جامعة المنصورة
كلية التربية
–

تصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم

إعداد

أ/ أسماء فهد الزومان
باحثة دكتوراه، قسم التربية الخاصة، كلية التربية، جامعة الملك سعود

أ.د/ عبد الرحمن بن عبد الله أباعود
أستاذ التربية الخاصة، كلية التربية، جامعة الملك سعود

مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة
العدد 130 – أبريل 2025م

تصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم

أ/ أسماء فهد الزومان[1]

أ.د/ عبد الرحمن بن عبد الله أباعود[2]

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على تصورات المعلمين عن فعالية التعلم الالكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وتحديد أبرز التحديات التي تواجههم في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم عبر التعلم الالكتروني، مع إيضاح الفروق في استجابات أفراد العينة على حسب متغيرات (الجنس، العمر، الخبرة، المؤهل التعليمي المنطقة). تم استخدام المنهج الوصفي المسحي من خلال تطوير استبانة تكونت من (34) فقرة. وتكونت عينة الدراسة من (170) معلمًا ومعلمة من معلمي صعوبات التعلم في المملكة العربية السعودية. توصلت الدراسة إلى أن استجابات أفراد العينة وتصوراتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم أنها كانت النتائج إيجابية بشكل عام. وأن المتوسط الحسابي للدرجة الكلية للمحور بلغ 4.06؛ مما يشير إلى أن أغلب المعلمين يرون أن التعلم الإلكتروني له تأثير إيجابي في فعالية تدريس الرياضيات؛ أما التحديات التي تواجه معلمي صعوبات التعلم في تدريس الرياضيات، فقد أظهرت النتائج أن المعلمين يواجهون صعوبات عدة في هذا السياق، وأبرزها التحديات المتعلقة بالضعف في الإمكانات المادية، مثل: نقص الأجهزة اللازمة (مثل: الحواسيب)، وضعف البنية التحتية التكنولوجية، وتدني مستوى الدعم الفني أثناء استخدام التعلم الإلكتروني. وقد وجدت الدراسة أن هناك فرقًا ذا دلالة إحصائية في تصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني حسب الجنس. وقد أظهرت النتائج أن المعلمات الإناث لديهن تصورات إيجابية أكثر عن فعالية التعلم الإلكتروني مقارنة بالمعلمين الذكور. ولم تظهر النتائج فروقًا ذات دلالة إحصائية بين الفئات العمرية المختلفة. كما أظهرت النتائج أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية بين المعلمين ذوي سنوات الخبرة المختلفة، وأن المعلمين ذوي الخبرة الأقل (أقل من 5 سنوات) أظهروا تصورات أكثر إيجابية عن فعالية التعلم الإلكتروني .لم تظهر نتائج الدراسة أي فروق ذات دلالة إحصائية بين المعلمين ذوي المؤهل العلمي "بكالوريوس" والذين لديهم "دراسات عليا" في تصوراتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني؛ كما لم تكشف الدراسة عن فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات المعلمين في تصوراتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات تبعًا لمتغير المنطقة التي ينتمون إليها.

الكلمات المفتاحية: صعوبات التعلم، التعلم الإلكتروني، تدريس الرياضيات

---

[1] **باحثة دكتوراه، قسم التربية الخاصة، كلية التربية، جامعة الملك سعود**

البريد الالكتروني: aalzoman@ksu.edu.sa

[2] **أستاذ التربية الخاصة، كلية التربية، جامعة الملك سعود**

Learning Difficulties Teachers' Perceptions of the Effectiveness of E-Learning in Teaching Mathematics to Students with Learning Difficulties

