المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل
The Scientific Journal of King Faisal University
العلوم الإنسانية والإدارية
Humanities and Management Sciences

تصويب المفاهيم الخاطئة وتنمية التفكير الاستدلالي: نموذج التعلم ثنائي الموقف المعزز بالمحاكاة

عادل رزق الله الذبياني
قسم المناهج وتقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة الطائف، الطائف، المملكة العربية السعودية

Correcting Misconceptions and Enhancement of Reasoning Skills: Simulation-Supported Dual Situated Learning Model

Adel R. Althubyani
Department of Curriculum and Educational Technology, College of Education, Taif University, Taif, Saudi Arabia

LINK الرابط	RECEIVED الاستقبال	ACCEPTED القبول	PUBLISHED ONLINE النشر الإلكتروني	ASSIGNED TO AN ISSUE الإحالة لعدد
https://doi.org/10.37575/h/edu/220051	15/12/2022	29/03/2023	29/03/2023	01/09/2023

NO. OF WORDS عدد الكلمات	NO. OF PAGES عدد الصفحات	YEAR سنة العدد	VOLUME رقم المجلد	ISSUE رقم العدد
9294	9	2023	24	2

الملخص

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف المعزز بالمحاكاة Sim-DSLM في تصويب المفاهيم الخاطئة وبقاء أثر التعلم وتنمية مهارات التفكير الاستدلالي. تم استخدام المنهج التجريبي ذي القياسين القبلي / البعدي لعينة الدراسة، وذلك من خلال تصميم اختبار تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة، واختبار التفكير الاستدلالي، وتم التحقق من صدقهما وثباتهما. طُبقت أدوات الدراسة على عينة عشوائية تكونت من 57 طالباً من طلاب الصف الأول متوسط بمدينة مكة المكرمة، قُسموا إلى مجموعتين بشكل عشوائي، إحداهما تجريبية عددها (30) والأخرى ضابطة عددها (27)؛ حيث درست المجموعة التجريبية باستخدام Sim-DSLM، بينما درست المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) بين متوسطيّ درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي والبعدي المؤجل لاختبار تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة، وهذا الفرق لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وكذلك تبيَّن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) بين متوسطيّ درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي، وهذا الفرق أيضاً لصالح طلاب المجموعة التجريبية، مما يدل على أثر هذا النموذج في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي. في ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة بأهمية تعريف المعلمين بالمفاهيم الخاطئة وتدريبهم على معالجتها من خلال استخدام استراتيجيات وطرق تدريسية حديثة مثل Sim-DSLM.

ABSTRACT

This study aimed to explore the effectiveness of using the Simulation-Supported Dual Situated Learning Model (Sim-DSLM) to correct students' misconceptions, retention, and enhancement of reasoning skills. To address this objective, a quantitative, experimental approach with pre- and post-learning tests was employed. The researcher developed two tests: (1) a physics misconceptions test and (2) a reasoning thinking skills test, which were both checked for validity and reliability. The tests were administered twice, before and after lessons were taught, to 57 participants recruited randomly from the seventh grade in Mecca, Saudi Arabia. The experimental group (30) was taught using the Sim-DSLM and the control group (27) was taught according to the traditional lecture method. The results from both the physics misconceptions test and the reasoning thinking skills test showed that the experimental group statistically scored higher than the control group in the post-learning test. The effective values of using Sim-DSLM to correct students' misconceptions, retention, and enhancement of reasoning thinking skills were high. The researcher recommends that teachers should be trained to uncover and remediate the misconceptions that students have using strategies such as the Sim-DSLM.

KEYWORDS
الكلمات المفتاحية
DSLM, scientific concepts, simulations, conceptual change, scientific concepts, thinking skills
المواقف المزدوجة، المفاهيم العلمية، برمجية المحاكاة، التغير المفاهيمي، المفاهيم العلمية، مهارات التفكير

CITATION
الإحالة
Althubyani, A.R. (2023). Taswib almafahim alkhatiat watanmiat altafkir aliastidlali: Namudhaj altaealum thunayiyi almawqif almueazaz bialmuhaka 'Correcting misconceptions and enhancement of reasoning skills: Simulation-supported dual situated learning model'. *The Scientific Journal of King Faisal University: Humanities and Management Sciences*, **24**(2), 23-31. DOI: 10.37575/h/edu/220051 [in Arabic]
الذبياني، عادل رزق الله. (2023). تصويب المفاهيم الخاطئة وتنمية التفكير الاستدلالي: نموذج التعلم ثنائي الموقف المعزز بالمحاكاة. *المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل: العلوم الإنسانية والإدارية*، **24**(2)، 23-31.

1. المقدمة

إن المؤسسات التعليمية، ونتيجةً لما يشهدهُ العالم من اكتشافاتٍ متسارعةٍ وتنامي للمعرفةِ العلميةِ والتقنية، تواجهُ ضغوطاتٍ وتحدياتٍ لبذلِ المزيدِ من الجهودِ في تحديث التوجهات التربوية والممارسات التدريسية من أجل مجاراة هذا التطور المطرد، والإعداد لتهيئة المتعلم لاكتساب المعرفة العلمية في شكلها الصحيح بالمجتمع العلمي. ولتحقيق ذلك يتوجب على التربويين فهم كيفية استيعاب المتعلمين للمفاهيم العلمية الحديثة أولاً، ثم استحداث أو توظيف استراتيجيات تدريسية ملائمة تُسهم في تشكيل أبنية معرفية صحيحة للطالب ثانياً.

ويُجمِعُ التربويون على أن عملية التعلم وبناء المفاهيم تستهل مسيرتها وتَشَكُّلَها في عقليةِ الطالب بشكلٍ غير رسمي من خلالِ ما يمرُ به من تجارب وتفاعلٍ مع الآخرين في حياته اليومية. وعليه؛ فإن قدوم الطلاب للقاعة الدراسية لتلقي المعرفة لا يعني أنهم ذوو عقلية فارغة من المعلومات (Blank Slate) كما أشار إلى ذلك بياجيه في نظريته، وإنما قد تطور إدراكهم لمن حولهم نتيجة للخبرات والأفكار التي تلقوها من محيطهم الخارجي (Aryani *et al.*, 2019).

ويميلُ المتعلمون إلى محاولة فهم وتفسير الظواهر من حولهم من خلال ما يمتلكونه من مفاهيم وتصورات ومعتقدات مألوفة لديهم (Gurel *et al.*, 2015)؛ فهم يتمثلون بذلك مفهوم النظرية البنائية في تعلمهم من خلال تطبيق ما يعتقدونه من تصورات ومعارف سابقة على مواقف جديدة، وعليه تتحدد نتائج تعلمهم للمواقف الجديدة (Aptyka *et al.*, 2022)، ولكن ليس بالضرورة أن هذه المعتقدات والمفاهيم التي يمتلكونها مسبقاً تتفق مع المعرفة المقبولة في الأوساط العلمية؛ فقد تتشكل المفاهيم الخاطئة والتصورات غير العلمية لديهم إلى درجة أنها تتطلب جهداً ووقتاً كبيرين في تصحيحها؛ وذلك لتماسُكِها وصُمودها ضد التغيير نتيجة لترسخها في عقلية الطالب (Aryani *et al.*, 2019; Eymur and Geban, 2017).

وقد ذكرت Alamina Obafemi and Adernomu (2022) في أن تَشَكُّل المفاهيم الخاطئة يتم من خلال سببين أساسين: (1) النقص المعرفي، وهو افتقار المتعلمين للأبنية المعرفية الأساسية المرتبطة بالمعارف والمفاهيم الجديدة؛ وبالتالي لا يستوعب الطالب المفهوم الجديد لعدم وجود أساس يبني عليه المعرفة الجديدة، (2) التمثيل الخاطئ أو غير المناسب للمواد التعليمية للطلاب والذي يؤدي في النهاية إلى عدم فهمهم للمحتوى التعليمي أو فهمهم

Corresponding Author: Adel R. Althubyani 00966567373724, adel@tu.edu.sa المؤلف المراسل: عادل رزق الله الذبياني

له بطريقة خاطئة.

وقد تُسهم جُملة من العوامل في نشوءِ وتعزيز المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب تتمثلُ في: الأنشطة والمواقف التعليمية، واستراتيجيات وطرق التدريس غير الفعالة المستخدمة، والمعلم، وكذلك خبرات الطلاب الشخصية ومعتقداتهم الثقافية، وعدم قدرة الطلاب على تخيل وتصور المفاهيم العلمية المعطاة لهم (Aryani *et al.*, 2019).

واستشعاراً لجسامة ما قد تُحدثه هذه المفاهيم والتصورات الخاطئة من إشكالٍ في الأبنيةِ المعرفيةِ للطالب في تفسير الظواهرِ المحيطة أو عند تلقي مفاهيمٍ جديدةٍ، وبالنظر إلى طبيعتها ومسببات تَشَكُلِها؛ فقد اقترح Strike and Posner (1985) مدخلاً لمعالجة هذه المفاهيم الخاطئة، أسماه مدخل التغير المفاهيمي، مستخدمين مصطلحيّ المواءمة (Accommodation) والاستيعاب/التمثيل (Assimilation) اللذين أشار إليهما بياجيه في نظريته لشرح هذا المدخل؛ إذ يشير مصطلح المواءمة إلى الحالة التي لا يستطيع فيها الطلاب فهم المفهوم أو الظاهرة الجديدة، فيلجؤون إلى استبدالها أو إعادة تنظيم أبنيتهم العقلية، وحينذاك تحدث التغييرات المفاهيمية على نطاق واسع، أما مصطلح الاستيعاب فيشير إلى فهم الظاهرة الجديدة دون الحاجة إلى تعديل مفاهيمي جوهري.

ونظراً للأثر البالغ للبيئة المفاهيمية للمتعلمين على اختياراتهم للمفاهيم الجديدة؛ فقد أدرجت أربعة شروط لحدوث التغير المفاهيمي؛ حيث لا بد من أن: (1) يكون الطلاب غير راضين عن مفاهيمهم الحالية؛ (2) يكون لدى الطلاب حد أدنى من الفهم حول المفهوم الجديد؛ (3) يبدو المفهوم الجديد لديهم معقولاً؛ وأخيراً (4) يكون المفهوم الجديد مثمراً لديهم (Strike and Posner, 1985).

