تطوير معمل افتراضي قائم على التفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي والدافعية للإنجاز وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية

إعداد

أ/ عصام عبد الكريم محمد ماهين

وزارة التعليم – المملكة العربية السعودية

د/ محمد علي عبد المقصود القط

أستاذ تقنيات التعليم المشارك بكلية التربية

جامعة القصيم– المملكة العربية السعودية

تطوير معمل افتراضي قائم على التفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي والدافعية للإنجاز وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية

أ/ عصام عبد الكريم محمد ماهين ود/ محمد علي عبد المقصود القط*

المستخلص:

استهدف البحث قياس أثر التفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي ومستوى الدافعية للإنجاز في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية، وذلك من خلال تطوير بيئة المعمل الافتراضي. ولقد استخدم البحث المنهج التطويري، وتكونت عينة البحث من (١٣٤) تلميذًا من تلاميذ الصف السادس الابتدائية، وتم اختيارهم بطريقة قصدية من مدرسة الأمين الابتدائية بمدينة جدة، وتم استخدام أداتين للقياس وهما: مقياس الدافعية للإنجاز، واختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، حيث أسفرت نتائج البحث على أنه لا يوجد فرق دال إحصائي بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الأولى والثانية والتي درست بمستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز)، والمجموعة التجريبية الثالثة والرابعة والتي درست بمستوى كثافة الدعم التعليمي (التفصيلي) في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، كما أنه لا يوجد فرق دال إحصائي بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الأولى والثالثة والتي درست بمستوى الدافعية للإنجاز (المنخفض)، والمجموعة التجريبية الثانية والرابعة والتي درست بمستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع) في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية. كما أشارت النتائج إلى أنه يوجد أثر للتفاعل بين تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية والتي درست بمستوى الدعم التعليمي الموجز والمستوى المرتفع من الدافعية للإنجاز، وتلاميذ المجموعة التجريبية الرابعة والتي درست بمستوى الدعم التعليمي التفصيلي والمستوى المرتفع من الدافعية للإنجاز، في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، وهي لصالح المجموعة التجريبية الثانية والتي درست بمستوى الدعم التعليمي الموجز والمستوى المرتفع من الدافعية للإنجاز.

الكلمات المفتاحية: معمل افتراضي– مستوى كثافة الدعم التعليمي– الدافعية للإنجاز– مهارات حل المشكلات الرياضية.

* أ/ **عصام عبد الكريم محمد ماهين:** وزارة التعليم – المملكة العربية السعودية.

د/ محمد علي عبد المقصود القط: أستاذ تقنيات التعليم المشارك بكلية التربية– جامعة القصيم– المملكة العربية السعودية.

Abstract

The study aimed to reveal the effect of the interaction between the level of educational support intensity and the level of motivation for achievement on the development of mathematical problem-solving skills in primary school students by developing the virtual laboratory environment. The study used the developmental approach. The sample of study was made up of (134) pupils in the sixth grade of primary school, selected in a deliberate manner from Al-Ameen Primary School in Jeddah. Two tools were used for measurement: the achievement motivation scale, and the mathematical problem-solving skills test. The results showed that there was no statistical difference between the averages of the first and second experimental groups, which studied the level of educational support intensity (briefed), and the third and fourth experimental group, which studied the level of educational support intensity (detailed) in the dimensional measurement of the skills to solve mathematical problems. The results also indicated that there is no statistically significant difference between the average scores of the first and third experimental groups, which were studied at the level of motivation for achievement (low), and the second and fourth experimental groups, which were studied at the level of motivation for achievement (high), in the post-measurement of the test of mathematical problem-solving skills. The results of the study also indicated that there is an effect of interaction between the pupils of the second experimental group, which studied the level of brief educational support and a high level of motivation for achievement, and the pupils of the fourth experimental group, which studied with the level of detailed educational support and the high level of motivation for achievement, in the post-measurement of the mathematical problem-solving skills test in favor of the second experimental group.

Keywords: Virtual laboratory - level of educational support density - motivation for achievement - Mathematics Problem Solving skills.

المقدمة:

لا شك في أن ظهور العديد من التقنيات التكنولوجية الحديثة أدى بدوره إلى ظهور العديد من التقنيات التعليمية الرقمية، مما نتج عنه التغيير في أنماط التعلم وأساليبه، كما يعد التنوع والتطور في بيئات التعلم الإلكترونية من نواتج التكنولوجيا والتي أسهمت وبشكل كبير في تسهيل عملية التعليم والتعلم واتاحته للجميع متخطية بذلك عقبات المكان والزمان، ومن هذه البيئات المعامل الافتراضية التي تحاكي الواقع الحقيقي وتقدمه بشكل افتراضي تفاعلي متضمنًا أدوات وخصائص يصعب توافرها بالواقع الحقيقي.

يشير السعيد (٢٠١٨)[١] إلى المعمل الافتراضي بأنه بيئة تعليمية الكترونية مزودة بتطبيقات وأدوات افتراضية وتفاعلية تحاكي المعمل الحقيقي حيث تساعد على نمذجة دروس الرياضيات من خلال تقنيات الصوت والصورة والحركة مما يؤثر إيجابيا في الجانب التحصيلي والتطبيقي للمهارات العملية بها. حيث تظهر أهمية المعامل الافتراضية فيما تقدمه للتلاميذ من تبسيط للعديد من العلاقات والمفاهيم الرياضية وبصورة تفاعلية، وفي قدرتها على تنمية المهارات الحسابية والهندسية ومهارات حل المشكلات الرياضية (الغانمي والحساني، ٢٠٢٠).

أكدت العديد من الدراسات قدرة بيئة المعامل الافتراضية على رفع مستوى التحصيل الرياضي كدراسة Moses Ityavzua et al. (2019) وأمل المطيري وحنان رزق (٢٠٢٢)، كما أكدت أيضًا العديد من الدراسات فاعليتها في تنمية المهارات المختلفة كدراسة السعيد (٢٠١٨) والتي أكدت فاعليتها في تنمية المهارات العملية والتطبيقات الحياتية، ودراسة حسن(٢٠١٩) والتي أكدت فاعليتها في تنمية مهارات القياس والحس الجمالي في الرياضيات، ودراسة الزهراني (٢٠٢٠) والتي أكدت فاعليتها في تنمية مهارات التفكير العلمي، ودراسة الغانمي والحساني (٢٠٢٠) والتي أكدت فاعليتها في تنمية المهارات الحسابية، ودراسة Supahar and Widodo (2021) والتي أكدت فاعليتها في تنمية مهارات حل المشكلات، وكذلك دراسة Cruz et al. (2022) والتي أكدت فاعليتها في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية.

ولقد أشارت أمل المطيري وحنان رزق (٢٠٢٢) إلى اعتماد المعمل الافتراضي كأحد الحلول الاستراتيجية لكثير من المؤسسات التعليمية وفي كثير من دول العالم عند تفشي جائحة كرونا لفايروس كوفيد –١٩، وذلك لضمان تسهيل تدريس المواد –التي تعتمد على المعامل الحقيقية كالرياضيات والعلوم –عبر الويب. حيث ترتكز المعامل الافتراضية على مجموعة من الخصائص التي اسهمت وبشكل كبير في فهم المتعلمين للمحتوى المقدم والوصول بقدراتهم إلى أقصى درجات الفاعلية كتقديم الدعم التعليمي الإلكتروني (حسين،٢٠٢٠).

[١] تم استخدام نظام توثيق جمعية علم النفس الأمريكية الإصدار السابع (American Psychological ED)، أما الأسماء العربية فتم توثيقها في متن البحث، بكتابة الاسم الأول للمؤلف ثم اللقب.

وطبقا للنظرية البنائية الاجتماعية للعالم فيجوتسكي والتي تحدث فيها عن منطقة النمو القريبة وهي المنطقة التي يحتاج فيها المتعلم إلى المساعدات والتوجيهات والتعليمات أو ما يعرف بـ(الدعائم التعليمية) التي تعزز حجم عملية التعلم المكتسب من المجتمع المحيط به (قنوعة، ٢٠١٩)، فإن تلك الدعائم التعليمية تُعد من أهم عناصر تصميم بيئات التعلم الإلكترونية والتي ساهمت وبشكل كبير في فهم المتعلمين للمحتوى المقدم والوصول بقدراتهم إلى أقصى درجات الفاعلية (حسين، ٢٠٢٠). كما تؤكد النظرية البنائية على دور الدعم في مساعدة وتوجيه المتعلم في الوصول إلى المعارف الجديدة التي يمكن استخدامها في مواقف تعليمية مختلفة في ضوء معرفته السابقة مما يُسهم في إنجاح عملية التعلم وزيادة كفاءة المتعلم (فارس، ٢٠١٨؛ موسى وآخرون،٢٠٢٠).

أشارت العديد من الدراسات كدراسة خليفة وآخرون (٢٠١٨) وإيناس عبد الرحمن ومروة المحمدي (٢٠١٩) وشكر (٢٠٢٠) وموسى وآخرون (٢٠٢٠) وإيمان إبراهيم (٢٠٢٠) وأميرة السعيد (٢٠٢١) إلى أنه على الرغم من وجود أنماط وأشكال متعددة للدعم التعليمي الإلكتروني إلا أن له أيضا مستويات كثافة يوصف بها حجم وكم المعلومات المساعدة والمقدمة للمتعلمين كالمعلومات والمساعدات البسيطة أو ما يعرف بالدعم التعليمي الموجز، أو المعلومات والمساعدات التفصيلية والتي تعرف بالدعم التعليمي التفصيلي.

فنجد أن هناك من الدراسات ما أكدت فاعلية الدعم التعليمي في تنمية نواتج التعلم بمقرر الرياضيات للمرحلة الابتدائية ولكن دون التحديد الدقيق لمستوى الدعم التعليمي المقدم هل هو لصالح الدعم التعليمي الموجز أم لصالح الدعم التعليمي التفصيلي كدراسة Atmatzidou & and Demetriadis (2017) Moli et al. (2017)، وبالمثل فهناك العديد من الدراسات التي أشارت إلى فاعلية الدعم التعليمي في تنمية مهارات حل المشكلات كدراسة خليفة وآخرون (٢٠١٨أ،٢٠١٨ب) وعبد الحميد (٢٠١٩) ووفاق السعيدي وأمبوسعيدي (٢٠٢٠)، وفي تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية بالمرحلة المتوسطة كدراسة Utomo et al. (2021) إلا أنها أيضًا لم تعطي تحديدا دقيقًا لمستوى الدعم التعليمي المقدم هل هو لصالح الدعم التعليمي الموجز أم لصالح الدعم التعليمي التفصيلي!

كما أن هناك دراسات أثبتت تفوق الدعم التعليمي الموجز على الدعم التعليمي التفصيلي في تنمية مهارات انتاج البرمجيات التعليمية كدراسة شكر (٢٠٢٠) وفي تنمية الممارسات المهنية كدراسة حجازي (٢٠٢٠) وفي تنمية مهارات كتابة خطة البحث العلمي كدراسة إيناس عبد الرحمن ومروة المحمدي (٢٠١٩)، وبالمقابل نجد أن هناك دراسات أثبتت تفوق الدعم التعليمي التفصيلي على الدعم التعليمي الموجز في تطوير بيئة التعلم المصغر عبر الويب النقال كدراسة إيمان إبراهيم (٢٠٢٠) وفي تنمية مهارات استخدام تطبيقات

الحوسبة السحابية والدافعية للإنجاز كدراسة عبد الجواد والغندور (٢٠٢٠) وفي تنمية مهارات انتاج الخرائط الذهنية الإلكترونية كدراسة أميرة السعيد (٢٠٢١).

ولقد جاء البحث الحالي نتيجة لعدم التحديد الدقيق للمستوى الفعال من الدعم التعليمي (الموجز أم التفصيلي) وكذلك لاختلاف نتائج فاعلية الدعم التعليمي في تنمية نواتج التعلم المختلفة وعلى ندرة الدراسات _ على حد علم الباحث_ التي بحثت عن أثر الدعم التعليمي في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية.

أشارت دراسة الشهراني والكوافحه (٢٠١٩) إلى مفهوم مهارات حل المشكلات الرياضية بأنها مجموعة من الاجراءات أو السلوكيات التي يطبقها المتعلم مستخدما ما لديه من معلومات رياضية بهدف الوصول إلى حل مشكلة ما. كما هدفت العديد من الدراسات إلى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية من خلال الكشف عن أثر المتغيرات المختلفة في تنمية تلك المهارات كدراسة Osman et al. (2018) والشهراني والكوافحه (٢٠١٩) و Danuri et al. (2021) و Cruz et al. (2022) و Nguyen (2022).

إن أهمية تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لا تقتصر فقط على رفع المستوى التحصيلي لدى التلاميذ، وإنما تتعدى ذلك لتنمي مهارات التفكير الرياضي والعمليات العقلية، وتحسين القدرة على اتخاذ القرار، وتنمية المهارات الأدائية والعملية لدى التلاميذ (القرني، ٢٠٢١)، إلا أن هناك أيضًا ندرة – على حد علم الباحث– في الدراسات التي بحثت في أثر الدافعية للإنجاز ذات المستوى المنخفض والمستوى المرتفع في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية كدراسة Andriani et al. (2020) & Sappaile and Pristiwaluyo (2019) على الرغم من أهميتها في تحديد مستوى الرغبة والميل لدى المتعلم في التغلب على العقبات وأداء الأنشطة التعليمية. حيث أشارت نجوى معيقل والحسيني (٢٠١٧) إلى نظرية الدافعية للإنجاز من منظور موراي بأنها "الرغبة أو ميل الفرد للتغلب على العقبات، وممارسة القوى والكفاح أو المجاهدة لأداء المهام الصعبة بشكل جيد وبسرعة كلما أمكن ذلك "(ص.٤٤٧)، ويرى القني (٢٠٢٠) أن الدافعية للإنجاز تعد بمثابة الطاقة المتولدة في ممارسات فعلية وسلوكيات أدائية نحو أنشطة تعليمية محددة.

تأسيسًا على ما سبق فإن تطوير معمل افتراضي قائم على التفاعل بين مستوى الدعم التعليمي (الموجز، التفصيلي) ومستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع، المنخفض) قد يسهم في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

الإحساس بالمشكلة:

تنبع مشكلة البحث الحالي من خلال:

أولاً- الخبرة العملية للباحث:

من خلال الاطلاع على نتائج التلاميذ للأعوام الثلاثة السابقة باختبار مادة الرياضيات، وتحديدًا الاختبار الخاص بالوحدة التعليمية المختارة، لوحظ تدني مستوى التلاميذ في حل المشكلات الرياضية بشكل واضح. وهذا أيضًا ما أكده نتائج الاختبارات الدولية في العلوم والرياضيات (Trends of the International Mathematics and Science Studies [TIMSS],2019) من تدني مستوى التحصيل في مادة الرياضيات كمشكلة عامة ظهرت في مستوى طلاب الصف الرابع والثاني المتوسط، مما يدعوا لتنبأ بوجود نفس المشكلة لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

ثانيًا- البحوث والدراسات السابقة:

أكدت العديد من الدراسات قدرة بيئة المعمل الافتراضي في تنمية المهارات المختلفة كدراسة السعيد (٢٠١٨) ودراسة حسن (٢٠١٩) ودراسة الزهراني (٢٠٢٠) ودراسة الغانمي والحساني (٢٠٢٠) ودراسة Supahar and Widodo (2021) وكذلك دراسة Cruz et al. (2022). كما أكدت العديد من الدراسات السابقة من وجود ضعف في مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب مراحل التعليم العام كدراسة (السلمي، ٢٠١٨؛ القحطاني والصمادي،٢٠١٨؛ الشهراني وكوافحة، ٢٠١٩؛ Cruz et al., 2022؛ Danuri et al., 2021؛ Osman et al.,2018).

ومن ناحية أخرى، أثبتت العديد من الدراسات والبحوث السابقة تفوق الدعم التعليمي الموجز على الدعم التعليمي التفصيلي في تنمية مهارات المختلفة كدراسة شكر (٢٠٢٠) ودراسة حجازي (٢٠٢٠) ودراسة إيناس عبد الرحمن ومروة المحمدي (٢٠١٩)، وبالمقابل نجد أن هناك دراسات أثبتت تفوق الدعم التعليمي التفصيلي على الموجز في تنمية مهارات المختلفة كدراسة إيمان إبراهيم (٢٠٢٠) ودراسة عبد الجواد والغندور (٢٠٢٠) ودراسة أميرة السعيد (٢٠٢١).

إلا أن هناك ندرة – على حد علم الباحث- في الدراسات التي بحثت عن أثر الدعم التعليمي في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية.

كما هدفت العديد من الدراسات إلى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية من خلال الكشف عن أثر المتغيرات المختلفة في تنمية تلك المهارات كدراسة Osman et al. (2018) والشهراني والكوافحه (٢٠١٩) و Danuri et al. (2021) و Cruz et al. (2022) و Nguyen (2022)، إلا أن هناك أيضًا ندرة – على حد علم الباحث- في الدراسات التي بحثت في أثر الدافعية للإنجاز ذات المستوى المنخفض والمستوى المرتفع في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية كدراسة Andriani et al. (2020) & Sappaile and Pristiwaluyo (2019)

ولقد تناولت العديد من الدراسات السابقة كدراسة منى الجزار (٢٠١٧) وعبد الجواد وريم الغندور (٢٠٢٠) أثر مستوى الدعم الموجز والتفصيلي على الدافعية للإنجاز ولكنها لم تُحدد وبدقة مستوى دافعية الانجاز المفضلة (المنخفض أو المرتفع) والتي تتناسب مع مستوى الدعم المقدم، كما أن الدراسات السابقة لم تتناول –على حد علم الباحث– قياس أثر التفاعل بين مستوى كثافة الدعم (الموجز، التفصيلي) ومستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع، المنخفض) في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

ثالثًا– الدراسة الاستكشافية:

لاحظ الباحث من خلال ممارسته لعملية تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تدني مستوى التلاميذ في حل المشكلات الرياضية، وللتأكد من ذلك قام بإجراء دراسة استكشافية على عينة قوامها (٢٨) معلم من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وذلك للكشف عن مدى توفر مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية وعن آرائهم حول المعامل الافتراضية، حيث أشارت النتائج إلى أن ٨٧% من المعلمين أكدوا أن تدريس مقرر الرياضيات بصورته التقليدية لا يساعد في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية، وأن٨٥,٧% من المعلمين يرون أن الطريقة التقليدية لتدريس وحدة القياس لا تُسهم في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية، كما أوضح ٧٠.٢% من المعلمين أيضًا عدم اتقان التلاميذ لمهارات حل المشكلات الرياضية وبالتالي عدم قدرتهم على تطبيق تلك المهارات لحل المشكلات الرياضية. وعلى الرغم من أن ٧٠% من المعلمين

رابعًا– التوصيات والمؤتمرات والندوات:

جاءت الإشارة الواضحة ضمن أهداف رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ وتحديدا في المحور الثالث، إلى أهمية تطوير المناهج التعليمية والنظام التعليمي من خلال إعداد مناهج تعليمية متطورة ترتكز على المهارات اللازمة لوظائف المستقبل كمهارات التفكير الناقد ومهارات التفكير الإبداعي ومهارات حل المشكلات الرياضية وذلك بدءاً من مراحل التعليم المبكرة إلى المراحل المتقدمة وبناء منظومة تعليمية مرتبطة باحتياجات سوق العمل (رؤية ٢٠٣٠، ٢٠١٦).

كما جاء التأكيد بالندوة الافتراضية للمعهد الوطني للتطوير المهني التعليمي " المعلم الملهم للرؤية الطموحة ٢٠٣٠ " بأهمية التركيز على تعزيز القيم وتطوير مهارات المستقبل والتي منها مهارات حل المشكلات الرياضية بشكل أكبر من التركيز على المعارف والشهادات (الفوزان،٢٠٢٣).

كما أوصت العديد من المؤتمرات الدولية كمؤتمر تكنولوجيا وتقنيات التعليم والتعلم الإلكتروني (٢٠١٩)، ومؤتمر التميز الثالث في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات (٢٠١٩)،

ومؤتمر مستقبل التعليم الإلكتروني في المملكة العربية السعودية وفقًا لرؤية ٢٠٣٠ (٢٠٢١)، بضرورة توظيف التقنيات الحديثة في تحسين تدريس الرياضيات من خلال إعداد بيئة تعليمية داعمة ومحفزة، تشجع المتعلمين على تطوير المهارات العملية ومهارات التفكير العليا كمهارات حل المشكلات الرياضية، وذلك بالاستفادة من التقنيات الحديثة التي تعتمد على أحدث الأساليب المقدمة في الموقف التعليمي.

أوصوا بالاستفادة من المعامل الافتراضية في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية وبدورها الفعال في تدريس وحدة القياس إلا أن نسبة المفعلين لبيئة المعامل الافتراضية لا تتجاوز ٣٠% من المعلمين وذلك بسبب اعتقادهم بأن بيئة المعامل الافتراضية تحتاج إلى المزيد من التطوير والتحسين بأدوات وآليات تتناسب مع تلاميذ المرحلة الابتدائية.

مشكلة البحث:

من خلال العرض السابق، تتضح الحاجة إلى تطوير معمل افتراضي تفاعلي، من خلال تحديد أفضل تفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز، التفصيلي) ومستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع، المنخفض)، وذلك على تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

أسئلة البحث:

تتمثل أسئلة البحث في السؤال الرئيس الآتي:

كيف يمكن تطوير معمل افتراضي قائم على التفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي ومستوى الدافعية للإنجاز في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية؟

ويتفرع عن السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما المهارات الأساسية لحل المشكلات الرياضية والتي يحتاجها تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

٢- ما معايير تطوير معمل افتراضي قائم على التفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز، التفصيلي) ومستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع، المنخفض)؟

٣- ما التصميم التعليمي المقترح لتطوير بيئة المعمل افتراضي القائم على التفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز، التفصيلي) ومستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع، المنخفض)؟

٤- ما أثر تطوير معمل افتراضي قائم على مستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز، التفصيلي) في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية؟

٥- ما أثر تطوير معمل افتراضي قائم على مستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع، المنخفض) في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية؟

٦- ما أثر التفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز، التفصيلي) ومستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع، المنخفض) في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى الآتي:

١- تحديد معايير تطوير معمل افتراضي قائم على التفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز، التفصيلي) ومستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع، المنخفض).

٢- تحديد نموذج التصميم التعليمي المقترح لتطوير بيئة المعمل افتراضي القائم على التفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز، التفصيلي) ومستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع، المنخفض).

٣- قياس أثر تطوير معمل افتراضي قائم على مستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز، التفصيلي) في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

٤-قياس أثر تطوير معمل افتراضي قائم على مستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع، المنخفض) في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

٥-الكشف عن أثر التفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز، التفصيلي) ومستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع، المنخفض) في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

أهمية البحث:

قد تفيد نتائج البحث فيما يأتي:

١- توفير معايير أو مؤشرات لتصميم معمل الرياضيات الافتراضي يسهم في خدمة المصممين والمطورين التعليميين.

٢- تزويد المصممين التعليميين بأفضل مستويات كثافة الدعم التعليمي الواجب توفرها عند تطوير معامل الرياضيات الافتراضية وخصوصًا التي تهدف إلى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية.

٣- توجيه أنظار القائمين على التصميم التعليمي إلى توفير مستويات مختلفة من كثافة الدعم التعليمي عند تصميم معامل الرياضيات الافتراضية وفقًا لمستوى دافعية الإنجاز لدى التلاميذ.

٤- المساهمة في حل بعض المشكلات الرياضية التي تواجه تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٥- حث معلمو المرحلة الابتدائية على تفعيل دور المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الرياضيات.

أدوات البحث:

أولاً- أدوات جمع البيانات:

١- قائمة مهارات حل المشكلات الرياضية اللازم تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢- قائمة معايير تصميم بيئة المعمل الافتراضي القائم على مستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز-التفصيلي).

ثانيًا: مادة المعالجة التجريبية:

هي بيئة المعمل الافتراضي القائم على مستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز-التفصيلي) عبر منصة جيوجبرا.

ثالثًا: أدوات القياس (إعداد الباحث):

١- مقياس الدافعية للإنجاز.

٢- اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية.

