فاعلية التدريب المنتشر في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيا وأثره على مهارات حل المشكلات الرياضية في مادة الرياضيات لدى طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية بالهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب

إعداد

أ/ منصور معكام العجمي

عضو هيئة التدريب – الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب

مجلة الدراسات التربوية والانسانية. كلية التربية. جامعة دمنهور.

المجلد السادس عشر- العدد الرابع- الجزء الرابع- لسنة 2024

فاعلية التدريب المنتشر في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً وأثره على مهارات حل المشكلات الرياضية في مادة الرياضيات لدى طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية بالهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب

ا/ منصور معكام العجمي

مستخلص الدراسة:

لقد مهّد الاندماج السريع للتكنولوجيا في التعليم الطريق لبيئات التعلم المنتشر حيث يمكن للطلاب الوصول إلى مصادر التعلم في أي وقت وفي أي مكان. ومن ثم تهدف هذه الدراسة إلى التحقق من فعالية التدريب المنتشر في تعزيز مهارات التعلم المنظم ذاتيًا وأثره على تطوير مهارات حل المسائل الرياضية، حيث يستكشف هذا البحث كيف تسهم بيئات التعلم هذه في تطوير التنظيم الذاتي والاستقلالية الذاتية للطلاب في عمليات التعلم الخاصة بهم. وتستخدم الدراسة تصميمًا بحثيًا شبه تجريبي يجمع بين التحليل الكمي لبيانات الأداء التحصيلي والتغذية الراجعة من الطلاب المشاركين في المجموعة التجريبية. وقد تكونت عينة الدراسة من مجموعة من طلبة المعهد العالي للخدمات الإدارية بالهيئة العامة للتعليم والتدريب. وقد تم تقسيم المشاركين في الدراسة إلى مجموعتين رئيسيتين؛ المجموعة الضابطة (41) طالباً وطالبة، والمجموعة التجريبية (44) طالباً وطالبة. طبقت الباحثة وحدة مصممة لتعزيز التعلم المنظم ذاتيًا من خلال وحدات تدريبية منظمة ومرنة في بيئة تعليمية قائمة على أساس التدريب المنتشر وأثره في تنمية التعلم المنظم ذاتيًا. واستُخدم مقياس للتعلم المنظم ذاتيًا في بيئات التعلم الرقمية، كما استُخدم اختبار أدائي في مهارات حل المسائل الرياضية. وتشير نتائج الدراسة إلى أن الطلاب الذين درسوا من خلال التدريب المنتشر أظهروا تحسنًا ملحوظًا في مهارات التعلم المنظم ذاتيًا وتعزيز مهارات حل المسائل الرياضية لدى المشاركين في الدراسة. أشارت هذه النتائج إلى أن التدريب المنتشر لا يعزز ثقة المتعلمين واستقلاليتهم فحسب، بل يؤدي أيضًا إلى نتائج أكاديمية أفضل في الرياضيات. يؤكد هذا البحث على إمكانات أطر التعلم والتدريب المنتشر كأداة فعالة لتطوير مهارات التعلم الأساسية مدى الحياة.

الكلمات المفتاحية: التدريب المنتشر – مهارات التعلم المنظم ذاتياً – مهارات حل المشكلات الرياضية

The Effectiveness of Ubiquitous Training on developing Self-regulated learning skills and its impact on improving Mathematics Problem-soling skills of Higher Institutes for Administrative Services Students, PAAET

Mansour Meekam AlAjmi
Trainer, PAAET, State of Kuwait

Abstract

The rapid integration of technology into education has paved the way for ubiquitous learning environments where students can access learning resources anytime and anywhere. This study aims to investigate the effectiveness of ubiquitous training in enhancing self-regulated learning skills and its impact on the development of mathematical problem-solving skills, as this research explores how these learning environments contribute to the development of students' self-organization and autonomy in their learning processes.

The study utilizes a quasi-experimental mixed research design that combines quantitative analysis of performance data and qualitative feedback from participating students. The sample for the study consisted of consisted of a sample of students from the Higher Institute of Administrative Services, Public Authority for Education & Training (PAAET). The study participants were divided into two main groups; the control group (41) students and the control group (44) students. The researcher applied a module designed to foster self-regulated learning through structured and flexible training modules in a learning environment based on based on ubiquitous learning training. A measure of self-regulated learning in digital learning environments was used as well as an achievement test in mathematical problem-solving skills were used. Results of the study indicate that students exposed to the proposed ubiquitous training showed significant improvement in self-regulated learning skills and enhanced math problem-solving skills of the study participants. These results indicated that ubiquitous training not only enhances learners' confidence and autonomy, but also leads to better academic outcomes in math. This research underscores the potential of ubiquitous learning and training frameworks as an effective tool to develop essential lifelong learning skills.

Keywords: Ubiquitous Training - Self-regulated Learning Skills - Autonomous Learning - Mathematical problem-solving Skills

مقدمة:

يتزايد الاهتمام بمهارات التعلم المنظم ذاتيًا والمستقل كمكونات بالغة الأهمية لعملية لتعليم بصورتها الحديثة، مما يمكّن الطلاب من تولي زمام عمليات التعلم الخاصة بهم، حيث تمكن هذه المهارات المتعلمين من تحديد أهدافهم الخاصة، ومراقبة تقدمهم، وتعديل استراتيجياتهم لتحقيق النجاح الأكاديمي وتعزيز المهارات المختلفة ولاسيما مهارات التفكير عالية الرتبة Higher order thinking skills. وتتأكد أهمية التعلم المنظم ذاتيًا (SRL) من خلال العديد من الدراسات التي تسلط الضوء على الارتباط الإيجابي بين تلك المهارات من ناحية وبين الأداء الأكاديمي والتحفيز من ناحية أخرى، فعلى سبيل المثال، وجد (Miatun & Muntazhimah, 2018) أن الطلاب الذين يظهرون مستويات عالية من التعلم المنظم ذاتيًا يُظهرون فهمًا أكثر عمقاً للمادة التعليمية المتعلمة مقارنةً بأقرانهم الذين يتمتعون بمهارات تنظيم ذاتي أقل، مما يشير إلى أن التعلم المنظم ذاتيًا أمر بالغ الأهمية لتحقيق نتائج تعلم فعالة (Miatun & Muntazhimah, 2018). بالإضافة إلى ذلك، يشير (Aurah, 2013)، في دراسته إلى أنه مع تعزيز الطلاب لقدراتهم على التنظيم الذاتي، فإنهم يعززون أيضًا معتقداتهم المتعلقة بالكفاءة الذاتية، والتي تعتبر ضرورية لمواجهة التحديات الحديثة التي تواجه عملية التعلم الجديدة، الأمر الذي يوضح هذه العلاقة التبادلية بين التنظيم الذاتي والكفاءة الذاتية الأمر الذي يمكّن الطلاب من خلال هذه المهارات من الإبحار في رحلاتهم التعليمية بشكل أكثر فعالية.

وعلاوة على ذلك، أظهر دمج التعلّم المنظم ذاتيًا في أطر تعليمية مختلفة، مثل التعلّم المدمج Blended learning، أنه يحسّن من جودة الطلاب ومسؤوليتهم في عمليات التعلّم الخاصة بهم، أضف إلى ذلك يؤكد كامارني وراهاديان (Kamarni & Rahadian, 2021) على أن غرس الشعور بالمسؤولية لدى الطلاب من خلال التعلم المنظم ذاتيًا أمر ضروري لتحقيق الأهداف الأكاديمية، ويتماشى ذلك مع النتائج التي توصل إليها بولونجان وآخرون (Pulungan et al., 2018)، الذين يصفون التعلم المنظم ذاتيًا بأنه عملية يقوم فيها الطلاب بالتخطيط والمراقبة والتنظيم الفعال لتعلمهم، وبالتالي تعزيز دافعيتهم ومشاركتهم في الأنشطة التعليمية المختلفة، حيث إن القدرة على التنظيم الذاتي لا تعزز النجاح الأكاديمي فحسب، بل

تعزز أيضًا عادات التعلم مدى الحياة lifelong learning، والتي تزداد ضرورتها في عالم سريع التغير.

علاوة على ذلك، لا يمكن إغفال دور ما وراء المعرفة Metacognition في التعلم المنظم ذاتيًا، حيث يسلط بحث أجراه فريلينغ وآخرون (Vrieling et al., 2012) الضوء على أن فرص زيادة التعلم المنظم ذاتيًا تعزز بشكل كبير من دافعية الطلاب المعلمين واستخدامهم لمهارات ما وراء المعرفية، ومن ثم يتيح الوعي بما وراء المعرفة للطلاب التفكير في عمليات التعلم الخاصة بهم، مما يؤدي إلى تعزيز استراتيجيات أفضل لحل المشكلات واكتساب المعرفة. ويتردد صدى ذلك في دراسة يوسنيني وكوريبيما (Yusnaeni & Corebima, 2017)، والتي تشير إلى أن تمكين مهارات ما وراء المعرفية أمر بالغ الأهمية لتعزيز التعلم الذاتي/ المستقل، من خلال تطوير هذه المهارات، حيث يصبح الطلاب أكثر مهارة في تقييم فهمهم وتعديل استراتيجيات التعلم الخاصة بهم وفقًا لذلك.

وفي سياق الممارسات التعليمية الحديثة، يؤكد التحول نحو التعليم المتمحور حول المتعلم learner–centered approach على أهمية التعلم الذاتي والمستقل، حيث يؤكد ميلر (Miller, 2017) أن هذا النهج التربوي يشجع الطلاب على التحكم في تعلمهم من خلال معالجة المشاكل الواقعية بشكل تعاوني والسعي للحصول على تغذية راجعة بناءة (Miller, 2017). ومما يجدر ذكره أن مثل هذه البيئات لا تعزز الاستقلالية الأكاديمية فحسب، بل تُعد الطلاب أيضًا لمواجهة التحديات المستقبلية في حياتهم الشخصية والمهنية. ويدعم ذلك تلك النتائج التي توصل إليها لازاروس Lazarus هذه الفكرة، حيث تشير إلى أنه عندما يتحمل الطلاب المسؤولية الأساسية عن تعلمهم، فمن المرجح أن يتفاعلوا بعمق وفعالية مع المادة التعليمية (Lazarus, 2018). ومن ثم لا غنى للمتعلمين عن مهارات التعلم الذاتي المنظم ذاتياً والمستقل في التعليم المعاصر، حيث تزود الطلاب بالأدوات اللازمة لتولي مسؤولية تعلمهم، وتعمل هذه المهارات على تعزيز الأداء الأكاديمي، وتعزيز الدافعية، وإعداد المتعلمين للمتابعة التعليمية مدى الحياة، ومع استمرار تطور الأطر التعليمية، سيكون التركيز على تطوير هذه الكفاءات أمرًا بالغ الأهمية في تمكين الطلاب من الازدهار في عالم يزداد تعقيدًا.

وتُعد مهارات حل المسائل الرياضية أمرًا بالغ الأهمية في التعليم، حيث تُعد أساسًا للنجاح الأكاديمي والتطبيقات العملية في الحياة اليومية، ولا تقتصر القدرة على حل المسائل الرياضية بفعالية على تطبيق المعرفة الرياضية فحسب، بل تشمل أيضًا تنمية مهارات التفكير النقدي والاستدلال. ومن جانبها تُعرّف أماليا (Amalia, 2024) حل المسائل الرياضية بأنه: "القدرة على تطبيق المفاهيم الرياضية لمعالجة المسائل بفعالية، مع تسليط الضوء على ضرورة تحديد المبادئ الرياضية ذات الصلة واختيار الأساليب المناسبة لحلها"، ويؤكد هذا التعريف على الطبيعة المتعددة الأوجه لحل المشكلات الرياضية، وهو أمر ضروري للطلاب للتعامل مع التحديات الأكاديمية والمواقف الواقعية على حد سواء.

وتمتد أهمية مهارات حل المشكلات problem solving إلى ما هو أبعد من الرياضيات نفسها، حيث تعد هذه المهارات جزء لا يتجزأ من تعزيز التفكير الرياضي. ولذا يؤكد ديليما (Delima, 2017) على أن التفكير الرياضي هو عملية معرفية تعزز قدرة الشخص على الانخراط في أنشطة حل المشكلات، سواء داخل مجال الرياضيات أو خارجه، ويتماشى هذا التأكيد مع الفكرة القائلة بأن حل المشكلات ليس مجرد تمرين رياضي بل هو مهارة حياتية بالغة الأهمية تمكّن الأفراد من التعامل مع مختلف التحديات بشكل منهجي. وعلاوة على ذلك، فإن تطوير مهارات حل المشكلات يعد أحد المحاور الرئيسة لتحسين تعليم الرياضيات، كما أشار سبترياني وآخرون (Septriani et al., 2018)، الذين يجادلون بأن هذه المهارات ضرورية لنجاح الطلاب في جميع المراحل التعليمية.

علاوة على ذلك، فإن العلاقة بين حل المشكلات والعمليات المعرفية مهمة للغاية، حيث يشير مونزار وآخرون (Munzar et al., 2021) كيف يمكن أن تؤثر الاستجابات العاطفية، مثل الارتباك، على استراتيجيات التخطيط وتحديد الأهداف لدى الطلاب أثناء مهام حل المشكلات، تشير هذه النتيجة إلى أن التنظيم الانفعالي يعد عنصراً رئيساً في حل المشكلات بفعالية، حيث إنه يؤثر على قدرة الطلاب على التعامل مع التحديات الرياضية. أضف إلى ذلك فإن التفاعل بين الاستجابات المعرفية والعاطفية يسلط الضوء على تعقيد حل المشكلات كمهارة لا تتطلب التفكير المنطقي فحسب، بل تتطلب ذكاءً عاطفيًا أيضًا.

ففي التطبيقات العملية، لا غنى عن مهارات حل المشكلات الرياضية لتفسير المعلومات وتحليلها في سياقات مختلفة، ومن ثم يؤكد سيتياوان (Setiawan, 2023) على أن تعليم الرياضيات بفاعلية ينبغي أن يساعد في تنمية قدرات الطلاب على التفكير النقدي وتطوير الاستراتيجيات المناسبة لحل المشكلات، والتي تعتبر ضرورية في حياة المتعلم اليومية، ويتفق مع هذا المنظور أولانداري وآخرون (Ulandari et al., 2019) الذين يؤكدون على أن تعليم الرياضيات ينبغي أن يزود الطلاب بالمهارات اللازمة لتطبيق التفكير الرياضي في مواقف العالم الحقيقي، ولا تقتصر القدرة على حل المشكلات على البيئات الأكاديمية، بل هي مهارة ينقلها الطلاب إلى حياتهم الشخصية والمهنية، مما يمكنهم من اتخاذ قرارات مستنيرة وحل المشكلات اليومية.

علاوة على ذلك، يعد دمج مهارات حل المشكلات في مناهج الرياضيات أمرًا ضروريًا لتعزيز فهم أعمق للمفاهيم الرياضية، حيث يرى جيانغ وآخرون (Jiang et al., 2022) بأن تعلم حل المسائل الرياضية يعد أمراً أساسياً في تعليم الرياضيات، لأنه يعزز فهم الطلاب للمبادئ الرياضية وتطبيقهم لها. ويدعم هذا التأكيد النتائج التي توصل إليها كوسماريونو وكوسومانينجسيه (Kusmaryono & Kusumaningsih, 2023) والتي تقضي بأهمية مهارات القراءة والكتابة الرياضياتية لدى الطلاب ضرورية لتفسير وحل المشكلات في سياقات متنوعة، فلا يقتصر التركيز على حل المشكلات في المنهج الدراسي على إعداد الطلاب للنجاح الأكاديمي فحسب، بل يزودهم أيضًا بالأدوات اللازمة للتعلم مدى الحياة والقدرة على التكيف. ومن ثم يمكن القول بأن مهارات حل المشكلات الرياضية تُعد ذات أهمية قصوى في عملية التعلم، حيث تُعد أساسًا حاسمًا للتحصيل الأكاديمي والتطبيق العملي في الحياة اليومية، وتعزز هذه المهارات التفكير النقدي والتنظيم العاطفي والقدرة على تطبيق التفكير الرياضي في سياقات مختلفة، مع استمرار تطور الأطر التعليمية.