وقد قدّم She (2002, 2004) نموذج التعلم ثنائي الموقف Dual Situated Learning Model (DSLM) كأحد نماذج التغير المفاهيمي عندما أظهر فعاليته في تغيير بعض المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب حول الهواء والضغط والطفو والتمدد الحراري. ولهذا؛ يعدُّ أنموذجاً فعالاً في تغيير المفاهيم والتصورات الخاطئة لدى الطلاب في العلوم (She and Liao, 2010).

ويعتمدُ DSLM على النظريةِ البنائيةِ في التركيز على الأبنية المعرفية المتكونة لدى الطالب سلفاً، والتي تُمثل مفاهيم وأفكار محورية متأصلة في عقليته يُفَسّرُ من خلالها الظواهر العلمية حوله، ونظراً لكون هذه المفاهيم لا تتفقُ مع المبادئ العلمية واستنتاجات العلماء، يُطلق عليها مفاهيم خاطئة أو تصورات بديلة، وهي بالتأكيد بحاجة إلى تعديلٍ أو تغييرٍ جذري (Aryani *et al.*, 2019).

ولكي تكون عملية التعلم من خلال DSLM فعّالة، فقد اقترح She (2002) ست مراحل لحدوثها: (1) تحليل سمات المفهوم العلمي للحصول على المعلومات التي تحتاجها الأبنية العقلية لتكوّن عليها المفهوم العلمي، (2) الكشف والتحقق من المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب وتحديدها، (3) تحليل الأبنية أو المجموعات العقلية (Mental Sets) للطلاب وتحديدها، (4) تصميم المواقف والأنشطة التعليمية وفقاً لـ DSLM (5)، حثّ الطلاب على التنبؤ والتفسير قبل وبعد الانخراط في مواقف التعلم الثنائية وطرح أسئلة عليهم لمحاولة الحصول على السبب الرئيس الذي أدى إلى تغيير مفاهيمهم أو الاحتفاظ بها، (6) إتاحة الفرصة للطلاب لتطبيق الأبنية العقلية، المكتسبة من الخطوات السابقة في مواقف تعليمية جديدة ذات تحدٍّ للطالب للتأكد من حدوث التغير المفاهيمي لديه.

وفي ضوء العرض المفاهيمي السابق، نلحظُ أن عملية التغير المفاهيمي من خلال DSLM تحدث أولاً من خلال إحداث حالة من عدم الاتزان والتناقض المعرفي لهذه التصورات أو المفاهيم الخاطئة - سمّاها بياجيه عدم الاتزان (disequilibrium) - والتي تنتجها الأنشطة والمواقف التعليمية للمفاهيم والمعتقدات لدى المتعلمين وبالتالي يصعب عليهم تفسير المواقف والظواهر العلمية حولهم، وتحدث ثانياً من خلال تصحيح هذه التصورات والمفاهيم الخاطئة عبر توفير مجموعة من الأبنية العقلية المعرفية والتي تُكوّن مفاهيم وتصورات علمية جديدة أو إعادة تنظيم المفاهيم السابقة (Akpinar, 2007)، وتوفر هذه الأبنية المعرفية المتشكلة حديثاً فرصة للطالب وتحدٍّ في الوقت نفسه على قدرته في تطبيقها في سياقات تعليمية جديدة (She, 2002).

ومن هنا، يمكن للمعلم استخدام هذا النموذج في العملية التعليمية، والذي يتمثل دوره في تحليل الأبنية العقلية المتكونة لدى الطلاب سلفاً، واكتشاف المفاهيم الخاطئة لديهم، وتحديد خصائص المفاهيم العلمية التي يريد أن يُكسِبُها للطلاب لتحلّ محل المفاهيم والتصورات الخاطئة، ومن ثم تصميم مجموعة من الأنشطة والمواقف التعليمية التي تتحدى تفكير الطلاب وتتيح لهم الفرصة لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي من تنبؤ وتحليل واستنتاج (She, 2002).

ومع التوسع الكبير في استخدام التقنية في هذه الآونة، ونظراً لما أحدثته الممارسات التدريسية الصفية غير الفعالة من مشكلة في تشكل المفاهيم والتصورات الخاطئة لدى المتعلمين من خلال فصل تلك الممارسات التدريسية عن السياقات والمواقف التي تعمق المعرفة لديهم؛ أصبح بالإمكان تصميم مواقف تعليمية باستخدام كائنات تعلم حاسوبية تتحدى الأبنية العقلية لدى الطالب وتُقلِدُ سلوك النموذج النظري وتعكسه من الواقع إلى المحاكاة الافتراضية للأنظمة الطبيعية بعيدة عن الفوضى والتعقيد المتمثل في العالم الحقيقي، وتُسهم في عملية تعميق التعلم لدى الطالب من خلال زعزعة ما لديه من مفاهيم خاطئة وتعزيز المفاهيم والمهارات العلمية الصائبة (Rutten *et al.*, 2012; Cvetković and Birajdar, 2020).

ومن منحى تدريسي وكممارسةٍ صفية، يمكن أن يُدمج DSLM مع برمجيات المحاكاة لتطوير آلية معرفية تعمل على التغيير المفاهيمي الجذري لدى المتعلم (Srisawasdi and Kroothkeaw, 2014) وذلك بتصميم وتنفيذ مواقف متنوعة للمفهوم الواحد ودمجها في برمجيات المحاكاة الفيزيائية، بحيث تعمل على إحداث عدم استقرار المفهوم لدى المتعلمين، وتوفر أبنيه عقلية جديدة، وتصنع جانباً من التحدي لديهم حول المعتقدات المعرفية المبنية سلفاً (Srisawasdi and Kroothkeaw, 2014; She and Lio, 2010).

وعلى الرغم من الأهمية البالغة في اكتساب المتعلمين لمفاهيم علمية تراكمية سليمة، إلا أن الواقع يُشير إلى غير ذلك، إذ أظهرت الدارسات وجود مفاهيم خاطئة لدى الطلاب في مجالات العلوم وتحديداً تلك المفاهيم الفيزيائية المجردة التي يجد فيها الطلاب صعوبة في استيعابها بشكلها العلمي الصحيح (عبدالسلام، 2021؛ Fratiwi *et al.*, 2017).

ويُعدُّ موضوع الحركة والقوى في الفيزياء من المواضيع التي تحتوي على مفاهيم مجردة، مثل التسارع وقوانين نيوتن للحركة والشغل التي يصعب على الطلاب استيعابها والتي تعود أسبابها إلى طرق التدريس المستخدمة المعتمدة على التلقين والحفظ، وكذلك التركيز على العمليات والمسائل الرياضية دون التركيز على المفاهيم بشكل رئيس، وتدني عمليات التفكير لدى الطلاب (عبد السلام، 2021؛ Diola and Mistades, 2021; Kaniawati *et al.*, 2019).

وفي ضوء ما سبق، نجد أن العديد من الدراسات التربوية قد تناولت استخدام DSLM في تعليم العلوم والكشف عن فاعليته في تصويب المفاهيم الخاطئة وتنمية التحصيل العلمي ومهارات التفكير للمتعلمين؛ فعلى مستوى المفاهيم الفيزيائية، كشفت دراسة Srisawasdi and Kroothkeaw (2014) عن فاعلية استخدام DSLM مع الاستقصاء المستند على المحاكاة في تغيير المفاهيم الفيزيائية حول ظاهرة انعكاس الضوء لطلاب الصف الحادي عشر بتايلند، ودراسة Senthilkumar et al. (2014) التي كشفت عن تعزيز مفاهيم الفيزياء الساكنة من خلال استخدام محاكاة الكمبيوتر التفاعلية مع DSLM. أما العصيمي (2019) فقد كشفت نتائج دراسته عن فاعلية استخدام DSLM على تنمية المفاهيم العلمية في وحدتيّ الطاقة والمادة والمعتقدات المعرفية ومهارات ما وراء المعرفة لطلاب الصف الثاني متوسط بالسعودية.

أما على مستوى مفاهيم الأحياء، فقد كشفت دراسة الخوالدة (2015) عن فاعلية DSLM في تنمية مفاهيم البناء الضوئي والتنفس واحتفاظ طلاب الصف التاسع بالأردن لهذه المفاهيم.

وعلى مستوى المفاهيم الكيميائية، فقد كشفت دراسة Hwa and Karpudewan (2017) عن فاعلية استخدام DSLM في معالجة المفاهيم الخاطئة حول الأحماض والقواعد في الكيمياء الخضراء لطلاب المرحلة

الثانوية بماليزيا، ودراسة Kurniawan *et al.* (2020) التي أظهرت أثر DSLM في تحسين مفاهيم التوازن الكيميائية ومنع حدوث التصورات الخاطئة لدى طلاب الصف الحادي عشر بماليزيا، وفي مصر، أظهرت نتائج دراسة عثمان (2021) فاعلية استخدام DSLM في تنمية مهارات التفكير التأملي والتحصيل الدراسي في مقرر الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

وتشير التوجهات التربوية إلى أن البناء المفاهيمي للنظريات والقوانين الفيزيائية كقوانين نيوتن للحركة وما يرتبط بها من مصطلحات علمية متفرعة يتضمن مجموعة من مهارات التفكير كالنقد والتحليل والتفسير والاستقراء والاستنتاج (Diani *et al.*, 2020) والتي يتطلب من المتعلمين القيام بها، ولذلك يبرز دور المعلم في العملية التعليمية من خلال توظيف الاستراتيجيات التدريسية الحديثة التي تُعمق المعرفة العلمية لدى الطلاب (Ramesh, 2018)، وتنمي مهارات التفكير لديهم كالعلماء (Dole *et al.*, 2016).

ويُعدُّ التفكير الاستدلالي من أنواع التفكير التي تعزز من تفاعل الطلاب مع بيئتهم وتوظيف معارفهم وخبراتهم السابقة في مواجهة المواقف والمشكلات الحياتية؛ وذلك لاعتماده على إدراك العلاقات بين المعلومات ومعالجتها ذهنياً والوصول إلى قرارات ونتائج مناسبة في مواقف مختلفة من خلال مقدمات معلومة (Al-zoubi and Al-salam, 2009).

ولتحديد أبعاد التفكير الاستدلالي، فقد صُنف إلى الاستقراء، والاستنباط، والتناسب، والاحتمال والاستدلال وضبط المتغيرات والترابط (العمودي، 2011؛ دنيور، 2017؛ بشاي، 2019).