حدود البحث:

- **الحدود المكانية:** مدرسة الأمين الابتدائية بمدينة جدة.
- **الحدود الزمانية:** ١٤٤٥/٣/١٧هـ – ١٤٤٥/٤/٨هـ من الفصل الدراسي الأول.
- **الحدود الموضوعية:** يتضمن البحث الحدود الموضوعية الآتية:
  - مقرر الرياضيات للصف السادس الابتدائي.
  - الوحدة (١٠): القياس: المحيط والمساحة والحجم.
  - مستوى كثافة الدعم (الموجز – التفصيلي).
  - مستوى الدافعية للإنجاز (المنخفض – المرتفع)
  - مهارات حل المشكلات الرياضية.

متغيرات البحث:

اشتمل البحث على المتغيرات الآتية:

١ – **المستقلة:** وهما متغيرين مستقلين:

الأول: كثافة الدعم التعليمي في بيئة المعمل الافتراضي، ولها مستويان:

- الدعم الموجز. – الدعم التفصيلي.

الثاني (متغير تصنيفي): وهو نمط الدافعية للإنجاز، وله مستويان:

- مرتفع الدافعية. – منخفض الدافعية.

٢- **المتغير التابع:** يشتمل البحث على متغيرًا تابعًا واحدًا هو:

مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

فروض البحث:

١- لا يوجد فرق دال إحصائي عند مستوى (a≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الأولى والثانية والتي درست بمستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز)، والمجموعة التجريبية الثالثة والرابعة والتي درست بمستوى كثافة الدعم التعليمي (التفصيلي) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية

٢- لا يوجد فرق دال إحصائي عند مستوى (a≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الأولى والثالثة والتي درست بمستوى الدافعية للإنجاز (المنخفض)، والمجموعة التجريبية الثانية والرابعة والتي درست بمستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية

٣- لا يوجد فرق دال إحصائي عند مستوى (a≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الأربعة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية

مصطلحات البحث:

المعمل الافتراضي :Virtual Laboratory

عرفتها أمل المطيري وحنان رزق (٢٠٢٢) بأنه بيئة تعليمية الكترونية مزودة بتطبيقات وأدوات افتراضية وتفاعلية تحاكي المعمل الحقيقي وتساعد على تبسيط المفهوم الرياضي ونمذجته.

يُعرف إجرائيا بأنه برمجية تعليمية لبيئة افتراضية قائمة على الويب، تحتوي على أدوات خاصة بالقياس كالأدوات الهندسية، وتسمح للمتعلمين بالتفاعل معها، كما أنها مزودة بالعديد من الوسائط التعليمية التفاعلية والروابط النشطة والتي تهدف إلى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية.

الدعم التعليمي Educational Support:

عرفه رمود (٢٠١٩) بأنه جسر من الإمدادات النشطة التي تساعد المتعلم وتدعمه في الانتقال من مستوى إلى مستوى في سياق نشط ومتفاعل، وذلك بهدف توجيه المتعلمين وإرشادهم لإنجاز المهام المرتبطة بالبناء المعرفي.

يُعرف إجرائيا بأنه كل المساعدات والتوجيهات والإرشادات المقدمة في بيئة المعمل الافتراضي لتلاميذ المرحلة الابتدائية بهدف تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية.

مستوى كثافة الدعم التعليمي:

يُعرف اجرائيا بأنه مقدار أو كمية الدعم التعليمي المقدم للمتعلم والتي توجهه وتساعده في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية داخل بيئة المعمل الافتراضي، حيث استخدم الباحث مستويين من كثافة الدعم وهما: الدعم الموجز والدعم التفصيلي.

الدعم الموجز:

يُعرف إجرائيا بأنه: ذلك المقدار البسيط والمختصر من الدعم التعليمي المقدم للمتعلم والذي يوجهه ويساعده نحو تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية داخل بيئة المعمل الافتراضي.

الدعم التفصيلي:

يُعرف إجرائيا بأنه: ذلك المقدار الكبير من الدعم التعليمي المقدم للمتعلم والذي يوجهه ويساعده نحو تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية داخل بيئة المعمل الافتراضي.

الدافعية للإنجاز Achievement Motivation:

عرفها القني (٢٠٢٠) بأنها القدرة أو الطاقة الحس حركية نحو موقف معين (موقف التعلم)، وتتمثل في ممارسات وسلوكيات فعلية أدائية تجاه أنشطة تعليمية محددة حيث تشعر الفرد بالراحة النفسية تجاه ذلك الموقف.

مستوى الدافعية للإنجاز:

تُعرف إجرائيًا بأنها مقدار الشعور الداخلي لدى المتعلم والذي يدفعه نحو التعلم برغبة ونشاط موجه منه، لإتمام المهام في بيئة معمل الرياضيات الافتراضي. حيث اقتصرت البحث الحالي على مستويين من مستويات الدافعية للإنجاز وهما: المستوى المرتفع والمستوى المنخفض.

مستوى الدافعية المرتفع:

إذا كانت الدرجة أكبر من أو تساوي (٥١) درجة، وأقل من أو تساوي (٦٠) درجة.

مستوى الدافعية المنخفض:

إذا كانت درجة الدافعية للإنجاز أقل من أو تساوي (٤٠) درجة.

مهارات حل المشكلات الرياضية :Mathematical Problem Solving Skills

يُعرفها Cruz et al. (2022) أنها: القدرة على حل المشكلات الرياضية والمسائل اللفظية الرياضية بصورة صحيحة باستخدام عمليات عقلية كالتفسير والاستنتاج والنقد للنص.

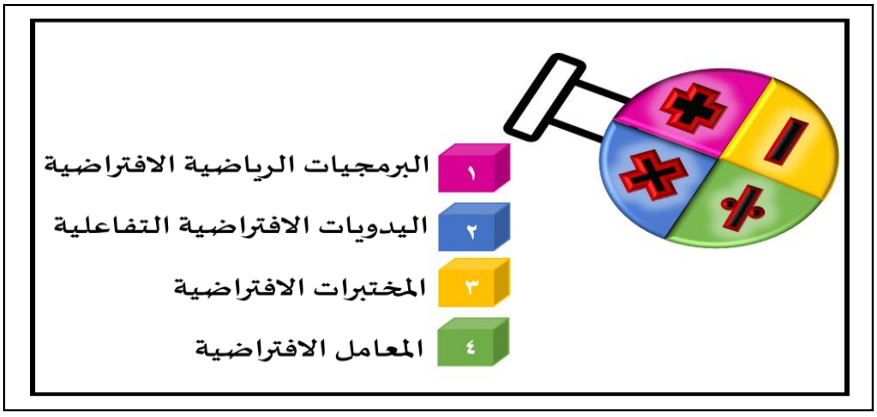
تُعرف اجرائيا بأنها سلسلة من الإجراءات المنظمة (فهم وتحليل المشكلة – وضع خطة للحل – تنفيذ الحل – التحقق من صحة الحل) التي يقوم بها المتعلم بمساعدة المعلم في بيئة المعمل الافتراضي بهدف الوصول الى حل لمشكلة رياضية ما.

الإطار النظري:

المحور الأول– المعمل الافتراضي Virtual Laboratory:

مفهوم المعمل الافتراضي:

تعددت مسميات المعمل الافتراضي، وذلك نتيجة لاختلاف آراء الباحثين في تصنيفها، فمن خلال الاطلاع على البحوث والدراسات ذات الصلة بالموضوع تبين أن هناك تعدد للمسميات كما في دراسة الحواري ورواقة (٢٠١٤) وشيماء حميدة (٢٠٢٢) وعبد السيد (٢٠٢٢) وأمل المطيري وحنان رزق (٢٠٢٢)، ويعرض شكل (١) أكثر تلك المسميات تدولًا في الدراسات السابقة والبحوث في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية.



شكل (١) *مسميات المعمل الافتراضي*

كما تناولت العديد من الدراسات والبحوث التربوية مفهوم المعمل الافتراضي، حيث عرفها Wong et al (2020) بأنها "برامج محاكاة تسمح للمتعلمين بإجراء تجارب الملاحظات بطريقة أسهل وأسرع، وتوفر لهم نماذج مبسطة للظواهر الحقيقية ليسهل فهمها" (P.158).

وقدمت شيماء حميدة (٢٠٢٢) تعريفًا للمعامل الافتراضية والتي سمتها باليدويات الافتراضية، بأنها "مجسمات رياضية الكترونيه في بيئة افتراضية يتفاعل معها طلاب الصف الأول الثانوي لتنمي مهارات التفكير البصري لديهم، ويكون لدى الطلاب القدرة على توظيف التطبيقات الحياتية في الرياضيات" (ص. ٣٠٢).

وعلى ضوء ما تقدم، يمكن تعريف المعمل الافتراضي بأنه برمجية تعليمية لبيئة افتراضية قائمة على الويب، تحتوي على أدوات خاصة بالقياس كالأدوات الهندسية، وتسمح للمتعلمين بالتفاعل معها، كما أنها مزودة بالعديد من الوسائط التعليمية التفاعلية والروابط النشطة والتي تهدف إلى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية.

أهمية المعمل الافتراضي:

يرى هزاع وقطب (٢٠٢٠) وأريج زهراني (٢٠٢٢) أنه يمكن تقسيم أهميتها كما يأتي:

المحور الأول (الأهمية التعليمية والتربوية): حيث يساعد على تعزيز تحقيق الأهداف الاستراتيجية لعملية التعليم والتعلم، وتطوير التعلم الذاتي والتفكير الإبداعي والناقد لدى الطلاب، وتعزيز مهارات الابتكار وقدرة الطلاب على حل المشكلات.

المحور الثاني (الأهمية البيئية): حيث يساعد على توفير بيئة نظيفة وآمنة خالية من الملوثات والأضرار، وإمكانية تنفيذ التجارب المعملية الخطرة بشكل افتراضي وآمن، وتمكين دراسة المعلومات واستكشاف المعارف المتاحة بصعوبة في الواقع.

المحور الثالث (الأهمية الاقتصادية): حيث يساعد على توفير وقت وجهد كبير في تنفيذ التجارب المعملية، وتقليل التكلفة المالية لإنشاء معامل حقيقية.

المحور الرابع (الأهمية العلمية والفنية): حيث يساعد على توفير مجموعة واسعة من المعدات الزجاجية بأشكال وأحجام متنوعة، على الاستغناء عن الكواشف وأجهزة القياس التقليدية.

في ضوء على ما سبق، فإن أهمية معمل الرياضيات الافتراضي، تظهر في توفيره لبيئة افتراضية تسمح للمتعلمين بتجربة العديد من المفاهيم والمسائل الرياضية بطرق تفاعلية ومرئية، مما يسهم في تحسين التعلم وفهم الرياضيات، وفي تطوير مهارات المتعلمين في الاستدلال والتفكير النقدي، وتوفير بيئة تفاعلية للتجارب والمحاكاة، كما يدعم التعلم عن بعد ويعزز المشاركة بين المتعلمين.

أهداف المعمل الافتراضي:

يرى Tsai et al (2021) and Luse & Rursch (2021) أن توظيف المعمل الافتراضي في العملية التعليمية يهدف إلى اتاحة المعدات والموارد المكلفة للمشاركة والاستفادة منها، وتعزز حماسة الطلاب لإجراء التجارب والأنشطة، وإمكانية الوصول عن بُعد، ونظامًا شاملاً لإدارة التعلم حول المختبرات الافتراضية، وتساعد على تدريس المواضيع الصعبة والغامضة، وتعزز تطوير التفكير المنطقي لدى الطلاب، وتساعد في تنمية القدرة على الملاحظة الموجهة والدقيقة، وتعزز فهم الطلاب لأعمال العلماء ودور المعامل والتجارب في الاختراع والصناعة. وتكون اتجاهات إيجابية لدى المتعلمين اتجاه المعامل بشكل عام.

ويتضح مما سبق، أن أهداف المعمل الافتراضي تتمحور حول تعزيز عملية التعليم، وتعزيز التفاعل والتواصل بين المتعلمين والمعلمين داخل المعمل الافتراضي. كما يمكن أن يساعد ذلك على تحسين فهم التمارين والأنشطة الحسابية المعقدة، بالإضافة إلى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

مميزات المعمل الافتراضي:

يمتاز المعمل الافتراضي بالعديد من المميزات جعلتها في مقدمة المستحدثات التكنولوجية المستثمرة في تدريس العلوم المختلفة، حيث أشار Link & Gallardo–Williams (2022) إلى مجموعة من تلك المميزات كالتكاليف المخفضة، وتوفر الموارد والسلامة والحماية، والكفاءة والتكرار، والدعم والتحسين، والدافع والتحفيز، وسهولة الفهم والوصول، والتفاعل والتعاون، وإمكانية الوصول، وتساعد على الابداع في التعلم، ودعم التعلم عبر الإنترنت. كما يشير Laššová & Bočková (2022) إلى أن المعمل الافتراضي يمتاز بمساعدة التلاميذ في فهم منهج الرياضيات بشكل منظم وتحليل الأفكار المعقدة في الموضوعات الرياضية، وتعزيز المرونة في استخدام المواد التعليمية، وتقديم محتوى الرياضيات بطريقة مثيرة وممتعة ومشوقة لتجربة المعرفة، وتطوير مهارات التخيل والتفكير البصري في تعلم الرياضيات، وتنمية المهارات الرياضية سواء العملية أو الذهنية، وتشكيل نموذج تعليمي جديد في مجال تعليم الرياضيات.

في ضوء ما سبق، يرى البحث الحالي أن المعمل الافتراضي يمكن تلاميذ المرحلة الابتدائية من استكشاف وتجربة الرياضيات بطرق جديدة ومثيرة للاهتمام، ويطور مهاراتهم الرياضية بشكل شامل، ويساعد على تكوين اتجاهات ايجابية نحوه، ويعزز الفهم والتحصيل الدراسي لديهم.

خصائص المعمل الافتراضي:

يشير Wassie & Zergaw (2020) وأسماء القحطاني وعبير بسيوني (٢٠٢١) إلى أن من خصائص المعمل الافتراضي أنه يحتوي على مجموعة من الأجهزة والبرامج التقنية الحديثة التي تسمح بتنفيذ التجارب الافتراضية، ويعزز التعلم النشط والتفاعل، ويوفر أدوات للرصد والتحليل العلمي، ويمكن الأشخاص من المشاركة والتعاون للعمل معًا، وتبادل الأفكار والتعاون في حل المشكلات واستكشاف العلوم معًا، ويعد بديلاً آمنًا واقتصاديًا لتنفيذ التجارب العلمية. في حين ترى إيمان أحمد (٢٠٢٢) و Elfakki & Alotaibi (2023) أن من خصائص المعمل الافتراضي هو الانغماس أو الاستغراق (Immersion)، والمحاكاة (Simulation)، والتفاعلية (Interactivity).

في حين ترى شيماء حسن (٢٠١٩) و Laššová & Bočková (2022) أن لمعمل الرياضيات الافتراضي في المرحلة الابتدائية مجموعة من الخصائص، وهي كما يأتي:

١- **البيئة الرسومية:** يتم توفير بيئة رسومية تفاعلية تمكن المتعلمين من رسم وتحريك الأشكال الرياضية بالبعد الثاني. يمكنهم إنشاء مستقيمات ومضلعات ودوائر وغيرها من الأشكال الهندسية بسهولة وتعديلها حسب الحاجة.

٢- **أدوات الرسم والتحرير:** يتم توفير مجموعة واسعة من الأدوات للرسم والتحرير في معمل الرياضيات الافتراضي ثنائي الأبعاد. يمكن للمتعلمين استخدام أدوات القلم والفرشاة والمحايات والتعليقات لإنشاء وتعديل الأشكال الرياضية والرموز الرياضية.

٣- **القياسات والتسميات:** يمكن للمتعلمين إضافة القياسات والتسميات إلى الأشكال الرياضية التي يقومون برسمها. يمكنهم تحديد أطوال الأضلاع وقياس الزوايا وتسمية النقاط والمتغيرات لتوضيح المفاهيم الرياضية والعلاقات.

٤- **العمليات الرياضية:** يمكن للمتعلمين استخدام معمل الرياضيات الافتراضي لتنفيذ العمليات الرياضية الأساسية بالبعد الثاني. يمكنهم إجراء الجمع والطرح والضرب والقسمة على الأشكال الرياضية والأعداد.

٥- **التحليل الرياضي:** يمكن للمتعلمين تحليل الأشكال الرياضية ودراسة العلاقات والخصائص المختلفة. يمكنهم قياس المساحات والمحيطات وحساب النسب والتناسب وتحليل الأشكال الهندسية من خلال المعمل الافتراضي.

٦- **التفاعل والمشاركة:** يمكن للمتعلمين التفاعل مع الأشكال الرياضية والتعامل معها بشكل فعّال في معمل الرياضيات الافتراضي ثنائي الأبعاد. يمكنهم تحريك الأشكال وتغيير حجمها وتدويرها بحرية، مما يمنحهم فرصة لاستكشاف وتجربة المفاهيم الرياضية بشكل مباشر.

وتأسيسًا على ما سبق من عرض الخصائص، فإن معمل الرياضيات الافتراضي يعد بديلاً آمنًا واقتصاديًا لتنفيذ الأنشطة العلمية التقليدية، كما يوفر بيئة تعليمية شيقة ومرنة لاستكشاف الرياضيات وتحسين مهارات المتعلمين، ويساعد على حل المسائل والمشكلات الرياضية.

أنواع المعمل الافتراضي:

صنفت فاطمة قحم (٢٠٢١) و Serrano-Perez et al (2023) المعمل الافتراضي إلى نوعين أساسين:

١- المعمل الافتراضي ثنائي الأبعاد. ٢- المعمل الافتراضي ثلاثي الأبعاد.

بينما صنفت إيمان محمد وشيماء فهيم (٢٠٢٢) و Yanto et al (2022) المعمل الافتراضي من حيث مدى الاندماج والاستغراق إلى ثلاث أنواع:

١- المعمل الافتراضي غير استغراقي (Non- Immersive Virtual Laboratory)

٢- المعمل الافتراضي شبه الاستغراقي (Semi Immersive Virtual Laboratory)

٣- المعمل الافتراضي الاستغراقي الكامل (Immersive Virtual Laboratory)

وترى ترفة العنزي والشهري (٢٠٢٣) أنه يمكن أن تصنيفها إلى خمس أنواع:

١- المعمل الافتراضي ثنائي الأبعاد (المحاكاة البسيطة).
٢- المعمل الافتراضي التفاعلي ثلاثي الأبعاد.
٣- المعمل الافتراضي المتحكم فيه عن بُعد.
٤- المعمل الافتراضي المرتكز على تجارب حقيقية.
٥- المعمل الافتراضي المستقبلي.

في ضوء العرض السابق، يعد المعمل الافتراضي إضافة مهمة لعملية التعليم، حيث يوفر تجارب علمية متنوعة في مجالات مختلفة، ويعزز فهم الطلاب للمفاهيم العلمية، ويوفر بيئة تفاعلية شيقة للتعلم. إلا أن التقنيات المستخدمة ومستويات التفاعل ودرجة الواقعية تختلف في كل نوع من المعامل الافتراضية، وبالتالي سوف يتبنى البحث الحالي المعمل الافتراضي غير استغراقي (Non- Immersive Virtual Laboratory) لتناسبه مع احتياجات المتعلمين بالمرحلة الابتدائية ومع الموارد التقنية المتوفرة.

مكونات المعمل الافتراضي:

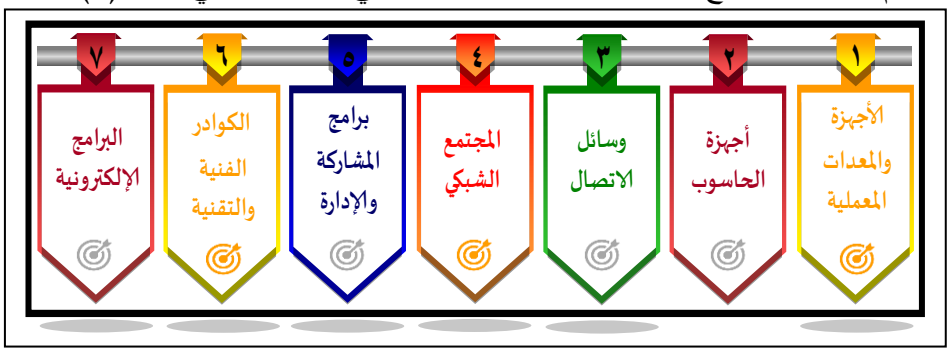
أشارت دراسة عبير العريني وأحمد (٢٠٢١) و Rassudov & Korunets (2022) إلى أن للمعامل الافتراضية مجموعة من المكونات الأساسية والتي تتمثل فيما يأتي:

١- الأجهزة والمعدات المعملية. ٢- أجهزة الحاسوب.
٣- شبكة الاتصال والأجهزة الخاصة. ٤- البرامج الخاصة بالمعمل الافتراضي.
٥- برامج المشاركة والإدارة.

وفضلا عما تم ذكره أضاف هزاع وقطب (٢٠٢٠) و Muydinjonov & Muydinjonov (2022) مكونات المعمل الافتراضي الآتية:

١- **وسائل الاتصال:** تشمل وسائل الاتصال القائمة على الإنترنت مثل الدردشة ومؤتمرات الفيديو والصوت، والتي تمكن المتعلمين من التواصل والتعاون مع بعضهم البعض.
٢- **المجتمع الافتراضي:** يعد الاتصال بين جميع أجهزة الحاسوب والمستخدمين والمعمل الافتراضي جزءًا أساسيًا من المكونات. يجب أن تتمتع هذه الاتصالات بسرعة وجودة عالية لضمان تجربة سلسة ومناسبة للمستخدمين.
٣- **الكوادر الفنية والتقنية:** تضم فريقًا متخصصًا يعمل على تطوير مواد تعليمية ملائمة وجذابة للتعلم الرقمي، بالإضافة إلى فريق يقوم بتصميم وتطوير العروض التفاعلية والمحاكاة الافتراضية، وتحويل المادة العلمية إلى تجارب مشوقة وتفاعلية.
٤- **البرامج الإلكترونية الخاصة:** تشمل برامج المحاكاة والبرامج الحقيقية، حيث يتم تصميم هذه البرامج بشكل جذاب ومشوق من قبل خبراء في مجال التقنية، وتستخدم تقنيات

الحركة والصوت والصورة والرسوم ثنائية وثلاثية الأبعاد لجذب انتباه الطلاب وتعزيز تفاعلهم. ويمكن توضيح أكثر مكونات المعمل الافتراضي شيوعًا كما في شكل (٢).



شكل (٢) مكونات المعمل الافتراضي

من خلال ما سبق، يتضح أن مكونات المعمل الافتراضي تلعب دوراً مهمًا في تصميم معامل افتراضية فعّالة ومتكاملة تساعد المتعلمين على التفاعل مع التجارب العلمية وتنمية مهاراتهم، فهي تشتمل على فريق فني متخصص، وأجهزة ومعدات معملية، كما تحتوي على أجهزة الحاسب الآلي، وشبكة الاتصال، والبرامج الخاصة بالمعمل الافتراضي.

الأسس النظرية لتصميم بيئة المعمل الافتراضي:

١- النظرية البنائية:

ترى النظرية البنائية أن التعلم هو عملية نشطة يقوم فيها المتعلم ببناء معرفته من خلال تفاعله مع بيئة التعلم واستكشافه لمكوناتها المختلفة وفقًا لخبراته وتجاربه السابقة. حيث يعتمد المتعلم على نشاطه العقلي ويستخدم أفكاره وتفسيراته الشخصية لبناء المعرفة وتشكيل المعاني، بدلاً من مجرد حفظ المعلومات وتذكرها، فتُبنى بذلك المعرفة (Zhu & Liu, 2021).

٢- نظرية برونر (التعلم بالاكتشاف):

تؤكد هذه النظرية على أن المتعلم يكتسب المعرفة والمهارات من خلال استكشاف البيئة والعلاقات والمفاهيم الجديدة بنفسه، فالتعلم من خلال المحاكاة الحاسوبية يعد تعلماً استكشافياً. حيث يقوم المتعلمون في بيئة المعمل الافتراضي بالتعلم الذاتي من خلال إجراء التجارب في محاولة لاكتشاف مفهوم جديد أو اختبار علاقة بين عناصر مختلفة، ومن ثم تزيد قدرة المتعلمين على حل المشكلات التي تواجههم واتخاذ القرار المناسب (هارون، ٢٠٢٠).

٣- نظرية الحافز:

يرى كلارك هل صاحب النظرية أن الدافع ليس هو المحرك الحقيقي للسلوك لدى المتعلم، وإنما تحريك السلوك يكون عن طريق المثيرات البيئية (الجيزاني، ٢٠١٨). كما أن التجريب الافتراضي بحد ذاته يحقق المتعة للمتعلم، مما يثير دوافعهم الخارجية والداخلية نحو

الرغبة في تحقيق الأهداف والوصول إلى النتائج وتجنب الفشل فيها (Ernita et al., 2021).