تمثل بيئات **التعلم المنتشر** "**التعلم في كل مكان**" (Ubiquitous learning (ULEs Environments نهجًا تحويليًا في عملية التعليم والذي يقوم على الاستفادة من أخر ما توصلت إليه التكنولوجيا الحديثة لتسهيل التعلم في أي وقت وفي أي مكان. وتتميز هذه النقلة

النوعية من الأساليب التعليمية التقليدية بدمج الأجهزة المحمولة والاتصالات اللاسلكية والتقنيات المدركة للسياق، والتي تتيح مجتمعةً تجربة تعليمية سلسة في مختلف البيئات. وقد صُممت أنظمة التعليم المنتشر لدعم المتعلمين بطريقة مرنة وشخصية وقابلة للتكيف، مما يتيح تجربة تعليمية أكثر تفاعلية وفعالية من التعلم التقليدي القائم على الفصول الدراسية.

ومما يجدر ذكره أن مفهوم التعليم المنتشر يعد متجذراً بشكل أساسي في فكرة أن التعلم يمكن أن يحدث في أي سياق، ويسهله توافر الموارد الرقمية المنتشرة في كل مكان وفي متناول يد الغالبية العظمى من الأفراد. وهذا يتناقض بشكل صارخ مع أساليب التعلم التقليدية، والتي عادةً ما تحصر الأنشطة التعليمية في أماكن ثابتة وأوقات محددة، مثل الفصول الدراسية والمحاضرات المجدولة، حيث يعتمد التعليم التقليدي غالبًا على منهج ثابت يتم تقديمه بطريقة خطية، حيث يُتوقع من الطلاب فقط الاستماع السلبي للمحاضرات والدروس وعدم المشاركة الفعالة. وعلى النقيض من ذلك، فإن نمط التعليم المُستخدَم في التعليم المفتوح والمباشر يعزز المشاركة النشطة Active involvement، ويشجع المتعلمين على أخذ زمام المبادرة والتحكم في تعلمهم من خلال الوصول إلى الموارد والتفاعل مع أقرانهم من ناحية وكذلك التفاعل مع المعلمين من ناحية أخرى، بغض النظر عن أماكن تواجدهم الفعلي (Bele et al., 2014; Gilman et al., 2015).

ويمثل استخدام تكنولوجيا الهاتف المحمول أحد أبرز المكونات الرئيسية للتعلم المنتشر، والتي تبين قدرتها على تعزيز مرونة المحتوى التعليمي وإمكانية الوصول إليه، ومن تشير البحوث إلى أن الأجهزة المحمولة تعمل كأدوات حاسمة في التعليم المنتشر، مما يسمح للطلاب بالتفاعل مع المواد التعليمية والتعاون مع أقرانهم وطلب المساعدة عند الضرورة (Gon & Rawekar, 2017; Murphy et al., 2014). ولا يعزز نهج التعلم المنشر والذي يركز على الأجهزة المحمولة الشعور بالاستقلالية بين المتعلمين فحسب، بل يستوعب أيضًا أنماط التعلم والتفضيلات المتنوعة، وبالتالي تعزيز تجارب التعلم الشخصية (Li et al., 2011). وتتماشى القدرة على التعلم أثناء التنقل مع متطلبات الحياة العصرية، حيث يقوم الأفراد في كثير من الأحيان بالتوفيق بين مسؤوليات متعددة ويبحثون عن فرص تعليمية تتناسب مع جداولهم الزمنية.

علاوةً على ذلك، فإن التعلم المنتشر يعتمد وبشكل رئيس على دمج الذكاء الاصطناعي (AI) في التعليم غير النظامي الأمر الذي يعزز تجربة التعلم من خلال توفير محتوى متكيف مصمم خصيصًا لتلبية احتياجات المتعلم الفردية، حيث يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي تحليل تفاعلات المتعلمين وتفضيلاتهم، مما يمكّن النظم التربوية من التوصية بتبني مواد تعليمية ومسارات التعلم ذات الصلة التي تتوافق مع أهدافهم (Masrek, 2024; Tahir et al., 2018)، حيث أنه من الصعب تحقيق هذا المستوى من الفردية والذاتية Personalized learning في البيئات التعليمية التقليدية، حيث غالبًا ما تفشل المقاربات التي تناسب الجميع في تلبية الاحتياجات الفريدة لكل طالب، فمن خلال استخدام أدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، يمكن أن تنشئ بيئات تعليمية ديناميكية تتطور بناءً على البيانات في الوقت الفعلي، وبالتالي ضمان حصول المتعلمين على الدعم الذي يحتاجونه لتحقيق النجاح (Zhao et al., 2010).

وبالإضافة إلى استخدام كل من تكنولوجيا الأجهزة المحمولة من ناحية وكذلك أدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، فإن دور الأنظمة المدركة للسياق context-aware systems يعد أمراً بالغ الأهمية في تطوير الأنظمة التعليمية. وتستخدم هذه الأنظمة أجهزة استشعار sensors ومصادر بيانات مختلفة لجمع المعلومات حول بيئة المتعلم وسياقه، مما يسمح بتجربة تعليمية أكثر غامرة immersive وذات صلة، فعلى سبيل المثال، يمكن للتقنيات الواعية بالسياق context-aware techniques تكييف المواد التعليمية بناءً على المكان الذي يتواجد به المتعلم أو الوقت من اليوم المناسب له للتعلم أو حتى حالته العاطفية التي تعزز من عملية التعلم والتحصيل الدراسي، وبالتالي تعزيز المشاركة والاحتفاظ بالمعلومات (Mouri & Ogata, 2015). وهذا يتناقض بشكل حاد مع بيئات التعلم التقليدية، حيث يكون السياق غالبًا ثابتًا ولا يتكيف مع احتياجات المتعلم.

وعلاوة على ذلك، تعزز بيئات التعلم غير التقليدية والتي من أبرز نماذجها التعلم المنتشر التعلم التعاوني من خلال استخدام وسائل التواصل الاجتماعي والمنصات الإلكترونية، مما يتيح للمتعلمين التواصل مع أقرانهم والمعلمين بطرق مفيدة، وغالبًا ما يفتقر هذا الجانب التعاوني في البيئات التعليمية التقليدية، حيث يقتصر التفاعل عادةً على التفاعلات المباشرة خلال أوقات

الحصص الدراسية، أما في التعليم المنتشر من خلال التعلم الإلكتروني غير الرسمي، فيمكن للمتعلمين المشاركة في المناقشات ومشاركة المصادر التعليمية وتقديم الملاحظات لبعضهم البعض في الوقت الفعلي للتعلم، مما يعزز الشعور بالانتماء للمجتمع والتعلم المشترك (Aljohani et al., 2012; Suartama et al., 2020). ولا يعزز هذا النهج التعاوني من تجربة التعلم فحسب، بل يعد الطلاب أيضًا للعالم المترابط بشكل متزايد الذي سيواجهونه في حياتهم المهنية.

وقد دعمت العديد من الدراسات فعالية مناهج التعليم غير الرسمي والتي من أبرزها التعلم المنتشر من خلال العديد من الدراسات التي أظهرت تحسن نتائج التعلم ومشاركة الطلاب مقارنة بالطرق التقليدية، فعلى سبيل المثال، أظهرت الأبحاث أن الطلاب في مناهج التعليم غير النظامي يُظهرون مستويات أعلى من الدافعية والرضا عن عملية التعلم، حيث يتم تمكينهم من تولي مسؤولية تعلمهم بأنفسهم (Martin et al., 2013; Suartama et al., 2021). بالإضافة إلى ذلك، فقد تم ربط المرونة التي توفرها التعليم غير المتكرر والمبتكر بتحسين الاحتفاظ بالمعلومات، حيث يمكن للمتعلمين إعادة النظر في المواد والتفاعل مع المحتوى بالسرعة التي تناسبهم (Gon & Rawekar, 2017; Murphy et al., 2014).

مشكلة الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية استكشاف مميزات استخدام التدريب المنتشر في تطوير مهارات التعلّم المنظم ذاتيًا(SRL) ، لا سيما في مجال حل المشكلات الرياضية، وهو الأمر الذي يكشف عن وجود فجوة كبيرة في البحوث الحالية، ففي حين أن هناك مجموعة متزايدة من الأدبيات النظرة والدراسات السابقة التي تناولت التعلم المنظم ذاتيًا وفاعليته في تطوير الممارسات التعليمية، إلا أن هناك القليل من الدراسات التي تبحث تحديدًا في كيفية تعزيز بيئات التدريب المنتشر لهذه المهارات، خاصة في مجال تدريس الرياضيات.

ويتميز التعلم المنظم ذاتياً بقدرة المتعلمين على إدارة عمليات التعلم الخاصة بهم، بما في ذلك تحديد الأهداف، والمراقبة الذاتية، والتأمل الذاتي (Özgür, 2019)، حيث تشير نتائج البحوث التطبيقية في الحقل التربوي إلى أن استراتيجيات التعلُّم المُنظَّم الذاتي الفعال أمر بالغ الأهمية

للنجاح الأكاديمي، لا سيما في المواد الأكثر صعوبة مثل مادة الرياضيات، حيث تكون مهارات حل المشكلات الرياضية بالغة الأهمية للمتعلمين (Firdaus et al., 2017; Delima, 2017)، ومع ذلك، فإن دمج التدريب المنتشر الذي يُعرّف بأنه التعلم الذي يحدث في أي وقت وفي أي مكان من خلال استخدام التكنولوجيا، لم يتم دراسته بدقة فيما يتعلق بتأثيره على مهارات حل المشكلات في الرياضيات. وهذا أمر مثير للدهشة نظرًا لقدرة بيئات التعلم لمنتشر على تعزيز استقلالية المتعلمين وتعزيز المشاركة بين المتعلمين (Erdem & Genç, 2014).

وقد سلطت العديد من الدراسات الضوء على أهمية بيئات التعلم المنتشر في مختلف البيئات التعليمية، لكنها غالبًا ما تركز على بيئات التعلم التقليدية أو التعلم الإلكتروني دون النظر في المزايا الفريدة للتدريب المنتشر. على سبيل المثال، في حين تناول إردم وآخرون (Erdem & Genç, 2014) الآثار الإيجابية للمناهج البنائية والتي من أبرزها التعلم المنتشر على المهارات المنظمة ذاتيًا، إلا أنهم لا يتناولون على وجه التحديد كيف يمكن أن يعزز التعلم المنتشر. وبالمثل، يشدد بحث المسلماني (2022) حول تبني التعلم عبر الإنترنت على العلاقة بين مهارات التنظيم الذاتي والرضا عن عملية التعلم، إلا أنه يفتقر إلى التركيز على كيفية تعزيز التدريب المنتشر ودورها في تعزيز تلك المهارات (Almoslamani, 2022).

علاوة على ذلك، تميل الأدبيات والدراسات السابقة في الوقت الراهن حول تعزيز مهارات حل المشكلات في الرياضيات من خلال التركيز على الاستراتيجيات التعليمية بدلاً من التركيز على دور التدريب المنتشر في تطوير مهارات SRL على سبيل المثال، يستكشف كلانج وآخرون (2021) التعلم التعاوني في حل المسائل الرياضية، لكنهم لا لم يضعوا في محور اهتمامهم في كيفية تعزيز التدريب المنتشر للتفاعلات بين الأقران وتعزيز التنظيم الذاتي (Klang et al., 2021). ويشير عدم تطرق البحوث والدراسات التجريبية على إجراء بحوث تربط بشكل مباشر بين التدريب المنتشر وبين تطوير مهارات SRL في سياقات حل المسائل الرياضية.

وبالإضافة إلى ذلك، في حين أن دراسات مثل تلك التي أجراها فردوس وآخرون (Firdaus et al., 2017) ولوري وآخرون (Lowrie et al., 2017) سلطت الضوء على أهمية مهارات حل المشكلات في تعليم الرياضيات، إلا أنها لا تبحث في كيفية الاستفادة من بيئات التدريب

المنتشر لتحسين هذه المهارات من خلال تعزيز التنظيم الذاتي (Firdaus et al., 2017; Lowrie et al., 2017). يمكن أن تؤثر إمكانية التدريب المنتشر في توفير تغذية راجعة في الوقت الفعلي وخبرات تعلم تكيفية بشكل كبير وأثره على قدرة الطلاب على التنظيم الذاتي لتعلمهم في الرياضيات، ومع ذلك لا يزال هذا الأمر غير مستكشف بشكل كافٍ. ومن ثم تكمن الفجوة في البحوث الحالية في نقص الدراسات التي تركز تحديدًا على دور التدريب المنتشر في تطوير مهارات التعلم المنظم ذاتيًا وتأثيره على مهارات حل مسائل الرياضيات، حيث يمكن أن توفر معالجة هذه الفجوة رؤى قيمة حول كيفية دعم بيئات التعلم المعززة بالتكنولوجيا للطلاب ليصبحوا أكثر استقلالية وفعالية في حل المشكلات في الرياضيات. وتأسيساً على ذلك يتمثل السؤال الرئيس للدراسة الحالية في:

" **ما فاعلية التدريب المنتشر في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً وأثره على مهارات حل المشكلات الرياضية في مادة الرياضيات لدى طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية بالهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب ؟**"

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة البحثية التالية:

1. ما مدى فعالية التدريب المنتشر في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً لدى طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية ؟
2. ما فاعلية التدريب المنتشر في تنمية مهارات التعلم الاستقلالي في مادة الرياضيات لدى طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية؟
3. ما فاعلية التدريب المنتشر في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية في مادة الرياضيات لدى طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية ؟
4. ما العلاقة بين مهارات التعلم المنظم ذاتياً وقدرات حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب؟

أهداف الدراسة:

يتمثل الهدف الرئيس من الدراسة الحالية في بيان فاعلية التدريب المنتشر في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً والتعلم الاستقلالي وأثره على مهارات حل المشكلات الرياضية في مادة

الرياضيات لدى طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية بالهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب، ويتفرع من هذا الهدف الرئيس مجموعة من الأهداف الفرعية:

1. تقييم فعالية التدريب المنتشر في تطوير مهارات التعلم المنظم ذاتيًا لدى المتعلمين: ويتضمن ذلك تحديد ما إذا كان الطلاب المشاركون في برنامج التدريب المنتشر يظهرون تحسنًا قابلاً للقياس في قدرتهم على إدارة وتنظيم عمليات التعلم الخاصة بهم، بما في ذلك تحديد الأهداف وإدارة الوقت والتقييم الذاتي.

2. تقييم أثر التدريب المنتشر على مهارات التعلم المستقل لدى الطلاب: والذي يتمثل في فحص مدى نجاح التدريب في تعزيز الاستقلالية في التعلم، وتشجيع الطلاب على أخذ زمام المبادرة، والبحث عن المصادر التعليمية، والانخراط في أنشطة التعلم دون توجيه مباشر.

3. الوقوف على العلاقة بين مهارات التعلم المنظم ذاتيًا وقدرات حل المشكلات الرياضية: والذي يتضمن استكشاف كيفية ارتباط التحسينات في التنظيم الذاتي بتعزيز مهارات حل المسائل الرياضية، مما يوفر نظرة ثاقبة حول ما إذا كان التنظيم الذاتي يسهم بشكل مباشر في فعالية الطلاب في معالجة التحديات الرياضية.

4. قياس أثر التدريب المنتشر على مهارات حل المسائل الرياضية لدى الطلاب: ويشتمل ذلك على تقييم ما إذا كان أداء الطلاب الذين خضعوا للتدريب المنتشر أفضل في مهام حل المسائل الرياضية، وتقييم الأثر المباشر للتدريب المنتشر على قدرات الطلاب في التفكير الرياضي والاستدلال.

5. تقديم توصيات لدمج التدريب المنتشر في المناهج التعليمية لدعم التعلم المستقل والمنظم ذاتيًا: استنادًا إلى نتائج الدراسة، حيث يركز هذا الهدف على تقديم إرشادات عملية للمعلمين ومطوري المناهج الدراسية حول كيفية تنفيذ برامج التدريب المنتشر لتعزيز المهارات الأساسية في الرياضيات وغيرها من المواد الدراسية.