ويضطلع التفكير الاستدلالي بأهمية بالغة في العملية التعليمية؛ إذ ترى الحضرمية وأمبوسعيدي (2012) أن أحد أهداف تدريس العلوم هو إكساب الطلاب مهارات التفكير الاستدلالي؛ كونه أحد العوامل التي يتسنّى للطلاب من خلاله التنبؤ والتحليل للمشكلات التي تواجه وتنمي مفاهيمهم العلمية، ويعزز من عملية التغير المفاهيمي للطلاب، ويصحح التصورات والمعتقدات الخاطئة لديهم (السبيعي، 2020؛ Zimmerman, 2005).

وعلى الرغم من تصور أهمية التفكير الاستدلالي وتوظيفه في تعليم العلوم، إلا أن الواقع يشير إلى أن هناك ضعفاً بيّناً لدى المتعلمين في مستويات التفكير الاستدلالي (Ramesh, 2018) والذي حدا ببعض الباحثين في مجال تعليم العلوم بالقيام بدراسات هدفت إلى تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في مراحل تعليمية مختلفة من خلال استراتيجيات ونماذج تعليمية حديثة؛ كاستراتيجية الرحلات عبر الويب (دنيور، 2017)، ونموذج سكامبر (العصيمي، 2018)، ووسائل التواصل الاجتماعي (السبيعي، 2020)، ومكارثي (العمودي، 2021).

ومن العرض السابق -وفي حدود علم الباحث- لم تُجر أية دراسة دمجت DSLM مع برمجية المحاكاة لتصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة وبقاء أثر التعلم في البيئة التعليمية السعودية، وأن الدراسة المطبقة في البيئة السعودية (دراسة العصيمي، 2021) استخدمت DSLM فقط لتنمية المفاهيم العلمية لدى الطلاب. كما أن هذه الدراسة هي الوحيدة التي تناولت استخدام Sim-DSLM في تنمية التفكير الاستدلالي. ولذلك، يمكن للممارسين التربويين الاسترشاد بنتائجها في العملية التعليمية. وقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة في منهجية الدراسة الحالية وبناء أدواتها ومقارنة نتائج دراسته مع الدراسات السابقة.

2. مشكلة الدراسة وتساؤلاتها

بيّنَت نتائج الاختبار الدولي PISA الذي أُجري على طلاب الصف الثاني متوسط (الثامن) لعام 2018 م وكذلك نتائج الاختبار الدولي TIMSS والذي أُجري في عام 2019 تدني مستوى الطلاب السعوديين في المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الاستدلالي (Education and Training Evaluation Commission, 2020; OECD, 2018). وقد أشار الخولي والأشول (2020) إلى أن انخفاض مستوى الطلاب في هذه الاختبارات قد يعود إلى استراتيجيات التدريس التقليدية المستخدمة في تدريس المفاهيم العلمية؛ إذ يشير Obafemi and Aderonmu (2022) إلى أن كثيراً من المفاهيم العلمية قد تشكّلت لدى الطلاب بصورة خاطئة مغايرة للمفهوم العلمي الصحيح، وبالتالي فإن وجودها يؤثر على تكوين البنية المعرفية للمفاهيم العلمية الجديدة (Diola and Mistades, 2021).

وقد كشفت العديد من الدراسات التربوية عن وجود مفاهيم علمية خاطئة لدى الطلاب في العلوم بشكل عام (الخوالدة، 2015؛ عبد السلام، 2021) وفي الفيزياء بشكل خاص (Kaniawati *et al.*, 2019 ; Diola and Mistades, 2021).

كما أظهرت الدراسات السابقة (Ramesh, 2018) تدني مستوى مهارات التفكير الاستدلالي لدى الطلاب والتي قد تعود أسبابها كما أشار (آل محي والشمراني، 2016؛ معشي والجبر، 2019) إلى إهمال الأنشطة في كتب العلوم للجوانب المهارية، والتي تتطلب من الطالب القيام بمجموعة من مهارات التفكير كالاستقراء، والاستنتاج، والتحليل، والتفسير.

ونظراً لما أكدته الدراسات السابقة مثل: (Wartono and Nilasari, 2019؛ الشهراني، 2018) بضرورة معالجة هذا الضعف في الجانب المعرفي والمهاري من خلال استخدام استراتيجيات وأنشطة تدريسية حديثة تعتمد على التقنية، ونظراً لوجود ندرة في الدراسات التي تناولت معالجة المفاهيم الخاطئة في الفيزياء بشكل عام وتحديداً في معالجة مفهوم الحركة والقوى لدى الطلاب بالمرحلة المتوسطة بالتعليم السعودي -وذلك في حدود علم الباحث- ونظراً لأهمية تناول مهارات التفكير الاستدلالي وتنميتها وكونها أحد المهارات التي يحتاجها الطالب بشكل كبير في فهم الظواهر العلمية حوله، ولتركيز الاختبارات الدولية على مثل هذه المهارات؛ فقد أوجد جميع ما سبق الرغبة لدى الباحث في إجراء دراسة حول أثر استخدام Sim-DSLM في تدريس العلوم لمعالجة المفاهيم الخاطئة حول مفهوم الحركة والقوى وبقاء أثر التعلم حولها وتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى طلاب الصف الأول المتوسط. وعليه، تتحدد مشكلة الدراسة في وجود مفاهيم فيزيائية خاطئة (Kaniawati *et al.*, 2019; Diola and Mistades, 2021) وضعف في مهارات التفكير الاستدلالي (آل محي والشمراني، 2016؛ معشي والجبر، 2019؛ Ramesh, 2018) لدى طلاب الصف الأول المتوسط. وعليه فقد سعت هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة التالية:

- ما أثر استخدام Sim-DSLM في تدريس الفيزياء على تصويب المفاهيم لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة؟
- ما أثر استخدام Sim-DSLM في بقاء أثر التعلم حول المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة؟
- ما أثر استخدام Sim-DSLM في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة؟

3. فروض الدراسة

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطيّ درجات مجموعتيّ الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطيّ درجات مجموعتيّ الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي المؤجل لاختبار تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطيّ درجات مجموعتيّ الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي.

4. أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى الكشف عن:

- أثر استخدام Sim-DSLM في تدريس الفيزياء على تصويب المفاهيم لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة.
- أثر استخدام Sim-DSLM في بقاء أثر التعلم حول المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة.
- أثر استخدام Sim-DSLM في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة.

5. أهمية الدراسة

تتجلّى أهمية هذه الدراسة من الناحية النظرية في انسجامها مع توجهات وزارة التعليم والاتجاهات الحديثة لتعليم العلوم فيما يتعلق بتطوير الممارسات التدريسية للمعلم وتنمية مهارات التفكير الاستدلالي للطلاب، والتي تعد أحد متطلبات العصر الحالي كونها تنعكس على أداء الطلاب في الاختبارات الدولية وإثراء البحوث والدراسات المرتبطة بها، ولكونها أيضاً من الدراسات القليلة التي تناولت Sim-DSLM فيما تقدمه من إطار نظري ونتائج قد تُستخدم مستقبلاً كمقارنات مرجعية.

أما من الناحية التطبيقية، فقد تُسهم نتائج هذه الدراسة في توجيه أنظار مطوري المناهج إلى تصميم مواقف وأنشطة تعليمية تُساعد في الكشف عن المفاهيم الخاطئة وتعمل على تعديلها. كما أنها قد تفيد مُعدّي برامج إعداد المعلم في تصميم برامج تنمية مهنية لتدريب المعلمين على استخدام الاستراتيجيات التدريسية الملائمة لبناء المفهوم العلمي بالطريقة الصحيحة وتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب. علاوة على ذلك، توفر هذه الدراسة أدلة ومواد تدريسية للمعلم وللطالب بُنيت وفقاً لنماذج تدريسية حديثة كنموذج التعلم ثنائي الموقف المعزز بالمحاكاة.

6. حدود الدراسة

- الحدود الموضوعية: المفاهيم الفيزيائية (السرعة والتسارع، وقوانين نيوتن للحركة، والشغل) في وحدة الحركة والقوى من كتاب العلوم للصف الأول المتوسط، طبعة عام 1444هـ، وأبعاد التفكير الاستدلالي (الاستقراء، والاستنتاج، والاستنباط).
- الحدود البشرية والمكانية والزمانية: عينة من طلاب الصف الأول المتوسط من مدرسة الإمام الشوكاني المتوسطة بمدينة مكة المكرمة - العام الدراسي 1444هـ.

7. التعريفات الإجرائية لمصطلحات الدراسة

- نموذج التعلم ثنائي الموقف (Dual Situated Learning Model): عرّفه She (2001) بأنه النموذج الذي يعتمد على المفاهيم والتصورات العلمية المتشكلة لدى الطالب سلفاً من خلال تصميم مواقف وأنشطة تعليمية تُحدث عدم استقرار وتناقض للمعرفة تنتهي بتغير المفهوم أو التصور الخاطئ لدى المتعلم. ويُعرف إجرائياً بأنه النموذج الذي يهدف إلى تصويب المفاهيم المتشكلة في ذهن الطالب من خلال مجموعة من المواقف التعليمية المستندة على برمجية المحاكاة، تؤدي إلى حالة من عدم الاتزان في المفهوم العلمي لدى الطالب، وتنتهي بتعديل المفهوم الخاطئ.
- المفاهيم الفيزيائية الخاطئة (Misconceptions) وتصويبها: هي تلك المفاهيم التي تشكلت في عقلية الطالب من خلال ما مرَّ به من خبرات ومواقف ومشاهدات سابقة لا تتفق مع النظريات والاستنتاجات في الأوساط العلمية (Aryani *et al.*, 2019; Fratiwi *et al.*, 2017). وتُعرف إجرائياً بمفاهيم الحركة والقوى المتشكلة سلفاً في ذهن الطالب والتي تتعارض مع المعايير العلمية. ويقصد بتصويب المفاهيم الخاطئة مفاهيم الحركة والقوى من خلال استخدام Sim-DSLM.
- بقاء أثر التعلم: عرّفه الجمل واللقاني (2003) بمقدار ما يحتفظ به الطالب من معارف ومهارات وسلوكيات نتيجة للمواقف والخبرات التي مرَّ بها. ويُعرّف إجرائياً بمقدار ما يحتفظ به الطالب من المفاهيم الفيزيائية الواردة في درس الحركة والقوى بعد الانتهاء من تدريسها بثلاثة أسابيع.
- مهارات التفكير الاستدلالي: هي المهارات القائمة على المنطق والتي يستخدم فيها الطالب الاستقراء والاستنتاج والاستنباط والتناسب والاحتمال وضبط المتغيرات والترابط للوصول إلى استنتاجات علمية من خلال الاستدلال بمعلومات ومقدمات معلومة مسبقاً (بشاي، 2019؛ دنيور، 2017). وتُعرف إجرائياً بالمهارات العقلية التي يستخدمها الطالب للاستدلال والوصول إلى المفهوم العلمي من خلال ما يتوفر له من معلومات ومقدمات وأحكام مسبقة، حيث تتمثل في مهارات الاستقراء، والاستنباط، والاستنتاج.
- **المحاكاة**: هي برمجيات تُقلِدُ سلوك النموذج النظري وتعكسه من الواقع إلى المحاكاة الافتراضية للأنظمة الطبيعية بعيدة عن الفوضى والتعقيد المتمثل في العالم الحقيقي، بحيث تسمح للطلاب بالممارسة والتجريب (Cvetković and Birajdar, 2020). وتُعرف إجرائياً ببرمجيات المحاكاة التفاعلية المجانية PhET للعلوم والرياضيات والتي تبسط وتقرب المفاهيم العلمية والمهارات الأدائية للمتعلم.