٤– النظرية الاتصالية لسيمنز:

وهي تؤكد على أهمية توفير بيئات تعليمية تشجع على التواصل الفعّال وتعزز المناقشات والتفاعل بين المتعلمين والمعلمين، وهو ما توفره بيئة المعمل الافتراضي من أدوات التواصل والتعاون مثل مجموعات الدردشة والمنتديات (الباوي وصبر، ٢٠٢٢).

تاسعًا– تطبيقات المعمل الافتراضي:

أشارت أريج زهراني (٢٠٢٢) وأمل المطيري وحنان رزق (٢٠٢٢) وترفة العنزي والشهري (٢٠٢٣) أكثر برمجيات المعمل الافتراضي شيوعًا كما يأتي:

تطبيق فيت

هو برنامج محاكاة عبر الإنترنت، تمت برمجته بواسطة لغة (HTML5) بالإضافة إلى بعض لغات البرمجة.

تطبيق براكسيلابس

هو برنامج محاكاة عبر الإنترنت، لبيئة تعليمية ثلاثية الأبعاد لتجارب العلوم.

تطبيق جيوجبرا

يعد جيوجبرا تطبيق حاسوبي مجاني ومفتوح المصدر، سهل الاستخدام لتعليم الرياضيات وتعلمها (النيرب والأسطل ،٢٠٢٢).

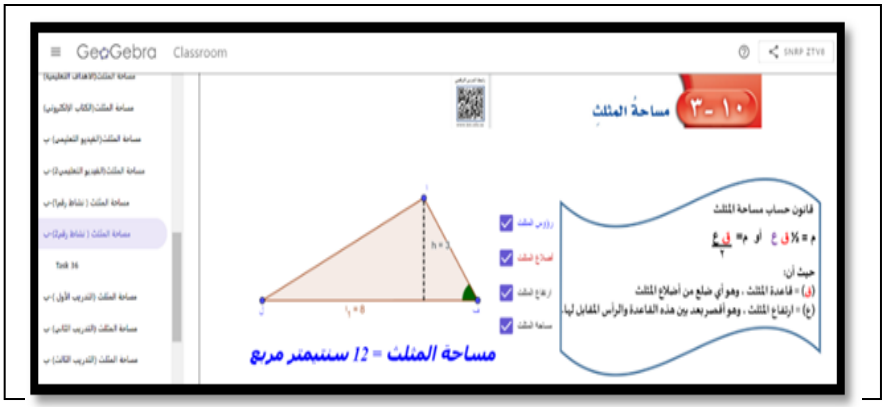
مفهوم تطبيق جيوجبرا:

تعرف أسماء العطاس ولينا الفراني (٢٠٢٠) الجيوجبرا بأنه "برنامج مجاني متاح للطلاب متعدد النوافذ يجمع بين الهندسة والجبر لديه القدرة على إعطاء معلومات واضحة من خلال الأرقام والرسوم البيانية. بالإضافة إلى توفير فرصة لإنشاء وسائط تعليمية تفاعلية تتيح للطلاب استكشاف مفاهيم رياضية" (ص.٦٠).

استخدامات تطبيق جيوجبرا:

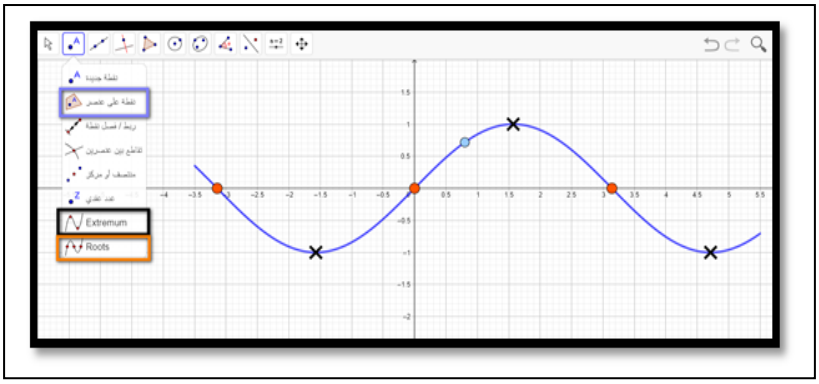
أشارت سامية هلال (٢٠٢٠) وبيسان شتيه وآخرون (٢٠٢٢) ومها النيرب والأسطل (٢٠٢٢) والسيد وآخرون (٢٠٢٢)، إلى أهم استخداماته فيما يأتي:

١– **رسم الأشكال الهندسية:** يمكن استخدام جيوجبرا لرسم واستكشاف الأشكال الهندسية ثنائية الأبعاد والأشكال ثلاثية الأبعاد، كما في شكل (٣).



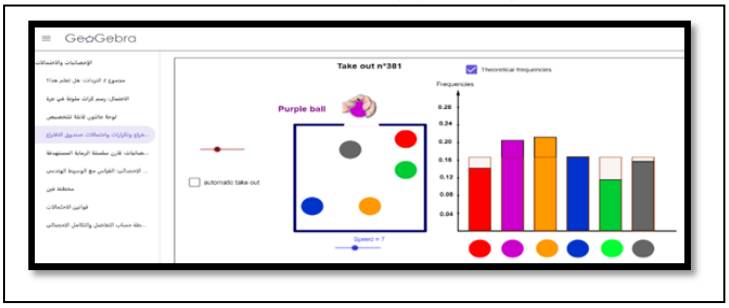
شكل (٣) الأشكال الهندسية في جيوجبرا

٢- **تحليل الدوال:** يوفر أدوات لتحليل الدوال الرياضية، وتحديد النقاط الحرجة ورسم منحنيات التغير وتعديل المعاملات لتحقيق التغيرات المطلوبة، كما في شكل (٤).



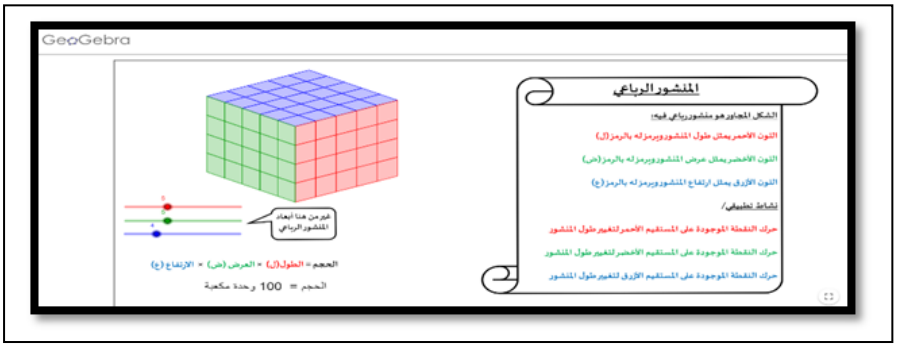
شكل (٤) الدوال الرياضية في جيوجبرا

٢- **الإحصاء والهندسة الإحصائية:** يمكن استخدام جيوجبرا لتحليل البيانات وإجراء العمليات الإحصائية المختلفة، كما في شكل (٥).



شكل (٥) الإحصاء والاحتمالات في جيوجبرا

٤– **التفاعل والتعلم النشط:** حيث يمكن للطلاب التفاعل مع الأشكال الثنائية والثلاثية الأبعاد، وإنشاء موارد تعليمية مخصصة ومشاركتها مع الطلاب، كما في شكل (٦).



شكل (٦) التفاعل في جيوجبرا

أهمية تطبيق جيوجبرا:

تعد إحدى المبادئ الأساسية في تعليم الرياضيات والتي تحقق مبدأ الدمج والتكامل بين منهاج الرياضيات والتكنولوجيا، وتسهل عملية التعلم والتدريس، ويسهم في تنمية المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، ويعزز التحصيل الرياضي والترابط بين المفاهيم والتفكير الإبداعي. كما يساعد في تحفيز الطلاب وزيادة استمتاعهم بتعلم الرياضيات، مما يؤدي إلى تقليل قلقهم وتعزيز رغبتهم في التعلم في هذا المجال (هلال،٢٠٢٠؛ الحانوتي، ٢٠٢٢).

مميزات تطبيق جيوجبرا:

أشارت سامية هلال (٢٠٢٠) وبيسان شتيه وآخرون (٢٠٢٢) إلى أن تطبيق جيوجبرا يمتاز بتعزيز تعلم الطلاب وتدعم التدريس الفعال للمواد الرياضية، وتحديد مواضيع تعليم الرياضيات مثل نظم الجبر وبرامج الهندسة التفاعلية، وتحقق مبدأ الدمج والتكامل بين مناهج الرياضيات والتكنولوجيا، وتساعد في اكتشاف واستيعاب المفاهيم الرياضية للطلاب، وتصنف كنظام جبر محوسب؛ لأنها تشمل المعادلات والإحداثيات والتمثيل الجبري للأشكال.

ونظرًا لما سبق، فقد كان مبررًا لاختيار البحث الحالي تطبيق جيوجبرا لإجراء التجربة، ولما يمتاز به من الإمكانيات الآتية:

١– إنشاء معمل افتراضي متكامل. ٢– سهولة التطوير البرمجي.
٣– سهولة بناء الأشكال الهندسية والتحكم في حركتها.
٤– ربط الشاشات والمحتوى بشكل منطقي.
٥– الخصائص والأدوات التي تتيح إضافة الوسائط المتعددة.
٦– اتاحة تفاعل الطالب مع العناصر المصممة. ٧– توفير أدوات الإبحار المختلفة.
٨– تصدير المعمل ليتوافق مع نظم التشغيل والبيئات الإلكترونية المختلفة.

العلاقة بين المعمل الافتراضي ومهارات حل المشكلات الرياضية:

يوفر المعمل الافتراضي أدوات تعليمية متنوعة وفعالة، والتي تساعد الطلاب على فهم المفاهيم العلمية بشكل أفضل، وعلى تحسين مهاراتهم المختلفة. ولقد اعتمد البحث الحالي على احدى تلك البرمجيات الجاهزة للمعامل الافتراضية والمختصة في الرياضيات، ألا وهو تطبيق جيوجبرا (GeoGabra)، حيث أكدت العديد من الدراسات فاعليتها في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية، كما في دراسة Septian et al (2020) ودراسة Pamungkas et al (2021) ودراسة Handayani et al (2022) ودراسة Hadi & Faradillah (2022).

من خلال العرض السابق، تبين أنه على الرغم مما أكدته الدراسات السابقة من فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية، إلا أن هناك ندرة في الدراسات–على حد علم الباحث– التي بحثت عن أثر التفاعل بين مستويات متنوعة من كثافة الدعم التعليمي والدافعية للإنجاز في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية؛ وعليه جاء البحث الحالي في محاولة منها لقياس ذلك الأثر.

دراسات المحور الأول (المعمل الافتراضي):

- **دراسة عمر (٢٠١٨):** هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة المكرمة. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج التجريبي ذات الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة الواحدة، كما تم إعداد اختبار مهارات الترابط الرياضي كأداةً للدراسة، وتم تطبيقها على عينة من (٢٥) تلميذة بالصف الرابع الابتدائي. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى مهارات الترابط الرياضي مجتمعة لصالح التطبيق البعدي.
- **دراسة حسن (٢٠١٩):** هدفت الدراسة إلى تنمية مهارات قياس المجسمات والحس الجمالي للرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؛ وذلك من خلال تصميم معمل افتراضي مدعم بأنماط من الدعم(التزامني واللاتزامني)، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي وتمثلت أدوات الدراسة في إعداد اختبار في مهارات قياس المجسمات ومقياس للحس الجمالي في الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من (٨٦) تلميذا وتلميذة؛ تم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات، وأسفرت النتائج عن تفوق المجموعتين التجريبيتين الألى والثانية على المجموعة الضابطة في اختبار مهارات قياس المجسمات، ومقياس الحس الجمالي للرياضيات في التطبيق البعدي لهما.
- **دراسة Moses Ityavzua et al. (2019):** هدفت الدراسة إلى قياس أثر مختبر الرياضيات الافتراضي على تحصيل الطالب في مادة الهندسة بالمدارس الثانوية في

نيجيريا. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي. وكانت عينة الدراسة مكونة من ٩٦ طالب وطالبة. ولقد كانت أداة جمع البيانات هي مقياس الإنجاز الهندسي (GAT) والاختبار الموضوعي(GAT B). أشارت النتائج إلى أن الطلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام مختبر الرياضيات الافتراضي (VML) حققوا نتائج أعلى من طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا باستخدام مختبر الرياضيات التقليدي (TML).

- **دراسة ديما الغانمي والحساني (٢٠٢٠):** هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية برنامج تعليمي باستخدام اليدويات الافتراضية لتطوير المهارات الحسابية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في محافظة جدة. واستخدم المنهج شبه التجريبي باستخدام تصميم المجموعتين غير المتكافئتين باختبار قبلي وبعدي. وتكونت عينة الدراسة من (٣٢) تلميذًا وتلميذة بالصف الرابع من ذوي صعوبات التعلم، قسموا إلى مجموعتين: ضابطة وتجريبية. وقد كانت أداة الدراسة هي اختبار قياس مهارات الجمع والطرح. وأشارت النتائج إلى تفوق المجموعة التجريبية والتي درست من خلال التطبيق التعليمي باليدويات الافتراضية.
- **دراسة رشا صبري (٢٠٢٠)** هدف الدراسة إلى بناء برنامج مقترح في الاحصاء البيئي وبحوث العمليات باستخدام معمل الرياضيات الافتراضي القائم علي الحاسبة البيانية بتقنية Ti–nspire لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة، وقياس فاعليتة في تنمية مهارات التعلم الذاتي والتفكير المستقبلي في الرياضيات لدي طالبات المرحلة الثانوية والوعي التطوري المتجدد للمعلم بمنطقة القصيم، ولقد تكونت عينة الدراسة من (٧٢) طالبة، حيث تم استخدام المنهج التجريبي ذات الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة الواحدة ، وقد كانت أداة الدراسة عبارة عن مقياس الوعي التطوري المتجدد، ومقياس مهارات التعلم الذاتي ويتضمن: (اختبار مهارات التفكير العليا، مقياس مهارات تكنولوجيا المعلومات، مقياس المهارات الحياتية) ، ومقياس مهارات التفكير المستقبلي، واختبار التحصيل المعرفي، وأسفرت النتائج على أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعة الدراسة في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس كلًا من مهارات التعلم الذاتي ومهارات التفكير المستقبلي وكانت لصالح التطبيق البعدي.
- **دراسة Supahar and Widodo (2021):** هدفت الدراسة إلى تحليل تأثير المختبر الافتراضي (VL) في تنمية المعرفة العلمية ومهارات حل المشكلات بين طلاب مدارس المرحلة المتوسطة. استخدمت هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، وكانت العينة هم طلاب الصف السابع بالمدرسة المتوسطة في اندونيسيا من ثلاث مجموعات مدرسية (عالية، متوسط، منخفض) في كل منطقة / مدينة، وأداة الدراسة هو اختبار PISA وهي أداة قياس دولية لتقييم الطلاب على القدرة في مواجهة الحياة الواقعية. حيث أظهرت النتائج أن حجم

التأثير مرتفع للمختبر الافتراضي في تنمية المعرفة العلمية وتنمية مهارات حل المشكلات بين طلاب مدارس المرحلة المتوسطة.

- **دراسة شيماء حميدة (٢٠٢٢):** هدف الدراسة إلى الكشف عن فاعلية برنامج اثرائي قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية لتنمية مهارات التفكير البصرى والتطبيقات الحياتية في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي في ضوء النظرية التواصلية، وتكونت عينة الدراسة من (٤٩) طالب وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة دمياط، واشتملت أدوات الدراسة على استبانة بمهارات التفكير البصرى الواجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية اختبار مهارات التفكير البصري اختبار التطبيقات الحياتية في الرياضيات، وتوصلت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكلًا من اختبار مهارات التفكير البصري واختبار التطبيقات الحياتية في الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
- **دراسة أمل المطيري وحنان رزق (٢٠٢٢):** هدفت الدراسة إلى الكشف عن درجة استخدام المعامل الافتراضية في تدريس الرياضيات للمرحلة الابتدائية من وجهة نظر المعلمات والمشرفات، ولتحقيق أهداف الرسالة تم استخدام المنهج الوصفي المسحي، والاستبانة أداةً للدراسة، وتم تطبيقها على عينة من (٢٦٢) معلمة ومشرفة في المرحلة الابتدائية بمحافظة جدة وتوصلت الدراسة إلى أن درجة استخدام المعلمات للمعمل الافتراضي في تدريس الرياضيات للمرحلة الابتدائية من وجهة نظر المعلمات والمشرفات كانت بدرجة كبيرة، وفي ضوء ما توصلت إلية من نتائج أوصت الباحثة بالتأكيد على أهمية المعمل الافتراضي في تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية.

المحور الثاني: الدعم التعليمي Educational Support

مفهوم الدعم التعليمي:

- يرى La Braca & Kalman (2021) الدعم التعليمي على أنه "نظام إلكتروني قائم على الحاسوب يساعد على تحسين أداء المتعلم من خلال توفير التوجيه أو المساعدة التي تمكن المتعلم من إكمال مهامه دون تدخل من الآخرين"(P.2) .
- في حين عرفه Tai et al (2021) بأنه: أي نوع من الدعم أو المساعدة التي تساعد المتعلم للوصول إلى مستوى عال من الفهم" (P.2).
- كما وصفه Lee (2022) بأنه "مجموعة من المستلزمات تقدم للطالب إلكترونياً من أجل مساعدته في حل المشكلات وإنجاز المهام المطلوبة، بحيث يتم توفيرها له بعد أن قام بمحاولات غير مدعومة لا يستطيع القيام لاستكمال المهام المستهدفة" (P.7).

وعلى ضوء ما سبق، يمكن تعريف الدعم التعليمي بأنه كل المساعدات والتوجيهات والإرشادات المقدمة في بيئة المعمل الافتراضي لتلاميذ المرحلة الابتدائية بهدف تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية.

أهمية الدعم التعليمي:

أشار Rokhmat & Putrie (2019) وهلال (٢٠٢٠) إلى أهمية الدعم التعليمي في بيئة التعلم الإلكتروني، كما هو موضح في النقاط الآتية:

١- **توفير الوصول:** يساعد الدعم التعليمي في توفير فرصة الوصول للتعلم لجميع الأفراد بغض النظر عن موقعهم الجغرافي أو ظروفهم الشخصية

٢- **التفاعل والتواصل:** حيث يساعد على تعزيز التفاعل والتواصل بين المتعلمين والمعلمين.

٣- **مرونة الزمن والمكان:** يتيح الدعم التعليمي مرونة في الزمن والمكان للتعلم.

٤- **التوجيه والمتابعة:** وذلك من خلال التوجيه والمتابعة المستمرة للمتعلمين.

كما أشارت آية عوض وآخرون (٢٠٢٣) إلى نقاط مختلفة، وهي كما في الآتي:

١- يساعد المتعلم في تحسين وتنمية مهارات التفكير العليا.

٢- يعمل على التقليل من الإحباط الذي يسيطر على المتعلم ويزيد من دافعيته.

٣- يشجع المتعلم على التنظيم والتوجيه الذاتي من خلال جعله مسئولا عن القيام بالأنشطة.

٤- يتيح للمتعلم استخدام مصادر متنوعة للمعرفة.

٥- يضمن استمرارية المتعلم في العملية التعليمية.

٦ – يختزل الشك وخيبة الأمل؛ حيث تساعد على تصحيح مساره.

٧- يساعد المتعلم على الربط بين الخبرات السابقة والجديدة لإحداث التكامل بينهم.

ومن خلال ما سبق، فإن أهمية وفاعلية الدعم التعليمي قد تزداد عندما يقوم المعلم بالتنويع في أنماطها ومستويات كثافتها، فيتحقق بذلك الفهم للمحتوى المقدم، ويرتفع المستوى التحصيلي للمتعلمين، كما تُنمى مهارات حل المشكلات الرياضية لديهم.

خصائص الدعم التعليمي:

أشار عبد الجواد والغندور (٢٠٢٠) وشنودة وسالم (٢٠٢١) و Wancham & Tangdhanakanond (2022) إلى مجموعة من الخصائص، وهي على النحو الآتي:

١- **الهدف أو القصدية** (Intentionality): لكل مهمة تعليمية هدف واضح وعام يوجه أي نشاط يسهم في تحقيق هذا الهدف.

٢- **النمذجة** (Modeling): تقدم الدعامات نموذجًا للسلوك التعليمي المرغوب والمراد تعلمه، عن طريق توفير هيكل تعليمي أو تقديم نموذج خبير يوجه الطريقة الصحيحة لتنفيذ المهمة.

٣- **المساندة والدعم** (Support): حيث تساعد على أداء المهمة التعليمية.
٤- **التشخيص المستمر** (Ongoing Diagnosis): حيث يتم تقديم الدعم المناسب على أساس مستوى الفهم الحالي للمتعلم.
٥- **إرشاد المتعلم إلى مصادر تعلم جديدة** (Guiding to Instructional Resources): توجه المتعلم نحو مصادر تعلم جديدة يمكنه الاستفادة منها، مما يعزز قدراته البحثية.
٦- **التنظيم والترتيب** (Structure): تساعد على ترتيب الأفكار وتنظيم اللغة والتفكير.
٧- الاختفاء أو الانسحاب التدريجي (Fading): يتم تقليل مستوى المساعدة المقدمة للمتعلم تدريجياً مع زيادة قدرته التعلمية، حتى يصبح قادرًا على التحكم بعملية تعلمه.
٨- **دعم تكيفي وتفاعلي** (Dynamic and adaptive support): حيث تتم إزالتها عندما يصبح المتعلم قادرًا على التعامل مع المهمة بشكل مستقل.
٩- **مراعاة الفروق الفردية:** وذلك لتوفر أنماط من الدعم التعليمي المختلفة.

وعطفًا على ما سبق، فلقد استفادة البحث الحالي من تلك الخصائص في اختيار وتطوير معايير تصميم المعمل الافتراضي، بما يتناسب مع المتعلمين بالمرحلة الابتدائية، وبما يحقق الأهداف المنشودة لديهم.

فوائد الدعم التعليمي:

حدد كلاً من موسى وآخرون (٢٠٢٠) وزينب يوسف (٢٠٢١) و(2022) Lee مجموعة من الفوائد والتي منها توفير الدعم الفردي للمتعلمين، وتوفير دعامات مناسبة وكافية، وتعزيز التفاعل الاجتماعي، وتوفير مجموعة متنوعة من الدعامات، وتعزيز الاستفادة من المعرفة السابقة، وتبسيط حل المشكلات وتقليل الشعور بالفشل، وزيادة الاهتمام والدافعية، وتشجع على التعلم الذاتي، وتساعد المتعلم على تنفيذ المهام المعرفية التي تفوق قدرته، وتوفر المساعدة في بداية عملية التعلم، وتتم إزالتها تدريجياً بعد ذلك، ولكنها تظل متاحة عند الحاجة إليها، كما توفر التلميحات والتوجيهات التي تقلل من الحمل المعرفي، وتساعد المتعلم على أداء المهام التي لا يستطيع تنفيذها بمفرده: يساعد الدعم التعليمي المتعلم على أداء المهام التي قد تكون خارج قدراته.

في ضوء ما سبق، استفاد البحث الحالي من فوائد الدعم التعليمي في زيادة قدرة المتعلمين على المشاركة والانخراط في عملية التعلم، من خلال توفير مهام وأنشطة تعليمية تشجعهم على المشاركة الفعالة، وعلى توفير توجيهات واستراتيجيات متنوعة تتناسب مع احتياجات كل متعلم وتعزز تعلمه بشكل فعال.