توجه هذه الأهداف الدراسة في استكشاف كيف يمكن للتدريب المنتشر أن يعزز مهارات التعلم الأساسية بما يسهم في تحسين النتائج الأكاديمية في الرياضيات.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في مواءمته مع التحولات المعاصرة في التعليم نحو بيئات تعليمية أكثر مرونة وقائمة على التكنولوجيا، حيث سرّعت جائحة كوفيد–19 بشكل كبير من اعتماد التعلّم عن بُعد، مما يسلط الضوء على الحاجة إلى نماذج تعليمية تمكّن الطلاب من التعلم بشكل مستقل والتكيف مع بيئات تعلم مختلفة. وقد أكد هذا التحول على أهمية تطوير مهارات مثل التنظيم الذاتي والاستقلالية وحل المشكلات، وهي مهارات ضرورية للطلاب للازدهار في البيئات التي قد لا يتوفر فيها التوجيه الشخصي التقليدي. ومن ثم تتمثل أهمية هذه الدراسة في الجوانب التالية:

1. التحول إلى نماذج التعلم عن بُعد ونماذج التعلم الهجين: فلقد كشفت الجائحة عن محدودية التعليم التقليدي الذي يقوده المدرس وأثبتت ضرورة تجهيز الطلاب لإدارة تعلمهم بأنفسهم في سياقات التعليم عن بُعد والتعلم الهجين. ومن ثم يتناول هذا البحث كيف يمكن للتدريب المنتشر أن يطور التنظيم الذاتي والاستقلالية التي يحتاجها الطلاب للنجاح في مثل هذه النماذج.

2. التطورات التكنولوجية: خلقت التطورات السريعة في التكنولوجيا، بما في ذلك الأجهزة المحمولة وتطبيقات التعلم ومنصات الإنترنت، فرصًا جديدة للتعلم في كل مكان. وبفضل هذه الأدوات، أصبح بإمكان الطلاب الآن الوصول إلى المحتوى التعليمي والتدريبات العملية ومجتمعات التعلم خارج الفصل الدراسي. وقد جاء هذا البحث في الوقت المناسب لدراسة كيفية الاستفادة من هذه التقنيات لتعزيز مهارات التعلم الأساسية، وتعظيم إمكانات التكنولوجيا في التعليم.

3. التركيز على مهارات التعلم مدى الحياة: في عالم سريع التغيّر، حيث تتطور المعارف والمهارات باستمرار، تزداد أهمية اكتساب الطلاب عادات التعلم مدى الحياة، يكون التنظيم الذاتي والتعلم المستقل وحل المشكلات هي مهارات أساسية تمكّن الأفراد من التكيف والازدهار في سياقات مختلفة. تستكشف هذه الدراسة كيف يمكن للتدريب المنتشر أن يغذي هذه المهارات، وإعداد الطلاب للنجاح الأكاديمي والمتطلبات المهنية المستقبلية.

4. تحسين تعليم الرياضيات: يظل حل المشكلات الرياضية مكونًا أساسيًا في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، وهو أمر بالغ الأهمية في إعداد الطلاب للعمل في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وغالبًا ما تفشل المناهج التقليدية في تعليم

الرياضيات في إشراك الطلاب أو تعزيز الاستقلالية اللازمة لحل المشكلات بعمق. ومن خلال دراسة كيف يمكن للتدريب المنتشر أن يعزز مهارات حل المشكلات لدى الطلاب، ومن ثم يهدف هذا البحث إلى المساهمة في تعليم الرياضيات بشكل أكثر فعالية وجاذبية.

5. سد الفجوات البحثية وإثراء المكتبة العربية في تدريس الرياضيات: يمكن أن تساعد نماذج التعلم عن بُعد ونماذج التعلم المرن في سد الفجوات التعليمية من خلال توفير وصول أكثر إنصافًا إلى المصادر التعليمية، خاصة للطلاب في المجتمعات الريفية أو المجتمعات التي تعاني من نقص الخدمات. ومن ثم يمكن لهذا البحث أن يرشد صانعي السياسات والمعلمين في تنفيذ استراتيجيات فعالة للتعلم المنتشر، مما يضمن أن يتمكن جميع الطلاب من تطوير المهارات اللازمة للنجاح الأكاديمي، بغض النظر عن موقعهم الجغرافي.

6. الأهمية التطبيقية للمعلمين ومصممي المناهج الدراسية: من خلال بيان الأثر الحقيقي للتدريب المنتشر على التعلم المنظم ذاتيًا وحل المشكلات الرياضية، يمكن لهذه الدراسة أن تساعد المعلمين ومصممي المناهج الدراسية على التعرف على أبرز الاستراتيجيات الحديثة لتعزيز مشاركة الطلاب واستقلاليتهم. وذلك من منطلق أنه التدريب المنتشر والذي يشجع على التنظيم الذاتي والاستقلالية لا يساعد فقط على معالجة التحديات المباشرة للمنظومة التعليمية والمرتبطة بالتعلم عن بُعد فحسب، بل بل سيضع أيضًا أساسًا لتعلم أكثر فاعلية ومرونة.

فروض الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى التحقق من صدق الفروض البحثية التالية:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات التعلم المنظم ذاتياً بين طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة من طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية لصالح المجموعة التجريبية وفي الاتجاه الأفضل.
2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات حل المشكلات الرياضاتية بين طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة من طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية لصالح المجموعة التجريبية وفي الاتجاه الأفضل.

3.توجد علاقة موجبة بين تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً من ناحية وبين نمو مهارات حل المشكلات الرياضية من طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

يتناول البحث بعض المفاهيم والمكونات المعرفية الرئيسة بالدراسة والتحقيق والتي من أبرزها مفهوم التدريب المنتشر، مهارات التعلم المنظم ذاتياً، وكذلك مهارات حل المشكلة الرياضية.

1) التعليم المنتشر Ubiquitous learning

وتسمح بيئة التعلم منتشر للطلاب بالانغماس في عملية التعلم في أي وقت وأي مكان، ويمكن تعريف التعلم منتشر بأنه: التعلم في أي وقت، وأي مكان؛ حيث تسمح بيئة التعلم للطلاب بالوصول إلى المحتوى من خلال توظيف التقنيات المختلفة، مثل: الاتصالات اللاسلكية، والأجهزة المحمولة، بما يضمن تقديم المواد التعليمية الصحيحة للطلاب وفقًا لاحتياجاتهم، ووفقًا لموقف التعلم (وليد صلاح المساوي، 2021).

تعريف التعليم المنتشر:

يمكن تعريف التعلّم المنتشر بأنه بيئة تعلّم على مدار الساعة مدعومة بأجهزة كمبيوتر متنقلة ومدمجة وشبكات لاسلكية موجودة في حياتنا اليومية (Ogata et al., 2009). ويهدف إلى تزويد المتعلمين بالمحتوى بل وضمان التفاعل في أي وقت وفي أي مكان (Hwang, Tsai & Yang, 2008). وتتضمن عملية التعلم المنتشر تجربة الحياة الواقعية المعززة بالمعلومات الافتراضية، وتضمن التكيف مع المتعلم وبيئة المتعلم. ومن ثم يتم تخصيص مكونات محتوى التعلم والأنشطة التعليمية والتفاعل مع النظام ومع أقرانه الآخرين (بما في ذلك المدربين والأقران) وفقًا لأهداف المتعلم الحالية واهتماماته وتفضيلاته وخصائصه المعرفية وتاريخه وحالة كفاءته الحالية في الموضوع المتعلم، وخصائص التعلم ومتطلبات الموقف التعليمي، والتكنولوجيا المستخدمة كوسيط وميسر لعملية التعلم، وسياق الموقف التعليمي الذي يتم فيه التعلم (Kinshuk, Graf, 2012).

السمات الرئيسية للتعلم المنتشر:

1. الوصول السلس والميسر للمادة التعليمية: يتيح التعلم المنتشر للمتعلمين الوصول إلى المواد التعليمية دون التقيد بحدود الزمان أو المكان. وقد أصبح هذا الأمر ممكنًا من خلال

انتشار الأجهزة المحمولة والحوسبة السحابية cloud computing والإنترنت، والتي تتيح مجتمعةً للمتعلمين التفاعل مع المحتوى التعليمي متى شاءوا (Xiao et al., 2016). وتؤكد أحد أبرز تعريفات التعلم المنتشر على قدرة الفرد على "التعلم في أي وقت وفي أي مكان بمساعدة تكنولوجيا الهاتف المحمول"، وهو ما يتماشى بشكل وثيق مع مبادئ التعلم المتنقل (Hwang et al., 2012).

2. ملاءمة السياق: تتمثل إحدى السمات المميزة للتعلم المنتشر في تركيزه على التعلم الواعي بالسياق context-aware learning. وهذا يعني أن التجارب التعليمية مصممة خصيصًا لتلائم الظروف والبيئات المحددة التي يجد المتعلمون أنفسهم فيها. فعلى سبيل المثال، يمكن للخدمات القائمة على الموقع أن تزود المتعلمين بالمعلومات ذات الصلة بمحيطهم المباشر، مما يعزز تجربة التعلم من خلال جعلها أكثر قابلية للتطبيق في مواقف العالم الحقيقي (Hwang et al., 2014).

3. المرونة والقدرة على التكيف: يعزز التعلّم المنتشر عبر الإنترنت نهجًا يركز على المتعلم، مما يسمح للأفراد بتخصيص مسارات التعلم الخاصة بهم وفقًا لتفضيلاتهم واحتياجاتهم وجداولهم الزمنية. وتعد هذه المرونة أمرًا بالغ الأهمية في استيعاب أنماط ووتيرة التعلم المتنوعة، وبالتالي تعزيز بيئة تعليمية أكثر شمولاً (Tahir et al., 2018).

4. دمج التكنولوجيا: يلعب تكامل الأدوات الرقمية المختلفة – مثل تطبيقات الهاتف المحمول ومنصات التواصل الاجتماعي وأدوات التعلم التعاوني عبر الإنترنت – دورًا محوريًا في التعلم الإلكتروني. ولا تسهل هذه التقنيات الوصول إلى المعلومات فحسب، بل تشجع أيضًا على التفاعل والتعاون بين المتعلمين، وبالتالي إثراء التجربة التعليمية (Liu & Hwang, 2010).

5. التعلم المستمر: يدعم التعلم المستمر مفهوم التعلم مدى الحياة lifelong learning من خلال تمكين الأفراد من المشاركة في الأنشطة التعليمية خارج المؤسسات التعليمية الرسمية. ويعد نهج التعلم المستمر أمراً ضروريًا في عالم سريع التغير حيث يجب تحديث المعارف والمهارات باستمرار (Ramírez et al., 2018).

الأسس النظرية للتعلم المنتشر:

يرتكز التعلّم في كل مكان على العديد من الأطر النظرية التي تسترشد بها في تطبيقه وفعاليته. وتشمل النظريات الرئيسية ما يلي:

– **النظرية البنائية:** تفترض النظرية البنائية أن المتعلمين يبنون المعرفة لديهم من خلال الخبرات والتفاعلات مع بيئتهم التي يعيشو ويتعلمون بها، ويتماشى هذا النمط من التعلم المنتشر مع هذا المنظور من خلال توفير الفرص للمتعلمين للتفاعل مع المحتوى التعليمي المقدم لهم في سياقات ذات مغزى meaningful contexts (Tsai et al., 2011).

– **النظرية الترابطية:** تؤكد النظرية الترابطية على دور الشبكات الاجتماعية والتقنيات الرقمية في التعلم، فإن التواصلية تعد أحد المكونات النظرية بالغة الأهمية والمرتبطة بالتعلم الإلكتروني، حيث تقرر النظرية التواصلية أن المعرفة موزعة عبر شبكة من الروابط، ويجب على المتعلمين التنقل بين هذه الروابط لاكتساب معلومات جديدة (Liu et al., 2016).

– **التعلم الموقعي Situated learning:** تسلط هذه النظرية الضوء على أهمية السياق في عملية التعلم. يجسد التعلّم الموضعي مبادئ التعلّم الموضعي من خلال وضع الخبرات التعليمية في بيئة المتعلم، وبالتالي تعزيز الملاءمة والمشاركة (Tahir et al., 2018).

معوقات وتحديات التعلم المنتشر:

على الرغم من أن التعليم المنتشر له العديد من المميزات، إلا أنه يطرح أيضًا العديد من التحديات التي يجب على المعلمين والمؤسسات التصدي لها، والتي من أبرزها ما يلي:

1. الفجوة الرقمية Digital divide: لا يتمكن جميع الأفراد على اختلاف مستوياتهم الاقتصادية والاجتماعية الوصول إلى التكنولوجيا، مما يؤدي إلى تفاوت كبير في الحصول على فرص التعلم. ويعد ضمان الوصول العادل إلى الأدوات الرقمية أمرًا بالغ الأهمية لنجاح تطبيق التعلم المنتشر (El-Sofany & El-Seoud, 2022).

2. الحمل الزائد للمعلومات/ العبء المعرفي: قد يؤدي الكم الهائل من المعلومات المتاحة على الإنترنت إلى إرباك المتعلمين وزيادة الحمل أو العبء المعرفي، مما يجعل من الصعب على المتعلم تمييز المصادر التعليمية ذات الصلة والموثوق بها. الأمر الذي يجعل من الضروري على المعلمين تزويد المتعلمين بالمهارات اللازمة لتصفح المعلومات وتقييمها بشكل نقدي (Tahir et al., 2018).

3. الخصوصية والأمان: يثير استخدام الأدوات الرقمية مخاوف بشأن خصوصية البيانات وأمنها، الأمر الذي يضع عبئًا على المؤسسات التعليمية ضرورة تنفيذ سياسات قوية لحماية المعلومات الشخصية للمتعلمين أثناء استخدام التكنولوجيا لأغراض تعليمية (Ramírez et al., 2018).

4. التكيف التربوي: يجب على المعلمين تكييف استراتيجيات التدريس الخاصة بهم لدمج مبادئ التعلم الإلكتروني بشكل فعال. وقد يتطلب هذا الأمر تطويرًا مهنيًا وتدريبًا لضمان تجهيز المعلمين للاستفادة من التكنولوجيا بطرق مفيدة (Liu et al., 2016).

ثانياً) مهارات التعلم المنظم ذاتياً Self-regulated learning

يعد التعلم المنظم ذاتيًا (SRL) هو مكون مهم في علم النفس التربوي الذي يؤكد على الدور النشط للمتعلمين في إدارة عمليات التعلم الخاصة بهم. وهو يشمل مجموعة من الاستراتيجيات المعرفية والتحفيزية والسلوكية التي يستخدمها الطلاب لتحقيق أهدافهم الأكاديمية. وتكمن أهمية مفهوم التعلم المنظم ذاتيًا في قدرته على تمكين الطلاب من التحكم في تعلمهم، وتعزيز الاستقلالية والمرونة في البيئات التعليمية. ومع تحول النماذج التعليمية نحو مناهج أكثر تركيزًا على المتعلم، يصبح فهم مكونات التعلم المنظم ذاتيًا وآثاره أمرًا حيويًا بشكل متزايد.

ويستند مفهوم التعلم المنظم ذاتيًا على فرضية أن الطلاب يجب أن يتحملوا مسؤولية تعلمهم ويجب أن يلعبوا دورًا نشطًا في عملية التعلم (Zimmerman, 2001). إنها عملية تعلم مستمرة حيث يقوم المتعلمون بتنظيم تعلمهم في ثلاث مراحل: مرحلة التفكير المسبق (أي العمليات التي تسبق فعل التعلم)، ومرحلة الأداء (أي العمليات التي تتم أثناء فعل التعلم) ومرحلة التأمل الذاتي (أي العمليات التي تلي فعل التعلم). هذه المراحل دورية حيث يستخدم المتعلمون المنظمون ذاتياً التغذية الراجعة من أفعال التعلم السابقة ويحاولون إجراء تعديلات على الأفعال المستقبلية (Zimmerman, 2000).

1- تعريف التعلّم المنظم ذاتياً: تم تعريف التعلم المنظم ذاتيًا بطرق مختلفة من قبل الباحثين في الميدان التربوي والنفسي، ولقد كان من أبرز تلك التعريفات ما ساقه كل من باندورا Bandura(1986)، و وين Winne (1995) والذين يعرفان التعلّم المنظّم ذاتياً على أنه نمط

من التعلم يتطلب تفاعلاً بين العوامل الشخصية والسلوكية والعوامل البيئية، مما يؤدي إلى تطوير استراتيجيات معرفية وما وراء المعرفية للإدارة الذاتية بما يحقق فرص التعلم الذاتي. ولقد وصف بوميستر وفوكس (Baumeister and Vohs, 2007) التنظيم الذاتي ببساطة على أنه قدرة الفرد على تغيير سلوكه أو سلوكها من أجل تحقيق أهداف معينة. إن المتعلمين المنظمين ذاتيًا يحتاجون إلى أن يكونوا أكثر حساسية لمعرفة نقاط قوتهم ونقاط ضعفهم من الناحية الأكاديمية، وأن يكونوا قادرين على تطبيق الاستراتيجيات المناسبة لمعالجة مهام أكاديمية محددة. وفي الآونة الأخيرة عرّف بينتريش Pintrich (2000، ص 453) SRL بأن التنظيك الذاتي للتعلم: "عملية نشطة وبناءة حيث يضع المتعلمون أهدافًا لتعلمهم ثم يحاولون مراقبة تنظيم وضبط والتحكم في إدراكهم ودوافعهم وسلوكهم، مسترشدين ومقيدين بأهدافهم التي حددوها، والخصائص السياقية للبيئة التي يتعلمون فيها."