8. إجراءات الدراسة

8.1. منهجية الدراسة:

نظراً لطبيعة الدراسة الحالية وهدفها في الكشف عن أثر Sim-DSLM في تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة وبقاء أثر التعلم وتنمية مهارات التفكير الاستدلالي؛ فقد اُستُخدِمَ المنهج التجريبي القائم على المجموعتين ذوي القياسين القبلي والبعدي. وقد تم اختيار العينة بشكلٍ عشوائي؛ إذ قُسِم فيها الطلاب إلى مجموعتين، المجموعة الأولى: وتمُثل المجموعة التجريبية وهي التي طُبِق عليها طريقة Sim-DSLM، والمجموعة الثانية: وتمُثل المجموعة الضابطة حيث درست المحتوى العلمي للمادة باستخدام الطريقة التقليدية.

اشتملت الدراسة الحالية على نوعين من المتغيرات: المتغير المستقل: طريقة التدريس ولها مستويان: Sim-DSLM والطريقة التقليدية، والمتغيرات التابعة: تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة، وبقاء أثر التعلم، ومهارات التفكير الاستدلالي.

8.2. مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بمدارس التعليم الحكومي التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة مكة المكرمة للعام الدراسي 1444هـ.

أما عينة الدراسة فقد اقتصرت على (57) طالباً من طلاب الصف الأول بمتوسطة الإمام الشوكاني بمدينة مكة المكرمة، قُسِم فيها الطلاب عشوائياً لتشكيل مجموعتيّ الدراسة: المجموعة التجريبية والتي تكونت من (30) طالباً تم تدريسهم باستخدام Sim-DSLM، والمجموعة الضابطة: والتي استخدم الطريقة التقليدية في تدريسهم وتكونت من (27) طالباً.

8.3. مواد الدراسة وأدواتها:

8.3.1. مواد الدراسة:

- اختيار الوحدة التدريسية: تم اختيار وحدة الحركة والقوى، وذلك بعد مراجعة الدراسات السابقة (Liu and Fang, 2016; Kaniawati *et al.*, 2019; Diola and Mistades, 2021؛ عبد السلام، 2021) والتي أكدت وجود بعض المفاهيم الفيزيائية الخاطئة لدى الطلاب حولها. بالإضافة إلى أن هذا الموضوع هو أحد الموضوعات التي ستندرج في الاختبار الدولي حسب الإطار العام للاختبار الدولي TIMSS لعام 2023 وذلك لإمكانية تقدم طلاب الصف الأول متوسط للاختبار الدولي TIMSS في العام التالي (2023) عند انتقالهم للصف الثاني متوسط (الثامن). علاوة على ذلك، فإن موضوعات هذه الوحدة تتكون من مجموعة من المفاهيم العلمية والأنشطة والتجارب المناسبة لتطبيق Sim-DSLM واستخدام مهارات التفكير الاستدلالي.
- تحديد الأهداف التعليمية للوحدة: تم تحديد الأهداف التعليمية لوحدة الحركة والقوى من خلال الأهداف الواردة في بداية كل درس من دروس الوحدة.
- تحليل محتوى الوحدة التدريسية: قام الباحث بتحليل محتوى الوحدة التدريسية؛ وذلك لتحديد المفاهيم العلمية المتضمنة فيها والأنشطة وأسئلة التقويم. وقد تمت عملية التحليل من قبل الباحث مرتين (طريقة إعادة التحليل) بفارق زمني 3 أسابيع. وقد بلغت نسبة الاتفاق بين التحليلين 97%؛ وعليه تم تحديد قائمة بالمفاهيم العلمية التي تضمنتها الوحدة التدريسية والتي قُسمت إلى ثلاثة محاور رئيسة: المحور الأول: السرعة والتسارع، المحور الثاني: قوانين نيوتن للحركة، والمحور الثالث: الشغل. ومن خلال مصفوفة المدى والتتابع لمناهج العلوم في مراحل التعليم تم تحديد المفاهيم التي سبق أن درسها الطالب من الصف الثالث إلى الصف السادس ابتدائي والمفاهيم العلمية الجديدة التي تُقدم للطالب أول مرة.
- إعادة صياغة الوحدة التدريسية وفقاً لـ Sim-DSLM: بعد تحديد قائمة المفاهيم العلمية التي تضمنتها الوحدة التدريسية، قام الباحث بتصميم الأدلة التالية:

دليل المعلم وكراسة الطالب: تم إعداد دليل المعلم وكراسة الطالب في

وحدة الحركة والقوى في مقرر العلوم للصف الأول المتوسط حسب نموذج Sim-DSLM وقد تكون دليل المعلم من مقدمة حول الدراسة الحالية، والأهداف العامة التعليمية وأهداف التعلم للوحدة، وشرح تفصيلي حول Sim-DSLM وفلسفته التربوية، وإرشادات للتطبيق، والخطة الزمنية للتطبيق، ومحتوى المادة العلمية النظرية والأنشطة والمواقف التعليمية المتنوعة والوسائل والمستخدمة، وأساليب التقويم. أما كراسة الطالب فقد تضمنت أنشطة ومواقف تعليمية متنوعة معتمدة على Sim-DSLM وأسئلة تقويمية. وقد استفاد الباحث من برمجيات المحاكاة التفاعلية (PhET) المطورة من جامعة كولورادو بولدر بأمريكا، حيث قام الباحث بتكييف المحتوى في هذه الفيديوهات المعتمدة على المحاكاة بناءً على الأهداف الإجرائية للدروس. وقد روعي أثناء تنفيذ الأنشطة الخطوات التالية:

- تقديم مجموعة من الأسئلة حول المفاهيم التي سبق للطالب دراستها في مراحل سابقة لتحديد مدى امتلاكهم لها بصورة صحيحة والكشف عن المفاهيم الخاطئة حولها.
- بعد ذلك، يتنبأ كل طالب بما سيحدث لكل موقف من المواقف المصممة مع تقديم تفسيرات حولها.
- يتم عرض الأنشطة المدعمة ببرمجية المحاكاة على الطلاب، بحيث يدونون ملاحظاتهم وتفسيراتهم حولها بناءً على الأبنية المعرفية المتشكلة لديهم. ومن خلال النقاش الجماعي والأسئلة المطروحة من قِبل المعلم عليهم سيتوصل الطلاب إلى عدم دقة الإجابات والتفسيرات التي قدموها مما يُحدث لديهم ما يُسمى بعدم الاتزان في الأبنية المعرفية لديهم. ثم يقوم المعلم بمساعدة الطلاب للوصول إلى خصائص المفهوم العلمي.
- تُقدم مواقف وأنشطة أخرى للطلاب، ولكنها تتسم في هذه المرة بالتحدي؛ وذلك لترسيخ المفهوم العلمي الصحيح المكتسب وتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى الطلاب، ويكرر الطلاب مشاهداتهم ويقومون بتسجيل ملاحظاتهم وتفسيراتهم.
- في النهاية، يعود كل طالب إلى مجموعة الأسئلة التي طرحت عليهم في الخطوة الأولى والتأكد من اكتسابهم للمفهوم الصحيح مع وضع تفسيرات علمية.

وقد تم التأكد من صدق الدليل بعرضه على مجموعة مكونة من خمسة من المختصين في مجال المناهج وتعليم العلوم. وبناءً على الآراء والملاحظات التي وردت؛ عُدّل وأصبح جاهزاً للاستخدام بصورته النهائية.

8.3.2. أدوات الدراسة

اختبار تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة: هدف الاختبار إلى الكشف عن أثر استخدام Sim-DSLM في تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة وبقاء أثر التعلم لدى طلاب الصف الأول المتوسط. وبعد الرجوع إلى نتائج عدد من الدراسات السابقة (Liu and Fang, 2016; Kaniawati *et al.*, 2019; Diola and Mistades, 2021؛ عبد السلام، 2021) التي كشفت عن بعض المفاهيم الفيزيائية الخاطئة في الحركة والقوى، وكذلك الدراسات التي قامت ببناء اختبار للتصورات والمفاهيم الخاطئة (الدهمش والأشول، 2015؛ عبد السلام، 2021، Kurniawan *et al.*, 2020; Srisawasdi and Kroothkeaw, 2014)، وبعد حصر المفاهيم الفيزيائية المضمنة في وحدة الحركة والقوى، وتصميم جدول مواصفات لهذا الاختبار، تم بناء الاختبار بصياغة (26) سؤالاً، تكوّن كل سؤال من شقين: الشق الأول يحتوي على سؤال حول المفهوم بطريقة الاختيار من متعدد ذي الأربع خيارات. أما الشق الثاني فيحتوي على سؤال حول السبب الذي بَنَى عليه الطالب إجابته في الشق الأول، وقد صُمّم أيضاً بطريقة الاختيار من متعدد متضمناً 4 أسباب محتملة (بديل واحد منها صحيح وثلاثة بدائل خاطئة). وقد عُرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة مكونة من خمسة من المتخصصين في مجال المناهج وتعليم العلوم للتأكد من صدقه وشمولية الأسئلة وتمثيلها للمحاور الثلاثة الرئيسة للمفاهيم الفيزيائية، وسلامة الصياغة اللغوية ووضوحها. وقد تم تعديل الاختبار بناء على ملاحظات المحكمين.