أنماط الدعم التعليمي:

أشار رمود (٢٠١٩) وخميس وآخرون (٢٠٢٠) وهلال (٢٠٢٠) والملحم (٢٠٢١) وغادة عبد العزيز وعلي (٢٠٢١) وزينب يوسف (٢٠٢١) وآية عوض وآخرون (٢٠٢٣) إلى أن للدعم التعليمي أنماطًا تختلف بناءً على محتواه، ومستوى كثافته، ومكان وطريقة تقديمه، وزمن ووقت تقديمه، ومصدره تبعاً للموقف التعليمي المقدم له. وفيما يأتي عرض لأنماط الدعم التعليمي وفقًا لمستوى كثافة الدعم التعليمي؛ نظرًا لاعتماد البحث الحالي على مستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز–التفصيلي) الموجودة في بيئة معمل الرياضيات الافتراضي، ولقد حددت زينب يوسف (٢٠٢١) و(2022) Wancham & Tangdhanakanond ودينا جمال الدين وآخرون (٢٠٢٣) وآية عوض وآخرون (٢٠٢٣) مستويات كثافة الدعم التعليمي كما في الآتي:

١– الدعم التعليمي الموجز:

يعرف الدعم التعليمي الموجز بأنه المقدار البسيط من الدعم والمساعدات الواجب توافرها في المحتوى، ولا يمكن الاستغناء عنها، وتتمثل في تقديم المساعدات والتوجيهات والإرشادات والتلميحات للمتعلم وفي كل خطوة من خطوات تعلمه، حيث يُقدَم هذا النمط من الدعم داخل بيئة المعمل الافتراضي وفقًا للشروط الآتية:

١–١– أن يتم تقديم الدعم التعليمي بصورة مباشرة وغير مباشرة.

١–٢– توفير إرشادات وتوجيهات للمتعلم لمساعدته في التفاعل مع المحتوى والتحكم فيه بدون الحاجة إلى مرشد.

١–٣– توفير خرائط الملاحة التي توضح كيفية الانتقال من مكان إلى آخر.

١–٤– أن تحتوي البيئة على دعم تعليمي بسيط وموجز، يناسب نمط المتعلمين.

١–٥– أن يقدم الدعم اللازم للمتعلم بشكل مبسط يساعد في حل المشكلات.

١–٦– أن يقدم للمتعلم بشكل مبسط في نفس الزمان والمكان الذي يتواجد به المتعلم.

١–٧– أن يظهر بشكل دائم أمام المتعلم طوال دراسته سواء استخدمه أو لم يستخدمه.

٢– الدعم التعليمي التفصيلي:

يساعد الدعم التعليمي التفصيلي المتعلم على التركيز على الموضوعات والمفاهيم المهمة والمعقدة، من خلال خلق تنظيمات وتركيبات تجعل عملية تنظيم المفاهيم واضحة، حيث يُقدَم هذا النمط من الدعم وفقًا للشروط الآتية:

٢–١– أن يقدم الدعم التعليمي بصورة مفصلة للمهام المعقدة، بحيث توضح الخصائص الضرورية وتركز على المفاهيم الأساسية، بالإضافة إلى شرح وتوضيح دقيق للمهارة.

٢-٢- أن يقدم الدعم التعليمي بأنواع وأشكال مختلفة، حيث تساعد المتعلم على تنظيم المعلومات وتوضيح الأفكار ومقارنة المفاهيم واستنباط الاستنتاجات.

٢-٣- أن يزود المعمل الافتراضي بدعم تعليمي متكامل يسمح بتقديم جميع المهام التعليمية والمهارات بشكل منظم باستخدام آليات توفر المنظمات التمهيدية والرسومية، وتجزئة العمليات والوظائف والتلميحات والأمثلة والنماذج الخبيرة، وغيرها.

٢-٤- أن يقدم المحتوى للمتعلم أشكالًا مختلفة من التلميحات والتوجيهات اللفظية والمسموعة والمرسومة، لمساعدته على أداء المهام التعليمية الصعبة بشكل ذاتي.

٢-٥- أن يصاحب عرض النماذج التعليمية عبارات شارحة أو توضيحية، ليتمكن المتعلم من تطبيق نماذج التصميم التعليمي في تصميم مواقف تعلم جديدة.

٢-٦- أن يتضمن المحتوى أمثلة إضافية أو شرحًا للمصطلحات.

٢-٧- أن يقدم دعمًا تخطيطيًا يساعد المتعلم في تحديد أهدافه وتسجيل أفكاره وملاحظاته.

٢-٨- أن يقدم المحتوى مسارات الحل المثلى ونماذج للاستجابات الصحيحة.

٢-٩- أن يكون الدعم التعليمي مصاحب للمحتوى والتدريبات والأنشطة.

٢-١٠- أن يدعم أوجه التعلم المختلفة ولا يقتصر على مهمة واحدة محددة.

٢-١١- أن يقدم للمتعلم تقريرًا عن أدائه، لمساعدته على مراقبة تقدمه في التعلم وتقييم أدائه.

ولقد تبنى البحث الحالي، هذين النمطين في تصميم وتطوير المعمل الافتراضي، وذلك بهدف تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية، مع مراعاة المعايير الخاصة بتطبيق هذه الأنماط في تقديم الدعم.

الأسس النظرية لتصميم كثافة الدعم التعليمي في المعامل الافتراضية:

أشار سعيد والسيد (٢٠٢١) وزينب يوسف (٢٠٢١) و Hassan et al (2022) إلى مجموعة من الأسس النظرية، وهي على النحو الآتي:

١- **النظرية السلوكية:** تستند التطبيقات التربوية لهذه النظرية على تنظيم وتنفيذ عملية التعلم من خلال تحديد أهداف ونتائج تعليمية محددة. تشدد النظرية السلوكية على ضرورة توفير جميع المحفزات التعليمية التي تساعد المتعلم على تحقيق السلوك المستهدف.

٢- **النظرية البنائية:** حيث تظهر هذه النظرية في اكتساب المتعلم القدرة على استخدام المعرفة بفاعلية ومهارة وبدون تدخل خارجي، يتم تقليل الدعم المقدم تدريجيًا حتى يصبح غير مطلوب.

٣- **النظرية البنائية الاجتماعية:** تعرف بنظرية فيجوتسكي والذي يعتقد أن التعلم الجديد يحدث داخل منطقة النمو القصوى لدى المتعلم، وذلك لمساعدته في تجاوز الفجوة بين المعرفة الحالية والمعرفة المستهدفة. ومع تقدم المتعلم نحو الاستقلالية والإتقان، يتم تقليل

تدريجيًا وثم التوقف عن تقديم المساعدة حتى يصبح المتعلم قادرًا وقادرًا أيضًا على حل المشكلات المقدمة له في الموقف التعليمي (Herwanis et al., 2021).

٤- **نظرية التعلم بالاكتشاف لبرونر** (Bruner Theory): يتم تعزيز التعلم الاستكشافي من خلال توفير بيئات تعليمية محفزة ومناسبة تشجع المتعلم على الفضول والتجربة والاستكشاف، حيث يتم توفير الدعم والتوجيه اللازمين للمتعلمين للمساعدة في توجيه اكتشافاتهم ودعمهم في بناء المفاهيم والمعرفة الجديدة (هارون، ٢٠٢٠).

٥- **النظرية الاتصالية لسيمنز** (Siemens Theory): يتم توفير الدعم وتوجيه المتعلمين في استخدام اللغة بشكل صحيح وفعال لتعزيز فهمهم وتنمية مهاراتهم اللغوية والاتصالية (الباوي وصبر، ٢٠٢٢).

وبناء على ما سبق، فقد استفاد البحث الحالي من مبادئ تلك النظريات في تصميم مجموعة متنوعة من الأنشطة التعليمية لتعزيز التنوع وتعدد الخيارات، وينبغي توفير التعزيزات المناسبة للمتعلم لتعزيز فهمه وتحفيزه، ومنح المتعلم وقتًا كافيًا لتطبيق المفاهيم التي تم تقديمها له، وتكرار تقديم الدعم عند الحاجة لضمان تحقيق أعلى مستويات الإتقان، واستخدام الأمثلة والتشبيهات في تصميم الدعم التعليمي (موجزًا أو تفصيليًا) داخل بيئة المعمل الافتراضي، وذلك لمساعدة المتعلم على تثبيت المفاهيم بطريقة فعالة.

معايير تصميم الدعم التعليمي:

تم اشتقاق قائمة المعايير مما يأتي:

١- **معايير كوالتي ماترز** Quality Matters (Ver.6) الإصدار السادس؛ وذلك لكونها من المعايير العالمية التي تهدف إلى رفع جودة البيئة الإلكترونية وتحفيز التميز والابتكار في التعليم والتعلم (Lynch & Gaston, 2020).

٢- **معايير اسكورم:** وهي مجموعة من المعايير التي تهدف إلى إنشاء محتوى تعليمي يمكن تبادله والوصول إليه بشكل مستمر يُمكن استخدامه في سياقات متنوعة (فاضل، ٢٠٢٣).

٣- **الدراسات السابقة المرتبطة:** وهي التي تناولت مستوى كثافة الدعم في تصميم بيئات التعلم، كدراسة جمال الدين وآخرون (٢٠٢٣) وسعيد والسيد (٢٠٢١) وعبد الجواد والغندور (٢٠٢٠).

ويمكن استعراض القائمة المشتقة لمعايير تصميم الدعم التعليمي في بيئة معمل الرياضيات الافتراضي كما يأتي:

- يظهر الدعم التعليمي بشكل ثابت أثناء العرض للمحتوى التعليمي.

- تحتوي واجهة المعمل الافتراضي على قوائم خيارات تساعد المتعلمين على سهولة الوصول للمعلومة المطلوبة.
- يحتوي المعمل على دليل (معلم/ متعلم) يساعد في توضيح آلية التعامل والاستخدام.
- أن يقدم الدعم التعليمي بصورة واضحة وشاملة.
- سهولة استخدام الدعم التعليمي المقدم.
- ضرورة التنوع في تقديم أشكال الدعم التعليمي (فيديو – صورة – نص– تغذية راجعة).
- أن يكون الدعم التعليمي قابل لإعادة الاستخدام عند حاجة المتعلم إليه.
- أن تصميم أدوات الدعم التعليمي بشكل جيد يجذب انتباه المتعلم ويحفزه على أداء المهام.
- يقدم الدعم التعليمي المناسب في نفس الزمان والمكان الذي يتواجد به المتعلم.
- حصول المتعلم على الدعم المناسب لحل المشكلات وذلك فور طلبها.
- يقدم الدعم التعليمي بصورة تفاعلية، تساعد على الفهم للمتعلمين وتزيد من متعتهم.
- استمرارية تواجد الدعم التعليمي مع المتعلم في جميع الخطوات التي يمر بها.
- يقدم الدعم التعليمي بلغة بسيطة وسهلة تناسب خصائص المتعلمين.
- التنوع في تقديم الدعم، بحيث يشتمل على الدعم في التشغيل والاستخدام عند الحاجة إليها.
- يقدم دعم تعليمي للمتعلمين عند التعثر في حل الانشطة والتدريبات.
- التمييز اللوني للكلمات الدعم التعليمي المكتوبة، للمساعدة على تركيز وجذب انتباه.

في ضوء ما سبق، تمت الاستفادة من تلك المعايير في تصميم وتطوير نمط الدعم التعليمي (الموجز – التفصيلي) بمعمل الرياضيات الافتراضي؛ ليساعد بذلك في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

دراسات المحور الثاني– (الدعم التعليمي):

- **دراسة إيمان إبراهيم (٢٠٢٠):** هدفت الدراسة إلى تطوير مستويين للتغذية الراجعة (الموجزة–التفصيلية) ببيئة التعلم المصغر عبر الويب النقال، وأثرها على تنمية التحصيل المعرفي، والأداء المهارى، وتقييم المنتج لمهارات برمجة مواقع الانترنت التعليمية. وكانت أدوات الدراسة عبارة عن اختبار التحصيل المعرفي وبطاقة ملاحظة الأداء المهاري وبطاقة تقييم المنتج النهائي، على عينة من ٤٠ طالب بالفرقة الرابعة تخصص حاسب آلي بجامعة الزقازيق. تم استخدام المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي، وكانت المعالجة التجريبية الأولى تقدم وحدات التعلم المصغر المصحوبة بالتغذية الراجعة الموجزة،

والمعالجة التجريبية الثانية تقدم وحدات التعلم المصغر المصحوبة بالتغذية الراجعة التفصيلية، وأظهرت النتائج وجود فرق دال احصائي لصالح المعالجة التجريبية الثانية.

- **دراسة شكر (٢٠٢٠)** هدفت الدراسة إلى تحديد أثر التفاعل بين نمط عرض الدعم الإلكتروني (كلي–جزئي) ومستواه (مفصل –موجز) داخل الأنشطة البنائية الإلكترونية على تنمية مهارات إنتاج البرمجيات التعليمية، حيث تم استخدام المنهج التجريبي وكانت الدراسة على عينة مكونة من (٦٠) طالباً من طلاب الفرقة الرابعة شعبة المكتبات والمعلومات وتكنولوجيا التعليم بجامعة الأزهر، حيث تم تقسيمهم أربع مجموعات تجريبية، واشتملت أدوات الدراسة على (اختبار التحصيل المعرفي – بطاقة ملاحظة الأداء المهاري – بطاقة تقييم المنتج البرمجي)، أسفرت نتائج الدراسة إلى فاعلية المجموعة الثانية والتي درست بالنمط العرض (كلي) والمستوى (موجز)، كما أثبتت النتائج عدم وجود فروق في نمط عرض الدعم أو مستوى الدعم أو التفاعل بينهما على جودة المنتج البرمجي.
- **دراسة موسى وآخرون (٢٠٢٠):** هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر التفاعل بين مستوى الدعم الانفوجرافيكي الإلكتروني (الموجز – التفصيلي) ونوعه (الثابت – المرن) وأثره في تنمية مهارات تصميم الرسومات التعليمية لدى ٦٠ طالب وطالبة من طلاب تكنولوجيا التعليم بجامعة عين شمس. حيث استخدم المنهج التطويري (المنهج الوصفي والمنهج التجريبي)، وتم استخدام أدوات القياس: اختبار تحصيلي، وبطاقة ملاحظة. وأشارت النتائج إلى: أن مستوى الدعم الانفوجرافيكي الإلكتروني (الموجز – التفصيلي) ونوعه (الثابت المرن)، لها قدرة على تنمية كل من التحصيل المعرفي وتنمية مهارات تصميم الرسومات التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- **دراسة أميرة السعيد (٢٠٢١):** هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية بيئة تعلم إلكتروني قائمة على بعض مستويات التوجيه التعليمي (الموجز – التفصيلي) وأساليب التعلم على تنمية مهارات إنتاج الخرائط الذهنية لدى (٨٠) طالبا وطالبة من طلاب كلية التربية بجامعة القاهرة. حيث استخدم المنهج التجريبي وأعدت لأربع معالجات تجريبية، وتمثلت أدوات القياس في اختبار تحصيلي للجانب المعرفي وبطاقة ملاحظة للجانب المهاري، وتم تطبيق تجربة الدراسة من خلال منصة .Eliademy وأثبتت النتائج أن التحصيل يكون أعلى لدى مجموعة الطلاب ذوي أسلوب التعلم التحليلي ومستوى التوجيه التفصيلي، كما أن مهارات المتعلمين في إنتاج الخرائط الذهنية يكون أعلى لدى مجموعة الطلاب ذوي أسلوب التعلم التحليلي ومستوى التوجيه التفصيلي.
- **دراسة** Wancham & Tangdhanakanond (2022): هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر أنواع الدعم وفرص تغيير الإجابات على تحصيل المتعلمين وقدرتهم على حل

المشكلات الفيزيائية. قمنا بمقارنة ثلاثة أنواع من التعليقات، وهي (١) الدعم الثابت مع التلميحات، (٢) الدعم الموجز مع التلميحات، و (٣) تعليق على الاستجابة. حيث استخدم المنهج التجريبي على عينة من (٣٨١) طالب وطالبة من طلاب المرحلة الثانوية، وأداة الدراسة هي الاختبار التحصيلي. أوضحت النتائج أن المشاركين الذين قُدم لهم الدعم الموجز مع التلميحات حققوا إنجازًا أعلى.

المحور الثالث– الدافعية للإنجاز Motivation for Achievement:

مفهوم الدافعية للإنجاز:

- تعددت تعريفات الدافعية للإنجاز فقد عرف عبد الله (١٩٩١) الدافعية للإنجاز بأنها "استعداد ثابت نسبيًا في الشخصية يحدد مدى سعى الفرد ومثابرته وذلك في سبيل تحقيق غاية أو بلوغ نجاح يترتب عليه نوع معين من الإشباع، ويكون ذلك في المواقف التي تتضمن تقييم مستوى معين من الامتياز"(ص.٧٩).
- ويشير خليفة (١٩٩٧) إلى أن الدافعية للإنجاز هي "استعداد الفرد لتحمل المسئولية، والسعي نحو التفوق والنجاح وذلك لتحقيق أهداف معينة، والمثابرة للتغلب على العقبات والمشكلات التي تواجهه، وايضا الشعور بأهمية الزمن، والتخطيط للمستقبل"(ص.٩٦).
- ويوضح Sarangi (2015) الدافعية للإنجاز بأنها "رغبة أو ميل الفرد لبذل الجهود وذلك لإنجاز المهام الصعبة بالسرعة الممكنة وأيضا للتغلب على العقبات والحصول على مستوى عال من التفوق"(p.140).

وعلى ضوء ما تقدم، يمكن تعريف الدافعية للإنجاز بأنها رغبة تستثير المتعلم وتوجه سلوكه نحو تحقيق هدف معين يدفعه الى بذل الجهد لإنجاز المهام واتمام حل المشكلات الرياضية في بيئة المعمل الافتراضي.

أهمية الدافعية للإنجاز:

تتضح أهمية الدافعية للإنجاز وفقا لما أشارت إليه دراسة تريزا شكري (٢٠٢٠) وحجة وسليمان (٢٠٢٢) و Vahlo et al. (2022) حيث كانت ترتكز على الآتي:

١–تعد دافعية الإنجاز وسيلة فعالة لتحقيق الأهداف التعليمية المحددة.
٢–تعد دافعية الإنجاز عاملًا حاسمًا في قدرة الطلاب على تحقيق التحصيل والإنجاز.
٣–توجه انتباه الطلاب نحو الأنشطة المتعلقة بحاجاتهم.
٤–تؤثر دافعية الإنجاز في تحديد مستوى التحصيل الدراسي للمتعلم.
٥–تساعد دافعية الإنجاز المتعلمين على إنجاز المهام في الوقت المحدد.
٦–تساعد المتعلمين على التخطيط المناسب لمستقبلهم.
٧–تساعد المتعلمين في توليد أفكار وحلول للمشكلات التي يواجهونها في سياق التعلم.

٨–تعزز دافعية الإنجاز الثبات والاستمرارية في المتعلمين.
٩–تسهم في تنمية الشعور بالمسؤولية لدى المتعلمين.
١٠–تزيد من اهتمام المتعلمين بالمهام التي يقومون بها.
١١–تعزز استعداد المتعلمين للتعاون مع أقرانهم لتحقيق الأهداف التعليمية.
١٢–تحث المتعلمين على تحقيق التميز في السياقات التعليمية.
١٣–تعزز دافعية الإنجاز اندماج المتعلمين بشكل أكبر في عملية التعلم.

من خلال ما سبق، فإن أهمية الدافعية للإنجاز تتجلى في قدرتها على توجيه المتعلم نحو تحقيق الأهداف التعليمية المحددة والمساهمة الفعّالة في الأنشطة التعليمية. كما تُشعِل شرارة الاستكشاف وحب الاستزادة لدى المتعلمين، فهي تعمل كمحفز قوي يثير الطاقة والحماس والنشاط.

وظائف الدافعية للإنجاز:

حدد كلًا من أبو خطوة (٢٠١٩) وأبو حشيش (٢٠٢٠) و Tušak et al. (2022) وظائف دافعية الإنجاز، حيث ارتكزت أغلبها على النقاط الآتية:

١– تنشط المتعلم في السياق التعليمي وتوجهه نحو تحقيق الأهداف المطلوبة.
٢– تعمل كعامل داعم ومحفز، وتزيد من مستوى الطاقة والنشاط.
٣– تسهم في استمرارية السلوك وتؤثر في العمليات العقلية مثل الانتباه والتفكير.
٤– تثير وتحرك السلوك وتوجهه نحو المصدر الذي يحقق الهدف أو يلبي الحاجة.
٥– تساعد في تحديد واختيار الوسائل والأساليب التي تساعد في تحقيق الهدف.
٦– تساعد في الحفاظ على استمرارية السلوك وتزويده بالطاقة اللازمة.

بناءً على ما سبق عرضه، يمكن استخلاص وظائف الدافعية للإنجاز بأنها تحفّز النشاط لدى المتعلم وتسهم في استمراريته، وتوفر أهداف تعليمية محددة أمام المتعلم، حيث يسعى لتحقيقها، كما تعزز استمرارية السلوك وتزوّد المتعلم بالطاقة اللازمة لتحقيق تلك الأهداف أو إشباع الاحتياجات، وأيضًا توفّر له ردود فعل (تغذية راجعة)، والتي تساعده في تقييم تقدّمه وتحقق أهدافه.

أنواع الدافعية للإنجاز:

أشارت عزة عبد الفتاح (٢٠٢٢) وسماح عيد (٢٠٢٢) و Wang & Cheng (2022) بأن لدافعية الإنجاز نوعين، وهما كالآتي:

١– **الدافعية الذاتية للإنجاز:** تنشأ هذه الدافعية من داخل المتعلم، وتمثل الدافعية الداخلية التي تدفعنا للقيام بالأنشطة بمحض إرادتنا.

٢- **الدافعية الاجتماعية للإنجاز:** تعني هذه الدافعية مقارنة أداء الأفراد بالآخرين، وتسمى أيضًا الدوافع الثانوية أو المكتسبة.

وفي ضوء هذين النوعين، سوف يتبنى البحث الحالي النوع الأول من الدافعية للإنجاز وهو الدافعية الذاتية للإنجاز؛ وذلك لتناسبه مع أهداف البحث الحالي، والقدرة على توظيفه في تصميم بيئة معمل الرياضيات الافتراضي.

مكونات الدافعية للإنجاز:

تعددت مكونات الدافعية للإنجاز، حيث أشارت إليها علا محمد (٢٠٢٠) و Moeller et al. (2022) كما يأتي:

١-**الدافع المعرفي:** يشير إلى حالة الانشغال بالعمل والرغبة في تحقيق الفهم والمعرفة. يعد اكتشاف المعرفة الجديدة مكافأة تحفز المتعلم في هذا النوع من الدافعية.

٢-**تقديس الذات:** يتعلق برغبة المتعلم في الحصول على مزيد من المكانة والسمعة والشهرة. يعكس هذا الدافع رغبته في أن يتم احترامه واعتباره، مما يعزز شعوره بكفايته واحترامه لذاته.

٣-**دافع الانتماء:** يشير إلى رغبة الشخص في الانتماء والتقبل من الآخرين. يستخدم الانتماء كوسيلة للحصول على الاعتراف والتقدير من الأشخاص الذين يعتمد عليهم، ويعزز ثقته في نفسه ومكانته الاجتماعية.

العوامل المؤثرة في الدافعية للإنجاز:

حددت الجوهرة آل سعود (٢٠١٩) والخولي والأشرم (٢٠٢٠) و Pekrun et al. (2023) عدد من العوامل التي تؤثر على الدافعية للإنجاز وهي كالآتي:

١- **طبيعة دافعية الإنجاز لدى المتعلم:** حيث يظهر ذلك التأثر في عدم الاهتمام بالمكافآت الخارجية والحوافز المادية، وفي التركيز على التميز والتفوق في حد ذاته كمكافأة داخلية، وفي الاعتماد على تقييم الأداء الذاتي والقواعد الشخصية في تقييم التقدم، وفي الاتجاه السلبي نحو المهام الطويلة، كالخوف من الفشل.

٢- **البيئة المباشرة للطلاب:** تلعب البيئة المنزلية دورًا مهمًا في تشجيع الإنجاز والاستقلالية وتقدير النجاح، بغض النظر عن المستوى الاجتماعي والاقتصادي.

٣- **خبرات النجاح والفشل:** تؤثر خبرات النجاح والفشل على المتعلمين، فالمتعلمون ذو الرغبة العالية في النجاح يسعون للمهام التي تحتوي على تحدي ومستوى متوسط من الصعوبة، بينما يفضل ذو الرغبة المنخفضة في تجنب الفشل بالمهام الصعبة نسبيًا.

٤- **درجة جاذبية العمل:** تلعب الجاذبية النسبية للعمل دورًا مهمًا في زيادة أو تقليل الدافعية للإنجاز، ويمكن تحقيق ذلك من خلال تصميم برامج الوسائط المتعددة بشكل مناسب.

٥–**الدافع للوصول إلى النجاح وتجنب الفشل:** يختلف الأفراد في درجة الدافع للنجاح وتجنب الفشل. وقد تكون النزعة لتجنب الفشل أقوى من النزعة لتحقيق النجاح، ويمكن أن تكون هذه النزعة القوية لتجنب الفشل ناتجة عن تجارب سابقة للفشل وتحديد أهداف لا يمكن تحقيقها.