2– أهمية التعلم المنظم ذاتياً: يلعب التعلم المنظم ذاتيًا (SRL) دورًا حاسمًا في تعزيز قدرات الطلاب في الرياضيات والتحصيل الأكاديمي بشكل عام، حيث يشير مفهوم التعلّم المنظم ذاتيًا إلى تلك العمليات التي يتحكم من خلالها الطلاب في تعلمهم من خلال تحديد الأهداف ومراقبة تقدمهم أثناء عملية التعلم، وكذلك التفكير في استراتيجيات التعلم الخاصة بهم. ومن ثم يكتسب هذا المفهوم أهمية خاصة في تعليم الرياضيات، حيث يواجه الطلاب غالبًا مهام معقدة لحل المشكلات التي لا تتطلب مهارات معرفية فحسب، بل تتطلب أيضًا استراتيجيات ما وراء المعرفية.

وتشير الأبحاث إلى أن التعلم المنظم ذاتيًا يرتبط ارتباطًا إيجابيًا بالتحصيل في الرياضيات، فعلى سبيل المثال، وجد دورو وآخرون (Duru et al., 2023) أن مهارات التعلّم المنظم ذاتيًا تتنبأ بشكل كبير بالتحصيل في الرياضيات بين طلاب المرحلة الثانوية، مما يسلط الضوء على أهمية تحديد الأهداف والتخطيط والمراقبة الذاتية في تحسين الأداء في الرياضيات. وبالمثل، أظهرت هدايتي وكورنياتي (Hidayati & Kurniati, 2018) أن التعلم المنظم ذاتيًا له تأثير كبير على قدرات التفكير النقدي لدى الطلاب في مادة الهندسة، وهو أمر ضروري لمعالجة المسائل الرياضية بفعالية. وتشير هذه النتائج إلى أن تعزيز التعلم المنظم ذاتيًا يمكن أن يؤدي إلى تعزيز الكفاءات الرياضية لدى الطلاب.

علاوة على ذلك، يمتد تأثير التعلّم المنظم ذاتيًا إلى ما هو أبعد من مجرد الأداء الأكاديمي؛ فهو يؤثر أيضًا على تحفيز الطلاب ومشاركتهم في الرياضيات. أكد "داي وآخرون" (Dai et al., 2022) على أن دمج استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا في المناهج الدراسية يمكن أن يعزز مشاركة الطلاب وتحكمهم في إنجازهم الأكاديمي المتخيل، لا سيما خلال الأوقات الصعبة مثل جائحة كوفيد-19، ويتماشى هذا مع النتائج التي توصل إليها مياتون ومنتظمة (Miatun & Muntazhimah, 2018)، اللذان أفادا بأن الطلاب الذين يتمتعون بمستويات مرتفعة من التعلم المنظم ذاتيًا يميلون إلى تحقيق نتائج أفضل في الرياضيات مقارنة بأقرانهم ذوي التنظيم الذاتي المنخفض. وبالتالي، فإن دمج التعلم المنظم ذاتي التنظيم في تعليم الرياضيات لا يحسن النتائج الأكاديمية فحسب، بل يعزز أيضًا متعلمًا أكثر تفاعلًا وتحفيزًا.

علاوة على ذلك، يعد التعلم المنظم ذاتيًا أمرًا ضروريًا لتطوير التفكير الرياضي والطلاقة الإجرائية لدى الطلاب، ومن ثم أشار زيبوا ووارووو (Zebua & Waruwu, 2022) إلى أن التعلّم المنظم ذاتيًا يشجع الطلاب على اختيار الاستراتيجيات المناسبة لحل المسائل الرياضية، وبالتالي تعزيز مهاراتهم في اتخاذ القرارات في الرياضيات. وهذا ما أكده كاهياواتي وآخرون (Cahyawati et al., 2023) الذين وجدوا أن التعلم المنظم ذاتيًا عامل حاسم في التغلب على القلق في الرياضيات، والذي يمكن أن يعيق أداء الطلاب. ومن ثم تسمح القدرة على التنظيم الذاتي للطلاب بإدارة عواطفهم وعملياتهم المعرفية بفعالية، مما يؤدي إلى تحسين مهارات القراءة والكتابة في الرياضيات ومهارات التفكير. ومن هذا المنطلق، يعد التعلم المنظم ذاتيًا مكونًا حيويًا في تعليم الرياضيات يؤثر بشكل كبير على التحصيل الأكاديمي للطلاب، والتحفيز، وقدرات حل المشكلات. ومن خلال تعزيز مهارات التنظيم الذاتي، يمكن للمعلمين تعزيز مشاركة الطلاب وأدائهم في الرياضيات، مما يؤدي في نهاية المطاف إلى فهم وتقدير أعمق للمادة.

3- الأطر النظرية التي تفسر التعلم المنظم ذاتياً: إن التعلم المنظم ذاتيًا هو بناء متعدد الأوجه يشمل العديد من النظريات والنماذج المختلفة تهدف إلى فهم كيفية إدارة المتعلمين لعمليات التعليمية الخاصة بهم. وتؤكد نظريات التعلم المنظم ذاتيًا على التفاعل بين العوامل المعرفية cognitive وما وراء المعرفية metacognition والتحفيزية metacognition التي تساهم في

تحقيق نتائج تعلم فعالة. ونستعرض فيما يلي النظريات الرئيسية لمهارات التعلم المنظم ذاتيًا، بالاعتماد على الأدبيات ذات الصلة. وتتمثل إحدى النظريات الأساسية للتعلم المنظم ذاتيًا في النموذج الذي اقترحه Zimmerman، والذي يحدد ثلاث مراحل أساسية: التفكير المسبق، والأداء، والتفكير الذاتي اللاحق. ففي مرحلة التفكير المسبق Forethought، يحدد المتعلمون أهدافهم ويخططون لاستراتيجيات التعلم التي يستخدمونها، في حين تتضمن مرحلة الأداء Performance تنفيذ هذه الاستراتيجيات، بينما تتضمن مرحلة التأمل الذاتي self–reflection تقييم فعالية عملية التعلم وإجراء التعديلات حسب الضرورة (Khoirudin, 2022). وتسمح هذه الطبيعة الدورية للتنظيم الذاتي للمتعلمين بتكييف مناهجهم بناءً على التغذية الراجعة والنتائج، مما يعزز كفاءة التعلم لديهم.

بالإضافة إلى ذلك، تفترض النظرية المعرفية الاجتماعية Social Cognitive Theory، كما صاغها إلبرت باندورا Albert Bandura، أن التعلم المنظم ذاتيًا يتأثر بمعتقدات الكفاءة الذاتية، وهي تصورات المتعلمين لقدراتهم على إنجاز مهام محددة. ومن ثم يمكن أن تؤدي الكفاءة الذاتية العالية إلى زيادة الدافعية والمثابرة في أنشطة التعلم، وبالتالي تعزيز التنظيم الذاتي بشكل أفضل (Erdoğan, 2018). وتؤكد هذه النظرية على أهمية الدافعية الداخلية intrinsic motivation والإيمان بقدرة الفرد على النجاح كمكونات حاسمة للتعلم المنظم ذاتيًا.

كما توضح النظرية ما وراء المعرفية Metacognitive Theory العمليات المعرفية التي ينطوي عليها التنظيم الذاتي self–regulation. حيث تؤكد النظرية على دور ما وراء الإدراك – الوعي، والتحكم في العمليات المعرفية للفرد في تحقيق التعلم الفعال. ويشمل ذلك التخطيط لكيفية التعامل مع المهام والأنشطة التعلمية، ومراقبة الفهم، وتقييم فعالية الاستراتيجيات المستخدمة (Kumyoung، 2023). وقد أظهرت البحوث التربوية والنفسية في هذا الميدان أن الطلاب الذين ينخرطون في ممارسات ما وراء المعرفية Metacognitive activities يميلون إلى الأداء الأكاديمي بشكل أفضل، لأنهم أكثر مهارة في تعديل استراتيجيات التعلم الخاصة بهم بناءً على تقييمهم الذاتي (Miatun & Muntazhimah, 2018).

أضف إلى ذلك، تفترض نظرية تقرير المصير الذاتي Self–determination Theory أن الاستقلالية independence في التعلم أمر بالغ الأهمية لتعزيز التنظيم الذاتي، فعندما يشعر

المتعلمون بالملكية أو الاستحواذ على عملية التعلم الخاصة بهم، فمن المرجح أن ينخرطوا في سلوكيات التعلم المنظم ذاتيًا. ومن ثم تسلط هذه النظرية الضوء على أهمية الدافعية الجوهرية intrinsic motivation في تعزيز التنظيم الذاتي، حيث أن المتعلمين الذين لديهم دوافع ذاتية من المرجح أن يضعوا أهدافًا شخصية وينخرطوا في المراقبة الذاتية (Papamitsiou & Economides, 2019).

وفي سياق تعلم وتعليم الرياضيات، تبين أن التعلم المنظم ذاتيًا يؤثر بشكل كبير على مهارات التفكير النقدي وقدرات حل المشكلات لدى الطلاب، فقد وجد هدايتي وكورنياتي (Hidayati & Kurniati, 2018) أن أنشطة التعلّم المنظم ذاتيًا، مثل التساؤل والاستدلال، تعزز مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب في الهندسة. وبالمثل، أظهر دورو وآخرون (Duru et al., 2023) أن استراتيجيات التعلم المنظم ذاتي التنظيم، والتي تتضمن تحديد الأهداف والمراقبة الذاتية، تعد من أبرز المنبئات بتحصيل الطلاب في الرياضيات، ولذا تؤكد هذه النتائج على أهمية دمج استراتيجيات التعلّم المنظم ذاتيًا في تعليم الرياضيات لتحسين المخرجات التعليمية.

ومن هذا المنطلق، تسلط نظريات التعلّم المنظم ذاتيًا الضوء على العلاقة المعقدة بين العوامل المعرفية وما وراء المعرفية والتحفيزية التي تؤثر على قدرة المتعلمين على إدارة خبراتهم التعليمية بفعالية، من خلال تعزيز هذه المهارات، ومن ثم يمكن للمعلمين تحسين الأداء الأكاديمي للطلاب وتعزيز عادات التعلم مدى الحياة.

ثالثاً) مهارات حل المشكلة الرياضية Mathematics Problem-solving

لقد كان حل المشكلات في تعليم الرياضيات مجالًا بحثيًا بارزًا يهدف إلى فهم العمليات التي ينطوي عليها حل المشكلات وربطها بتطوير الطلاب للمعرفة الرياضية وكفاءات حل المشكلات (Liljedahl, et al., 2016)، وتعد عملية حل المسائل الرياضية جانبًا أساسيًا من جوانب تعليم الرياضيات، حيث يشمل مجموعة متنوعة من العمليات والاستراتيجيات التي يستخدمها المتعلمون لفهم وحل المشكلات الرياضية. وهو لا ينطوي على تطبيق المفاهيم والإجراءات الرياضية فحسب، بل يشمل أيضًا تطوير مهارات التفكير النقدي والاستدلال. وليس من السهل

تقديم تعريف مختصر لمفهوم حل المسائل الرياضية، بل يمكن أن يتم ذلك من خلال شرح عدة مكونات رئيسية كما يلي:

أ. **فهم المشكلات الرياضية وتحليلها:** يبدأ حل المشكلة الرياضية في جوهره بالقدرة على فهم المشكلة، ويتضمن ذلك تحديد المعلومات ذات الصلة، وتحديد ما هو مطلوب من أجل اتمام الحل، والتعرف على العلاقات بين العناصر المختلفة للمشكلة الرياضية. ووفقًا لغورات، يُعد حل المسائل الرياضية الحقيقي أمرًا بالغ الأهمية في أي منهج رياضيات، حيث يساعد الطلاب على تطوير القدرة على حل المسائل الواقعية (Gurat, 2018) هذا الفهم ضروري للطلاب لصياغة استراتيجيات فعالة لإيجاد الحلول.

ب. **تطبيق الاستدلال والاستراتيجيات:** غالبًا ما يتطلب حل المشكلات الرياضية استخدام أساليب الاستدلال والاستراتيجيات التي توجه المتعلمين في التعامل مع المشكلات الرياضية ولاسيما المشكلات المعقدة. ومن أبرز الاستراتجيات الفعالة في حل المشكلات تلك الاستراتيجيات التي التي تبنتها بوليا Polya الاستدلالية، التي تشمل فهم المشكلة، ووضع خطة، وتنفيذ الخطة، ومراجعة الحل، والتي لاقت قبولاً كبيراً على نطاق واسع في هذا المجال (Keh et al., 2016). ومما يجدر ذكره أن هذه الاستراتيجيات تُمكِّن الطلاب من حل المسائل الرياضية بطريقة منهجية وإبداعية، مما يعزز فهمًا أعمق للمفاهيم الرياضية.

جـ. **التفكير النقدي والإبداع:** لا يقتصر حل المسائل الرياضية على مجرد إيجاد الإجابة الصحيحة؛ فهو ينطوي أيضًا على التفكير النقدي والإبداع. يؤكد فورتيس وأندرادي على أن المسائل غير الروتينية تشجع الطلاب على استكشاف مختلف الأساليب الاستدلالية وتوفر فرصًا للتعلم الحقيقي (Fortes & Andrade, 2019). ويُعد هذا الجانب من حل المشكلات أمرًا حيويًا لأنه يهيئ الطلاب لمواجهة المواقف غير المألوفة وتطوير حلول مبتكرة.

د. **تطبيقات العالم الحقيقي** Real-world applications: وتمتد أهمية حل المشكلات الرياضية إلى خارج نطاق الفصل الدراسي، ويرى يوسف وآخرون (Yusuf et al., 2021) أن مهارات حل المشكلات الرياضية ضرورية للتطور الفكري، وترتبط ارتباطًا وثيقًا بالمواقف اليومية التي تتطلب التفكير الرياضي. ويؤكد هذا الارتباط على أهمية تعليم مهارات حل المشكلات كوسيلة لإعداد الطلاب لمواجهة تحديات الحياة الواقعية.

هـ. العوامل المعرفية والوجدانية: يتأثر حل المشكلات في الرياضيات بالعوامل المعرفية والوجدانية على حد سواء. وينطوي حل المشكلات الفعال على التفاعل بين المعرفة وتطبيق المهارات المعرفية، بالإضافة إلى الجوانب العاطفية مثل الدافعية والمثابرة (Hasibuan et al., 2018). وتؤكد هذه النظرة الشاملة على تعقيد عمليات حل المشكلات والحاجة إلى بيئة تعليمية داعمة. ومن ثم، فإن حل المسائل الرياضية هو عملية متعددة الأوجه تشمل فهم المسائل، وتطبيق الاستدلال الاستراتيجي، والانخراط في التفكير النقدي، وربط التفكير الرياضي بسياقات العالم الحقيقي. إنها مهارة حيوية لا تعزز قدرات الطلاب في مجال الرياضيات فحسب، بل تعدهم أيضًا لمواجهة التحديات المستقبلية في مختلف جوانب الحياة.

تعريف مهارات حل المشكلات الرياضية:

يمكن تعريف مهارات حل المشكلات الرياضية بأنها: " التفكير بشكل استراتيجي لبيان كيفية التصدي ومواجهة مشكلة رياضية عن طريق دراستها وتحديد ماهية تلك المشكلة، واستكشاف البدائل والخيارات والاحتمالات، من خلال تحديد المعطيات، والمطلوب، وفكرة الحل، وكيفية تنفيذه، وفيها توظف الملاحظة والتأمل، والتصنيف، والتحليل، والتركيب، وربطها بالخبرات السابقة لاتخاذ القرار المناسب والوصول للحل الأمثل (الكرد، 2017)، كما عرّفها البلبيسي وآخرون (2018، ص 35) بأنَّها: " نشاط هادف ومرن، قوامه عمليات عقلية، تهدف إلى حل المشكلة الرياضيَّة عن طريق تحديد المشكلة، وفرض الفروض اللازمة لحلها، والتَّحقق من صحة هذه الفروض، والقدرة على تفسير البيانات؛ للخروج بنتائج يمكن تعميمها في مواقف مماثلة". ويرى السلمي (2018، ص 598) أنَّ المشكلة الرياضيَّة تتضمَّن ثلاثة مُكوّنات رئيسة وهي: سؤال رياضي ينبغي الإجابة عنه، وموقف رياضي يواجه الطالب، ولا يوجد حل مباشر يمكن للطالب تقديمه في نفس الوقت.