تم تطبيق الاختبار على (28) طالباً من طلاب الصف الأول المتوسط، واستخدمت النتائج لحساب معاملات الصعوبة والتمييز؛ إذ تراوحت معاملات الصعوبة بين (0.31) إلى (0.59)، بينما تراوحت معاملات التمييز بين (0.44) إلى (0.62) وتعدُّ بشكل عام قيماً مقبولة إحصائياً. كما تم حساب الاتساق الداخلي من خلال ألفا كرونباخ؛ إذ تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه، وتراوحت بين (0.56-0.44)، وبين درجة كل محور والدرجة الكلية للاختبار، حيث تراوحت بين (0.71-0.62)، وتعدُّ هذه القيم مقبولة إحصائياً.

كما تم استخدام نتائج هذا التطبيق أيضًا في حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر ريتشارد21 حيث بلغت قيمة معامل الثبات للأبعاد الثلاثة (0.77, 0.72,0.76) وللاختبار بشكل كلي (0.81). وعليه، فإن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات وقابل للتطبيق بصورته النهائية والمكون من (22) سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد ثنائي الشق، توزعت كالتالي: (8) أسئلة لمحور السرعة والتسارع، و (8) أسئلة لمحور قوانين نيوتن، و (6) أسئلة لمحور الشغل. وقد بلغت درجة الاختبار القصوى (22 درجة) والصغرى (صفر) حيث يُعطى الطالب درجة كاملة على السؤال إذا كانت إجابته على شقيّ السؤال صحيحة وصفر على السؤال إذا كانت إجابته على أحد شقيّ السؤال أو كلاهما خاطئة.

اختبار التفكير الاستدلالي: هدف إلى قياس مهارات التفكير الاستدلالي لدى عينة الدراسة. وبعد الاطلاع على عدد من الدراسات ذات الصلة ومنها (دنيور، 2017؛ بشاي؛ 2019؛ العمودي، 2011) تم تصميم أسئلة الاختبار على هيئة مواقف تعليمية باستخدام الاختيار من متعدد. وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من (18) سؤالاً تقيس مهارات التفكير الاستدلالي الثلاث :الاستقراء والاستنباط والاستنتاج. وللتأكد من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة مكونة من خمسة من المتخصصين في مجال المناهج وتعليم العلوم، للتأكد شمولية الأسئلة وتمثيلها للمحاور الثلاث الرئيسة للتفكير الاستدلالي، وسلامة الصياغة اللغوية ووضوحها. وقد عُدل الاختبار بناءً على ملاحظات المحكمين.

تم تطبيق الاختبار بصورته الأولية على عينة استطلاعية مكونة من (28) طالباً من طلاب الصف الأول المتوسط لحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال والمحور الذي يندرج تحته؛ حيث تراوحت ما بين (0.58-0.46)، وبين درجة كل محور والدرجة الكلية للاختبار حيث تراوحت ما بين (0.66-0.61) مما يعني أنه المقياس يتميز بتحقق الاتساق الداخلي.

كما استخدمت نتائج هذا التطبيق لحساب ثبات الاختبار من خلال معامل كودر ريتشارد21 حيث بلغت قيمة معامل الثبات للأبعاد الثلاث (0.75, 0.71,0.73) وللاختبار بشكل كلي (0.79) وعليه، فإن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات وقابل للتطبيق بصورته النهائية المكونة من (18) سؤالاً على نمط الاختيار من متعدد تغطي جميع أبعاد التفكير الاستدلالي الرئيسة بمعدل (6) لكل بعد، وقد بلغت درجة الاختبار القصوى (18) والصغرى (صفر).

8.4. إجراءات تطبيق الدراسة وجمع البيانات وتحليلها:

بعد أخذ الموافقات الرسمية وتحديد عينة الدراسة، تم إجراء التطبيق القبلي لأدوات الدراسة (اختبار تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة، اختبار التفكير الاستدلالي) على المجموعتين التجريبية (30) طالباً والضابطة (27) طالباً للتأكد من تكافؤ المجموعتين كما يظهر في الجدول (1).

جدول (1): نتائج اختبار التطبيق القبلي لأدوات الدراسة

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار ليفين للتجانس		اختبارت			
					F	P	t	df	P
المفاهيم الفيزيائية	الضابطة	27	7.74	2.01	0.582	0.449	1.207	55	0.233
	التجريبية	30	8.37	1.90					
التفكير الاستدلالي	الضابطة	27	6.11	0.85	0.001	0.969	0.050	55	0.961
	التجريبية	30	6.10	0.84					

ويتضح من الجدول (1) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطيّ درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية قبلياً في اختبار تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة، واختبار التفكير الاستدلالي مما يعني تكافؤ المجموعتين.

تم تطبيق التجربة من قِبل معلم يحمل درجة الماجستير في تقنيات التعليم، ذو خبرة تدريسية 9 سنوات، حيث تم تدريبه على تدريس وحدة الحركة والقوى لأفراد المجموعة التجريبية بطريقة Sim-DSLM لمدة ثلاثة أسابيع (بواقع 12حصة) وتدريس أفراد المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.

تم إجراء التطبيق البعدي والبعدي المؤجل لأدوات الدراسة على المجموعتين التجريبية والضابطة وتحليل البيانات.

تم معالجة البيانات إحصائياً من خلال برنامج التحليل الإحصائي SPSS واستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبارات MANOVA وANOVA ومربع إيتا الجزئي (η^2) حيث إن حجم الأثر لاختبار ANOVA كما أشار Cohen (1992) يكون منخفضاً إذا كانت القيمة أقل من (0.01)، ويكون متوسطاً إذا كانت القيمة (0.06)، ويكون مرتفعاً إذا كانت القيمة أكبر من (0.14).

9. عرض النتائج ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول الذي نصَّ على: " *ما أثر استخدام Sim-DSLM في تدريس الفيزياء على تصويب المفاهيم لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة؟*" وللإجابة عن السؤال، استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأفراد المجموعتين كما في الجدول (2)، بالإضافة إلى إجراء اختبار MANOVA وذلك بعد التحقق من فرضياته للكشف عن أثر استخدام Sim-DSLM في تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة.

وقد أظهر اختبار MANOVA قيم λ؛ ولاختيار قيمة λ المناسبة، تم إجراء اختبار تجانس مصفوفة التغاير باستخدام اختبار بوكس ($Box'sM = 40.218\ ;\ F = 6.304;\ p < .01$) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0.01) مما يعني عدم تحقق شرط تجانس مصفوفات التغاير، لذلك تم اختيار Pillai's Trace لأنها الأكثر تماسكاً أمام عدم تحقق شرط تجانس مصفوفات التغاير؛ حيث ($\lambda = .875.\ p = 0.01$)، وتدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطات درجات الطلاب في أبعاد السرعة والتسارع وقوانين نيوتن للحركة والشغل. ولمعرفة اتجاه ودلالة الفروق تم استخدم تحليل التباين الأحادي ANOVA كما هو موضح في الجدول (3).

جدول (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعتين على التطبيق البعدي لاختبار تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة

المحور	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
السرعة والتسارع	ضابطة	27	3.63	0.49
	تجريبية	30	6.03	1.35
قوانين نيوتن للحركة	ضابطة	27	3.33	0.48
	تجريبية	30	5.87	0.94
الشغل	ضابطة	27	3.04	0.81
	تجريبية	30	5.60	1.19
الدرجة الكلية للاختبار	ضابطة	27	10.00	1.11
	تجريبية	30	17.50	1.80

جدول (3): قيم (ف) ودلالتها الإحصائية لأثر استخدام **Sim-DSLM** على التطبيق البعدي لاختبار تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة

مصدر التباين	المحور	مجموع المربعات	df	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	حجم التأثير
بين المجموعات	السرعة والتسارع	82.105	1	82.105	76.199	0.01	0.581
	قوانين نيوتن للحركة	91.200	1	91.200	159.407	0.01	0.743
	الشغل	93.346	1	93.346	88.270	0.01	0.616
الخطأ	السرعة والتسارع	59.263	55	1.078			
	قوانين نيوتن للحركة	31.467	55	0.572			
	الشغل	58.163	55	1.058			

ملاحظة: قيم ف أيضاً دالة عند مستوى (0.01)

يوضح الجدول (3) وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.05) بين متوسطيّ درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مفاهيم السرعة والتسارع للمجموعة التجريبية، وقد بلغ حجم التأثير باستخدام مربع إيتا الجزئي (0.581)، وهي قيمة كبيرة، مما يعني أن (58.1%) من التباين في تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط لمفاهيم السرعة والتسارع يُعزى لاستخدام Sim-DSLM. كما تشير النتائج أيضا إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.05) بين متوسطيّ درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مفاهيم قوانين نيوتن للحركة للمجموعة التجريبية، وقد بلغ حجم التأثير باستخدام مربع إيتا الجزئي (0.743)، وهي قيمة كبيرة، مما يعني أن (74.3%) من التباين في تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط لقوانين نيوتن للحركة يعزى لاستخدام Sim-DSLM وفي بعد الشغل، تُظهر النتائج وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.05) بين متوسطيّ درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح لمجموعة التجريبية، وقد بلغ حجم التأثير باستخدام مربع إيتا الجزئي (0.616) وهي قيمة كبيرة، مما يعني أن (61.6%) من التباين في تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط لمفاهيم الشغل يُعزى لاستخدام Sim-DSLM.

ويمكن تفسير هذه النتائج بأن طبيعة Sim-DSLM أدت دوراً في تقريب المفاهيم الفيزيائية المجردة في أذهان الطلاب من خلال انخراطهم في المواقف والأنشطة المتنوعة التي مروا بها؛ وبالتالي صحّحت هذه المفاهيم وأصبحت ذات معنى لديهم وهو ما أكدته دراسات (خوالده، 2014؛ عبد السلام، 2021).

كما يمكن تفسير هذه النتائج بأن Sim-DSLM عملت على خلخلة المفاهيم السابقة لدى المتعلمين ووفرت تفسيرات علمية تعارضت مع التفسيرات الخاطئة التي تشكلت في أذهانهم سابقاً من خلال الأنشطة والمواقف المتنوعة؛ وبالتالي ساعدتهم على إعادة تشكيل الأبنية المعرفية حول هذه المفاهيم وحفزتهم للوصول إلى المفهوم العلمي الصحيح، وهذا ما أكدته دراسة (She and Lio, 2010).