٦–**احتمالات النجاح:** تتيح المهمات السهلة للأفراد فرصة تجربة النجاح بغض النظر عن مستوى الدافعية الموجودة لديهم. أما المهمات الصعبة جدًا، فقد لا يرون الأفراد أن لديهم القدرة على أدائها؛ وذلك حسب اختلاف مستوى الدافعية لديهم.

ولقد استفاد البحث الحالي من تلك العوامل في تحديد الأدوار للمعلم والمتعلم ببيئة المعمل الافتراضي، وفي اختيار الأنشطة والمهام التي تحفز المتعلمين وتناسب ميولهم واهتماماتهم، وأيضًا في تخفيف المحتوى التعليمي ودمجه بالألعاب التعليمية التي تزيد من دافعية المتعلمين، وتطور قدراتهم.

الأسس النظرية الداعمة لدافعية الإنجاز:

تعددت النظريات التي تشرح دافعية الإنجاز، وهي على النحو الآتي:

١–**نظرية ماكليلاند** (McClelland Theory): تشير هذه النظرية إلى أن الأفراد سينجزون المهام والسلوكيات التي تعززت من قبل في ظروف مناسبة. وبالتالي، يعمل الأفراد المتحمسون للإنجاز بجد لإتمام الأعمال بشكل جيد، ويفضلون المسؤوليات والمهام التي تلبي احتياجاتهم (Erdoğan et al., 2011).

٢–**نظرية أتكنسون** (Atkinson Theory): تركز على حاجة المتعلم للإنجاز والخوف من الفشل. وتؤكد أن رغبة الأفراد في تحقيق النجاح أو الإنجاز (قشوش ومنصور، ١٩٧٩).

٣–**نظرية فيكتور فروم** (Vector Vroom Theory): ترى أن دافعية المتعلم لأداء مهمة معينة ناتجة عن ثلاثة عناصر: توقع المتعلم بأن جهوده ستؤدي إلى أداء محدد، وتوقع المتعلم بأن هذا الأداء هو وسيلة للحصول على عائد معين، وتوقع المتعلم بأن العائد الذي يحصل عليه سيكون ذو فائدة له (محمد، ٢٠٢٠).

٤–**نظرية لوك** (Edwin Lecke Theory): وهي تفترض أن وجود أهداف للعمل أمر ضروري لتحفيز الأفراد وزيادة دافعيتهم للإنجاز، حيث تقترح وضع الأهداف المحددة لزيادة الأداء والتحفيز، كما أن ردود الفعل والتقييمات الملائمة لتقدم الأداء يعزز الدافعية والالتزام بتحقيق الأهداف.

٥–**نظرية العامل المزدوج لهيرزبرج** (Herzberg's Dual-factor Theory): وهي تفسر دافعية الإنجاز من خلال تقييم تأثير عوامل التحفيز الخارجية والداخلية معاً على أداء

المتعلم، كما يمكن أن تؤثر العوامل الخارجية، مثل البيئة والتوقعات الاجتماعية، على مستوى الدافعية والالتزام بتحقيق الأهداف (Ihensekien & Joel, 2023).

ومن خلال استعراض التأصيل النظري للدافعية للإنجاز، يتضح أنه لكي تزداد الدافعية للإنجاز يتطلب ذلك وجود أهداف تعليمية واضحة وقابلة للقياس، حيث يجب أن تشمل هذه الأهداف عناصر التحدي والصعوبة لتحفيز المتعلم وجعله يشعر بالمسؤولية والاجتهاد، كما ينبغي أن يحصل المتعلم على ردود فعل وتقييم لأدائه وتقدمه نحو تحقيق الأهداف المرجوة.

تصنيف الأفراد وفقاً لدافعية الإنجاز وخصائصهم:

يمكن تلخيص خصائص الأفراد مرتفعي دافعية الإنجاز والتي حددتها عزة عبد الفتاح (٢٠٢٢) ومنار عبد الله (٢٠٢٢) في النقاط الآتية:

١- يتمتعون بالقدرة على تحمل المسؤولية والثقة بأنفسهم.
٢- يتسمون بالواقعية والتفكير المنطقي.
٣- يتطلعون إلى تحدي قدراتهم ويفضلون المهام التي تجعلهم يعملون بجهد.
٤- يستمتعون بإتمام المهام التي يتم تكليفهم بها.
٥- يتمتعون بالاستقلالية ويرغبون في أن يتم قبولهم اجتماعياً.
٦- يرغبون في معرفة نتائج الأنشطة التي يشاركون فيها لتقييم قدراتهم ومهاراتهم.
٧- يهتمون بالتعلم بشكل جدي ويدركون مسؤوليتهم تجاه تطوير أنفسهم.
٨- يستطيعون العمل لفترات طويلة دون أن يشعروا بالملل.
٩- يعرفون واجباتهم بشكل جيد ولا يعتمدون بشكل كبير على توجيهات الآخرين.
١٠- ينجزون الأعمال بكفاءة وبأداء عالٍ.
١١- يتمتعون بقدرة على التغلب على الصعوبات التي تواجههم في السياقات التعليمية.
١٢- يمتلكون قدرة على التخيل والتفكير الابتكاري والإبداع.

كما يمكن تلخيص خصائصهم، والتي أشار إليها حسن (٢٠٢٠) ونظير (٢٠٢٢) و Ermawati et al. (2022) فيما يأتي:

١-طموح منخفض وعدم مثابرة.
٢-التركيز على النقائص والنتائج الفاشلة.
٣-قلة المثابرة والأمل.
٤-سلبية الذات وقلة الطموح والتوقعات المستقبلية.
٥- قلة التعاون والمشاركة.
٦- ضعف تحمل المسؤولية.
٧- تفضيل المهام السهلة والتجنب من الفشل.
٨- عدم القدرة على السعي نحو التميز والشعور بالإحباط.

وتأسيسا على ما سبق؛ فإنّ الأفراد مرتفعي دافعية الإنجاز يعملون بجدية ومثابرة أكبر من غيرهم، حيث يضعون جهودًا مستمرة ومتواصلة لتحقيق النجاح في حياتهم وفي مختلف

المجالات، ويتمكنون من حل المشكلات التي تواجههم في حياتهم، فهم يعملون بجد لتحقيق أهداف محددة ويسعون لتحقيق التقدم والتفوق في حياتهم، كما أنهم قادرين على تحقيق التغيير والإسهام في المجتمع بشكل إيجابي من خلال تحقيق نجاحاتهم الشخصية والمهنية، ويتمتعون بطموح كبير ويسعون لتحقيق أهدافهم بشكل أكبر بكثير من الأفراد ذوي دافعية الإنجاز المنخفضة. فهم يتحدون أنفسهم ويسعون للتميز وتحقيق الأداء الأفضل، ولا يتوهمون بأهداف غير قابلة للتحقيق. والجدير بالذكر أن هذين النمطين هما المستهدفين في هذه البحث.

أبعاد الدافعية للإنجاز:

لقد تنوعت وتعددت أبعاد الدافعية للإنجاز باختلاف الدراسات التي تناولتها، حيث حددت بدرية حسانين وآخرون (٢٠٢٠) أبعاد الدافعية للإنجاز في أربعة أبعاد وهي الحاجة للتقدير، التوجه للتحصيل، الرغبة في النجاح، المثابرة. وحددها أبو عزب وآخرون (٢٠٢١) و(2022) Hamouda & Diwa في المثابرة، الشعور بالمسؤلية، التخطيط للمستقبل، والسعي نحو التفوق والطموح. بينما حددتها ليلى يوسف (٢٠٢١) في خمس أبعاد وهي المثابرة، الرغبة في تحقيق التفوق، الاستمتاع بتعلم العلوم، الطموح، الاستقلالية.

بناءً على ما سبق، حدد البحث الحالي أبعاد الدافعية للإنجاز والتي تتناسب مع الفئة العمرية المستهدفة من حيث النمو العقلي والوجداني في أربع أبعاد رئيسة هي:

١- **الاستقلالية:** هي أن يعتمد على نفسه في حل التمارين والمشكلات الحسابية.

٢- **السعي نحو التفوق:** تعنى الجهد المبذول لابتكار حلول جديدة للمشكلات الرياضية.

٣- **التحدي:** وهي قدرة التلميذ على حل التمارين والمشكلات الرياضية الصعبة.

٤- **الشعور بالمسئولية:** هو الالتزام والجدية في أداء ما يكلف به التلميذ من أعمال.

الدافعية للإنجاز والدعم التعليمي:

تتشابه الدافعية للإنجاز والدعم وظيفيًا، إذ يعد كل منهما شرطًا أساسيًا لحدوث عملية التعلم. وكل منهما يساعد المتعلم على التغلب على الصعوبات والتحديات التي يواجها، ويسهم في تحقيق الأهداف التعليمية (حسين،٢٠٢٠؛ Chen, 2019).

وفي هذا السياق بينت دراسة حسن (٢٠٢٠) أن تقديم الدعم الإلكتروني الفيديوي (المرئي) ساعد في تنمية دافعية الإنجاز لدى طلاب كلية التربية بجامعة المنيا، كما أوضحت دراسة حسين (٢٠٢٠) أن تقديم أحد أنماط الدعم التعليمي (الدعم التعليمي المباشر) في بيئات التعلم الإلكترونية قد زاد من دافعية الإنجاز لدى الطلاب المعلمين بجامعة الإسكندرية.

ونظرًا لما سبق، يسعى البحث الحالي للتحقق من تأثير كثافة الدعم التعليمي في بيئة المعمل الافتراضي بنمطيها (الموجز والتفصيلي) على الدافعية للإنجاز، وكل ذلك رغبة في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

دراسات المحور الثالث- (الدافعية للإنجاز):

- **دراسة Hamidy and Merliza (2019)**: هدفت الدراسة إلى الكشف عن تأثير دافع الإنجاز ونظام التعلم الذاتي (**SRL**) على الاتجاه وتنمية تحصيل الطلاب في الرياضيات. حيث استخدم المنهج التجريبي على عينة مكونة من ١٤٢ طالب من الصف العاشر، وأداة الدراسة عبارة عن استبيانات لدوافع الإنجاز واختبار تكويني في الرياضيات. أكدت نتائج هذه الدراسة على أن لدافع الإنجاز ونظام التعلم الذاتي (SRL) تأثيرًا كبيرًا على الاتجاه وتنمية تحصيل الطلاب في الرياضيات.
- **دراسة Andriani et al. (2020)**: هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر تطبيق استراتيجية MURDER (الحالة المزاجية، والفهم، والاستدعاء، والكشف، والتفصيل، والمراجعة) في التعلم التعاوني ودوافع الإنجاز في تنمية مهارة حل المشكلات الرياضية. حيث استخدم المنهج شبه التجريبي على عينة الدراسة البالغ عددها (٩٧) طالب من المرحلة الجامعية، وكانت أدوات الدراسةهي الاختبار التحصيلي والاستبيان. أظهرت النتائج أن هناك فرق كبير في نتائج تنمية مهارة حل المشكلات الرياضية بين مجموعات الطلاب الذين لديهم دافعية عالية للإنجاز ومجموعات الطلاب الذين لديهم دافعية منخفضة للإنجاز وهي لصالح مجموعة الطلاب ذو الدافعية العالية للإنجاز.
- **دراسة عايدة حسين (٢٠٢٠)**: هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نمط تقديم الدعم (المباشر/ غير المباشر) ومستوى دافعية الإنجاز (مرتفع /منخفض) في بيئة التعلم الإلكتروني على تنمية مهارات تطوير ملف الإنجاز الإلكتروني والتفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين. حيث استخدم المنهج التطويري (المنهج الوصفي والمنهج المنظومي والمنهج التجريبي)، تكونت العينة من (٦٩) طالبًا وطالبة من الطلاب المعلمين بجامعة الإسكندرية، وكانت أدوات للدراسة: اختبار تحصيلي وبطاقة تقييم ملف الإنجاز الإلكتروني ومقياس التفكير التأملي. وكانت النتائج لصالح مجموعة مرتفعي دافعية الإنجاز والذين يتلقون دعم غير مباشر في بيئة التعلم الإلكتروني وأيضا جاءت النتائج لصالح مجموعة مرتفعي دافعية الإنجاز والذين يتلقون دعم مباشر في بيئة التعلم الإلكتروني لبطاقة تقييم ملف الإنجاز الإلكتروني.
- **دراسة Yunus et al. (2021)**: هدفت الدراسة إلى الكشف عن تأثير التعلم التعاوني القائم على المشروع عبر الإنترنت ودوافع الإنجاز على حل المشكلات في مجال المواطنة الرقمية. حيث استخدم المنهج شبه التجريبي وتكونت عينة الدراسة من (٧١) طالب من طلاب التعليم العالي، وكانت أدوات الدراسة هي اختبار مقالي واستبيان. ولقد أظهرت النتائج أن هناك اختلاف في القدرة على حل المشكلات المدنية بين الطلاب الدافع العالي

للإنجاز والطلاب ذوي الدافعية المنخفضة للإنجاز وهي لصالح مجموعة الطلاب ذو الدافع العالي للإنجاز.

–**دراسة Ermawati et al. (2022):** هدفت الدراسة إلى الكشف عن تأثير نموذج التعلم القائم على المشكلات (PBL) ومستوى الدافعية للإنجاز (العالي – المنخفض) على نتائج تعلم الرياضيات. استخدمت هذه الدراسة التصميم شبه التجريبي، حيث كانت أدوات الدراسة هي: الاختبارات والمقابلات والاستبيانات والملاحظات وكانت عينة الدراسة من تلاميذ الصف الرابع. أظهرت النتائج أن التلاميذ الذين لديهم مستوى عالٍ من الدافعية للإنجاز يتمتعون بنتائج تعلم الرياضيات أفضل من التلاميذ الذين لديهم مستوى منخفض من الدافعية للإنجاز.

المحور الرابع– مهارات حل المشكلات الرياضية Math's Problem Solving skills:

مفهوم مهارات حل المشكلات الرياضية:

تعددت التعريفات التي فسرت مفهوم مهارات حل المشكلات؛ حيث عرف Best (1986) مهارات حل المشكلات بأنها "القدرة على اكتشاف العلاقة بين عناصر الحل". ويعرفها Solso (1988)على أنها " التفكير من أجل اكتشاف الحل لمشكلة محددة".

ويرى Schunk (1991) أن المقصود بمهارات حل المشكلات هو " ذلك المجهود لتحقيق هدف أوحل مشكلة ليس لها حل جاهز".

وفي ضوء ما سبق، تُعرف مهارات حل المشكلات الرياضية اجرائيا بأنها سلسلة من الإجراءات المنظمة (فهم وتحليل المشكلة – وضع خطة للحل – تنفيذ الحل – التحقق من صحة الحل) التي يقوم بها المتعلم بمساعدة المعلم في بيئة المعمل الافتراضي بهدف الوصول الى حل لمشكلة رياضية ما.

أهمية مهارات حل المشكلات:

أكدت معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) بأن يكون حل المشكلات محورًا أساسيا في مقرر الرياضيات، والاهتمام بتوظيف مهارات حل المشكلات الرياضية في موضوعات المقرر (المسرحي والسعيدي،٢٠٢١؛ Rahayu et al, 2022).

كما أشارت نوال العمري وآخرون (٢٠٢٣) إلى ما جاء في وثيقة الأهداف التعليمية العامة للمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية، والتي تؤكد على أهمية تطوير مهارات حل المشكلات الرياضية في حدود العمر العقلي للمتعلم، من خلال استخدام أساليب التفكير المختلفة، وابتكار أساليب جديدة لحل المشكلات التي قد تواجه التلاميذ في حياتهم اليومية.

وحدد كلاً الشهراني والكوافحه (٢٠١٩) ونرمين مهران وآخرون (٢٠٢١) و Pereira et al. (2022) والنواصرة والصقرات (٢٠٢٣) تلك الأهمية تعزز الدافعية والحماسة لدى الطلاب

لإنجاز المهام والأنشطة الرياضية المتنوعة، تسهم في تطوير مهارات التفكير العليا، وتعمل على تعزيز فهم الطلاب للمعلومات وزيادة قدرتهم على تذكرها لفترة أطول، وتساعد في تدريب الطلاب على التعميم واستخلاص الأفكار العامة وتشكيل المفاهيم، وتربط الرياضيات بالحياة اليومية من خلال حل المشكلات، وتعد وسيلة ذات مغزى لتدريب وتنويع المهارات الرياضية لدى الطلاب، وتسهم في رفع المعنويات وزيادة المعرفة، وتثير الفضول الفكري وتشجع الطلاب على البحث عن حلول للمشكلات، وتعزز حب الاستكشاف وتوسيع المعرفة، وتجسد ربطًا بين الحياة داخل المدرسة والحياة خارجها، حيث تدرب الطلاب على التعامل مع مواقف متنوعة والتفكير بشكل مناسب في حلها، وتعزز قدرة الطلاب على التحليل الرياضي وتبرير حل المشكلة بشكل منطقي.

في ضوء ما سبق، تظهر أهمية مهارات حل المشكلات الرياضية، حيث تسهم في تنمية قدرات المتعلمين في العديد من العمليات العقلية كالتخطيط، والتحكم بالأفكار وتنظيمها، واكتساب التلاميذ للمهارات المختلفة كالتحليل والتبرير المنطقي للمشكلة.

مراحل وخطوات مهارات حل المشكلات:

تعد مهارات حل المشكلات عملية مخططة ومنظمة، فهناك العديد من النماذج بالبحوث والدراسات السابقة، والتي توضح خطواتها ومراحلها. ومن تلك النماذج ما ذكره الرازقي وآخرون (٢٠٢١) و Wongsriya (2023) وهو نموذج جورج بوليا (George Pólya) لمهارات حل المشكلات، والذي يتكون من أربع مراحل رئيسية وهي كالآتي:

المهارة الأولى- فهم المشكلة:

تعد هذه الخطوة الأولى في عملية حل المشكلات الرياضية، حيث يجب على المتعلم أن يتأكد من فهمه الصحيح للمشكلة قبل الشروع في حلها. يمكن تحقيق ذلك عن طريق التأكد من قدرة المتعلم على القيام بما يأتي:

١- قراءة المشكلة بعناية.
٢- إعادة صياغة المشكلة باستخدام لغة المتعلم الخاصة.
٣- فهم المعاني الرياضية للألفاظ والرموز، وتحديد المعطيات والمطلوب.
٤- الرسوم التوضيحية إذا كانت المشكلة تتطلب ذلك، لتوضيح المعطيات والمطلوب.
٥- تقييم كفاية المعلومات المتاحة لحل المشكلة.
٦- التعرف على المعلومات الزائدة أو غير الضرورية.

المهارة الثانية- التخطيط لحل المشكلة:

تُعدّ هذه المرحلة أحد أهم مهارات حل المشكلات الرياضية، حيث يتم فيها وضع خطة أو استراتيجية لحل المشكلة، ولكن بطريقة تتيح للمتعلم أن يصل إلى فكرة الحل بنفسه، دون أن

يفرض عليه خطة لا يفهمها أو لا يدرك سبب اختيارها، حيث قُسمت استراتيجيات حل المشكلة إلى استراتيجيات الحل التقليدية واستراتيجيات الحل الحديثة، وهي كالآتي:

١- **استراتيجيات الحل التقليدية، والتي أشار إليها** Sulak (2010) & AlMutairi (2015):

١-١- استراتيجية الحل بالمحاولة والخطأ.

١-٢- استراتيجية الحل بالتبصر أو الاستبصار.

١-٣- استراتيجية العصف الذهني.

١-٤- استراتيجية الحل بالاستنتاج.

٢- **استراتيجيات الحل الحديثة، والتي أشار إليها** Darmayanti et al. (2022) & Fauzan et al. (2022) ومنها ما يأتي:

٢-١- استراتيجية تخفيض الفروق. ٢-٢- استراتيجية الحل العكسي.

٢-٣-استراتيجية تحليل الوسائل والغايات. ٢-٤- استراتيجية التسلق.

ومن استراتيجيات الحل ما هو مقرر على تلاميذ المرحلة الابتدائية بالمنهج السعودي (الرياضيات الصف السادس، ٢٠٢٣)، وهي كالآتي:

١- استراتيجية الحل العكسي. ٢- استراتيجية التخمين والتحقق.

٣- استراتيجية انشاء جدول. ٤- استراتيجية التحقق من معقولية الإجابة.

٥- استراتيجية حل مسألة أبسط.

المهارة الثالثة– تنفيذ الخطة أو الحل:

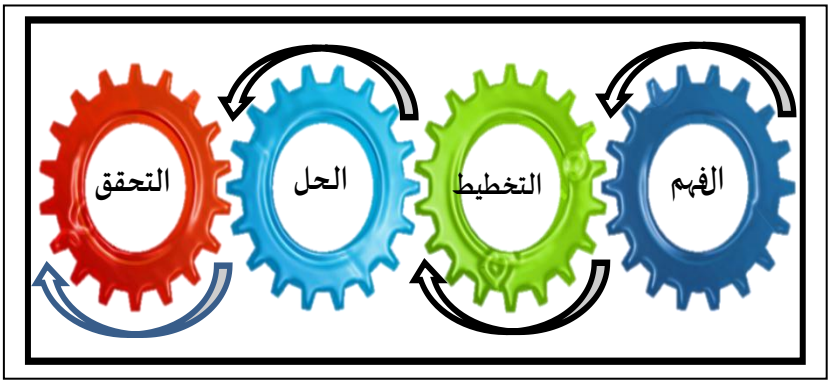
في هذه المرحلة، يقوم المتعلم بإجراء عمليات وخوارزميات محددة وواضحة. ومع ذلك، يجب عليه التأكد من صحة كل خطوة يقوم بها وأن يكون قادراً على تبريرها أو إثبات صحتها. يجب أيضًا التأكد من صحة الحسابات والعمليات التي يقوم بها.

المهارة الرابعة– التحقق من صحة الحل:

وهي عملية إعادة النظر في النتيجة التي وصلوا إليها وفحصها والتأمل في الخطوات التي أدت إلى هذه النتيجة. ومن الأسئلة التي يمكن أن يطرحها المعلم في هذه المرحلة ما يأتي:

- هل يمكن أن تتحقق من صحة النتيجة؟
- هل الحل يحقق شروط المشكلة؟
- هل الناتج معقول ويتفق مع طبيعة المشكلة؟
- هل تم استخدام جميع المعلومات؟
- هل يمكن الوصول للنتيجة أو حل المشكلة بطريقة أخرى؟
- هل يمكن استخدام هذه الطريقة أو الاستراتيجية في حل مشكلات أخرى؟

وفي ضوء ما سبق، تتضح أهمية نماذج حل المشكلات في سير المتعلم على خطوات ومراحل مقننة ومدروسة نحو الحل، حيث اعتمد البحث الحالي على نموذج بوليا في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية بالمرحلة الابتدائية؛ وذلك لأنه النموذج المعتمد في المناهج السعودية بمقرر الرياضيات (الرياضيات الصف السادس، ٢٠٢٣)، كما هو موضح بشكل (٧).



شكل (٧) *مهارات حل المشكلات الرياضية*

معوقات تطبيق مهارات حل المشكلات الرياضية:

تطرقت العديد من الدراسات إلى عقبات تطبيق مهارات حل المشكلات الرياضية؛ حيث صنفت حنان العريني (٢٠٢٠) و Kholid et al. (2022) تلك المعوقات التي تعيق عملية تطبيق مهارات حل المشكلات الرياضية إلى أربعة أصناف، وهي كالآتي:

١- **عوامل مرتبطة بالمعلم:** مثل ضعف القدرات العلمية لبعض المعلمين، قلة اهتمام المعلمين بحل المشكلات الرياضية أو التنويع فيها عدم تزويد التلاميذ بالخطوات والمهارات والاستراتيجيات المناسبة لحل المشكلات والاكتفاء بالحلول الجاهزة، عدم تقديم مشكلات رياضية من خلال أسئلة الاختبارات أو التكليفات المنزلية أو التطبيقات الفصلية.

٢- **عوامل مرتبطة بالتلميذ:** مثل ضعف قدرة التلميذ على قراءة وفهم المشكلة، ضعف خبراته السابقة، صعوبة اختيار خطوات الحل الاتجاه السلبي نحو حل المشكلات الرياضية.

٣- **عوامل مرتبطة بطبيعة المشكلة الرياضية:** مثل صعوبة المفردات اللغوية المستخدمة في صياغة المشكلة كثرة عدد خطوات حل المشكلة، طول الصياغة اللفظية والكتابية للمشكلة.