أهمية مهارات حل المشكلات الرياضية:

تُعد مهارات حل المشكلات الرياضية من الكفاءات الحاسمة التي تؤثر بشكل كبير على نجاح الطلاب الأكاديمي وقدرتهم على التعامل مع التحديات الواقعية. وتشمل هذه المهارات مجموعة من العمليات المعرفية والاستراتيجيات والمواقف التي تمكن الأفراد من التعامل مع المسائل

الرياضية وتحليلها وحلها بفعالية. ولمهارت حل المشكلة الرياضية أهمية كبيرة في تعزيز التحصيل الأكاديمي، حيث أن أحد الأسباب الرئيسية للتأكيد على مهارات حل المسائل الرياضية هو ارتباطها القوي بالتحصيل الأكاديمي. حيث تشير البحوث والدراسات إلى أن الطلاب الذين يطورون استراتيجيات فعالة لحل المشكلات يميلون إلى تحقيق أداء أفضل في الرياضيات. وعلى سبيل المثال، يسلط راهايو (Rahayu, 2023) الضوء على أن القدرة على حل المشكلات الرياضية يعد جانبًا أساسيًا لتعلم الرياضيات من المرحلة الابتدائية حتى المرحلة الإعدادية، كما أوضح المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM)، حيث لا تساعد هذه المهارة التأسيسية في إتقان المفاهيم الرياضية فحسب، بل تعزز أيضًا الأداء الأكاديمي العام.

أضف إلى ذلك، تنمى مهارات حل المشكلات الرياضية مهارات التفكير العليا Higher-order Thinking skills ، حيث يعزز حل مسائل الرياضيات مهارات التفكير العليا، مثل التفكير النقدي والاستدلال والإبداع. إن تعلم حل المشكلات الرياضية يصقل قدرات التفكير لدى الطلاب ويحسن مهاراتهم في معالجة المشكلات الاجتماعية (Agustiningsih & Syamsudin, 2019). ويعد هذا التطور أمرًا بالغ الأهمية في إعداد الطلاب لمهام صنع القرارات المعقدة التي سيواجهونها في حياتهم الشخصية والمهنية. علاوة على ذلك، فإن معرفة استراتيجيات حل المشكلات المختلفة واستخدامها يمكن أن يخفف من قلق الرياضيات، وبالتالي يسهم بفعالية في تعزيز التحصيل العام للطلاب في الرياضيات (Ramirez et al., 2016). علاوة على ذلك، تسهم مهارات حل المشكلات الرياضية تعزيز تطبيقات العالم الحقيقي لدى المتعلم، حيث تمتد القدرة على حل المسائل الرياضية إلى ما هو أبعد من الإعدادات الأكاديمية؛ فهي ضرورية لمواجهة تحديات العالم الحقيقي. وكما أشار ويدودو وآخرون (Widodo et al., 2018)، فإن الطلاب الذين ينخرطون في أنشطة حل المشكلات يكونون مجهزين بشكل أفضل لتطبيق معارفهم الرياضية على المواقف اليومية. ومن ثم يعد هذا التطبيق العملي لمهارات الرياضيات أمرًا حيويًا في مختلف المجالات، حيث يعد حل المشكلات مطلبًا يوميًا.

كما تسهم مهارات حل مسائل الرياضيات أيضًا في التطور المعرفي وما وراء المعرفي، حيث ترتبط استراتيجيات حل المشكلات الفعالة بتحسين القدرات المعرفية، والتي تعتبر ضرورية للتعامل مع المهام الرياضية المعقدة (Zheng et al., 2013). كما أن المهارات ما وراء

المعرفية – مثل التخطيط والمراقبة وتقييم عملية حل المشكلات – تعد جزء لا يتجزأ من تعزيز قدرات حل المشكلات الرياضية (Bakar & Ismail, 2020). من خلال تعزيز هذه المهارات، يمكن للمعلمين مساعدة الطلاب على أن يصبحوا متعلمين أكثر تنظيمًا ذاتيًا، وقادرين على تقييم فهمهم وتعديل استراتيجياتهم وفقًا لذلك.

وغالبًا ما ينطوي الانخراط في أنشطة حل المشكلات الرياضية على أنشطة تعاونية، مما يعزز المهارات الاجتماعية والعمل الجماعي، حيث تبين أن أساليب التعلم التعاوني تحسن بشكل كبير من قدرات الطلاب على حل المشكلات من خلال تعزيز التفكير الجماعي الفعال (Hassan-Nejad et al., 2015)، ومن ثم لا يثري هذا النهج التعاوني تجربة التعلم فحسب، بل يعد الطلاب أيضًا لبيئات العمل التعاوني في المستقبل. الأمر الذي يمكن القول معه أن مهارات حل المشكلات الرياضية تكتسب أهمية قصوى في التعليم وخارجه، فهي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالتحصيل الأكاديمي، وتطوير مهارات التفكير العليا، والتطبيقات الواقعية، والنمو المعرفي وما وراء المعرفي، وتعزيز المهارات الاجتماعية من خلال التعاون. وعلى هذا النحو، يجب على المعلمين إعطاء الأولوية لتنمية هذه المهارات في ممارساتهم التعليمية لإعداد الطلاب لمواجهة تعقيدات الحياة العصرية.

ولقد أجريت العديد من البحوث التي تناولت العديد من المداخل التدريسية الهادفة إلى تنمية مهارات حل لمشكلة الرياضية، والتي كان من أبرزها: دراسة الصادي، والهادي (2024) والتي هدفت التَّعرف على فاعليَّة استخدام استراتيجية التّفكير بصوتٍ مرتفعٍ في تنمية مهارات حل المشكلات الرّياضيَّة في مادّة الرّياضيّات لدى تلاميذ الصَّفّ السابع من مرحلة التَّعليم الأساسي بمدينة مصراتة، ومن أهم نتائج البحث: أن فاعليَّة البرنامج المُعَدّ وَفْق استراتيجية التَّفكير بصوتٍ مرتفعٍ في تنمية مهارات حل المشكلات الرّياضيَّة لدى مجموعة البحث التَّجريبيَّة، وأن فاعليَّة البرنامج المُعَدّ وَفق استراتيجية التفكير بصوتٍ مرتفعٍ في تنمية التَّحصيل في الرِّياضيَّات.

منهج الدراسة والتصميم التجريبي:

– **منهجية الدراسة:** اتبعت الدراسة الحالية المنهج شبة التجريبي المعتمد على قياس أثر المتغير المستقل (إستراتيجية التعلم المنتشر) على المتغيرين التابعين (مهارات التعلم المنظم ذاتياً،

مهارات حل المشكلات الرياضية) لدى طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية بالهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب، و لقد تم استخدام التصميم التجريبي القائم على المجموعات المتكافئة من خلال اختيار مجموعتين أحدهما تجريبية، والأخرى ضابطة، يتم التدريس وفقا لإستراتيجية التدريب المنتشر لطلاب المجموعة التجريبية بينما تدرس طلاب المجموعة الضابطة نفس الوحدة من المقرر بالطرق المعتادة المتبعة من قبل باقي المدربين، مع تطبيق أدوات الدراسة على كل من المجموعتين قبليًا وبعديًا.

– **التصميم التجريبي:** إعتمد الباحث تصميماً تجريبياً ذا ضبط جزئي، لان الدراسات التربوية والنفسية لا يمكن أن تصل إلى الضبط الكلي، وهذا التصميم يعتمد مجموعة تجريبية، ومجموعة ضابطة.

جدول (1): التصميم التجريبي

المجموعة	المتغير المستقل	المتغير التابع	الأداة
المجموعة التجريبية	التعلم المنتشر	مهارات حل المشكلة الرياضية	اختبار تحصيلي قبلي/ بعدي
المجموعة الضابطة	الطريقة التقليدية	مهارات التعلم المنظم ذاتياً	

أدوات الدراسة: استخدم الباحث الأدوات التالية:

1. مقياس التعلم المنظم ذاتياً self-regulate learning (ترجمة الباحث)

يمثل مقياس التقييم الذاتي للتعلم الموجه ذاتياً **(SRSSDL)** الذي طورته الدكتورة **شيلا ويليامسون عام 2007 (Williamson, 2007)**، أداة شاملة مصممة لقياس مستوى مهارات التعلم الموجه ذاتياً لدى الأفراد. يُستخدم هذا المقياس على نطاق واسع في البحوث والممارسات التعليمية لتقييم جاهزية المتعلمين وقدرتهم على الانخراط في عمليات التعلم الموجه ذاتياً، خاصة في سياقات التعليم العالي والتعلم المستمر.

الهدف من المقياس: يهدف مقياس SRSSDL إلى:

1. التعرف على مدى امتلاك الأفراد لمهارات التعلم الموجه ذاتياً.
2. تقديم رؤى للمعلمين والطلاب حول المجالات التي تحتاج إلى تطوير لتعزيز التعلم المستقل.

3. دعم تطوير المناهج وتصميم التعليم من خلال تحديد الفجوات في الجاهزية للتعلم الموجه ذاتياً.

وصف المقياس: يتكون مقياس SRSSDL من **60 بنداً** موزعة على **خمسة أبعاد رئيسية** لقياس مهارات التعلم الموجه ذاتياً، وتتمثل هذه الأبعاد الجوانب الأساسية للتعلم المنظم ذاتياً فيما يلي:

1. **الوعي (12 مفردة):** ويعكس وعي المتعلم بالتعلم الموجه ذاتياً ودوره في عملية التعلم.
2. **استراتيجيات التعلم (12 مفردة):** تقيس استراتيجيات المتعلم لإدارة عملية التعلم، مثل تحديد الأهداف وإدارة الوقت والتخطيط.
3. **أنشطة التعلم (12 مفردة):** تقيس كيفية مشاركة المتعلم في الأنشطة التي تسهل عملية التعلم وتنظيمها.
4. **التقييم (12 مفردة):** وتركز على قدرة المتعلم على تقييم تقدم التعلم ونتائجه.
5. **المهارات الشخصية (12 مفردة):** وتقيس قدرة المتعلم على التفاعل الفعّال مع زملائه والمعلمين وأطراف أخرى في عملية التعلم.

تقدير الدرجات: يتم تقييم كل بند باستخدام مقياس ليكرت مكون من 5 درجات: (1: أبدًا، 2: نادرًا، 3: أحيانًا، 4: غالبًا، 5: دائمًا) ، ويتراوح إجمالي الدرجات بين 60 و300، حيث تشير الدرجات الأعلى إلى قدرة وجاهزية أكبر للتعلم الموجه ذاتياً.

تفسير نتائج المقياس:

- **درجة عالية (241 – 300)** والتي تشير مهارات ممتازة في التعلم الموجه ذاتياً؛ المتعلم قادر على إدارة التعلم بشكل مستقل وبكفاءة.
- **درجة متوسطة (181 – 240):** مهارات جيدة في التعلم الموجه ذاتياً؛ المتعلم يمتلك إمكانيات كبيرة ولكنه قد يحتاج إلى تطوير في بعض المجالات.

درجة منخفضة(60 – 180): مهارات محدودة في التعلم الموجه ذاتياً؛ يحتاج المتعلم إلى دعم كبير لتطوير هذه المهارات.

2. مهـارات حـل المسـألة الرياضـية لـدى طـلاب المعهـد العـالي للخـدمات الإداريـة. (إعداد الباحث)

الهدف من الاختبار: يهدف هذا الاختبار إلى تعزيز التفكير النقدي والتحليلي لدى طلاب معهد الخدمات الإدارية بالهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب بدولة الكويت في التعامل مع المشكلات الرياضية. ويساعد في قياس المهارات الفكرية العليا، والتي تتمثل في فهم المشكلات الرياضية، اتخاذ القرارات الرياضية، التخطيط الاستراتيجي، والتحقق من دقة الحل للمشكلة الرياضية. بالإضافة إلى ذلك، يوفر الاختبار بيانات دقيقة تساعد المعلمين على فهم نقاط القوة والضعف لدى الطلاب، مما يمكنهم من تطوير خطط تدريس مخصصة لتحسين أداء الطلاب في مهارات حل المشكلة الرياضية.

أهمية الاختبار: مما يعزز من أهمية اختبار مهارات حل المشكلة الرياضية على كونه مجرد أداة تقييمية، بل يعد وسيلة تعليمية تهدف إلى تحسين مستوى التفكير التحليلي لدى الطلاب. ويسهم هذا الاختبار في تنمية مهاراتهم في حل المشكلات الرياضية بطريقة منهجية وفعالة. أضف إلى ذلك يُعد الطلاب للتعامل مع المشكلات الواقعية باستخدام التفكير الرياضي المنطقي، مما يعزز استعدادهم للمستقبل الأكاديمي والمهني. ويتميز اختبار حل المشكلات الرياضية بشموليته، حيث يغطي جميع جوانب حل المشكلات الرياضية، ويمنح الطلاب فرصة للتفكير والإبداع ضمن إطار رياضي منظم.

وصف الاختبار: صمم هذا الاختبار لقياس مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب معهد الخدمات الإدارية بالهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب، وموضوعه "الأسس والجذور"، حيث عمد الاختبار إلى تقييم قدرة الطلاب على تحليل المشكلات، وضع الخطط لحلها، تنفيذ الحلول بدقة، والتحقق من صحة الحل المقترح للمشكلة الرياضية، ويتكون الاختبار من أربعة أقسام تمثل المهارات الأساسية لحل المشكلات الرياضية، وهي:

1. تحديد المشكلة وتحليلها :حيث يُطلب من الطالب استيعاب المشكلة الرياضية، تحديد المعطيات والمطلوب، وتحليلها بشكل منطقي.

2. التخطيط لحل المشكلة: يتعين على الطالب وضع خطة متسلسلة ومنظمة للوصول إلى الحل.

3. تنفيذ الحل بدقة: يقيس هذا القسم من أقسام الاختبار قدرة الطالب على تطبيق القوانين والخطوات الرياضية بدقة للوصول إلى الحل للمشكلة الرياضية.

4. مراجعة الحل والتحقق من صحته: يهدف هذا القسم إلى التأكد من قدرة الطالب على التحقق من صحة الحل النهائي ومدى تطابقه مع المعطيات.

ويحتوي كل قسم على ثلاثة أسئلة تتعدد أنماطها بين أسئلة الاختيار من متعدد، التكملة، وكذلك أجب عن الأسئلة التالية، والتي تتدرج في مستوى صعوبتها، ويخصص لكل سؤال 10 درجات، مما يجعل الدرجة النهائية للاختبار 40 درجة.

مدة التطبيق: يستغرق الاختبار حوالي 45 دقيقة، حيث يتم إعطاء الطلاب الوقت الكافي للتفكير والتطبيق. ويتم تطبيق الاختبار في بيئة صفية خاضعة للرقابة لضمان التركيز وعدم وجود مشتتات.

3. بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات حل المسألة الرياضية. (إعداد الباحث)

الهدف من البطاقة: تهدف بطاقة الملاحظة إلى قياس الأداء العملي للطلاب أثناء حل المشكلات الرياضية، مع التركيز على تقييم الجوانب المهارية، مثل تحليل المشكلة، وضع الخطط، تنفيذ الحلول، والتحقق من صحتها. وتُعد البطاقة أداة تقييم نوعية تتيح للمعلمين مراقبة كيفية تطبيق الطلاب للمهارات المكتسبة عمليًا، وتوفير تغذية راجعة مستندة إلى ملاحظات دقيقة لتحسين أدائهم.

الوصف التفصيلي للبطاقة: تتألف البطاقة من أربع مهارات رئيسية تغطي الجوانب الأساسية لحل المسائل الرياضية:

- **تحليل المشكلة:** يقيس هذا البعد قدرة الطالب على فهم نص المسألة، تحديد المطلوب، واستخلاص المعطيات الأساسية التي ستُستخدم في حل المشكلة الرياضية.
- **التخطيط لحل المشكلة:** يركز على قدرة الطالب على وضع خطة منظمة تشمل تحديد الخطوات اللازمة لاستخدام القوانين الرياضية المناسبة لحل المشكلة الرياضية.

– **تنفيذ حل المشكلة الرياضية:** يقيّم دقة الطالب في تطبيق القوانين الرياضية والحسابات، مع الالتزام بالخطوات التي وضعها مسبقًا.