ويفسر الباحث أيضاً ظهور هذه النتائج بأن Sim-DSLM وضّحت العلاقة والترابط بين المفاهيم العلمية وقدمت المفهوم العلمي بشكل منظم خطوة بخطوة، مما ساعد الطلاب في تصحيح المفهوم بشكل تسلسي منظم، وهذا ما أكدته دراسة (عثمان، 2021).

كما أن مشاركة الطلاب في تجارب ذات مستوى عالٍ من التحدي من خلال برمجيات المحاكاة الحاسوبية أسهم في تفاعلهم؛ كونها تستثير فضولهم وتزيد من دافعيتهم للتعلم واهتمامهم نحو استكشاف المفهوم وربطه ومقارنته بالمفهوم السابق الذي يمتلكه؛ وبالتالي ساعدتهم في تعديل أو استبدال المفهوم الخاطئ بالمفهوم الصحيح (عثمان، 2021؛ Rutten *et al.*, 2021).

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات (خوالدة، 2014؛ العصيمي، 2021؛ Kurniawan *et al.*, 2020؛ Hwa and Karpudewan, 2017; She and Lio, 2010) التي أشارت إلى أثر استخدام DSLM في استيعاب وتصويب المفاهيم العلمية لدى الطلاب. كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع الدراسات التي دمجت استخدام برمجيات المحاكاة مع DSLM كدراستي (Srisawasdi and Kroothkeaw, 2014; Senthilkumar *et al.*, 2014) واللتان أكدتا فعالية استخدام Sim-DSLM في تصويب المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني والذي نصَّ على:" *ما أثر استخدام Sim-DSLM في بقاء أثر التعلم حول المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة؟* "وللإجابة عن السؤال، استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأفراد المجموعتين كما في الجدول (4)، بالإضافة إلى استخدم اختبار MANOVA، وذلك بعد التحقق من فرضياته، كما أجري اختبار تجانس مصفوفة التغاير باستخدام اختبار بوكس ($Box'sM = 12.259\ ;\ F = 1.927;\ p = .073$) وهي قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى (0.01) مما يعني تحقق شرط تجانس مصفوفات التغاير، لذلك استخدم اختبار Wilks' Lambda؛ حيث ($\lambda = .098;\ p = 0.01$)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطات درجات احتفاظ الطلاب بالتعلم للمفاهيم الفيزيائية. ولمعرفة اتجاه ودلالة الفروق تم استخدام تحليل التباين الأحادي ANOVAكما هو موضح في الجدول (4).

جدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعتين على التطبيق البعدي المؤجل لاختبار تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة

المحور	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
السرعة والتسارع	ضابطة	27	3.13	0.48
	تجريبية	30	4.79	0.60
قوانين نيوتن للحركة	ضابطة	27	2.85	0.53
	تجريبية	30	4.86	0.59
الشغل	ضابطة	27	3.02	0.39
	تجريبية	30	4.65	0.74
الدرجة الكلية للاختبار	ضابطة	27	9.00	0.86
	تجريبية	30	14.3	1.54

جدول (5): قيم (ف) ودلالتها الإحصائية لأثر استخدام **Sim-DSLM** على التطبيق البعدي المؤجل لاختبار تصويب المفاهيم الفيزيائية الخاطئة

مصدر التباين	المحور	مجموع المربعات	df	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	حجم التأثير
بين المجموعات	السرعة والتسارع	39.193	1	39.193	131.389	0.01	0.705
	قوانين نيوتن للحركة	57.306	1	57.306	180.111	0.01	0.766
	الشغل	37.499	1	37.499	103.947	0.01	0.654
الخطأ	السرعة والتسارع	16.407	55	0.298			
	قوانين نيوتن للحركة	17.499	55	0.318			
	الشغل	19.841	55	0.361			
		967.600	57				
		945.680	57				
		914.200	57				

ملاحظة: قيم ف أيضاً دالة عند مستوى (0.01)

ويظهر الجدول (5) وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.05) بين متوسطيّ درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاحتفاظ بمفاهيم السرعة والتسارع، وقوانين نيوتن للحركة، والشغل، لصالح المجموعة التجريبية، وقد بلغ حجم التأثير باستخدام مربع إيتا الجزئي على التوالي (0.654, 0.766, 0.705) والتي تعدُّ قيماً كبيرة.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن طبيعة Sim-DSLM أدت إلى خلخلة المفهوم الخاطئ لدى الطالب وأصَّلت المفهوم الصحيح في ذهنه مما أدى إلى استمرار احتفاظ الطالب بهذا المفهوم لفترة زمنية طويلة، وهذا ما أكدته دراسة (She and Lio, 2010; Srisawasdi and Kroothkeaw, 2014).

كما أن تزويد الطلاب بالمفاهيم الصحيحة تم من خلال المواقف المستوحاة من بيئة الطالب والمعززة بنظام المحاكاة والتي قربت المفهوم لديهم بشكل يحاكي الواقع الحقيقي بدلاً من تزويدهم بها على هيئة مفاهيم مجردة قد تُنسى بعد فترة زمنية، وهو ما أكدته دراستا (خوالدة، 2014؛ عبد السلام، 2021).

وتتفق هذه النتائج مع دراسات (Srisawasdi and Kroothkeaw, 2014; Senthilkumar *et al.*, 2014) والتي أكدت فعالية استخدام Sim-DSLM في بقاء أثر التعلم لدى الطلاب.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث والذي نصَّ على: "ما أثر استخدام Sim-DSLM في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة؟" وللإجابة عن السؤال، استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأفراد المجموعتين كما في الجدول (6)، بالإضافة إلى إجراء اختبار MANOVA للكشف عن أثر استخدام Sim-DSLM في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي وذلك بعد التحقق من شروطه.

جدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعتين على التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الاستقراء	ضابطة	27	3.11	0.80
	تجريبية	30	5.17	0.79
الاستنباط	ضابطة	27	3.12	0.81
	تجريبية	30	5.20	0.71
الاستنتاج	ضابطة	27	3.04	0.84
	تجريبية	30	5.17	0.83
الدرجة الكلية	ضابطة	27	9.27	1.11
	تجريبية	30	15.54	1.80

أظهر اختبار MANOVA قيم λ؛ ولاختيار قيمة λ المناسبة، أجري اختبار تجانس مصفوفة التغاير باستخدام اختبار بوكس ($Box'sM = 227.F = 6.304; p = .968$) وهي قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى (0.05) مما يعني تحقق شرط تجانس مصفوفات التغاير، لذلك تم اختيار Wilks' Lambda؛ والتي كانت قيمتها ($\lambda = 127.\ p = 0.01$)، حيث تدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطات درجات مهارات التفكير الاستدلالي. ولمعرفة اتجاه ودلالة الفروق، تم استخدام تحليل ANOVA كما هو موضح في الجدول (7).

جدول (7): قيم (ف) ودلالتها الإحصائية لأثر استخدام Sim-DSLM على التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي

مصدر التباين	المهارة	مجموع المربعات	df	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	حجم التأثير
بين المجموعات	الاستقراء	60.044	1	60.044	94.806	0.001	0.633
	الاستنباط	62.007	1	62.007	108.381	0.001	0.663
	الاستنتاج	64.449	1	64.449	95.469	0.001	0.634
الخطأ	الاستقراء	34.833	55	0.633			
	الاستنباط	31.467	55	0.572			
	الاستنتاج	37.130	55	0.675			

ملاحظة: قيم ف أيضاً دالة عند مستوى (0.01)

يوضح الجدول (7) وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.05) بين متوسطيّ درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة الاستقراء للمجموعة التجريبية، وقد بلغ حجم التأثير باستخدام مربع إيتا الجزئي (.633) وهي قيمة كبيرة، مما يعني أن (63.3%) من التباين في مهارة الاستقراء تُعزى لاستراتيجية Sim-DSLM. كما أشارت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.05) بين متوسطيّ درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة الاستنباط للمجموعة التجريبية، وقد بلغ حجم التأثير باستخدام مربع إيتا الجزئي (.663) وهي قيمة كبيرة، مما يعني أن (66.3%) من التباين في مهارة الاستنباط تُعزى لاستراتيجية Sim-DSLM. أما ما يتعلق بمهارة الاستنتاج، فقد أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.05) بين متوسطيّ درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح لمجموعة التجريبية، وقد بلغ حجم التأثير باستخدام مربع إيتا الجزئي (.634)، وهي قيمة كبيرة، مما يعني أن (63.4%) من التباين في مهارة الاستنتاج تُعزى لاستخدام Sim-DSLM.

ويمكن عزو هذه النتائج إلى طبيعة Sim-DSLM في كونها تتكون من مجموعة من الأنشطة المتضمنة عدداً من الخطوات الاستقصائية التي تُعطي الفرصة للطالب لممارسة مهارات التفكير كالاستقراء والاستنتاج والاستنباط للوصول إلى المفاهيم العلمية الصحيحة من خلال التساؤل والتقصي والتنبؤ والتحليل والتفسير أثناء الانخراط في التجارب العلمية كما أكدت دراسة (العصيمي،2021).

كما يفسر الباحث ظهور هذه النتيجة بأن طبيعة Sim-DSLM تعرض المشكلة أو الموقف بطريقة تجذب اهتمام الطلاب وتتحدى عقولهم، وبالتالي تهيئ لهم بيئة تفاعلية مناسبة للملاحظة والتساؤل والحوار ومناقشة المفاهيم الخاطئة المتشكلة لديهم وتحليلها واستنتاج المفاهيم الصحيحة بطريقة منطقية علمية وهو ما أشار إليه كل من (العصيمي، 2021، 2018؛ عثمان، 2021).

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة عثمان (2021) التي استخدمتDSLM لتنمية التفكير التأملي، وأكدت فاعليته في تنمية هذا النوع من التفكير. كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع بعض الدراسات التي أكدت أثر استخدام بعض الاستراتيجيات التدريسية الحديثة في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في تدريس العلوم كدراسة العصيمي (2018) في استخدام سكامبر، ونموذج مكارثي في دراسة العمودي (2021)، ووسائل التواصل الاجتماعي في دراسة السبيعي (2020)، والرحلات عبر الويب في دراسة دنيور (2017).