٤- **عوامل أخرى:** مثل ضخامة المقرر الدراسي، وقلة الوسائل التعليمية الملائمة، وعدم مناسبة البيئة الصفية، وضعف التفاعل بين المنزل والمدرسة.

ويسعى البحث الحالي، في المحاولة للتغلب على بعض تلك المعوقات؛ وذلك من خلال تكامل عناصرها من بيئة إلكترونية محفزة (معمل الرياضيات الافتراضي)، ودعم تعليمي ذو مستويين من الكثافة (الموجز–التفصيلي)، يقدم لتلاميذ المرحلة الابتدائية وفقًا لمستوى دافعيتهم للإنجاز.

كما يرى البحث الحالي، أنه يمكن مواجهة تلك المعوقات من خلال توظيف دور المعلم في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية، وذلك بتصميم وتطوير معمل افتراضي متوافق مع المرحلة الدراسية والمنهج المقرر، ومدعومة باللغة العربية السهلة، وتوفير دليل استخدام المعمل الافتراضي، شاملًا لكافة الإرشادات التي تساعد المعلم في تحقيق أهداف المحتوى التعليمي. بالإضافة إلى تقديم برامج تعليمية لمعلمين الرياضيات خاصة بكيفية التعامل مع المعمل الافتراضي، وكيفية تفعيله سواءً داخل المدرسة أو عن بعد.

دراسات المحور الرابع– (مهارات حل المشكلات الرياضية):

- **دراسة الشهراني والكوافحه (٢٠١٩):** هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية استخدام استراتيجية التفكير بصوت مرتفع في تنمية القدرة على حل المشكلة الرياضية لدى التلاميذ الموهوبين في الصف الخامس الابتدائي بمكة المكرمة، وتم استخدام المنهج التجريبي على عينة من (٥٣) تلميذًا تم اختيارهم بشكل قصدي، وتقسيمهم إلى مجموعتين (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة)، وقد كانت أداة الدراسة عبارة عن اختبار تحصيلي لقياس القدرة على حل المشكلة الرياضية. حيث أشارت النتائج إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام استراتيجية التفكير بصوت مرتفع.
- **دراسة الشقيرات (٢٠٢٠):** هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية أسلوب التعليم المتمازج على التحصيل وتنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بالمملكة الأردنية الهاشمية. استخدمت هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي. وكانت العينة

مكونة من (٦٠) تلميذًا وتلميذة. تم اختيارهم بشكل عشوائي، وتقسيمهم إلى مجموعتين (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة)، وقد كانت أداة الدراسة عبارة عن اختبار تحصيلي (في وحدتي المقادير الجبرية والأنماط والاقتران)، واختبار مهارات حل المشكلات الرياضية. حيث أشارت النتائج إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام أسلوب التعليم المتمازج.

- **دراسة مدين وآخرون (٢٠٢٠):** هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية استخدام برنامج إلكتروني قائم على التطبيقات الحياتية في تنمية بعض مهارات حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بجمهورية مصر، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي على عينة من (٧٦) تلميذًا. تم تقسيمهم إلى مجموعتين (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة)، وقد كانت أداة الدراسة عبارة عن اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية. حيث أشارت النتائج إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام برنامج إلكتروني قائم على التطبيقات الحياتية.
- **دراسة Danuri et al. (2021):** هدفت هذه الدراسة إلى: (١) معرفة تأثير نموذج التعلم القائم على المشروعات (PBL) – (٢) معرفة تأثير نموذج (STAD) – (٣) اكتشاف أثر التفاعل بين نماذج (PBL و STAD) في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية. نم تطبيق المنهج شبه التجريبي. حيث كانت العينة مكونة من ٥٦ تلميذ من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي. كانت الأدوات المستخدمة هي اختبار مهارات حل المشكلات وأوراق ملاحظة لمراقبة أنشطة التعلم. أظهرت النتائج أن: (١) هناك تأثير لكلا من (PBL) ونموذج (STAD) في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى التلاميذ، وأن (PBL) أكثر فاعلية من STAD في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية.
- **دراسة Cruz et al. (2022):** هدفت هذه الدراسة إلى تحديد درجة العلاقة بين مستوى مهارات الاستيعاب لدى المتعلمين ومهارات حل المشكلات الرياضية اللفظية. حيث كانت العينة من تلاميذ الصف الرابع إلى الصف السادس في مدرسة Kang iras الابتدائية والبالغ عددهم ٦٢ تلميذًا. استخدمت هذه الدراسة منهج الارتباط. وذلك لتحديد درجة العلاقة بين مستوى فهم المتعلمين ومهارات حل المشكلات اللفظية. أظهرت النتائج أن مستوى الفهم ليس مؤشرا على مهارات حل المتعلمين وهناك عوامل أخرى يمكن أن تؤثر حل مسائل الكلمات الرياضية. كالاستراتيجيات التعليمية والأساليب، وتحفيز المتعلمين

وتركيزهم، والقدرة الحسابية للمتعلم، ومرافق التعلم أو التدريس المواد والمناهج وكفاءة المعلم.

- **دراسة Nguyen (2022) :** هدفت الدراسة إلى الكشف عن العوامل المؤثرة على مهارات حل المشكلات في المواد الطبيعية والاجتماعية لتلاميذ المدارس الابتدائية في فيتنام. حيث تكونت العينة من ٢٥٠ تلميذا في المرحلة الابتدائية (الصفوف ١ إلى ٣) من مناطق مختلفة تعيش في فيتنام، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وأداة الدراسة هي الاستبيان والملاحظة. أظهرت نتائج الدراسة أن هناك ٧ عوامل رئيسية تؤثر على مهارات حل المشكلات في المواد الطبيعية والاجتماعية لتلاميذ المدارس الابتدائية وهي: ثقة التلميذ والجهد المبذول، دافعية الإنجاز، مهارات التدريس للمعلمين، التركيز، المثابرة، الحاجة إلى التواصل مع المحيط، والتحصيل الدراسي.
- **دراسة نوال العمري وآخرون (٢٠٢٣):** هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام الأنشطة اللاصفية الإلكترونية في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدينة الطائف، وتم استخدام المنهج التجريبي على عينة من (٥٠) تلميذًا تم اختيارهم بشكل قصدي، وتقسيمهم إلى مجموعتين (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة)، وقد كانت أداة الدراسة عبارة عن اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية. حيث أشارت النتائج إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام استراتيجية التفكير بصوت مرتفع.

الإطار التجريبي للبحث:

أولاً– مجتمع البحث:

- **عينة البحث:**

تم اختيار عينة البحث من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة الأمين الابتدائية التابعة لمكتب تعليم الفضيلة بجدة، وعددهم (١٣٤) تلميذًا، حيث تم تقسيمهم إلى أربع مجموعات تجريبية، فتكونت كل مجموعة من (٣٤) تلميذًا، ماعدا المجموعة التجريبية الثالثة وهم التلاميذ الذين درسوا بمستوى الدعم التعليمي التفصيلي ولهم دافعية منخفضة للإنجاز فقد بلغ عددها (٣٢) تلميذًا.

- **منهج البحث:**

استخدم الباحث المنهج التطويري، والذي يشتمل على ثلاثة مناهج بحثية وهي: المنهج الوصفي، ومنهج تطوير المنظومات الذي يتضمن التحليل والتصميم والتطوير والتنفيذ والتقويم، وأيضًا المنهج شبه التجريبي (الجزار، ٢٠١٩)، وذلك للكشف عن أثر التفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز – التفصيلي) والدافعية للإنجاز (المرتفع– المنخفض) داخل بيئة المعمل الافتراضي في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

التصميم التجريبي للبحث:

تم توزيع المجموعات وفقًا لمتغيرات البحث. حيث استخدام التصميم العاملي (٢×٢)، ويوضح جدول (١) التصميم التجريبي للبحث.

جدول (١) التصميم التجريبي للبحث

المجموعات التجريبية		القياس القبلي	المعالجة التجريبية	القياس البعدي
المجموعة التجريبية الأولى	المجموعة (١)	اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية مقياس الدافعية للإنجاز	بيئة المعمل الافتراضي	اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية
	المجموعة (٢)			
المجموعة التجريبية الثانية	المجموعة (٣)			
	المجموعة (٤)			

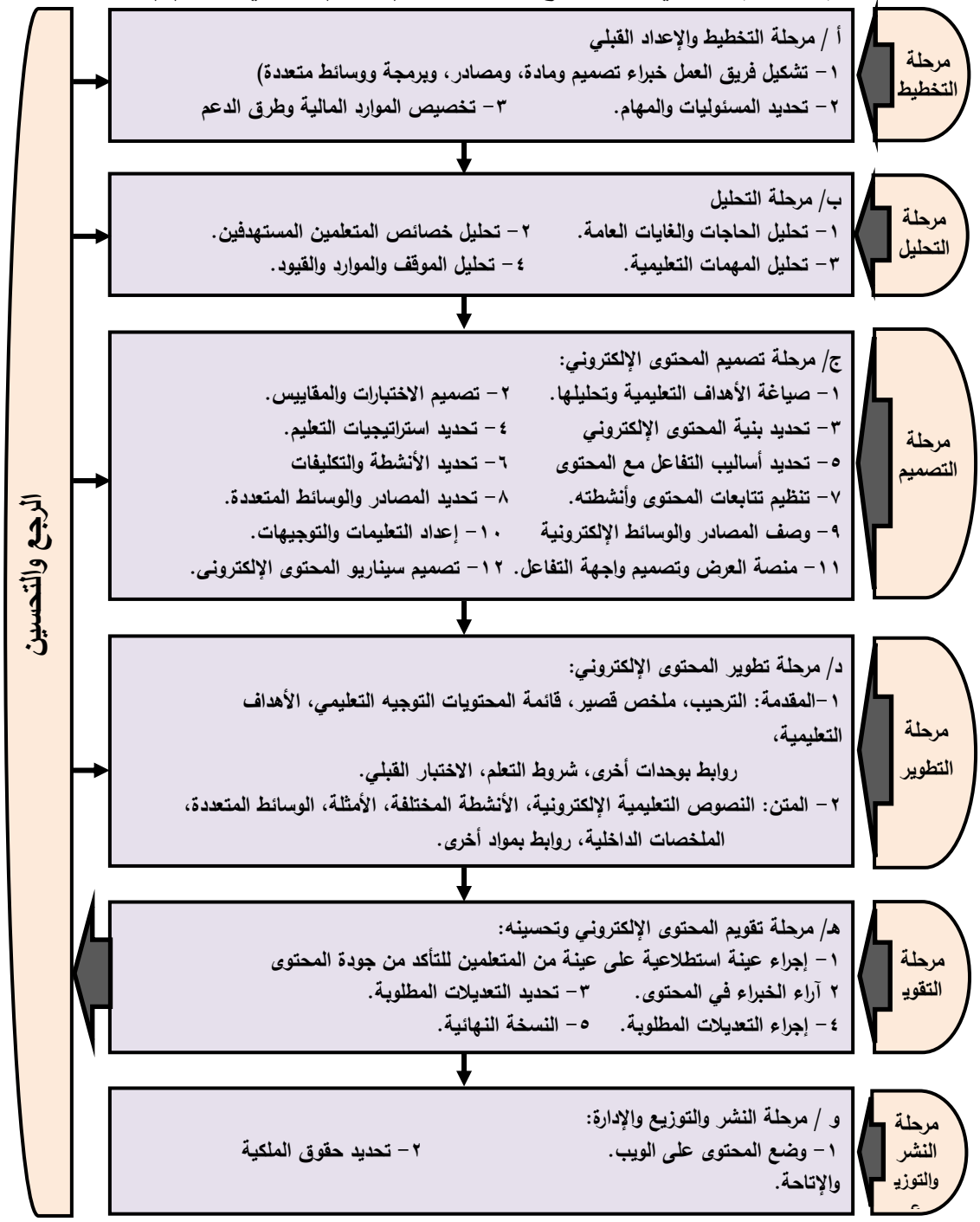
المعالجات التجريبية للبحث:

تمثلت المعالجات التجريبية للبحث الحالي كما يأتي:

- المجموعة (١) التلاميذ منخفضي الدافعية للإنجاز الذين يدرسون بيئة المعمل الافتراضي بمستوى الدعم التعليمي الموجز.
- المجموعة (٢) التلاميذ مرتفعي الدافعية للإنجاز الذين يدرسون بيئة المعمل الافتراضي بمستوى الدعم التعليمي الموجز.
- المجموعة (٣) التلاميذ منخفضي الدافعية للإنجاز الذين يدرسون بيئة المعمل الافتراضي بمستوى الدعم التعليمي تفصيلي.
- المجموعة (٤) التلاميذ مرتفعي الدافعية للإنجاز الذين يدرسون بيئة المعمل الافتراضي بمستوى الدعم التعليمي التفصيلي.

ثانيًا– بناء المعالجة التجريبية:

تم التصميم التعليمي وفقًا لنموذج محمد خميس (٢٠١٥) كما في شكل (٨):



ثالثًا- خطوات التطبيق:

١- التطبيق القبلي لأداة البحث:

تم تطبيق اختبار مهارات حل المشكلات على العينة الأساسية (المجموعات التجريبية الأربعة)، كما هو موضح في جدول (١٨)، حيث مرت عملية التطبيق القبلي بما يأتي:

١-٢- التحقق من تجانس المجموعات:

تم ذلك باستخدام اختبار لفين، حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة المحسوبة (0.075) وهي أكبر من (0.05)، ويعتبر ذلك مؤشرًا على تجانس التباين لمجموعات البحث قبليًا. ويوضح جدول (٢) الآتي درجات اختبار لفين لتجانس التبابين.

جدول (٢) درجات اختبار لفين لتجانس التبابين

	درجة ليفين	درجات الحرية (١)	درجات الحرية (٢)	مستوى الدلالة
اعتمادًا على المتوسطات	2.349	3	130	0.075

١-٣-التحقق من تكافؤ المجموعات:

تم ذلك باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه (One Way ANOVA) وحساب مستوى الدلالة الإحصائية لقيمة (ف)، ويوضح جدول (٣) مدى تكافؤ المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية.

جدول (٣) نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه
لحساب قيمة (ف) والكشف عن التكافؤ

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	101.549	3	35.850	2.162	.096
داخل المجموعات	2035.765	130	15.660		
الاجمالى	2137.313	133			

باستقراء النتائج في جدول (٣) يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة والتي تساوي (2.162) غير دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (0.05)؛ مما يؤكد عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعات التجريبية الأربعة، ويعتبر ذلك مؤشرًا على تكافؤ مجموعات البحث قبليًا، وأن أية فروق قد تظهر في التطبيق البعدي للتجربة يمكن إرجاعها إلى تأثير المتغيرات المستقلة، وليس إلى فروق موجودة من قبل بين مجموعات البحث.

٢- **التفاعل مع البيئة:** يبدأ التلاميذ في مشاهدة موضوعات المحتوى والتفاعل مع الأدوات التي يوفرها المعمل الافتراضي.

٣- **المتابعة المستمرة:** يتابع المعلم التلاميذ، ويراقب تقدمهم، حيث تحديد درجة الاجتياز للامتحان بنسبة ٩٠%.

٤– استطلاع الرأي.

حيث كانت انطباعاتهم كما يأتي:

٤–١ أبدى أغلبية التلاميذ إعجابهم بأسلوب التعليم من خلال بيئة المعمل الافتراضي

٤–٢ إحساس التلاميذ بالأمان الناجم عن معرفتهم بمتابعة معلمهم لمراحل تقدمهم.

٤–٣ تنوع الفيديو التعليمي رائع ويبعد الملل.

نتائج اختبار فروض البحث:

١– **نتائج اختبار الفرض الأول:** والذي ينص على أنه: " لا يوجد فرق دال إحصائي عند مستوى ($a\leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الأولى والثانية والتي درست بمستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز)، والمجموعة التجريبية الثالثة والرابعة والتي درست بمستوى كثافة الدعم التعليمي (التفصيلي) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار T–Test، وتظهر النتائج كما في جدول (٤).

جدول (٤) دلالة الفروق بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والثانية، والمجموعة التجريبية الثالثة والرابعة

الأداة	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
اختبار مهارات حل المشكلات	موجز (١+٢)	68	17.12	5.99	1.147	132	0.253
	تفصيلي (٣+٤)	66	15.88	6.51			

وباستقراء النتائج الموضحة بجدول (٤) يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة تساوى (1.147)، وقيمة مستوى الدلالة تساوي (0.253) وهي غير دالة إحصائيا عند مستوى (0.05)؛ مما يدل على عدم وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والثانية التي درست بمستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز)، والمجموعة التجريبية الثالثة والرابعة والتي درست بمستوى كثافة الدعم التعليمي (التفصيلي) في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية. وبهذا يتم رفض الفرض البديل وقبول الفرض الصفري من فروض البحث.

٢– **نتائج اختبار الفرض الثاني:** والذي ينص على أنه: "لا يوجد فرق دال إحصائي عند مستوى ($a\leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الأولى والثالثة والتي درست بمستوى الدافعية للإنجاز (المنخفض)، والمجموعة التجريبية الثانية والرابعة والتي

درست بمستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع) في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية". حيث تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٥).

جدول (٥) دلالة الفروق بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والثالثة، والمجموعة التجريبية الثانية والرابعة

الأداة	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
اختبار مهارات حل المشكلات	موجز (١+٢)	66	15.45	6.06	1.94	132	0.055
	تفصيلي (٣+٤)	68	17.53	6.32			

وباستقراء النتائج الموضحة بجدول (٥) يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة تساوى (1.94)، وقيمة مستوى الدلالة تساوي (0.055) وهي غير دالة إحصائيا عند مستوى (0.05)؛ مما يدل على عدم وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والثالثة والتي درست بمستوى الدافعية للإنجاز (المنخفض)، والمجموعة التجريبية الثانية والرابعة والتي درست بمستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع) في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية. وبهذا يتم قبول الفرض الصفري ورفض الفرض البديل.

٣- **نتائج اختبار الفرض الثالث:** والذي ينص على أنه: "لا يوجد فرق دال إحصائي عند مستوى (a≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الأربعة في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية". حيث تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٦).

جدول (٦) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه لدرجات المجموعات الأربع في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	النسبة الفائية (ف)	مستوى الدلالة
التفاعل بين مستوى كثافة الدعم ومستوى الدافعية للإنجاز.	193.537	1	193.537	5.150	0.025
الخطأ المعياري.	4885.529	130	37.581		
المجموع الكلى	39144.0	134			

وباستقراء النتائج الموضحة بجدول (٦) يتضح أن قيمة مستوى الدلالة تساوي (0.025) وهي دالة إحصائيا عند مستوى (0.05)؛ مما يدل على أنه يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطات درجات التلاميذ في المجموعات التجريبية الأربعة في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، يرجع إلى أثر التفاعل بين مستوى الدعم التعليمي (الموجز–التفصيلي) ومستوى الدافعية للإنجاز (المنخفضة–المرتفعة).

ولمعرفة اتجاه دلالة الفروق بين المجموعات الأربعة، تم استخدام اختبار توكي "Tukey's Method"، ويوضح جدول (٧) تلك النتائج.

جدول (٧) نتائج اختبار توكي للمقارنة بين المجموعات التجريبية الأربعة

المجموعات التجريبية		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الفروق			
				(م١)	(م٢)	(م٣)	(م٤)
الدعم الموجز	الدافعية المنخفضة (م١)	15.18	5.87	ـــــ	−3.29	−0.57	0.94
	الدافعية المرتفعة (م٢)	18.47	5.93	3.29	ـــــ	2.72	4.24*
الدعم التفصيلي	الدافعية المنخفضة (م٣)	15.75	6.34	0.57	−2.72	ـــــ	1.51
	الدافعية المرتفعة (م٤)	14.23	6.38	0.94	−4.24*	−1.51	ـــــ

يتضح من جدول (٧) وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية والتي درست بمستوى الدعم التعليمي الموجز والمستوى المرتفع من الدافعية للإنجاز، والمجموعة التجريبية الرابعة والتي درست بمستوى الدعم التعليمي التفصيلي والمستوى المرتفع من الدافعية للإنجاز، في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية. وهي لصالح المجموعة التجريبية الثانية والتي درست بمستوى الدعم التعليمي الموجز والمستوى المرتفع من الدافعية للإنجاز، حيث حصلت على أعلى متوسط (18.47).

تفسير نتائج البحث:

أظهرت نتائج البحث إلى عدم وجود أثر لمستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز والتفصيلي) في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية. ويعزو البحث الحالي هذه النتيجة إلى تطبيق مجموعة من المعايير العالمية في تصميم بيئة المعمل الافتراضي كمعايير كوالتي ماترز ومعايير اسكورم، بالإضافة إلى المعايير المشتقة من الدراسات السابقة والحديثة ذات الصلة بمتغيرات البحث الحالي، بالإضافة إلى تطبيق النظرية البنائية في تصميم بيئة المعمل الافتراضي، من خلال توفير وسائل التواصل وأدوات المناقشة بين المتعلمين والمعلم في تكافؤ مستوى الدعم التعليمي المقدم لكلا المجموعتين؛ مما أدى إلى عدم وجود فرق بين المجموعتين. ومن ناحية أخرى، تتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات والبحوث السابقة والتي بحثت عن أثر مستوى الدعم التعليمي (الموجز– التفصيلي) في بيئات التعلم الإلكترونية في تنمية التحصيل والمهارات المختلفة، كدراسة الجزار (٢٠١٧) والتي أكدت على أنه ليس هناك فرق دال إحصائيا بين مستوى الدعم التعليمي (الموجز– التفصيلي) على التحصيل المعرفي، ودراسة نجلاء مختار (٢٠١٩) والتي أكدت أيضًا على أنه ليس هناك فرق دال إحصائيا بين مستوى تقديم الدعم (الموجز والتفصيلي) على التحصيل

وحل مشكلات أداء مهام البرمجة التشاركية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة موسى وآخرون (٢٠٢٠) والتي أكدت على أنه ليس هناك فرق دال إحصائيا بين مستوى الدعم التعليمي (الموجز– التفصيلي) في تنمية مهارات تصميم الرسوم التعليمية، وكذلك تتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة سعيد والسيد (٢٠٢١) والتي أكدت على عدم وجود فرق دال إحصائيا بين مستوى الدعم التعليمي (الموجز– التفصيلي) في تنمية مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة في بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب كلية التربية، ومع نتائج دراسة دينا جمال الدين (٢٠٢٣) والتي لم تحدد بدقة الفرق دال إحصائيا بين مستوى التوجيه (الموجز والتفصيلي) ببيئة مهام الويب في تنمية مهارات إنتاج الصحيفة الرقمية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

أظهرت نتائج البحث إلى عدم وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والثالثة والتي درست بمستوى الدافعية للإنجاز (المنخفض)، والمجموعة التجريبية الثانية والرابعة والتي درست بمستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع) في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية. ويعزو البحث الحالي هذه النتيجة إلى جودة التصميم لبيئة المعمل الافتراضي والذي صمم وفقًا لمجموعة من المعايير العالمية كمعايير كوالتي ماترز ومعايير اسكورم، حيث جعلت منها بيئة محفزة لكلا المجموعتين، بالإضافة إلى البيئة التفاعلية التي يمتاز بها المعمل الافتراضي، حيث جعلت التلاميذ في مواقف تتطلب منهم ممارسة وتطبيق المعرفة، وبذل الجهد وتوليد الأفكار، فتمكنوا بذلك من تكوين خلفية معرفية واسعة ساعدت في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية. وكذلك يعزو البحث الحالي هذه النتيجة إلى البيئة المطورة للمعمل الافتراضي، من خلال تقديم الدعم التعليمي، وتنوع الأنشطة التعليمية، وإلى تضمين الألعاب التعليمية، حيث ساعدت على تحفيز وزيادة الرغبة لدى تلاميذ كلا المجموعتين. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات والبحوث السابقة كدراسة صيدا العدوان والربابعة (٢٠١٨) والتي أكدت على عدم وجود فرق دال إحصائيا بين مستوى الدافعية للإنجاز على المستوى الدراسي، ودراسة عايدة حسين (٢٠٢٠) والتي أكدت على عدم وجود فرق دال إحصائيا بين مستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع – المنخفض) في مقياس التفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين.