– **مراجعة الحل:** يتحقق من قدرة الطالب على فحص الحل النهائي، التأكد من مطابقته للمعطيات، واكتشاف الأخطاء المحتملة وتصحيحها.

آليات التقييم وفق بطاقة الملاحظة:

المعايير: تحتوي البطاقة على معايير دقيقة لكل مهارة، تحدد المؤشرات التي تُظهر إتقان الطالب لهذه المهارة.

1. التدرج في التقييم: يُقيّم كل مؤشر باستخدام مقياس من 3 درجات:

0: لم يُظهر الطالب المهارة.

1: أظهر الطالب المهارة جزئيًا أو ارتكب أخطاء واضحة.

2: أظهر الطالب المهارة بشكل كامل ودون أخطاء.

الدرجة الإجمالية: تُجمع الدرجات الفرعية لكل المهارات للحصول على الدرجة النهائية من أصل 40 درجة.

التطبيق: يتم ملء البطاقة أثناء مراقبة الطالب وهو يعمل على حل مشكلات رياضية محددة في بيئة صفية أو أثناء اختبار عملي.

التحليل: بعد الملاحظة، يتم تحليل النتائج لتحديد النقاط القوية والضعف في أداء الطالب، مع تقديم تغذية راجعة مفصلة بناءً على المعايير.

مزايا بطاقة الملاحظة:

التقييم المتكامل: لا تركز البطاقة على الحل النهائي فقط، بل على عملية التفكير والخطوات التي يتبعها الطالب للوصول إلى الحل.

التغذية الراجعة الفعّالة: تقدم البطاقة أداة للمعلم لمساعدة الطلاب على تحسين أدائهم من خلال التركيز على الجوانب العملية والمراحل المختلفة لحل المشكلة.

الشمولية: تغطي البطاقة العديد من مهارات حل المشكلات الرياضية بشكل متكامل، مما يجعلها مناسبة للتقييم في سياقات تعليمية مختلفة.

القابلية للتكيف: يمكن تعديل المؤشرات والمعايير لتتناسب مع موضوعات رياضية مختلفة أو مستويات تعليمية متباينة.

نتائج الدراسة:

1. نتائج الفرض الأول:

ينص الفرض الأول من فروض الدراسة على أنه: " **توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات التعلم المنظم ذاتياً بين طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة من طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية لصالح المجموعة التجريبية وفي الاتجاه الأفضل**" ومن أجل التحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة "ت" للعينات المستقلة independent samples t-test فيما يتعلق بالتحصيل الدراسي في مهارات حل المشكلة الرياضية.

جدول (2): نتائج اختبار "ت" t-test لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في مهارات حل المشكلة الرياضية

المجموعة	أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى 0.05
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	44	33.627	2.00	83	35.587	2.00	ذي دلالة إحصائية
الضابطة	41	18.707	1.83				

وهذا يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في مهارات حل المشكلة الرياضية ، وبذلك يُقبل الفرض الأول.

2. نتائج الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني من فروض الدراسة على أنه: " **توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات حل المشكلات الرياضاتية بين طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة من طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية لصالح المجموعة التجريبية وفي الاتجاه**

الأفضل." ومن أجل التحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة "ت" للعينات المستقلة independent samples t–test فيما يتعلق بمهارات التعلم المنظم ذاتياً.

جدول (3): نتائج اختبار "ت" t–test لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في مهارات التعلم المنظم ذاتياً

الأبعاد	المجموعة	أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"T–value	الدلالة الإحصائية عند مستوى 0.05
الوعي	التجريبية	44	51.23	1.71	83	57.93	ذي دلالة إحصائية
	الضابطة	41	25.45	2.30			
الاستراتيجيات التعليمية	التجريبية	44	50.44	2.67	83	46.48	ذي دلالة إحصائية
	الضابطة	41	25.26	2.25			
الأنشطة التعليمية	التجريبية	44	50.62	2.61	83	45.33	ذي دلالة إحصائية
	الضابطة	41	26.07	2.33			
التقويم	التجريبية	44	50.51	2.55	83	45.81	ذي دلالة إحصائية
	الضابطة	41	25.17	2.50			
المهارات الاجتماعية	التجريبية	44	51.42	2.62	83	47.85	ذي دلالة إحصائية
	الضابطة	41	24.80	2.62			

وهذا يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في مهارات التعلم المنظم ذاتياً، وبذلك يُقبل الفرض الثاني.

3. نتائج الفرض الثالث:

ينص الفرض الثاني من فروض الدراسة على أنه: "**توجد علاقة موجبة بين تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً من ناحية وبين نمو مهارات حل المشكلات الرياضية من طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية.**" ومن أجل التحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة معامل بيرسون للارتباط بين التحصيل الدراسي في مهارات حل المشكلة الرياضية من ناحية ومهارات التعلم المنظم ذاتياً.

جدول (4): نتائج معامل الارتباط لبيرسون Pearson Correlation coefficients بين مهارات حل المشكلة الرياضية ومهارات التعلم المنظم ذاتياً

المتغيرات	مهارات التعلم المنظم ذاتياً	عدد العينة (N)	معامل الارتباط (r)	الدلالة الإحصائية (Sig.)
التحصيل الدراسي في مهارات حل المشكلة الرياضية	مهارات التعلم المنظم ذاتياً	85	0.82	دال إحصائياً

وهذا يدل على وجود علاقة موجبة بين تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً من ناحية وبين نمو مهارات حل المشكلات الرياضية من طلاب المعهد العالي للخدمات الإدارية ، وبذلك يُقبل الفرض الثالث.

مناقشة النتائج:

1. مناقشة نتائج الفرض الأول:

لقد أظهرت نتائج هذه الفرض من فروض الدراسة أن الطلاب في المجموعة التجريبية، الذين تم تدريسهم مهارات حل المشكلات الرياضية باستخدام أسلوب التعلم المنتشر، تفوقوا بشكل ملحوظ على أقرانهم في المجموعة الضابطة الذين تم تعليمهم من خلال أساليب التعلم التقليدية. ولقد انسجمت هذه النتيجة مع مجموعة من الدراسات السابقة التي تؤكد على فعالية بيئات التعلم المنتشر في تعزيز مشاركة الطلاب وتدعيم فهمهم للمفاهيم الرياضية وتطبيقاتها المختلفة (هوانج وآخرون، 2011؛ ليو وهوانج، 2010). من خلال تزويد المتعلمين بإمكانية الوصول المستمر إلى المواد التعليمية وتعزيز التطبيقات التفاعلية الواقعية، يخلق التعلم في كل مكان تجربة تعليمية ديناميكية أكثر فعالية من الأساليب التقليدية الثابتة التي تركز على المعلم.

أضف إلى ذلك، تتوافق هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها هوانج وتساي (2011)، اللذان أظهرا أن بيئات التعلم المنتشر لا تحسن الأداء الأكاديمي للطلاب فحسب، بل تعزز أيضًا المشاركة المعرفية الأكثر عمقًا. ففي سياق تعلم الرياضيات، تتطلب مهارات حل المشكلات الرياضية المشاركة النشطة في المفاهيم والقدرة على تطبيقها في سياقات مختلفة. ويدعم التعلم المنتشر هذا الأمر من خلال تقديم أدوات مثل التغذية الراجعة في التو واللحظة، وتجارب التعلم المرتبط بالسياق، والقدرة على إعادة النظر في المفاهيم حسب الحاجة، والتي غالبًا ما تكون غائبة في الفصول الدراسية التقليدية.

علاوةً على ذلك، تتسق النتائج مع نظرية فيجوتسكي (Vygotsky, 1978) للبنائية الاجتماعية التي تفترض أن التعلم هو عملية اجتماعية يتم عن طريق الوسائط الاجتماعية والتي يتم تعزيزها من خلال التفاعل والتعاون، حيث يستفيد التعلم المنتشر من الأدوات التعاونية، مما يمكّن الطلاب من التفاعل مع أقرانهم ومعلميهم خارج قيود الزمان والمكان، أضف إلى ذلك يعزز هذا الجانب التعاوني الخبرات المشتركة في حل المشكلات الرياضية، وهو ما تدعمه دراسات مثل (Wei and Shang, 2019)، والتي أظهرت أظهرت تحسنًا في مهارات حل المشكلات من خلال التعاون بوساطة التكنولوجيا.

كما يعكس التحسن في أداء المجموعة التجريبية أيضًا تأثير مسارات التعلم الشخصية التي تتيحها أنظمة التعلم والتدريب المنتشر، حيث تسمح آليات التعلم المنتشر تقنيات التعلم التكيفي، وهي سمة مميزة لبيئات التعلم المنتشر، والتي تقوم بتكييف التعليمات مع وتيرة المتعلم الفردية ومستوى مهاراته، ويضمن هذا التخصيص حصول الطلاب الذين يواجهون صعوبات في بعض المفاهيم الرياضية على موارد ودعم إضافي، وبالتالي تحسين قدراتهم على حل المشكلات الرياضية.

بالإضافة إلى ذلك، تتماشى هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها (Tahir et al., 2018) ، والتي تقضي بأن الطبيعة التفاعلية interactive والمدركة للسياق context–aware للتعلم المنتشر تشجع الطلاب على التفاعل مع المواد التعليمية في إعدادات عملية وواقعية. ومن ثم كان لهذا النمط من التعلم بتطبيقاته الواقعية أمر بالغ الأهمية في حل المشكلات الرياضية، حيث يقوم المتعلم جاهداً في كثير من الأحيان لربط المفاهيم المجردة بالتطبيقات الملموسة، كما يعمل التعلم المنتشر على سد هذه الفجوة، مما يجعل المفاهيم الرياضية المجردة أكثر ارتباطًا وقابلية للتطبيق في حياة الفرد اليومية.

كما يمكن أيضًا فهم الأداء المتفوق للمجموعة التجريبية من خلال نظرية العبء المعرفي (Sweller, 1988)، حيث تعمل بيئات التعلّم المنتشر، من خلال سماتها المميزة والتي تتلخص في تجزيء المعلومات والتغذية الراجعة الفورية، على تقليل العبء المعرفي الدخيل مع تعزيز العبء المعرفي الجوهري الذي يركز على المعالجة العميقة للمعلومات، ويتيح هذا التوازن للطلاب تخصيص المزيد من الموارد المعرفية لفهم وحل المسائل الرياضية بفعالية.

علاوة على ذلك، تعكس النتائج الفوائد التحفيزية للتعلم في كل مكان، فوفقًا لنظرية تحديد المصير self-determination Theory لديسي وريان (Deci & Ryan, 1985)، فإن الاستقلالية والكفاءة التي توفرها بيئات التعلم المعززة بالتكنولوجيا تزيد من الدافع الجوهري، فمن المحتمل أن يكون الطلاب في المجموعة التجريبية قد شعروا بمزيد من التمكين والثقة في قدرتهم على حل المشكلات الرياضية، مما ساهم في تحسين أدائهم مقارنةً بأقرانهم في المجموعة الضابطة. وتؤيد ذلك ما توصلت إليه دراسة "شياو وآخرون" (Xiao et al. 2016)، والتي أظهرت أن أنظمة التعلم المنتشر القائمة على الواقع المعزز تعزز بشكل كبير قدرة المتعلمين على تصور المفاهيم الرياضية ومعالجتها، ويعد التصور عنصرًا حاسمًا في حل المشكلات في الرياضيات، ومن المحتمل أن تكون الوسائل البصرية المعززة التي توفرها بيئات التعلم في كل مكان قد لعبت دورًا مهمًا في تحسين نتائج المجموعة التجريبية.

2. مناقشة نتائج الفرض الثاني:

تكشف نتائج هذا الفرض من فروض الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات التعلم المنظم ذاتيًا بين الطلاب في المجموعة التجريبية الذين انخرطوا في التعلم المنتشر، ونظرائهم في المجموعة الضابطة الذين اتبعوا أساليب التعلم التقليدية. وقد أظهرت المجموعة التجريبية مهارات أكثر تطوراً في التعلم المُنظَّم الذاتي، مما يدعم الفرضية القائلة بأن بيئات التعلم المُنتشر تعزز قدرة المتعلمين على التنظيم الذاتي لعملياتهم التعليمية. وتتسق هذه النتيجة مع البحوث السابقة التي تسلط الضوء على قدرة بيئات التعلم القائمة على التكنولوجيا على تعزيز مكونات أساسية في مجال التعلم القائم على التكنولوجيا مثل تحديد الأهداف وإدارة الوقت والمراقبة الذاتية (Hwang et al., 2011; Chen & Li, 2010).

ويكمن أحد التفسيرات الرئيسية لهذه النتيجة في طبيعة التعلم المنتشر، والذي يوفر وصولاً مستمرًا وملائمًا للسياق إلى موارد التعلم، وتعزز إمكانية الوصول هذه من استقلالية المتعلم وتشجع على المشاركة النشطة في المحتوى التعليمي، وهي أمور أساسية في مجال التعلم القائم على التعلم الاجتماعي المعرفي (Liu & Hwang, 2010). وعلى النقيض من ذلك، يعتمد التعلم التقليدي في كثير من الأحيان على مناهج تتمحور حول المعلم teacher-centered والتي قد لا توفر

للطلاب فرصًا كافية لتطوير وممارسة مهارات التعلم المنظم ذاتياً بشكل مستقل، وتؤكد هذه الاختلافات على أهمية بيئات التعلم الرقمية والإلكترونية في تشكيل قدرة الطلاب على التعلم الموجه ذاتيًا.

تتوافق النتائج المرتبطة بهذا الفرض مع نظرية ديسي وريان (Deci & Ryan, 1985) في تحديد المصير الذاتي Self–determination theory، والتي تفترض أن البيئات التي تدعم الاستقلالية والكفاءة والارتباط تعزز الدافع الذاتي، أضف إلى ذلك تعمل بيئات التعلم المنتشر، من خلال تمكين الطلاب من الوصول إلى الموارد التعليمية في أي وقت وفي أي مكان، على تعزيز الشعور بالاستقلالية وتمكين المتعلمين من تولي زمام الأمور في رحلتهم التعليمية. ومن ثم فمن المحتمل أن تكون هذه الاستقلالية المتزايدة قد ساهمت في تحسين مهارات التعلم المنظم ذاتياً التي لوحظت في المجموعة التجريبية.

وعلاوة على ذلك، تؤكد نتائج هذا الفرض مع نتائج دراسة ويليامسون (Williamson, 2007)، والتي أكدت على أن مهارات التعلم القائم على التعلم الذاتي بوساطة التكنولوجيا الحديثة أمر بالغ الأهمية للنجاح في سياقات التعلم الحديثة. وقد أتاح دمج التعلم الإلكتروني في التجربة التعليمية للمجموعة التجريبية تطبيق هذه المهارات في بيئات واقعية حقيقية، وبالتالي تعزيز قدرتهم على التنظيم الذاتي. وتدعم هذه النتائج كذلك إطار عمل زيمرمان (Zimmerman, 2002) لأسلوب التعلم الإلكتروني، والذي يسلط الضوء على دور التفكير الذاتي وتحديد الأهداف – وهي ممارسات مدمجة بشكل طبيعي في بيئات التعلم الإلكتروني.

تتوافق النتائج أيضًا مع هوانغ وتساي (Hwang and Tsai, 2011)، اللذان أظهرا أن بيئات التعلم المتنقلة والموجودة في كل مكان تشجع الطلاب على القيام بدور أكثر نشاطًا في تعليمهم. غالبًا ما تشتمل أنظمة التعلم عبر الأجهزة المحمولة على ميزات مثل التغذية الراجعة في الوقت الحقيقي، وتتبع التقدم المحرز والتذكيرات، والتي تعتبر مفيدة في تعزيز الحد من التعلم الاجتماعي واللامركزي من خلال مساعدة الطلاب على مراقبة تقدمهم في التعلم وتعديل الاستراتيجيات حسب الحاجة. وعادة ما تكون هذه الميزات غائبة في إعدادات التعلم التقليدية، وهو ما قد يفسر التفاوت في مهارات التعلم القائم على التعلم الاجتماعي والحوار بين المجموعات.

