيبانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة واكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء النمو العقلي لهم [رسالة دكتوراة غير منشورة]. الجامعة الأردنية.
36. الوائلي، أزهار وفارس، الهام. (2020). أثر نموذج ستيبانز المعدل في التحصيل لدى طلاب الصف الأول المتوسط في مادة الرياضيات. *مجلة وميض الفكر للبحوث*، الجمعية الوطنية للثقافة والتطوير، لبنان.
37. Aranda, M., Lie, R., & Guzey, S. (2019). Productive thinking in middle school science students design conversation in a design-based engineering challenges. *International Journal of Technology and Design Education*. *30*, 67-81.

38. Arman, I., & Al-Khatib, F. (2020). Effectiveness of B lending the Posner and Stepans Models of Conceptual Change in Correcting Misconceptions in 9th Grade Students. *SSRG International Journal of Humanities and Social Science*. *7*(4), 10-17. https://doi.org/10.14445/23942703/IJHSS-V7I4P102.
39. Hurson, T. (2012). *Think Better: An Innovator's Guide to Productive Thinking*. New York, NY, United States.
40. Lumbelli, L. (2018). Productive thinking in place of problem solving? Suggestions for Associating productive thinking with text comprehension fostering. *Gestalt Theory***,** *40*(2), 131-148. https://doi.org/10.2478/gth-2018-0013.
41. Srar, M., Almigdadi, A. (2014). The effect of using Stepan's model of conceptual change on the modification of alternative mathematical concepts and the ability of solving mathematical problems of ninth grade students in Jordan**.** *European Scientific Journal*, *10*(22), 1857 – 7881.
42. Stepans, S. (1994). *Targeting students' science misconceptions: physical science activities using the conceptual change model*. Idea Factory. Inc. Riverview, FL: U.S.A.
43. Stepans, S. (2011). *Targeting students' science misconceptions: Using the conceptual change model*. 3rd edition, Sticlound, MN. Saiwood Publications.