كما أظهرت نتائج البحث الحالي إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية والتي درست بمستوى الدعم التعليمي الموجز والمستوى المرتفع من الدافعية للإنجاز، والمجموعة التجريبية الرابعة والتي درست بمستوى الدعم التعليمي

التفصيلي والمستوى المرتفع من الدافعية للإنجاز، في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية. وهي لصالح المجموعة التجريبية الثانية والتي درست بمستوى الدعم التعليمي الموجز والمستوى المرتفع من الدافعية للإنجاز، حيث حصلت على أعلى متوسط (18.47) ويعزو البحث الحالي هذه النتيجة إلى أن للدعم التعليمي الموجز مجموعة من الخصائص أدى إلى تفوقه على الدعم التفصيلي كالبساطة في تقديم المعلومات، والايجاز في تقديم النصائح والإرشادات بحيث لا يسبب الملل للتلاميذ، كما أنه يقلل من وقت تعلمهم. ويعزو البحث الحالي هذه النتيجة أيضًا إلى توافق الدعم الموجز المصمم ببيئة المعمل الافتراضي مع نظرية التعزيز لسكينر والتي ترى أن تعزيز استجابات المتعلم الصحيحة يجعلها أكثر احتمالا للتكرار مرة أخرى، وقد حققت ذلك من خلال العناصر المحفزة الموجودة بالألعاب التعليمية مثل التغذية الراجعة الفورية، والنقاط والشارات وقوائم المتصدرين، والتي تعد كمعززات لسلوك المتعلم وإنجازاته، كما جاءت نظرية التعزيز لسكينر متوافقة مع رغبة التلاميذ مرتفعو الدافعية للإنجاز في معرفة نتائجهم ومدى تقدمهم. كما استطاع مقياس الدافعية للإنجاز من تصنيف المجموعات التجريبية بحسب مستوى دافعية الإنجاز لديهم، والذي أدى بدوره إلى تمييز التلاميذ ذو الدافعية المرتفعة عن بقية المجموعات، وساعدهم في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لديهم، بالإضافة إلى الصفات التي يمتاز بها التلاميذ ذو الدافعية المرتفعة للإنجاز كالمواظبة العالية في أداء الأنشطة، والاهتمام بالمهام التي يقومون بها، وتفضيلهم إلى أداء المهام التي تتطلب التحدي، والمثابرة في أدائهم، ويتحملون المسئولية فيما يقومون به من مهام. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات والبحوث السابقة والتي أكدت فاعلية مستوى الدعم الموجز في تنمية المهارات المختلفة كدراسة إيناس عبد الرحمن ومروة المحمدي (٢٠١٩) والتي أكدت فاعلية مستوى الدعم الموجز في بيئة تعلم ذكية على لتنمية مهارات كتابة خطة البحث العلمي لدى طلاب الدراسات العليا، ودراسة حجازي (٢٠٢٠) والتي أكدت على فاعلية استخدام دعم الأداء الموجز في بيئة تدريب الكترونية قائمة على تحليل التعلم لتنمية الممارسات المهنية لطلاب الدبلومة العامة. كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات والبحوث السابقة والتي أكدت فاعلية مستوى الدافعية للإنجاز على تنمية المهارات المختلفة، كدراسة Andriani et al. (2020) ودراسة Yunus et al. (2021) والتي أكد كلاهما على تفوق الطلاب ذو الدافعية المرتفعة للإنجاز في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية، ودراسة Ermawati et al. (2022) والتي أكدت على أن التلاميذ ذو الدافعية المرتفعة للإنجاز يتمتعون بنتائج أفضل في تعلم الرياضيات.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها البحث الحالي، فإنها تقدم التوصيات الآتية:

١- الاستفادة من مقياس الدافعية للإنجاز، في تصنيف التلاميذ بدقة وموضوعية.

٢- استخدام المعامل الافتراضية في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية.

٣- توفير دليل استخدام المعمل الافتراضي لكلًا من المعلم والمتعلم.

٤- الاستفادة من كثافة الدعم التعليمي الموجز، في تصميم بيئة المعمل الافتراضي.

٥- الاستفادة من معايير تصميم المعمل الافتراضي، عند تصميم وتطوير بيئات التعلم المختلفة.

٦- حث المعلمين والتلاميذ للاستفادة من إمكانات المعامل الافتراضية.

٧- الاستفادة من نتائج البحث الحالي في دعم وتطوير الدراسات والبحوث المستقبلية ذات العلاقة بموضوع البحث.

٨- حث المعلمين على تعزيز الدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

المراجع

إبراهيم، إيمان شعبان أحمد. (٢٠٢٠). أثر مستوى التغذية الراجعة الموجزة والتفصيلية في بيئة التعلم المصغر عبر الويب النقال على تنمية مهارات برمجة مواقع الإنترنت التعليمية لدى طلاب معلمي الحاسب الآلي. *المجلة التربوية، ٧٣*، ٦٩ – ١٣٧. قاعدة معلومات دار المنظومة.

إبراهيم، زينب ياسين محمد. (٢٠٢١). نمطا الفواصل (الموسع / المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني وتوقيت تقديم التغذية الراجعة (الفوري / المرجأ) وأثر تفاعلهما على تنمية مهارات إنتاج العروض المرئية المجسمة ودافعية الإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم*،٥(٣١)، ٣ – ١١٧. قاعدة معلومات دار المنظومة.

أبو حشيش، محمد رضوان إبراهيم. (٢٠٢٠). أثر التفاعل بين أنواع التعزيز وأساليب التقويم بالفصل المقلوب على التحصيل المعرفي ودافعية الانجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*المجلة التربوية لكلية التربية* بسوهاج، ع٧٦، ١٧٨١–١٨٥٠. قاعدة البيانات العربية الرقمية "معرفة".

أبو خطوة، السيد عبد المولى السيد. (٢٠١٩). التفاعل بين المهام "الكلية/ الجزئية" ومستوى الدافعية للإنجاز "مرتفع– متوسط– منخفض" في بيئة للتعلم الإلكتروني قائمة على محفزات الألعاب وأثره في تنمية التحصيل والتدفق في التعلم لدى الطلاب المعلمين. *تكنولوجيا التربية– دراسات وبحوث، ٤١*(١٠٧)– ٢٣٤. قاعدة معلومات دار المنظومة.

أبو عزب، يونس إبراهيم، وشبير، توفيق محمد توفيق. (٢٠٢١). *السلامة المهنية وعلاقتها بالدافعية للإنجاز والاندماج الاجتماعي لدى الممرضين خلال جائحة كورونا* [رسالة ماجستير غير منشورة] .الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة. قاعدة معلومات دار المنظومة.

آل سعود، الجوهرة بنت فهد بن خالد. (٢٠١٩). فاعلية توظيف الواقع الافتراضي في مستوى دافع الإنجاز والاتجاه الإيجابي نحو استخدام التكنولوجيا في التعليم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة التربية، ١٨٤* (١)، ٢٦٥ – ٣٢٩. قاعدة معلومات دار المنظومة.

الباوي، ماجدة إبراهيم علي، وصبر، كريم جابر. (٢٠٢٢). تصميم بيئة تعليمية الكترونية قائمة على النظرية الاتصالية وأثرها في تحصيل طلاب الرابع العلمي لمادة الفيزياء .*المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر، ١٠* (١)، ٧٩–١٠٢.
doi: 10.21608/eaec.2022.87362.1055

الجيزاني، محمد كاظم جاسم (٢٠١٨): نظريات التعلم والتعليم الصفي، مكتبة زكي للطباعة، بغداد

الحانوتي، هشام يوسف. (٢٠٢٢). فاعلية استخدام برمجية جيوجيبرا Geogebra على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في منهاج الرياضيات في مدارس لواء عين الباشا .*مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٦ (١١)، ١٣٧ – ١٥٤. قاعدة معلومات دار المنظومة.

الحواري، عمر علي، ورواقة، غازي ضيف الله الشتيوي. (٢٠١٤). *أثر المختبر الإفتراضي في إكتساب المفاهيم الهندسية ومهارات التفكير الناقد والمهارات العملية لدى طلبة الهندسة الإلكترونية في جامعة اليرموك* [أطروحة دكتوراه غير منشورة] جامعة اليرموك، إربد. قاعدة معلومات دار المنظومة.

الخولي، محمود سعيد إبراهيم، والأشرم، رضا إبراهيم محمد. (٢٠٢٠). فعالية برنامج إرشادي لتحسين دافعية الإنجاز الأكاديمي في خفض قلق المستقبل لدى طلبة قسم التربية الخاصة منخفضي المعدل بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*،١٢٦ ، ٤٠٩ – ٤٦٤. قاعدة معلومات دار المنظومة.

الرازقي، أحمد، والغريب، زاهر، والجبرونى، طارق، والعفنى، إيناس (٢٠٢١). فاعلية بعض أنماط التقويم في بيئة التعلم التشاركي عبر الفصول الافتراضية على تنمية مهارات حل المشكلات الحسابية لدى الطلاب القابلين للتعلم. *مجلة كلية التربية النوعية – جامعة بورسعيد*، ١٤ (١٤)، ٢٥٩–٣٠٢.

https://doi.org/10.21608/pssrj.2020.25549.1047

الزهراني، صالح عبد المجيد علي، والمنتشري، سعيد صالح. (٢٠٢٠). فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ١١٠ (٤)، ٩٨١ – ١٠٢٣. قاعدة معلومات دار المنظومة.

السعيد، أميرة رضا مسعد. (٢٠٢١). فاعلية بيئة تعلم إلكتروني قائمة على بعض مستويات التوجيه التعليمي وأساليب التعلم والتفاعل بينها في تنمية مهارات إنتاج الخرائط الذهنية الإلكترونية لدى طلاب كلية التربية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٥ (٥)، ٥٥٤ – ٦٠٨. قاعدة معلومات دار المنظومة.

السعيد، رضا مسعد. (٢٠١٨). Tablet :معمل رياضيات افتراضي لتدريس المهارات العلمية والتطبيقات الحياتية الرياضيات، *مجلة تربويات الرياضيات* ، ٢١ (٤)، ٦–٣٩

https://doi.org/10.21608/armin.2018.81235

السعيدي، حنان أحمد يحيى. (٢٠٢١). تقويم محتوى منهج الرياضيات للصف السادس الابتدائي في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية NCTM . *مجلة العلوم التربوية، ٧* (٢)، ٣٣٩ – ٣٧٤. قاعدة معلومات دار المنظومة.

السعيدي، وفاق بنت خالد، وأمبوسعيدي، عبد الله بن خميس. (٢٠٢٠). أثر استخدام الدعائم التعليمية في تنمية مهارات حل المشكلات لدي طالبات الصف التاسع الأساسي في مادة العلوم. *المجلة الدولية للأبحاث التربوية، ٤٤* (١)، ١٠٢ – ١٢٩. قاعدة معلومات دار المنظومة.

السلمي، تركي بن حميد سعيدان. (٢٠١٨). *إسهام معلمي الرياضيات في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلابهم* [أطروحة دكتوراه، جامعة أم القرى]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

الشهراني، محمد مسعود، والكوافحة، نضال مفلح. (٢٠١٩). *فاعلية استخدام استراتيجية التفكير بصوت مرتفع في تنمية القدرة على حل المشكلة الرياضية للطلبة الموهوبين بالمرحلة الابتدائية* [رسالة ماجستير، جامعة الباحة] . قاعدة البيانات العربية الرقمية "معرفة".

العدوان، صيدا قفطان عبد العزيز، والربابعة، جعفر كامل مصطفى. (٢٠١٨). دافعية الإنجاز وعلاقتها بالاتجاه نحو تخصص بكالوريوس التربية الخاصة لدى طالبات كلية الأميرة عالية الجامعية. *مجلة كلية التربية في العلوم النفسية، ٤٢* (٣)، ٥٢ – ٨٦. قاعدة معلومات دار المنظومة.

العريني، حنان بنت عبد الرحمن بن سليمان. (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة التربية،* ٣ (١٨٨)، ٢٣٥ – ٢٨٣. قاعدة معلومات دار المنظومة.

العريني، عبير إبراهيم علي، وأحمد، عبدالعال عبد الله السيد. (٢٠٢١). أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم العلمية في مقرر العلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة .*المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني.* ٢ (١)، ١٩١-٢٤٠

. doi: 10.21608/ijel.2021.168007

العطاس، أسماء عمر علي، والفراني، لينا بنت أحمد بن خليل. (٢٠٢٠). أثر استخدام برنامج جيوجبرا GeoGebra على تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيا والتحصيل في الرياضيات لطالبات الصف الأول الثانوي بجدة .*مجلة تربويات الرياضيات،* ٢٣ (٥)، ٥٤ – ٧٥. قاعدة معلومات دار المنظومة.

العمري، نوال بنت صالح عزيز، وبخاري، هنادي بنت محمد مكي عبد الله. (٢٠٢٣). أثر استخدام الأنشطة اللاصفية الإلكترونية في تنمية مهارة حل المشكلات الحسابية لطالبات الصف سادس الابتدائي في مدينة الطائف المملكة العربية السعودية: دراسة تطبيقية خلال الفصل الدراسي الثاني من العام ١٤٤٣-١٤٤٤ هـ. *مجلة القلزم للدراسات التربوية والنفسية واللغوية، ع١٩*، ٧ – ٤٢. قاعدة معلومات دار المنظومة.

العنزي، ترفة حمدي خليف، والشهري، محمد حجير عجلان. (٢٠٢٣). مدى جاهزية معامل كلية العلوم في جامعة الحدود الشمالية لتفعيل استخدام المعامل الافتراضية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٧(٢٤)، ١-٢٨*. قاعدة معلومات دار المنظومة.

الغانمي، ديما غازي، والحساني، سامر بن عبد الحميد حمود. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تعليمي باستخدام اليدويات الافتراضية على الأجهزة اللوحية لتطوير المهارات الحسابية لدى الطلبة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في محافظة جدة. *مجلة العلوم الإنسانية، ٥*، ٨-٢٤. قاعدة معلومات دار المنظومة.

الفوزان، عبد الله محمد، خرمي، حسن محسن، الشهراني، ناصر عبد الله، آل تميم، عبد الله محمد. (٢٠٢٣، يناير ٢٤). المعلم وتنمية المهارات. في سالم العنزي (الرئيس)، *المعلم الملهم للرؤية الطموحة ٢٠٣٠* [ندوة] . www.spa.gov.sa/w1845294

القحطاني، أسماء سعيد مريع، وبسيوني، عبير بدير محمد. (٢٠٢١). مدى توظيف معلمات الفيزياء لتقنية المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية ببيشة. *مجلة كلية التربية، ١٠٠*، ٦٣١ – ٦٨٢. قاعدة معلومات دار المنظومة.

القحطاني، عثمان علي، والصمادي، محارب علي محمد. (٢٠١٨). أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الجبر على تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلاب الصف الأول متوسط. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، ٤٢*(٣)، ١١٦ – ١٥٦. قاعدة معلومات دار المنظومة.

القرني، يعن الله علي يعن الله. (٢٠٢١). تنمية المهارات الحياتية المتناغمة مع رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ من خلال مناهج الرياضيات في المرحلتين المتوسطة والثانوية: نموذج إجرائي. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٤*(٣)، ٢٨٨ – ٣٢٧. قاعدة معلومات دار المنظومة.

القني، عبد الباسط. (٢٠٢٠). دافعية التعلم ودافعية الإنجاز: مفهوم وأساسيات. *مجلة الباحث في العلوم الإنسانية والاجتماعية، ١٢*(٢)، ١٩٣ – ٢٠٤. قاعدة معلومات دار المنظومة.

المسرحي، ياسمين بنت أحمد يحيى، والسعيدي، حنان أحمد يحيى. (٢٠٢١). استراتيجية مقترحة قائمة على برنامج كاهوت التعليمي لتدريس الرياضيات وأثرها على تنمية مهارات حل المشكلات والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٤ (١١)، ٢٨٧ – ٣٢٠. قاعدة معلومات دار المنظومة.

المطيري، أمل عوض الله مقنع، ورزق، حنان بنت عبد الله أحمد. (٢٠٢٢). درجة استخدام المعامل الافتراضية في تدريس الرياضيات للمرحلة الابتدائية من وجهة نظر المعلمات والمشرفات. *المجلة العربية للتربية النوعية*، ٦ (٢٢)، ٢٢٥ – ٢٥٦. قاعدة معلومات دار المنظومة.

النواصرة، أحمد دوجان خلف، والصقرات، خلف علي عباس. (٢٠٢٣). أثر استخدام استراتيجيتي "PQ4R" وحل المشكلات على حل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن. *مجلة التربية*، ١ (١٩٩)، ١٧٥ – ٢٠٨. قاعدة معلومات دار المنظومة.

النيرب، مها كمال محمد، والأسطل، إبراهيم حامد حسين .(2022) .*أثر توظيف نموذج مارزانو المدعم بالجيوجبرا في تدريس الاقترانات المثلثية لتنمية المفاهيم ومهارات التمثيل الرياضي لدى طالبات الصف العاشر بغزة*.[رسالة ماجستير غير منشورة] . الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة. قاعدة معلومات دار المنظومة.

جان، خديجة محمد سعيد عبد الله. (٢٠١١). أثر استخدام طريقة (Hayes) لحل المشكلات في تنمية الذكاء الأخلاقي و التحصيل الدراسي لمادة العلوم لدى عينة من تلميذات الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الإنسانية والاجتماعية*، ع ٢٢ ، ١٢١ – ١٦٠. قاعدة معلومات دار المنظومة.

جمال الدين، دينا حامد محمد، حسن، أمينة أحمد، خليفه، زينب محمد حسن، وأميرة، سمير سعد. (٢٠٢٣). أثر التفاعل بين مستويات التوجيه ببيئة تعلم إلكترونية في تنمية مهارات إنتاج صحيفة رقمية لطلاب المرحلة الثانوية. *دراسات في التعليم الجامعي*، ٥٨ (٥٨)، ١٢٣–١٧٣. doi: 10.21608/deu.2023.297873

حجازي، جيلان السيد كامل. (٢٠٢٠). نمط دعم الأداء الموجز في بيئة تدريب إلكترونية قائمة على تحليل التعلم وفاعليته في تنمية الممارسات المهنية لطلاب الدبلومة العامة شعبة علوم. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، ٤٤ (٤)، ٢٢٣ – ٢٥٦. قاعدة معلومات دار المنظومة.

حجة، عبد الرحمن أحمد محمد علي، وسليمان، محمد محمد الهادي حسن. (٢٠٢٢). دافعية الإنجاز وعلاقتها بأساليب مواجهة الضغوط المرتبطة بالتحصيل الدراسي لدى طلبة

بعض الجامعات السودانية. التربية (الأزهر): *مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية*، ٤١(١٩٣)، ١٧٩-٢٠٥. قاعدة معلومات دار المنظومة.

حسانين، بدرية محمد محمد، وعبد الرحيم، صفاء محمد إبراهيم، ومحجوب، علي كريم محمد. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج مقترح قائم على البنائية باستخدام نموذج "آدي وشاير" في تدريس العلوم على التحصيل المعرفي وتنمية الدافعية للإنجاز لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الإعدادية. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية*،٣، ٢٩٣ – ٣١٤. قاعدة معلومات دار المنظومة.

حسن، سعودي صالح عبد العليم. (٢٠٢٠). التفاعل بين نمط الدعم الإلكتروني والتخصص الأكاديمي وأثره على تنمية مهارات أداء التكليفات ودافعية الإنجاز لدى طلاب كلية التربية النوعية جامعة المنيا. المجلة التربوية، (٨٠)، ٥٨١ – ٦٣٤. قاعدة معلومات دار المنظومة.

حسن، شيماء محمد علي. (٢٠١٩). تصميم معمل افتراضي باستخدام أنماط من التغذية الراجعة في تنمية مهارات قياس المجسمات والحس الجمالي للرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٢(١٢)، ٦ –. ٦٦قاعدة معلومات دار المنظومة.

حسين، عايدة فاروق. (٢٠٢٠). التفاعل بين نمط تقديم الدعم "المباشر – غير المباشر" في بيئة تعلم إلكتروني ومستوى دافعية الإنجاز وأثره على تنمية مهارات تطوير ملف الإنجاز الإلكتروني والتفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، (٤٣)، ١٠١ – ٢٥٥. قاعدة معلومات دار المنظومة.

حميدة، شيماء سمير أنور. (٢٠٢٢). برنامج إثرائي قائم على اليدويات الافتراضية التفاعلية لتنمية مهارات التفكير البصري والتطبيقات الحياتية في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية في ضوء النظرية التواصلية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٥(٣)، ٢٩٤ – ٣٥٢. قاعدة معلومات دار المنظومة.

خليفة، عبد اللطيف محمد. (١٩٩٧). دراسة ثقافية مقارنة بين طلاب الجامعة من المصريين والسودانيين في الدافعية للإنجاز وعلاقتها ببعض المتغيرات. *مجلة علم النفس*، ع١٤٤، ٦-٣٥.

خليفة، غادة ربيع، خميس، محمد عطية، وعبد الحميد، محمد زيدان. (٢٠١٨). أثر التفاعل بين مستويات الدعم (الموجزة – المتوسطة – التفصيلية) في التعلم الإلكتروني المنتشر وأسلوب التعلم (الكلي – التتابعي) على تنمية مهارات حل المشكلات والتنظيم الذاتي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم [أطروحة دكتوراه غير منشورة]. جامعة المنوفية.

خليفة، غادة ربيع، خميس، محمد عطية، وعبد الحميد، محمد زيدان. (٢٠١٨). أثر استخدام مستويات الدعم (الموجزة– التفصيلية) في التعلم الإلكتروني المنتشر على تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. [أطروحة دكتوراه، جامعة المنوفية] . *المجلة العلمية لكلية التربية النوعية*. ٥(٣).

https://doi.org/10.21608/molag.2018.154744

خميس، محمد عطية، علام، عمرو جلال الدين أحمد، إمام، أحمد محمد عبد الحليم، ومحمود، جمال عبد الناصر. (٢٠٢٠). أثر اختلاف مصدر الدعم (معلم – أقران) القائم على منصات التعلم الإلكتروني في تنمية مهارات حل مشكلات شبكات الحاسب الآلي. *المجلة المصرية للدراسات المتخصصة*، (٢٨)، ١١٧ – ١٦٩. قاعدة معلومات دار المنظومة.

ربيع، هادي مشعان، والدليمي، طارق. (٢٠٠٩). معلم القرن الحادي والعشرين: أسس إعداده وتأهيله. عمان: مكتبة المجتمع العربي.

رشاد، ريهام محمود عبد الرؤوف. (٢٠٢٢). فاعلية استراتيجية الفصل المعكوس القائمة على التعلم الترفيهي لتنمية مهارات استخدام تطبيقات الويب التعليمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية واتجاهاتهم نحوه. مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي. ٣(٧)، ٩٣–١٢٤.

رمود، ربيع عبد العظيم أحمد. (٢٠١٩). اختلاف نمط الدعم الإلكتروني "شخصي، اجتماعي" ببيئة الحياة الثانية ثلاثية الأبعاد ومستوى دافعية التعلم "مرتفعة، منخفضة" لتنمية مهارات إنتاج الانفوجرافيك التعليمي لدى طلاب تقنيات التعليم. *المجلة التربوية*، ٦١ ، ٢٥٣ – ٣٤٩. قاعدة معلومات دار المنظومة.

زهراني، أريج عوض. (٢٠٢٢). درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات والمشرفات بمدينة مكة المكرمة. *المجلة العربية للتربية النوعية*، ٦ (٢٢)، ٢٣–٦٤.

doi: 10.21608/ejev.2022.233119

سعيد، سعد محمد أمام، والسيد، عماد أبو سريع حسين. (٢٠٢١). التفاعل بين نمطي تقديم الدعم (موجز– تفصيلي) ببيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد والأسلوب المعرفي (معتمد– مستقل) وأثره على تنمية مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة لدي طلاب كلية التربية. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ٤(١)، ١١–١٥٥.

doi: 10.21608/ijel.2021.203312

شتيه، بيسان يعقوب، وصلاح الدين، ياسين، وحسين، صالحة سهيل. (٢٠٢٢). أثر استخدام برمجية جيوجبرا "GeoGebra" على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في

منهاج الرياضيات. [رسالة ماجستير غير منشورة] . جامعة النجاح الوطنية، نابلس. قاعدة معلومات دار المنظومة.

شكر، عاصم السيد السيد. (٢٠٢٠). *أثر التفاعل بين نمط عرض الدعم الإلكتروني ومستواه داخل الأنشطة البنائية الإلكترونية على تنمية مهارات إنتاج البرمجيات التعليمية لطلاب شعبة تكنولوجيا التعليم*[أطروحة دكتوراه غير منشورة] . جامعة الأزهر. قاعدة معلومات دار المنظومة.