وعلاوة على ذلك، لا يمكن إغفال دور التخصيص في التعلّم الإلكتروني. حيث تعمل أنظمة التعلم التكيفي، وهي سمة مميزة للبيئات المنتشرة في كل مكان، على تكييف التجارب التعليمية مع احتياجات المتعلمين الفردية وتفضيلاتهم. وكما يقترح "تشين ولي" Chen and Li, (2010)، فإن تخصيص بيئة تعليمية تراعي احتياجات المتعلمين يعزز شعورهم بالكفاءة ويساعدهم على التركيز على أهدافهم التعليمية الفريدة، ومن ثم فمن المحتمل أن يكون هذا النهج المخصص قد ساهم في الأداء المتفوق للمجموعة التجريبية في مهارات التعلم المنظم ذاتياً. وثمة عامل حاسم آخر يتمثل في الإمكانات التفاعلية والتعاونية بل والتشاركية لبيئات التعلم الإلكتروني، فوفقًا لنظرية فيجوتسكي (Vygotsky, 1978) للبنائية الاجتماعية، فإن التعلم بطبيعته عملية اجتماعية. ومن ثم تسهّل تقنيات التعلم الإلكتروني التعاون بين الطلاب من خلال مميزات مثل لوحات المناقشة discussion panel وأنظمة التغذية الراجعة من الأقران peer feedback، والتي تدعم تطوير التعلم الاجتماعي التفاعلي من خلال تشجيع التفكير والتواصل وتبادل الأفكار، وغالبًا ما تكون هذه الفرص محدودة في الفصول الدراسية التقليدية.

ومما يجدر ذكره أن لتلك النتائج أيضًا آثار عملية على المعلمين ومصممي المناهج الدراسية، حيث ينبغي على المؤسسات التعليمية النظر في دمج تقنيات التعلم المنتشر في استراتيجياتها التربوية حيث لن يؤدي القيام بذلك إلى تحسين مهارات التعلم القائم على التعلم الذاتي والتعلم مدى الحياة فحسب، بل سيؤدي أيضًا إلى تزويد الطلاب بالكفاءات اللازمة لتحسين تلك الممارسات، ويكتسب مثل هذا التحول أهمية خاصة في اقتصاد اليوم سريع التغير القائم على المعرفة.

3. مناقشة نتائج الفرض الثالث:

تكشف نتيجة الفرض الثالث من فروض هذه الدراسة عن وجود علاقة إيجابية بين تطوير مهارات التعلم المنظم ذاتيًا ونمو مهارات حل المسائل الرياضية بين المتعلمين، حيث تدعم هذه النتيجة الفرضية القائلة بأن مهارات التعلم المنظم ذاتيًا يعد جزء لا يتجزأ من عملية تحسين قدرة الطلاب على التعامل مع المسائل الرياضية المعقدة وحلها. وتتماشى هذه النتيجة مع مجموعة

متزايدة من الأدبيات التي تؤكد على أن الطلاب الذين يمتلكون مهارات قوية في مجال حل المشكلات الرياضية يكونون مجهزين بشكل أفضل لتخطيط عمليات التعلم الخاصة بهم ومراقبتها وتقييمها، وهي أمور ضرورية للنجاح في سياقات حل المشكلات (Zimmerman, 2002; Pintrich, 2000).

وتتضمن مهارات التعلم المنظم ذاتياً مكونات رئيسية مثل تحديد الأهداف، والتخطيط الاستراتيجي، والمراقبة الذاتية، والتي تؤثر بشكل مباشر على حل المشكلات الرياضية. على سبيل المثال، أكد "زيمرمان" (Zimmerman, 2002) على أن المتعلمين المنظمين ذاتيًا يتسمون بالاستباقية في مناهجهم التعليمية، حيث يقومون بتقسيم المشاكل المعقدة إلى خطوات يمكن التحكم فيها والبحث عن حلول لها باستمرار. يعكس هذا النهج العمليات المعرفية المطلوبة في الرياضيات، حيث يتطلب حل المشكلات الرياضية استكشافًا منظمًا ومتكررًا للمفاهيم. ومن ثم تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن تعزيز مهارات المنظم ذاتياً يمكّن الطلاب من تطبيق هذه الاستراتيجيات المنظمة بفعالية في سياقات الرياضيات.

وتتماشى العلاقة التي لوحظت في هذه الدراسة مع نظرية فيجوتسكي (1978) للتطور المعرفي، والتي تفترض أن المهارات المعرفية العليا، مثل حل المشكلات، تتم تنميتها من خلال التفاعل المتعمد مع أدوات واستراتيجيات التعلم، حيث توفر مهارات التعلم المنظم ذاتياً للطلاب هذه الأدوات، مما يمكنهم من التحكم في عملية التعلم وتطبيق التفكير النقدي على التحديات الرياضية. ومع تطوير الطلاب لمهارات التعلم المنظم ذاتياً، فإنهم ينخرطون في ممارسات ما وراء المعرفية والتي تتضمن مهارات التفكير في خطوات حل المشكلات، وتحديد مجالات التحسين، مما يعزز تفكيرهم الرياضي.

علاوة على ذلك، تتوافق نتائج هذه الدراسة مع تلك الدراسة التي أجراها "بويكارتس وكورنو" (Boekaerts and Corno, 2005)، والتي تظهر أن مهارات ما وراء المعرفة في حل المشكلات الرياضية تلعب دورًا وسيطًا في التحصيل الأكاديمي من خلال تمكين المتعلمين من إدارة مواردهم المعرفية والعاطفية بفعالية. ففي الرياضيات، غالبًا ما يؤدي حل المشكلات الرياضية إلى زيادة العبء المعرفي أو الإحباط عندما يواجه الطلاب مهام رياضية صعبة، والتي تساعد في التخفيف من هذه العوائق من خلال تعزيز الكفاءة الذاتية والمرونة. على سبيل

المثال، يمكن للطلاب الذين يتمتعون بمهارات قوية في حل المشكلات الرياضية أن يدركوا متى يواجهون صعوبات في حل المسائل الرياضية، ويعيدوا تقييم استراتيجياتهم التعليمية، ويظلوا متحمسين للمثابرة الأكاديمية.

يؤكد الارتباط الإيجابي بين مهارات التعلم المنظم ذاتياً ومهارات حل المشكلة الرياضية على أهمية دمج الاستراتيجيات التي تركز على التعلم لمنظم ذاتياً في تعليم الرياضيات، فعلى سبيل المثال، أظهرت الدراسات التي أجراها "هوانغ وآخرون" (Hwang et al., 2011) أن بيئات التعلم المعززة بالتكنولوجيا التي تدعم الحد من صعوبات التعلم – على سبيل المثال، من خلال التغذية الراجعة في التو واللحظة وأدوات تحديد الأهداف – تحسن بشكل كبير من قدرات الطلاب على حل المسائل الرياضية، والتي تشير هذا إلى أن دمج الأدوات الرقمية في تعليم الرياضيات يمكن أن يعزز العلاقة بين مهارات حل المشكلات الرياضية المعززة بالتكنولوجيا ومهارات حل المشكلات الرياضية التي لوحظت في هذه الدراسة.

علاوة على ذلك، توفر نظرية تقرير المصير Self–determination theory لديسي وريان (Deci & Ryan, 1985) لتفسير هذه النتائج. فوفقًا لهذه النظرية، تعزز الاستقلالية التي توفرها ممارسات الحد من الصعاب والمعوقات الدافعية الذاتية للتعلم، والذي يؤدي بدوره إلى مزيد من المثابرة والمشاركة في مهام حل المسائل الرياضية، فمن المرجح أن يتعامل الطلاب الذين ينظمون عمليات التعلم الخاصة بهم مع حل المشكلات بثقة وفضول، مما يؤدي إلى نتائج أفضل. أضف إلى ذلك، فإن مهارات التعلم المنظم ذاتياً تعزز التعاون cooperation ، والتشارك collaboration، وهو عنصر أساسي في حل المسائل الرياضية. وكما أوضح فيجوتسكي (Vygotsky, 1978)، فإن التفاعل الاجتماعي أمر بالغ الأهمية للتطور المعرفي للمتعلم، فعندما ينظم الطلاب تعلمهم في بيئات تعاونية/ تشاركية، فإنهم يساهمون بفعالية في جهود حل المشكلات الجماعية، مستفيدين من الرؤى الجماعية لحل التحديات الرياضية، ويعزز هذا البُعد الاجتماعي لأسلوب التعلم الجماعي التعاوني من علاقته بمهارات حل المسائل الرياضية.

المضامين التربوية والتوصيات:

تسلط الدراسة ونتائجها المختلفة الضوء على وجود علاقة إيجابية بين مهارات التعلم المنظم ذاتيًا وقدرات حل المسائل الرياضية، والتي لها العديد من الآثار المهمة للممارسة والسياسة التعليمية. ومن ثم يمكن أن يوجه ذلك المعلمين ومطوري المناهج الدراسية وصانعي السياسات التربوية إلى ضرورة تعزيز مهارات التعلم المنظم ذاتيًا ومهارات حل المسائل الرياضية لدى المتعلمين. وفيما يلي المضامين التربوية الرئيسية والتوصيات ذات الصلة:

المضامين التربوية:

1. إدماج مهارات التعلم السريع في مناهج الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة: حيث تبرز العلاقة بين مفهومي "التنظيم الذاتي" و"التنظيم الذاتي للرياضيات" الأمر الذي يؤدي إلى ضرورة دمج مبادئ "التنظيم الذاتي للرياضيات" في عملية تعلم / تعليم الرياضيات، فمن خلال دمج الأنشطة التي تعزز التنظيم الذاتي self–regulation، مثل تحديد الأهداف والتخطيط والتفكير، يمكن للمعلمين تعزيز قدرة الطلاب على التعامل مع المسائل الرياضية وحلها بفعالية.

2. بروز دور التكنولوجيا في دعم التعلم القائم على التعلم الذاتي والتخطيط الذاتي لعملية التعلم: فمن الجدير بالذكر أن الدراسة الحالية تدعم استخدام بيئات التعلّم المعززة بالتكنولوجيا لتعزيز التعلم القائم على التعلم الاجتماعي–الرياضي، وتحسين مهارات حل المشكلات الرياضية، حيث توفر أدوات مثل منصات التعلم التكيفي وأنظمة التغذية الراجعة الفورية وتطبيقات تتبع التقدم للطلاب فرصًا لتنظيم تعلمهم ومعالجة المسائل الرياضية الأكثر تعقيداً.

3. تنمية مهارات التعلم مدى الحياة والتعلم المستمر: إن تعزيز مهارات التعلّم المستدام من خلال حل المشكلات في الرياضيات له آثار أوسع نطاقًا على التعلّم مدى الحياة، فبينما يطور الطلاب قدرتهم على تنظيم تعلمهم، فإنهم يكتسبون كفاءات مهمة يمكن نقلها إلى مواضيع أخرى وسياقات العالم الحقيقي، مما يعدهم لاقتصاد قائم على المعرفة.

4. التطوير المهني للمعلمين: يؤدي المعلمون دورًا محوريًا في تعزيز التعلم القائم على التعلم الاجتماعي والتحصيلي. يجب أن تركز برامج التطوير المهني على تزويد المعلمين باستراتيجيات لتصميم خبرات التعلم التي تشجع على التنظيم الذاتي وحل المشكلات الرياضية.

5. أهمية وجود بيئة تعليمية داعمة supportive learning environment: تؤكد نتائج التي أسفرت عنها الدراسة الحالية على الحاجة إلى بيئة صفية تدعم الاستقلالية والتعاون والتجريب، حيث تُمكّن مثل هذه البيئات الطلاب من امتلاك زمام تعلمهم وتجربة الاستراتيجيات وتحسين أساليبهم في حل المشكلات الرياضية.

التوصيات:

1. تضمين إستراتيجيات تعزيز التعلم الذاتي في خطط الدروس.
2. الاستفادة من التكنولوجيا في تعزيز التعلم القائم على التعلم الذاتي والتقييم الذاتي والتقييم الذاتي في تعلم الرياضيات.
3. تعزيز ثقافة التأمل والتغذية الراجعة.
4. تعزيز الأنشطة التعاونية لحل المشكلات
5. توفير تدريب موجه للطلاب في مجال الحد من مهارات حل المشكلات الرياضية.
6. تعزيز برامج تدريب المعلمين أو ما يطلق عليه التدريب أثناء الخدمة In-service training.
7. تصميم تقييمات لقياس مهارات حلّ المشكلات وقياس مهارات حلّ المشكلات.
8. التشجيع على خلق بيئة صفية داعمة للتعلم.
9. العمل على تعزيز وتنفيذ سياسات للتعلم مدى الحياة.
10. إجراء دراسات وبحوث طولية لبيان العلاقات الارتباطية بين كل من مهارات حل المشكلات الرياضية ومهارات التعلم المنظم ذاتياً.

المراجع:

1. المساوي، وليد صلاح على (2021). تصميم بيئة التعلم المنتشر عبر الإنترنت باستخدام الفصول الافتراضية لتنمية نواتج التعلم المستهدفة بمقرر طرق تدريس التربية الرياضية. **المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة**، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، ص ص 444 – 484.

2. الصادي، أنور عمران عمر، الهادي، نجلاء (2024). فاعليَّةُ استراتيجيَّةِ التَّفكيرِ بصوتٍ عالٍ في تنميةِ مهاراتِ حَلِّ المُشكلاتِ الرِّياضيَّة في مادَّةِ الرِّياضيَّاتِ لَدَى تلاميذِ الصَّفِّ السابع مِن مَرحلةِ التَّعليم الأساسيّ بِمَدينةِ مِصراتة. **مجلة العلوم التربوية: الجامعة الأسمرية الإسلامية – كلية التربية زليتن**، ليبيا، مج5، ع1، 661 – 686.

3. الكرد ، آمال أحمد عامر الكرد (٢٠١٧). أثر توظيف الفصل النتعكس في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة، **رسالة ماجستير**، الجامعة الإسلامية، غزة.

4. البلبيسي، اعتماد عواد سلامة، وعفيفي، يسري عفيفي، والموجي، أماني محمد سعدالدين، وأحمد، أميمة محمد عفيفي (2018). فاعلية برنامج مقترح قائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الثامن الأساسي بغزة. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، 12 (12)، 11– 70.

5. السلمي، تركي بن حميد سعيدان (2018). إسهام معلمي الرياضيات في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلابهم. **مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط**، 34(11)، 592 – 621.

المراجع الأجنبية:

Agustiningsih, R. and Syamsudin, A. (2019). Authentic assessment model in problem solving learning for kindergarten. *Proceedings of the 6th International Conference on Educational Research and Innovation (ICERI 2018)*. https://doi.org/10.2991/iceri-18.2019.56

Aljohani, N. R., Davis, H. C., & Loke, S. W. (2012). A comparison between mobile and ubiquitous learning from the perspective of human-computer interaction. *International Journal of Mobile Learning and Organisation, 6*(3/4), 218. https://doi.org/10.1504/ijmlo.2012.050046

Almoslamani, Y. (2022). The impact of learning strategies on the academic achievement of university students in Saudi Arabia, *Learning and Teaching in Higher Education: Gulf Perspectives*, Vol. 18 No. 1, pp. 4-18. https://doi.org/10.1108/LTHE-08-2020-0025

Amalia, L., Makmuri, M., & Hakim, L. E. (2024). Learning design: to improve mathematical problem-solving skills using a contextual approach. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, 7*(3), 2353-2366. https://doi.org/10.54371/jiip.v7i3.3455

Aurah, C. (2013). The effects of self-efficacy beliefs and metacognition on academic performance: a mixed method study. *American Journal of Educational Research, 1*(8), 334-343. https://doi.org/10.12691/education-1-8-11

Bakar, M. A. A. and Ismail, N. (2020). Express students' problem-solving skills from metacognitive skills perspective on effective mathematics learning. *Universal Journal of Educational Research, 8*(4), 1404-1412. https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080433

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Baumeister, R. F., & Vohs, K. D. (2007). Self-regulation, ego depletion, and motivation. *Social and Personality Psychology Compass, 1*, 1-14.

Bele, J. L., Bele, D., Hauptman, S., Kožuh, I., & Debevc, M. (2014). Ecampus as a platform for ubiquitous learning. *2014 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. https://doi.org/10.1109/educon.2014.7096833

Boekaerts, M., & Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology*, *54*(2), 199–231. https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2005.00205.x

Cahyawati, D., Delima, N., & Gunarto, M. (2023). The impact of undergraduate students' mathematics anxiety and self-concept on their self-regulated learning and academic achievement. *Jurnal Elemen, 9*(1), 183-196. https://doi.org/10.29408/jel.v9i1.6898

Chen, C. M., & Li, Y. L. (2010). Personalized context-aware ubiquitous learning system for supporting effective English vocabulary learning. *Interactive Learning Environments, 18*(4), 341–364. https://doi.org/10.1080/10494820802602329

Dai, W., Li, Z., & Jia, N. (2022). Self-regulated learning, online mathematics learning engagement, and perceived academic control among Chinese junior high school students during the covid-19 pandemic: a latent profile analysis and mediation analysis. *Frontiers in Psychology*, 13. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1042843

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior.* Springer.