10. توصيات الدراسة

- تعريف المعلمين بالمفاهيم والتصورات الخاطئة لدى المتعلمين حول المفاهيم في مجالات العلوم المختلفة: الفيزياء، والكيمياء، والأحياء، وعلم الأرض.
- تدريب المعلمين على تصميم مواقف وأنشطة تعليمية تُسهم في الكشف عن المفاهيم الخاطئة ومعالجتها من خلال استخدام الاستراتيجيات والطرق الفعالة مثل Sim-DSLM.
- تصميم دورات وبرامج تنمية مهنية لتدريب المعلمين على استخدام الاستراتيجيات التدريسية الملائمة لبناء المفهوم العلمي بالطريقة الصحيحة وتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب.
- التركيز على مهارات التفكير الاستدلالي في الممارسات التدريسية للمتعلمين من خلال تدريبهم على تفعيلها في تدريس العلوم.

11. مقترحات الدراسة

- إجراء دراسات مماثلة للكشف عن المفاهيم الخاطئة في مجالات الكيمياء والأحياء وعلم الأرض وعلى مستويات تعليمية مختلفة ومعالجتها من خلال Sim-DSLM
- إجراء دراسات حول الأسباب التي أدت إلى ظهور مفاهيم وتصورات خاطئة حول مفاهيم السرعة والتسارع وقوانين نيوتن للحركة والشغل في المراحل الأولية للتعليم.
- إجراء دراسات حول العوامل التي تتنبأ بمهارات التفكير الاستدلالي لدى المتعلمين.

نبذة عن المؤلف

عادل بن رزق الله الذبياني

قسم المناهج وتقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة الطائف، الطائف، المملكة العربية السعودية،
adel@tu.edu.sa ،00966567373724

د. الذبياني دكتوراه من معهد فلوريدا للتكنولوجيا بأمريكا، سعودي، ويعمل حالياً كأستاذ مساعد في تخصص المناهج وتعليم العلوم بجامعة الطائف بالمملكة العربية السعودية، والمشرف التنفيذي على برنامج المناهج وطرق تدريس الرياضيات. عضو في جمعية البحوث التربوية الأمريكية (AERA)، والجمعية الوطنية لبحوث تدريس العلوم (NARST). لديه العديد من الأوراق العلمية المنشورة في مجال تعليم STEM بشكل عام وفي تعليم العلوم بشكل خاص، شارك في عدد من الفعاليات والملتقيات والمؤتمرات الإقليمية والدولية، محكم لعدد من المجلات العلمية والمؤتمرات باللغتين العربية والإنجليزية.

المراجع

الدهمش، عبد الولي والأشول، هاشم. (2015). أثر استخدام تجارب المحاكاة التفاعلية في تصحيح التصورات الخاطئة والبديلة لمفاهيم المادة وخصائصها وحالاتها لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي. *المجلة العربية للتربية العلمية والتقنية*، **بدون رقم مجلد**(4)، 22– 46.

آل محي، سعيد والشمراني، سعيد. (2016). مستوى تضمين مهارات الاستقصاء في الأنشطة العملية في مقرر الكيمياء للصف الأول الثانوي وواقع ممارستها. *رسالة التربية وعلم النفس*، **بدون رقم مجلد**(53)، 70 - 141 .

بشاي، زكريا. (2019). استراتيجية مقترحة قائمة على التعليم المتمايز وأنماط التعلم لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي والنزعة الرياضية المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، **22**(9)، 72 - 114.

الجمل، علي واللقاني، أحمد. (2003). *معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس*. الطبعة الثالثة. القاهرة، مصر: عالم الكتب.

الحضرمية، سماء وأمبوسعيدي، عبد الله. (2012). العلاقة بين مستوى التفكير المنطقي لدى طلبة الصف الثاني عشر في محافظة الداخلية بسلطنة عمان وفهمهم للمفاهيم الوراثية. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث، جامعة النجاح الوطنية*، **22**(4)، 52–95.

الخوالدة، سالم. (2015). أثر نموذج التعلم ثنائي الموقف في فهم مفاهيم البناء الضوئي والتنفس لدى طالب الصف التاسع الأساسي والاحتفاظ بهذا الفهم. *مجلة المنارة*، **21**(2)، 42–64.

الخولي، مروة والأشول، هناء. (2020). أسباب تدني نتائج طلبة الصف الرابع في الاختبارات الدولية TIMSS في مدارس قطر من وجهة نظر معلميهم. في: *المنتدى والمعرض السنوي لجامعة قطر، جامعة قطر*، الدوحة، قطر، 2020/10/28.

دنيور، يسري. (2017). أثر استخدام الرحلات المعرفية عبر الويب (Web Quest) في تدريس الفيزياء على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي. *مجلة دراسات تربوية ونفسية، كلية التربية بالزقازيق*، **32**(97)، 257–331.

السبيعي، منى. (2020). أثر استخدام وسائل التواصل الاجتماعي في تدريس العلوم في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير الاستدلالي لدى تلميذات الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة .*مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، **12**(3)، 4–73.

الشهراني، ناصر. (2018). فعالية تدريس العلوم باستخدام نموذجي درايفر وفرايرفي تنمية المفاهيم والقيم العلمية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. *مجلة جامعة بيشة للعلوم الإنسانية والتربوية*، **بدون رقم مجلد**(3)، 335 –402.

عبد السلام، مندور. (2021). أثر استخدام نماذج التدريس البنائي "ويتلى - نيدهام - ادى وشاير" في تنمية مهارات التفكير التوليدي وتصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالقصيم .*المجلة التربوية*، **35**(140)، 75–122.

عثمان، منى. (2021). *استخدام التعلم ثنائي الموقف لتنمية مهارات التفكير التأملي والتحصيل في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية*. رسالة ماجستير، جامعة دمياط، مصر.

العصيمي، خالد. (2021). فاعلية نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية ومهارات ما وراء المعرفة والمعتقدات المعرفية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. *مجلة كلية التربية- جامعة عين شمس*، **45**(2)، 77–152.

العصيمي، خالد. (2015) .أثر استخدام استراتيجية سكامبر لتدريس العلوم في تنمية التفكير الاستدلالي والتنظيم الذاتي والمهارات الحياتية لدى طلاب الصف الأول المتوسط. *مجلة كلية التربية جامعة بنها*، **29**(116)، 29–116.

العمودي، هالة. (2011). فاعلية استراتيجية التفكير بصوت مرتفع في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة العلوم والاتجاه نحو العمل التعاوني لدى تلميذات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *دراسات في المناهج والإشراف التربوي*، **3**(1)، 193–215.

معشي، خالد والجبر، جبر. (2019). مستوى تضمين سمات الاستقصاء العلمي في أنشطة تقويم الأداء في دليل معلم العلوم للتقويم في المرحلتين الابتدائية والمتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة العلوم التربوية*، **32**(1)، 173–196.

Abdel Salam, M. (2020). Athar aistikhdam namadhij altadris albinayiyi "wayutlaa - nidham - adaa washayir" fi tanmiat maharat altafkir altawlidii wataswib altasawurat albadilat libaed almafahim alfizyayiyat ladaa tulaab alsafi al'awal althaanawii bialqasimi 'The effect of using constructive teaching models "Wheatley- Needham- Adey & Shayer" in developing generative thinking skills and correcting the alternative physical concepts among first secondery grade students in Qassim'. *The Educational Journal*, **35**(140), 75–122. [in Arabic]

Akpinar, E. (2007). The effect of dual situated learning model on students' understanding of photosynthesis and respiration concepts. *Journal of Baltic Science Education*, **6**(3), 16–26.

Al-Zoubi, T. and Al-Salam, M.K. (2009). The scientific reasoning level of students' in the faculty of science in al-hussein bin talal university and its affection of gender, teaching level, and specialization. *An-Najah University Journal for Research-B (Humanities)*, **23**(2), 401–37.

Alamoudi, H. (2011). Faeiliat astiratijiat altafkir bisawt murtafie fi tanmiat altafkir alaistidlalii waltahsil fi madat aleulum walaitijah nahw aleamal altaeawunii ladaa tilmidhat almarhalat almutawasitat bialmamlakat alearabiat alsaeudiati 'The effectiveness of think aloud strategy in developing deductive thinking and academic achievement in science subjects and tendency towards cooperative work among intermediate school female students in the Kingdom of Saudi Arabia'. *Studies in Curriculum and Educational Supervision*, **3**(1), 193–215. [in Arabic]

Aldahmash, A. and Alashwal, H. (2015). Athar aistikhdam tajarib almuhakaat altafaeuliat fi tashih altasawurat alkhatiat walbadilat limafahim almadat wakhasayisiha wahalatiha ladaa talamidh alsafi alsaabie al'asasii' The effect of interactive simulated experiments on seventh grade students' alternative and misconceptions of concepts related to some chemistry concepts'. *The Arab Journal of Science and Technology Education*, **n/a** (4), 22–46. [in Arabic]

Alhadrami, S. and AmboSaidi, A. (2012). Alealaqat bayn mustawaa altafkir almantiqii ladaa talabat alsafi althaani eashar fi muhafazat aldaakhiliat bisaltanat euman wafahmihim lilmafahim alwirathiati. 'The relationship between level of inquiry skills and logical thinking abilities among tenth grade Omani students'. *An-Najah University Journal of Research, An-Najah National University*, **22**(4), 595–52. [in Arabic]

Aljamal, A. and Alaqani, A. (2003). *Muejam Almustalahat Altarbawiat Almaerifat Fi Almanahij Waturuq Altadrisi'A* Glossary of educational terms defined in curricula and teaching methods'. Third edition. Cairo, Egypt: World of Books. [in Arabic]

Alkhouli, M. and Alashwal, H. (2020). Asbab tadaniy natayij talabat alsafi alraabie fi alaikhtibarat alduwaliat TIMSS fi madaris qatar min wijhat nazar muealimayhim'The Reasons of the low results of fourth-grade students in TIMSS international tests in Qatar schools from their teachers' point of view. In: *Qatar University Annual Forum and Exhibition*, Qatar University, Doha, Qatar, 10/28/2020. [in Arabic]

Almohi, S. and Alshamrani, S. (2016). Mustawaa tadmin maharat alaistiqsa' fi al'anshitat aleamaliat fi muqarar alkimia' lilsafi al'awal althaanawii wawaqie mumaristiha 'The inclusion and practice of the essential features of inquiry in the scientific activities in Saudi 10th grade chemistry textbooks. *Journal of Education and Psychology*, **n/a**(35), 141–70. [in Arabic]