شكري، تريزا إميل. (٢٠٢٠). فاعلية وحدة إثرائية في الاقتصاد المنزلي قائمة على استراتيجيات التعلم الممتع لتنمية مهارات التفكير المتشعب ودافعية الإنجاز لتلميذات المرحلة الابتدائية. *مجلة البحث العلمي في التربية*،٢١ (٩)، ٣٥٩-٣٩٩. قاعدة البيانات العربية الرقمية "معرفة".

شنودة، رضا جرجس حكيم، سالم، محمد أحمد. (٢٠٢١). آثر التفاعل بين نمط الدعم (موجز/تفصيلي) وأسلوب تنظيم المحتوى (جزئي/كلي) ببيئة التعلم المنتشر على تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية وقابلية استخدام هذه البيئة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣١ (٣)، ٣-٩٠.

doi: 10.21608/tesr.2021.158018

صبري، رشا السيد. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج مقترح لمواكبة عصر اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة في تنمية مهارات التعلم الذاتي والتفكير المستقبلي في الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية والوعي التطوري المتجدد للمعلم. *مجلة كلية التربية*،٣١ (١٢٢)، ٢٦٥ – ٣٨٢ . قاعدة معلومات دار المنظومة.

عبد الجواد، تامر سمير عبد البديع، والغندور، ريهام أحمد فؤاد. (٢٠٢٠). أثر التفاعل بين مستويات الدعم "مفصل – موجز" والأسلوب المعرفي "مستقل – معتمد" في بيئات التعلم المعكوس على تنمية مهارات استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية والدافعية للإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم*، ٣٠ (١١)، ١٠٩ – ٢٠٩. قاعدة معلومات دار المنظومة.

عبد الحميد، محمد زيدان. (٢٠١٩). أثر استخدام مستويات الدعم (المتوسطة – التفصيلية) في التعلم الإلكتروني المنتشر على تنمية مهارات حل المشكلات والتنظيم الذاتي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية*، (١١) . https://democraticac.de/?p=64048

عبد الرحمن، إيناس السيد محمد أحمد، والمحمدي، مروة محمد جمال الدين. (٢٠١٩). مستويات الدعم ببيئة تعلم ذكية قائمة على التحليلات التعليمية وأثرها على تنمية

مهارات كتابة خطة البحث العلمي والرضا عن التعلم لدى طلاب الدراسات. *تكنولوجيا التعليم*، ٢٩ (٦)، ٤ – ١١٣. قاعدة معلومات دار المنظومة.

عبد السيد، شادي ميلاد غالي. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على استخدام البرمجيات الرياضية التفاعلية في تنمية الأداء التدريسي والكفاءة الذاتية المهنية لدى الطلاب المعلمين بكليات *التربية. مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٥ (٤)، ١٠٧ – ١٥٨. قاعدة معلومات دار المنظومة.

عبد العزيز، غادة عبد الحميد، وعلي، هدى عبد العزيز محمد. (٢٠٢١). نمط تقديم الدعم الإلكتروني "متزامن / غير متزامن" ببيئة التدريب المنتشر وأثره في تنمية مهارات إنتاج الصور الرقمية لتلاميذ المدرسة الإعدادية. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، (٤٩)، ٤٠١ – ٤٨٨. قاعدة معلومات دار المنظومة.

عبد الفتاح، عزة فوزي عبد الحفيظ. (٢٠٢٢). التفاعل بين نمط توجيه أنشطة التعلم المصغر عبر منصة تعلم رقمية والأسلوب المعرفي وأثره في تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية والدافعية للإنجاز لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٦ (٦)، ٦٦٠–٧٩١. قاعدة معلومات دار المنظومة.

عبد الله، مجدي أحمد محمد. (١٩٩١). الدافع للإنجاز وعلاقته بسمات الشخصية.[أطروحة دكتوراه، جامعة الاسكندرية] . مصر.

عبد الله، منار حامد. (٢٠٢٢). نمطا التغذية الراجعة (الفورية – المؤجلة) في بيئة التعلم المعكوس وأثرهما على تنمية مهارات التعامل مع المكونات المادية الحاسوبية لدى الطلاب معلمي الحاسب الآلي مرتفعي ومنخفضي الدافعية للإنجاز. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ٥ (١)، ٧٥٥–٨٦٧.

https://doi.org/10.21608/ijel.2022.217080

عليوي، علي حسين، وعبد، مرتض محسن، وهاشم، رياض صيهود. (٢٠٢٠). ٣٦ تأثير استراتيجية السنادات التعليمية في تعلم واحتفاظ مهارتي مناولة والطبطبة بكرة اليد للطلاب. *مجلة ميسان لعلوم التربية البدنية*، ٢١ (٢١)، ٣٦–٤٧. قاعدة البيانات العربية الرقمية "معرفة".

عوض، آية أحمد علي، خميس، محمد عطية، وصوفي، شيماء يوسف، والعشيري، إيمان عثمان. (٢٠٢٣). نمطا الدعم (الموجز– التفصيلي) في بيئة التعلم النقال وأثرهما على تنمية مهارات التفكير البصري والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. تكنولوجيا التعليم: *سلسلة دراسات وبحوث*، ٣٣ (٦)، ٣–٦٥.

doi: 10.21608/tesr.2023.307888

عيد، سماح محمد أحمد محمد. (٢٠٢٢). استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على أنماط فارك VARK فى تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير المحوري ودافعية الإنجاز الأكاديمي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة البحث العلمي في التربية، ع٢٣، ج١، ٧٩ – ١٢٢. قاعدة معلومات دار المنظومة.

فارس، محمد عيد. (٢٠١٨). أثر برنامج قائم على الدعامات التعليمية في تنمية بعض مهارات قراءة الخريطة والدافعية للتعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، ٥٢(٥٢)، ٣٤٩–٣٨١. قاعدة البيانات العربية الرقمية "معرفة".

فاضل، زينب محمد. (٢٠٢٣). المعايير التربوية والفنية لبيئة تعلم إلكتروني قائمة على التعلم المتزامن لتلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ٩(٤٦)، ٢٤٧–٢٧٠. doi: 10.21608/jedu.2023.210560.1879

قحم، فاطمة إبراهيم. (٢٠٢١). المعامل الافتراضية وأثرها على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٥(٣)، ٥٩ – ٧٢. قاعدة معلومات دار المنظومة.

قشوش، إبراهيم، ومنصور، طلعت. (١٩٧٩). *دافعية الإنجاز وقياسها*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية

قنوعة، عبد اللطيف (٢٠١٩) التفكير المركب والدافعية للتعلم وعلاقتهما بسلوك حل المشكلات عند تلاميذ التعليم المتوسط. دراسة ميدانية على تلاميذ الرابعة متوسط بالرباح [أطروحة دكتوراه غير منشورة] . جامعة محمد خضير، بسكرة. http://thesis.univ-biskra.dz/id/eprint/4667

محمد، إيمان مهدى، وفهيم، شيماء سمير. (٢٠٢٢). أثر التفاعل بين نمط التقويم ووجهة الضبط في التعلم القائم على المشروعات عبر الويب على تنمية مهارات استخدام المعامل الافتراضية والرغبة في التعلم لدى طلاب كلية التربية .*المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ٦ (٢)، ٢٠٣–٣٠٩. doi: 10.21608/ijel.2022.251904

محمد، علا عبد الرحمن علي. (٢٠٢٠). اليقظة العقلية وعلاقتها بدافعية الإنجاز وقلق الاختبار والمعدل التراكمي لطالبات الطفولة المبكرة بالجامعة. *مجلة دراسات في الطفولة والتربية*،١٢ ، ١ – ٦٨. قاعدة معلومات دار المنظومة.

مختار، نجلاء قدري. (٢٠١٩). التفاعل بين مستوى تقديم الدعم "الكلي مقابل الجزئي" ببيئة تعلم تشاركي قائمة على الويب والأسلوب المعرفي "الاندفاع مقابل التروي" وأثره في تنمية التحصيل والأداء المهاري للبرمجة الكائنية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *تكنولوجيا التعليم*، ٢٩ (١١)، ٩٩ – ٢٨٨. قاعدة معلومات دار المنظومة.

مدين، السيد مصطفى حامد، وشعبان، نجلاء إبراهيم، وعشوش، إبراهيم محمد رشوان. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج إلكتروني قائم على التطبيقات الحياتية في تنمية بعض مهارات حل المشكلات في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية*، ٢٠ (١)، ٦٣٧ – ٦٦٤. قاعدة معلومات دار المنظومة.

معيقل، نجوى أحمد علي، والحسيني، حسين محمد سعد الدين. (٢٠١٧). الدافع للإنجاز لدى الأبناء. *المجلة العلمية لكلية التربية للطفولة المبكرة*، ٤ (١)، ٤٣٥ – ٤٥٩. قاعدة معلومات دار المنظومة.

مقابلة، علا منصور، وعيادات، يوسف أحمد محمود. (٢٠٢٠). *أثر الألعاب التعليمية الإلكترونية في تحصيل طلبة الصف الثالث الأساسي في مبحث الرياضيات ودافعيتهم نحوها* [رسالة ماجستير، جامعة اليرموك] .قاعدة معلومات دار المنظومة.

مهران، نرمين عبد الكافي محمد، وغنيم، محمد عبد السلام سالم، وعثمان، خالد عبد الحميد. (٢٠٢١). الفروق في مستويات مهارات حل المشكلات الحسابية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من الجنسين. *دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٧ (٩)، ٢٦٥ – ٢٨٨. قاعدة معلومات دار المنظومة.

مؤتمر التميز الثالث في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات: جيل مثقف علمياً لاقتصاد مزدهر. (٢٠١٩). المملكة العربية السعودية جامعة الملك سعود في الفترة ١٢–١٤ مارس.

مؤتمر تكنولوجيا وتقنيات التعليم والتعلم الإلكتروني. (٢٠١٩). الإمارات العربية المتحدة، في الفترة ٥–٧ مارس.

مؤتمر مستقبل التعليم الإلكتروني في المملكة العربية السعودية وفقًا لرؤية ٢٠٣٠ . (٢٠٢١). المملكة العربية السعودية، جامعة القصيم، في الفترة ٩–١٠ مارس.

موسى، محمد أحمد فرج، حسنين، آية أحمد، الجبرتي، ياسر سيد، وإبراهيم، وليد يوسف محمد. (٢٠٢٠). التفاعل بين مستوى الدعم الإنفوجرافيكي الإلكتروني ونوعه في بيئة تعلم إلكترونية وأثره على تنمية مهارات تصميم الرسومات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *المجلة المصرية للدراسات المتخصصة*، ٨(٢٥)، ١٤٤ – ٢٠٢. قاعدة معلومات دار المنظومة.

نظير، احمد عبد النبي عبد الملك. (٢٠٢٢). تطوير محتوى رقمي باستخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل Blockchain ببيئة المنصات الإلكترونية وأثره في الدافعية للإنجاز وإكساب أساليب تعليم الكبار لدى الطالب المعلم بكلية التربية النوعية. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣٢ (٤)، ٨١–٢١٧. قاعدة معلومات دار المنظومة.

هارون، الطيب أحمد حسن. (٢٠٢٠). فاعلية المحاكاة التعليمية التفاعلية في تنمية الدافعية والتحصيل الدراسي في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية .*مجلة القلزم العلمية، ع٥*، ١٤٩-١٧٤. قاعدة معلومات دار المنظومة.

هزاع، هزاع عبد الله، وقطب، إيمان محمد مبروك. (٢٠٢٠). فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الكيمياء بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة مجمع*، ٣٢، ٤٢٧ - ٤٨١. قاعدة معلومات دار المنظومة.

هلال، سامية حسنين عبد الرحمن. (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية تعليمية مقترحة باستخدام برمجية جيوجبرا "GeoGebra" لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٣(٩)، ٩٣ - ١٢٨. قاعدة معلومات دار المنظومة.

هلال، منتصر عثمان صادق. (٢٠٢٠). اثر التفاعل بين حجم محتوى التدريب الإلكتروني المصغر "صغير - متوسط - كبير" وتوقيت تقديم الدعم التعليمي "فورى - مؤجل" في بيئة التدريب النقال لتنمية بعض كفايات التنظيم الفعال للبيانات الضخمة Big Data وتحسين مستوى الرضا للمتدربين منسوبي التدريب الرقمي بجامعة القصيم. *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، ٨ (٢)، ٩٥ - ١٨٠. قاعدة معلومات دار المنظومة.

يوسف، زينب أحمد على. (٢٠٢١). التفاعل بين نمط دعم الأداء الإلكتروني ومستوى الحاجة إلى المعرفة وأثره على تنمية مهارات إنتاج الأنشطة التعليمية الإلكترونية وفعالية الذات الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. التربية (الأزهر): *مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية*، ٤٠(١٩٠)، ١١٥-١٩٥.

doi: 10.21608/jsrep.2021.185646

يوسف، ليلي جمعة صالح. (٢٠٢١). أثر استخدام نموذج لاندا البنائى لتنمية بعض عادات العقل والدافعية للإنجاز في مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج، ٨٩*(٨٩)، ٧٣١-٧٩٩. قاعدة معلومات دار المنظومة.

AlMutairi, A. N. M. (2015). The Effect of Using Brainstorming Strategy in Developing Creative Problem Solving Skills among Male Students in Kuwait: A Field Study on Saud Al-Kharji School in Kuwait City. *Journal of Education and Practice*, *6*(3), 136-145.

Andriani, W., Setyosari, P., Kuswandi, D., Kamdi, W., Gunawan, W., Karyono, H., & Student, G. (2020). Application of MURDER Collaborative Learning and Achievement Motivation on Problem-

Solving Skills. *International Journal of Innovation, Creativity and Change. Www.Ijicc.Net*, *14*(2), 2020.

Atmatzidou, S., Demetriadis, S. (2017). A Didactical Model for Educational Robotics Activities: A Study on Improving Skills Through Strong or Minimal Guidance. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55553-9_5

Best, J. (1986). Cognitive Psychology. West Publishing Company, St. Paul.

Chen, C., Elliot, A. J., & Sheldon, K. M. (2019). Psychological need support as a predictor of intrinsic and external motivation: The mediational role of achievement goals. *Educational Psychology, 39*(8), 1090-1113.

Cruz, M. L. Dela, College, S. J., & City, M. (2022). *The Gap Between Comprehension Level and Problem-Solving Skills in Learning Mathematics*. *1*(1), 35–43.

Danuri, Jati, V. D. P., & Jana, P. (2021). Problem-Based Learning vs Student Teams Achievement Divisions Assessed from Student's Mathematics Problem Solving Ability. *Journal of Physics: Conference Series*, *1823*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1823/1/012042

Darmayanti, R., Sugianto, R., Baiduri, B., Choirudin, C., & Wawan, W. (2022). Digital comic learning media based on character values on students' critical thinking in solving mathematical problems in terms of learning styles. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika, 13*(1), 49-66.

Ermawati, L. S., Atiqoh, & Wiyarno, Y. (2022). *the Effect of Problem Based Learning Model and Achievement Motivation on Mathematics Learning Outcomes*. *6*(36), 2120–2126.

Fauzan, F., Arifin, F., Lubis, M. A., & Firdaus, F. M. (2022). Lecturer's Digital Literacy Ability in the Pandemic. *Cypriot Journal of Educational Sciences, 17*(4), 1130-1142.

Hamidy, A., & Merliza, P. (2019). The Influence of Achievement Motivation and Self-Regulated Learning (SRL) on Students' Mathematics Learning Outcomes. *Tarbiyah Wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, *6*(1), 87–100. https://doi.org/10.21093/twt.v6i2.2047

Hamouda, A. R. A., & Diwa, M. B. S. (2022). Level of Achievement Motivation among Secondary School Students in the Light of some Variables. *International Journal of Childhood, Counselling & Special Education (CCSE), 4*(3).

Handayani, E. D., Kusnawati, E., Sari, N. M., Yaniawati, P., & Zulkarnaen, M. I. (2022). Implementation of geogebra-assisted creative problem-solving model to improve problem solving ability and learning interest students. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, *13*(1), 33-48.

Hassan, J., Devi, A., & Ray, B. (2022). Virtual Laboratories in tertiary

education: Case study analysis by learning theories. *Education Sciences*, 12(8), 554.

Herwanis, D., Sarinauli, B., Zakaria, R., & Yusdiana, E. (2021). Scaffolding EARGD: On Effective Teaching Writing for EFL. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, *3*(1), 80. https://doi.org/10.29103/ijevs.v3i1.3537

Kholid, M. N., Rofi'ah, F., Ishartono, N., Waluyo, M., Maharani, S., Swastika, A., ... & Sari, C. K. (2022). What Are Students' Difficulties in Implementing Mathematical Literacy Skills for Solving PISA-Like Problem?. J*ournal of Higher Education Theory and Practice*, *22*(2), 181-200.

La Braca, F., & Kalman, C. S. (2021). Comparison of labatorials and traditional labs: The impacts of instructional scaffolding on the student experience and conceptual understanding. *Physical Review Physics Education Research*, *17*(1), 10131. https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.010131

Laššová, K., & Bočková, V. (2022). Support the development of spatial ability of future teachers for primary education through GeoGebra. Mathematics Education in Digital Age 3, 313.

Lee, H. (2022). Developing an Approach to Support Instructors to Provide Emotional and Instructional Scaffolding for English Language Learners Through Biosensor-Based Feedback (Doctoral dissertation, University of Maryland, Baltimore County).

Link, R. D., & Gallardo-Williams, M. (2022). We Should Keep Developing Digital Laboratory Resources in the Postpandemic Era. *Journal of Chemical Education*, *99*(2), 519–520. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c01197

Luse, A., & Rursch, J. (2021). Using a virtual lab network testbed to facilitate real-world hands-on learning in a networking course. *British Journal of Educational Technology*, *52*(3), 1244–1261. https://doi.org/10.1111/bjet.13070

Lynch, S., & Gaston, T. (2020). QUALITY MAHERS IMPACT ON STUDENT OUTCOMES IN AN ONLINE PROGRAM. *Journal of Educators Online*, *17*(2).

Nguyen, C. T. H. (2022). Determinants of Problem-Solving Skills in Natural and Social Subjects of Primary School Students in Vietnam. *International Journal of Social Science and Human Research*, *05*(07). https://doi.org/10.47191/ijsshr/v5-i7-62

Osman, S., Che Yang, C. N. A., Abu, M. S., Ismail, N., Jambari, H., & Kumar, J. A. (2018). Enhancing Students' Mathematical Problem-Solving Skills through Bar Model Visualisation Technique. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *13*(3). https://doi.org/10.12973/iejme/3919

Pamungkas, M. D., Rahmawati, F., & Apriliyani, M. N. (2021). Teaching spatial geometry with geogebra: can it improve the problem-solving skills of prospective mathematics teachers? *Journal of Physics: Conference Series*, *1918*(4), 042082. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/4/042082

Pereira, J., Tang, J., Shiwei, T., Wijaya, T. T., Tamur, M., & Neni, H. (2022, November). Analysis of students' mathematical problem solving ability: Arithmetic operation cases at Filial Baduro elementary school Timor Leste. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2542, No. 1). AIP Publishing.

Rahayu, S., Fauzan, A., Yerizon, Y., & Arnawa, I. M. (2022). The Development of Learning Device Based on Cognitive Conflict to Improve Mathematics Problem Solving Skills for Students in Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Gantang*, *7*(1), 91-98.

Rassudov, L., & Korunets, A. (2022). Virtual Labs: an Effective Engineering Education Tool for Remote Learning and not only. *2022 29th International Workshop on Electric Drives: Advances in Power Electronics for Electric Drives (IWED)*, 1–4. https://doi.org/10.1109/IWED54598.2022.9722375

Sappaile, B. I., & Pristiwaluyo, T. (2019). Pengaruh Motivasi Belajar Dan Konsep Diri Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Indonesian Journal of Educational Studies*, *22*(1), 1–7. https://doi.org/10.26858/ijes.v22i1.9341

Schunk, D. (1991). Learning Theories. New York: Macmillan.

Septian, A., Inayah, S., Suwarman, R. F., & Nugraha, R. (2020). GeoGebra-Assisted Problem Based Learning to Improve Mathematical Problem Solving Ability. *Proceedings of the SEMANTIK Conference of Mathematics Education (SEMANTIK 2019)*. https://doi.org/10.2991/assehr.k.200827.119

Serrano-Perez, J. J., González-García, L., Flacco, N., Taberner-Cortés, A., García-Arnandis, I., Pérez-López, G., ... & Romá-Mateo, C. (2023). Traditional vs. virtual laboratories in health sciences education. Journal of Biological Education, 57(1), 36-50

Solso, R. (1988). Cognitive Psychology. 2nd Edition. Allyn And Bacon, Boston.

Sulak, S. (2010). Effect of problem solving strategies on problem solving achievement in primary school mathematics. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 9, 468-472.

Supahar, & Widodo, E. (2021). The Effect of Virtual Laboratory Application of Problem-Based Learning Model to Improve Science Literacy and Problem-Solving Skills. *Proceedings of the 7th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Sciences (ICRIEMS 2020)*, *528*(Icriems 2020), 633–640. https://doi.org/10.2991/assehr.k.210305.092

Tai, H. C., Chen, C. M., Tsai, Y. H., Lee, B. O., & Dewi, Y. S. (2021). Is instructional scaffolding a better strategy for teaching writing to efl learners? A functional mri study in healthy young adults. *Brain Sciences*, *11*(11). https://doi.org/10.3390/brainsci11111378

TIMSS. (2019). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. TIMSS & PIRLS International Study Center. https://timss2019.org/reports/

Tsai, C.-Y., Ho, Y.-C., & Nisar, H. (2021). Design and Validation of a Virtual Chemical Laboratory—An Example of Natural Science in Elementary Education. *Applied Sciences*, *11*(21), 10070. https://doi.org/10.3390/app112110070

Tušak, M., Corrado, D. D., Coco, M., Tušak, M., Žilavec, I., & Masten, R. (2022). Dynamic Interactive Model of Sport Motivation. International journal of environmental research and public health, 19(7), 4202.

Utomo, D. P., Irawati, N., Kamil, T. R., & Muhammadiyah, U. (2021). *K r e a n o*. *12*(1), 51–62.

Vahlo, J., Tuuri, K., & Välisalo, T. (2022). Exploring Gameful Motivation of Autonomous Learners. *Frontiers in Psychology*, *13*(February). https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.825840

Wancham, K., & Tangdhanakanond, K. (2022). Effects of Feedback Types and Opportunities to Change Answers on Achievement and Ability to Solve Physics Problems. *Research in Science Education*, *52*(2), 427–444. https://doi.org/10.1007/s11165-020-09956-4

Wang, H. Y., & Cheng, C. (2022). The associations between gaming motivation and internet gaming disorder: Systematic review and meta-analysis. JMIR Mental Health, 9(2), e23700.

Wong, W. K., Chen, K. P., & Chang, H. M. (2020). A comparison of a virtual lab and a microcomputer-based lab for scientific modelling by college students. *Journal of Baltic Science Education*, *19*(1), 157–173. https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.157

Wongsriya, A. (2023, March). THE DEVELOPMENT OF MATHEMATIC PROBLEM SOLVING ABILITY ON THE SEQUENCE AND SERIES USING THE PROBLEM-SOLVING PROCESS BASED ON THE CONCEPT OF GEORGE POLYA FOR GRADE 11 STUDENTS DEMONSTRATION SCHOOL OF SUAN SUNANDHA RAJABHAT UNIVERSITY BY ONLINE SYSTEM. *In INTERNATIONAL ACADEMIC MULTIDISCIPLINARY RESEARCH CONFERENCE IN ZURICH 2023* (pp. 219-226).

Yanto, D. T. P., Kabatiah, M., Zaswita, H., Jalinus, N., & Refdinal, R. (2022). Virtual Laboratory as A New Educational Trend Post Covid-19: An Effectiveness Study. *Mimbar Ilmu*, *27*(3).

Yunus, M., Setyosari, P., Utaya, S., & Kuswandi, D. (2021). The influence of online project collaborative learning and achievement motivation on problem-solving ability. *European Journal of Educational Research*, *10*(2), 813–823. https://doi.org/10.12973/EU-JER.10.2.813

Zhu, L., & Liu, C. (2021, February). Development and analysis of electronic and electrical experiment simulation technology. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1754, No. 1, p. 012002). IOP Publishing.