Delima, N. (2017). A relationship between problem solving ability and students' mathematical thinking. *Infinity Journal, 6*(1), 21. https://doi.org/10.22460/infinity.v6i1.231

Duru, D. C., David, O., & Ike, I. C. (2023). Secondary school students self-regulated learning skill as predictor of mathematics achievement in imo state Nigeria: focus on gender. *Brillo Journal, 2*(2), 94-107. https://doi.org/10.56773/bj.v2i2.36

El-Sofany, H. F., & El-Seoud, S. A. (2022). Implementing effective learning with ubiquitous learning technology during coronavirus pandemic. *Computer Systems Science and Engineering, 41*(2), 309–323. https://doi.org/10.32604/csse.2022.018619

Erdem, A., R. & Genç, G. (2014). High school students' opinions of problem-solving skills. *Turkish Journal of Educational Studies, 1*(2), 1-21.

Erdoğan, T. (2018). The investigation of self-regulation and language learning strategies. *Universal Journal of Educational Research, 6*(7), 1477-1485. https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060708

Firdaus, F. et al., 2017. Developing Critical Thinking Skills of Students in Mathematics Learning. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 9(3), pp. 226–236.

Fortes, E. C. and Andrade, R. R. (2019). Mathematical creativity in solving non-routine problems. *The Normal Lights, 13*(1). https://doi.org/10.56278/tnl.v13i1.1237

Gilman, E., Milara, I. S., Cortés, M., & Riekki, J. (2015). Towards user support in ubiquitous learning systems. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 8*(1), 55-68. https://doi.org/10.1109/tlt.2014.2381467

Gon, S. and Rawekar, A. (2017). Effectivity of e-learning through Whatsapp as a teaching learning tool. *MVP Journal of Medical Sciences, 4*(1), 19. https://doi.org/10.18311/mvpjms/0/v0/i0/8454

Gurat, M. G. (2018). Mathematical problem-solving heuristics among student teachers. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science, 11*(3), 53-64. https://doi.org/10.7160/eriesj.2018.110302

Hasibuan, A. M., Saragih, S., & Amry, Z. (2018). Development of learning materials based on realistic mathematics education to improve problem solving ability and student learning independence. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 14*(1). https://doi.org/10.29333/iejme/4000

Hassan-Nejad, E., Behzadi, M. H., Shahvarani, A., & Rostamy-Malkhalifeh, M. (2015). A comparison between cooperation learning method and traditional teaching method with the aim to improve the ability of solving math

problems. *Mathematics Education Trends and Research*, (1), 43-49. https://doi.org/10.5899/2015/metr-00077

Hidayati, D. W. and Kurniati, L. (2018). The influence of self-regulated learning to mathematics critical thinking ability on 3d-shapes geometry learning using GeoGebra. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika), 7*(1), 40. https://doi.org/10.25273/jipm.v7i1.2965

Hwang, G. J., & Tsai, C. C. (2011). Research trends in mobile and ubiquitous learning: A review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology, 42*(4), E65–E70. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01183.x

Hwang, G. J., Chu, H. C., Lin, Y. S., & Tsai, C. C. (2011). A knowledge acquisition approach to developing mindtools for organizing and sharing differentiating knowledge in a ubiquitous learning environment. *Computers & Education, 57*(1), 1368–1377. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.017

Hwang, G. J., Chu, H. C., Lin, Y. S., & Tsai, C. C. (2012). Development of a Web 2.0-based ubiquitous learning platform for schoolyard plant identification. *2012 IEEE Fourth International Conference on Technology for Education*, 63–66. https://doi.org/10.1109/wmute.2012.63

Hwang, G. J., Chu, H. C., Lin, Y. S., & Tsai, C. C. (2014). Development and evaluation of a Web 2.0-based ubiquitous learning platform for schoolyard plant identification. *International Journal of Distance Education Technologies*, *12*(2), 1–17. https://doi.org/10.4018/ijdet.2014040105

Hwang, G.-J., Tsai, C.-C., & Yang, S. J. H. (2008). Criteria, strategies and research issues of context-aware ubiquitous learning. *Educational Technology & Society, 11*(2), 81–91.

Jiang, P., Zhang, Y., Jiang, Y., & Xiong, B. (2022). Preservice mathematics teachers' perceptions of mathematical problem solving and its teaching: a case from China. *Frontiers in Psychology, 13*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.998586

Kamarni, N. and Rahadian, H. (2021). Blended learning in improving self-regulated learning and student quality in Islamic microeconomic course. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. https://doi.org/10.2991/assehr.k.210202.095

Keh, L. K., Ismail, Z., & Yusof, Y. M. (2016). A review of open-ended mathematical problems. *Anatolian Journal of Education, 1*(1). https://doi.org/10.29333/aje.2016.111a

Khoirudin, K. (2022). Techniques self-regulated learning to improve self-regulated learning and students' learning independence in online learning situations covid the -19. *MENDIDIK: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pengajaran, 8*(1), 51-57. https://doi.org/10.30653/003.202281.210

Kinshuk, Graf, S. (2012). Ubiquitous Learning. In: Seel, N.M. (eds) *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_224

Klang, N., Karlsson, N., Kilborn, W., Eriksson, P., & Karlberg, M. (2021). Mathematical problem-solving through cooperative learning—the importance of peer acceptance and friendships. *Frontiers in Education, 6*. https://doi.org/10.3389/feduc.2021.710296

Kumyoung, A., Kessung, P., Pinasa, C., Srijumn, J., & Inyai, C. (2023). *Development of a causal model of self-regulated learning by students at Loei Rajabhat university*. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3044239/v1

Kusmaryono, I. and Kusumaningsih, W. (2023). Evaluating the results of Pisa assessment: are there gaps between the teaching of mathematical literacy at schools and in Pisa assessment?. *European Journal of Educational Research*, 12(3), 1479-1493. https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.3.1479

Laine, T. H., & Joy, M. (2009). Developing and evaluating a context-aware ubiquitous learning environment for field studies. *Journal of Computer Assisted Learning, 25*(3), 307–320. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2009.00310.x

Li, L. Y., Zheng, Y., & Zheng, F. L. (2011). Key issues for personalized learning service provision in ubiquitous learning environments. Advanced Materials Research, 225-226, 925-928. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.225-226.925

Liljedahl, P., Santos-Trigo, M., Malaspina, U., Bruder, R. (2016). Problem Solving in Mathematics Education. In: *Problem Solving in Mathematics Education. ICME-13 Topical Surveys*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40730-2_1

Liu, T. Y., & Hwang, G. J. (2010). A key step to understanding paradigm shifts in e-learning: Towards context-aware ubiquitous learning. *British Journal of Educational Technology, 41*(2), E1–E9. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.00976.x

Liu, T. Y., & Hwang, G. J. (2010). A key step to understanding paradigm shifts in e-learning: Towards context-aware ubiquitous learning. *British Journal of Educational Technology, 41*(2), E1–E9. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.00976.x

Liu, T. Y., Peng, C. H., & Chou, C. C. (2016). Identifying learning features and models for context-aware ubiquitous learning with phenomenological research method. *International Journal of Mobile Learning and Organisation, 10*(1–2), 47–61. https://doi.org/10.1504/ijmlo.2016.079501

Martin, R., McGill, T., & Sudweeks, F. (2013). Learning anywhere, anytime: student motivators for m-learning. Journal of Information Technology Education: Research, 12, 051-067. https://doi.org/10.28945/1771

Masrek, M. N., Susantari, T., Mutia, F., Yuwinanto, H. P., & Atmi, R. T. (2024). Enabling education everywhere: how artificial intelligence empowers ubiquitous and lifelong learning. *Environment-Behaviour Proceedings Journal*, *9*(SI18), 57-63. https://doi.org/10.21834/e-bpj.v9isi18.5462

Miatun, A. and Muntazhimah, M. (2018). The effect of discovery learning and problem-based learning on middle school students' self-regulated learning. *Journal of Physics: Conference Series*, *948*(1), 012021. https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012021

Miller, L. R. (2017). Stratosphere: integrating technology, pedagogy, and change knowledge (2013) by Michael Fullan. *Alberta Journal of Educational Research*, *62*(4), 429-432. https://doi.org/10.55016/ojs/ajer.v62i4.55489

Mouri, K. and Ogata, H. (2015). Ubiquitous learning analytics in the real-world language learning. *Smart Learning Environments*, *2*(1). https://doi.org/10.1186/s40561-015-0023-x

Munzar, B., Muis, K., Denton, C., & Losenno, K. (2021). Elementary students' cognitive and affective responses to impasses during mathematics problem solving. *Journal of Educational Psychology*, *113*(1), 104-124. https://doi.org/10.1037/edu0000460

Murphy, A., Farley, H., Lane, M., Hafeez-Baig, A., & Carter, B. (2014). Mobile learning anytime, anywhere: what are our students doing?. *Australasian Journal of Information Systems*, *18*(3). https://doi.org/10.3127/ajis.v18i3.1098

Ogata, H., & Yano, Y. (2004). Context-aware support for computer-supported ubiquitous learning. *Proceedings of the 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education* (pp. 27–34). IEEE. https://doi.org/10.1109/wmte.2004.1281326

Ogata, H., Matsuka, Y., El-Bishouty, M. M., & Yano, Y. (2009). LORAMS: Linking physical objects and videos for capturing and sharing learning experiences towards ubiquitous learning. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, *3*(4), 337–350.

Özgür, S. D. (2019). The effect of learning approaches on prospective chemistry teachers' self-regulated learning skills: the survey research. *SHS Web of Conferences*, 66, 01018. https://doi.org/10.1051/shsconf/20196601018

Papamitsiou, Z. and Economides, A. A. (2019). Exploring autonomous learning capacity from a self-regulated learning perspective using learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, *50*(6), 3138-3155. https://doi.org/10.1111/bjet.12747

Peng, H., Chou, C., & Chang, T. (2008). Ubiquitous learning: An empirical investigation into students' learning and self-efficacy. *Instructional Science*, *36*(1), 91–111. https://doi.org/10.1007/s11251-007-9028-8

Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, and M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 451-502). San Diego: Academic Press.

Pulungan, S. H., Firman, F., & Ahmad, R. (2018). Effectiveness of using information service with the collaborative learning through Facebook improving self-regulated learning. *Proceedings of the International Conferences on Educational, Social Sciences and Technology - ICESST 2018*, 581-584. https://doi.org/10.29210/2018185

Rahayu, S., Jazuli, A., & Puspita, N. (2023). The role of Mathcitymap in improving mathematical problem-solving skill. *Proceedings of the 2nd International Conference on Social Sciences, ICONESS 2023*, 22-23 July 2023, Purwokerto, Central Java, In. https://doi.org/10.4108/eai.22-7-2023.2335099

Ramirez, G., Chang, H., Maloney, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2016). On the relationship between math anxiety and math achievement in early elementary school: The role of problem solving strategies. *Journal of Experimental Child Psychology, 141*, 83-100. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.07.014

Ramírez, J., Morán, Á. L., Bustos, S., & Hernández, J. (2018). U-CLX model proposal using the standard xAPI. *2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1–4. https://doi.org/10.23919/cisti.2018.8399211

Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (1994). Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications. *Lawrence Erlbaum Associates.*

Septriani, N. and Arnawa, I. (2018). Development of learning tools mathematics-based problem-based learning (PBL) for improving mathematical problem solving ability of grade VII junior high school students. https://doi.org/10.2991/icm2e-18.2018.40

Setiawan, H. (2023). Revolutionizing math education: unleashing the potential of web-based learning media for enhanced mathematical problem-solving skills. *JDIME, 1*(2), 01-11. https://doi.org/10.32939/jdime.v1i2.2978

Suartama, I. K., Setyosari, P., Sulthoni, S., & Ulfa, S. (2020). Development of ubiquitous learning environment based on MOODLE learning management system. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM), 14*(14), 182. https://doi.org/10.3991/ijim.v14i14.11775

Suartama, I., Setyosari, P., Sulthoni, S., Ulfa, S., Yunus, M., & Sugiani, K. (2021). Ubiquitous learning vs. electronic learning: A comparative study on learning activeness and learning achievement of students with different self-regulated learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Ijet)*, 16(03), 36. https://doi.org/10.3991/ijet.v16i03.14953

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science, 12*(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

Tahir, R., Bin Khalid, A., & Bin Shaari, S. (2018). Evolution of learning environment: A review of ubiquitous learning paradigm characteristics. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 11*(1), 175–181. https://doi.org/10.11591/ijeecs.v11.i1.pp175-181

Tahir, R., Khalid, A. B., & Shaari, S. B. (2018). Evolution of learning environment: A review of ubiquitous learning paradigm characteristics. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 11*(1), 175–181. https://doi.org/10.11591/ijeecs.v11.i1.pp175-181

Tahir, Z., Haron, H., & Singh, J. (2018). A review of ubiquitous language learning environment. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 12*(1), 275. https://doi.org/10.11591/ijeecs.v12.i1.pp275-281

Tahir, Z., Haron, H., & Singh, J. (2018). Ubiquitous learning environment and technologies: a review. *International Journal of Engineering & Technology, 7*(3.15), 31. https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.15.17402

Tsai, C. C., Hwang, G. J., & Liang, J. C. (2011). Developing a survey for assessing preferences in constructivist context-aware ubiquitous learning environments. *Journal of Computer Assisted Learning, 27*(3), 253–267. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00436.x

Ulandari, L., Amry, Z., & Saragih, S. (2019). Development of learning materials based on realistic mathematics education approach to improve students' mathematical problem-solving ability and self-efficacy. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 14*(2). https://doi.org/10.29333/iejme/5721

Vrieling, E., Bastiaens, T., & Stijnen, S. (2012). Effects of increased self-regulated learning opportunities on student teachers' motivation and use of metacognitive skills. *Australian Journal of Teacher Education, 37*(8). https://doi.org/10.14221/ajte.2012v37n8.6

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes.* Harvard University Press.

Wei, K., & Shang, Y. (2019). Employee usage intention of ubiquitous learning technology: An integrative view of user perception regarding interactivity, software, and hardware. *IEEE Access, 7*, 2893311. https://doi.org/10.1109/access.2019.2893311

Widodo, S. A., Turmudi, T., Dahlan, J. A., Istiqomah, I. W., & Saputro, H. (2018). Mathematical comic media for problem solving skills. *Proceedings of the Joint Workshop KO2PI and the 1st International Conference on Advance &Amp; Scientific Innovation.* https://doi.org/10.4108/eai.23-4-2018.2277592

Williamson, S. N. (2007). Development of a self-rating scale of self-directed learning. *Nurse Researcher, 14*(2), 66–83. https://doi.org/10.7748/nr2007.01.14.2.66.c6022

Winne, P. H. (1995). Inherent details in self–regulated learning. *Educational Psychologist, 30*, 173 – 187.

Xiao, F., Zhou, L., Li, Y., & Li, S. (2016). The design of augmented reality-based learning system applied in u-learning environment. In *Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics* (pp. 33–42). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40259-8_3

Yusnaeni, A. and Corebima, A. D. (2017). Empowering students' metacognitive skills on SSCS learning model integrated with metacognitive strategy. *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*. https://doi.org/10.18535/ijsshi/v4i5.03

Yusuf, M., Murshid, S. F., Rahim, S. S. A., & Eu, L. K. (2021). Solving mathematical problems among college students: process or strategy?. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 11(4). https://doi.org/10.6007/ijarbss/v11-i4/9777

Zebua, S. and Waruwu, E. (2022). Students' mathematical procedural fluency based on self-regulated learning. *Journal of Innovation and Research in Primary Education, 1*(2), 56-62. https://doi.org/10.56916/jirpe.v1i2.179

Zhao, X., Wan, X., & Okamoto, T. (2010). Adaptive content delivery in ubiquitous learning environment. 2010 6th IEEE International Conference on Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technologies in Education. https://doi.org/10.1109/wmute.2010.10

Zheng, X., Flynn, L. J., & Swanson, H. L. (2013). Experimental intervention studies on word problem solving and math disabilities. *Learning Disability Quarterly, 36*(2), 97-111. https://doi.org/10.1177/0731948712444277

Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13–39). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice, 41*(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (Eds.). (2001). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.