Alosaimi, K. (2015). Athar astikhdam astiratijiat skambir litadris aleulum fi tanmiat altafkir alastidlalii waltanzim aldhaatii walmaharat alhayatiat ladaa tulaab alsafi al'awal almutawasiti 'Effect of scamper's science teaching strategy on the development of deductive thinking self-regulation and life skills among the first class intermediate students'. *Journal of College of Education: Benha University*, **29**(116), .335–271. [in Arabic]

Alosaimi, K. (2021). Faeiliat namudhaj altaealum thunayiya almawqif (DSLM) fi tadris aleulum ealaa tanmiat almafahim aleilmiat wamaharat ma wara' almaerifat walmuetaqadat almaerifiat ladaa tulaab alsafi althaani almutawasiti' The Effectiveness of dual situated learning model (dslm) in teaching science on developing scientific concepts, metacognitive skills and epistemological beliefs for students in the second year of intermediate school'. *Journal of the Faculty of Education for Educational Sciences*, **45**(2), 77–152. [in Arabic]

Alshahrani, N. (2018). Faeaaliat tadris aleulum biaistikhdam namudhaji drayfir wafrayir fi tanmiat almafahim walqiam aleilmiat ladaa tulaab alsafi althaani almutawasiti 'Effectiveness of an integrative counseling program in developing positive dialogue skills in students of college of education in university of bisha'. *University of Bisha Journal for Humanities and Educational Sciences*, **n/a**(3), 335–402. [in Arabic]

Alsubaie, M. (2020). Athar aistikhdam wasayil altawasul alaijtimaeii fi tadris aleulum fi tanmiat altahsil aldirasii waltafkir alaistidlalii ladaa tilmidhat alsafi al'awal almutawasit bimadinat makat almukaramati 'The effect of using social media in teaching science and on developing academic

newton's laws of motion of students in introductory physics. In: *AIP Conference Proceedings*, 5/8/2010.

Mashi, K and Aljabr, J. (2019). Mustawaa tadmin simat alaistiqsa' aleilmii fi 'anshitat taqwim al'ada' fi dalil muealim aleulum liltaqwim fi almarhalatayn alaibtidayiyat walmutawasitat bialmamlakat alearabiat alsaeudiati' Inclusion level of scientific inquiry features in performance assessment activities in science teacher's assessment guidebook for elementary and intermediate schools in Saudi Arabia'. *Journal of Educational Sciences*, **32**(1), 173–96. [in Arabic]

Obafemi, D.T. and Aderonmu, T.S. (2022). Identification and sources of misconceptions held by secondary school physics students in heat energy in rivers state, Nigeria. *European Journal of Education Studies*, **9**(4), 120–33.

OECD. (2018). *Country Note: Program For International Student Assessment (PISA) Results*. From PISA 2018.

Olympiou, G., Zacharias, Z. and Dejong, T. (2013). Making the invisible visible: Enhancing students' conceptual understanding by introducing representations of abstract objects in a simulation. *Instructional Science*, **41**(3), 575–96.

Othman, M. (2021). *Aistikhdam Altaealum Thunayiyi Almawqif Litanmiat Maharat Altafkir Alta'amulii Waltahsil Fi Alkimia' ladaa Tulaab Almarhalat Althaanawiati* 'The use of two-situational learning to develop reflective thinking skills and achievement in chemistry among secondary school students. Master 's Thesis, Damietta University, Egypt. [in Arabic]

Poutot, G. and Blandin, B. (2015). Exploration of students' misconceptions in mechanics using the FCI. *American Journal of Educational Research*, **3**(2), 116–20.

Ramesh, M. (2018). A study on status of inference skills inn science among VIII standards students. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, **6**(1), 423–7.

Rutten, N., Van Joolingen, W.R. and Van Der Veen, J.T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computers and education*, **58**(1), 136–53.

Senthilkumar, R.D., Vimala, E. and Al-Ruqeishi, E. (2014). Use of ICT with dual situated learning model in physics education. In: *2nd International Conference on Applied Information and Communications Technology,* Muscat, Oman, 28-29/4/2014.

She, H.C. (2002). Concepts of a higher hierarchical level require more dual situated learning events for conceptual change: a study of air pressure and buoyancy. *International Journal of Science Education*, **24**(9), 981–96.

She, H.C. (2004). Fostering radical conceptual change through dual-situated learning model. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, **41**(2), 142–64.

She, H.C. and Liao, Y.W. (2010). Bridging scientific reasoning and conceptual change through adaptive web-based learning. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, **47**(1), 91–119.

Srisawasdi, N. and Kroothkeaw, S. (2014). Supporting students' conceptual development of light refraction by simulation-based open inquiry with dual-situated learning model. *Journal of Computers in Education*, **1**(1), 49–79.

Strike, K. and Posner, G. (1985). A conceptual change view of learning and understanding. *Cognitive Structure and Conceptual Change*, **n/a**(n/a) , 189–210.

Wartono, D.H. and Nilasari, J. R. B. (2019). Real-virtual monte carlo simulation on impulse-momentum and collisions. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, **13**(1), 7–14.

Zimmerman, C. (2005). The development of scientific reasoning skills: What psychologists contribute to an understanding of elementary science learning. *Final draft of a report to the National Research Council Committee on science learning kindergarten through eight grade.* Washington, Dc, National Research Council.

achievement and deductive thinking among seventh grade female students in the city of Mecca Almukramah'. *Umm Al-Qura University Journal of Education and Psychology Sciences*, **12**(3), 4–73. [in Arabic]

Aptyka, H., Fiedler, D. and Großschedl, J. (2022). Effects of situated learning and clarification of misconceptions on contextual reasoning about natural selection. *Evolution: Education and Outreach*, **15**(1), 1–21.

Aryani, W.D., Suhendi, E., Suyana, I., Samsudin, A. and Kaniawati, I. (2019). Effectiveness of implementation interactive conceptual instruction (ICI) with computer simulation to overcome students' misconceptions about newton's law of gravitation. *Journal of Physics: Conference Series* ,**1280**(5), 1–7.

Bishay, Z. (2019). Astiratijiat muqtarihat qayimat ealaa altaelim almutamayiz wa'anmat altaealum litanmiat maharat altafkir alaistidlalii walnazeat alriyadiat almuntijat ladaa talamidh almarhalat al'iiedadiati 'A proposed strategy based on differentiated instruction and learning styles to develop deductive thinking skills and productive mathematical disposition for preparatory stage pupils". *Mathematics Education Journal*, **22**(9), .114–72. [in Arabic]

Cohen. J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, **112**(1), 155–59. https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155

Cvetković, D. and Birajdar, G. (2020). *Numerical Modeling and Computer Simulation*. United Kingdom: Intechopen.

Denyour, Y. (2017). Athar aistikhdam alrihlat almaerifiat eabr alwib (Web Quest) fi tadris alfizia' ealaa altahsil watanmiat maharat altafkir alaistidlalii ladaa talibat alsafi althaani althaanawi 'The Effect of Using Web Quest Cognitive Journey Strategy in Teaching Physics on Achievement and Developing Deductive Thinking Skills for Second Secondary Grade Students'. *Educational and Psychological Studies Faculty of Education Journal Zagazig University*, **32**(97), 257–331. [in Arabic]

Diani, R., Latifah, S., Jamaluddin, W., Pramesti, A., Susilowati, N.E. and Diansah, I. (2020). Improving students' science process skills and critical thinking skills in physics learning through fera learning model with savir approach. *Journal of Physics: Conference Series*, **1467**(1), 12–45.

Diola, J.R.G. and Mistades, V.M. (2021). Addressing students' misconceptions in force and motion using interactive simulations. In: *International Conference on Modern Educational Technology*, Jakarta, Indonesia, 21-23/5/2021.

Dole, S., Bloom, L. and Kowalske, K. (2016). Transforming pedagogy: Changing perspectives from teacher-centered to learner-centered. Interdisciplinary. *Journal of Problem-Based Learning*, **10**(1), 7–31.

Education and Training Evaluation Commission. (2020). *TIMSS 2019 Report. First Insight into Mathematics and Science Acheivments of Saudi Arabia Students in Grade 4 and 8 in an International Context*.

Eymur, G. and Geban, Ö. (2017). The collaboration of cooperative learning and conceptual change: Enhancing the students' understanding of chemical bonding concepts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, **15**(5), 853–71.

Fratiwi, N.J., Kaniawati, I., Suhendi, E., Suyana, I. and Samsudin, A. (2017). The transformation of two-tier test into four-tier test on Newton's laws concepts. In: *AIP Conference Proceedings*, 30/5/2017.

Gurel, D.K., Eryilmaz, A. and McDermott, L.C. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, **11**(5), 989–1008.

Hwa, T.H. and Karpudewan, M. (2017). Green chemistry-based dual-situated learning model: An approach that reduces students' misconceptions on acids and bases. In: M. Karpudewan, A. Nurulazam, and A. Chandrasegaran (eds.) *Overcoming Students' Misconceptions in Science: Strategies and Perspectives from Malaysia*. Singapore, Springer.

Kaniawati, I., Fratiwi, N.J., Danawan, A., Suyana, I., Samsudin, A. and Suhendi, E. (2019). Analyzing students' misconceptions about newton's laws through four-tier newtonian test (FTNT). *Journal of Turkish Science Education*, **16**(1), 110–22.

Khawaldeh, S. (2015). Athar namudhaj altaealum thunayiya almawqif fi fahm mafahim albina' aldawyiyi waltanafus ladaa talib alsafi altaasie al'asasii walaihtifaz bihadha alfahma 'The impact of the two-way learning model on understanding and retention of the concepts of photosynthesis and respiration among ninth basic grade students'. *Al-Manarah for Research and Studies*, **21**(2), .464–23. [in Arabic]

Kurniawan, M.A., Rahayu, S., Fajaroh, F. and Almuntasheri, S. (2020). Effectiveness of dual situated learning model in improving high school students' conceptions of chemistry equilibrium and preventing their misconceptions. *Journal of Science Learning*, **3**(2), 99–105.

Liu, G. and Fang, N. (2016). Student misconceptions about force and acceleration in physics and engineering mechanics education. *International Journal of Engineering Education*, **32**(1), 19–29.

Macabebe, E.Q.B., Culaba, I.B. and Maquiling, J.T. (2010). Pre-conceptions of