Asmaa fahad alzoman, Abdulrahman Abdullah Abaoud

Abstract

This study aimed to identify teachers' perceptions of the effectiveness of e-learning in teaching mathematics to students with learning difficulties, and to identify the most prominent challenges they face in teaching mathematics to students with learning difficulties through e-learning, while clarifying the differences in the responses of sample members according to the variables (gender, age, experience, educational qualification, region). The descriptive survey approach was used by developing a questionnaire consisting of (34) paragraphs. The study sample consisted of (170) male and female learning difficulties teachers in the Kingdom of Saudi Arabia. The study concluded that the responses of sample members and their perceptions of the effectiveness of e-learning in teaching mathematics to students with learning difficulties were generally positive. The arithmetic means of the total score for the axis was 4.06; This indicates that most teachers believe that e-learning has a positive impact on the effectiveness of mathematics teaching. This indicates that teachers are aware of the significant benefits offered by e-learning. As for the challenges facing learning disability teachers in teaching mathematics, the results showed that teachers face several difficulties in this context, most notably challenges related to limited material resources, such as a lack of necessary equipment (e.g., computers), weak technological infrastructure, and poor technical support when using e-learning. The study found a statistically significant difference in the perceptions of learning disability teachers of the effectiveness of e-learning by gender. The results showed that female teachers had more positive perceptions of the effectiveness of e-learning than male teachers. The results did not reveal statistically significant differences between different age groups. The results also showed that there were statistically significant differences between teachers with different years of experience, and that teachers with less experience (less than 5 years) showed more positive perceptions of the effectiveness of e-learning. The study results did not show any statistically significant differences between teachers with a bachelor's degree and those with postgraduate studies in their perceptions of the effectiveness of e-learning. The study also did not reveal statistically significant differences between teachers' responses regarding their perceptions of the effectiveness of e-learning in teaching mathematics according to the variable of the region to which they belong.

Keywords: learning difficulties, e-learning, mathematics teaching.

المقدمة:

شهد قطاع التعليم تحولات ملحوظة في السنوات الأخيرة أسهمت في حدوثها عوامل عدة في مقدمتها التنافسية العالمية، وتلبية احتياجات سوق العمل الذي فرض اتجاهات وتخصصات جديدة، ومخرجات لديها مهارات ومؤهلات تسد الاحتياج. وتطلب هذا التحول العناية بالمناهج التعليمية وإعادة التفكير في محتوياتها لتواكب المتطلبات الحديثة، والإفادة من التقنيات المتاحة، كالتعلم الإلكتروني والتعلم بواسطة الإنترنت. وقد أدى التقدم التكنولوجي إلى ظهور أساليب وطرق تربوية متنوعة مدعومة بتكنولوجيا الوسائط المتعددة بمكوناتها المختلفة. تعتمد هذه الأساليب على استخدام البرمجيات التي تتيح للمتعلمين التعلم من أي مكان وفي الوقت الذي يناسبهم، دون التقيد بأماكن أو أوقات محددة. حيث يتم تقديم المحتوى التعليمي في شكل مزيج من النصوص المكتوبة، والمسموعة، والعناصر المرئية والمتحركة، بالإضافة إلى تأثيرات وخلفيات سمعية وبصرية متنوعة. هذا التنوع يعزز فرص التعلم الذاتي ويجعل عملية التعلم أكثر إثارة ومتعة، مما يحقق أعلى كفاءة وأقل جهد وفي أقل وقت، وبالتالي يساهم في تحسين جودة التعليم. (عبد العزيز، 2014).

وفي ظل ذلك التطور تحول دور المعلم من الجانب التقليدي إلى الدور المهني المصاحب للتطور التكنولوجي، فقد أثرت تقنيات التعلم على العديد من جوانب التعليم، بما في ذلك تطبيقات الحوسبة للتدريس، مثل أجهزة الحاسوب، والتي توفر طريقة جديدة للمعلمين لتقديم المحتوى، وتحفز الطلاب على المشاركة في أنشطة التعلم المختلفة داخل وخارج الفصل الدراسي. كما تساهم التكنولوجيا في تطوير التعليم وطرق التدريس، مما قد يعزز عمليات تعلم الطلاب ويدعم ابداعهم (Yohannes,Chen,& Chang,2023؛ Chen,Jang2013؛Beimers,2014).وتعد مادة الرياضيات من المواد المعقدة أو صعبة الفهم لتضمنها عدد من المفاهيم المجردة التي قد يصعب على الطالب إدراكها ،أو تبدو مملة له حينما يتعلمها بالطرق التقليدية، حيث تسهم التكنولوجيا في تسهيل فهم الطلاب بشكل أكبر من الأساليب الخالية من التكنولوجيا (Weinhandl, Hwang& lai,2017؛Lavicza,2021).وقد أشار الباحثون إلى أن القلق من الرياضيات يمكن أن يكون أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر بشكل كبير على دافعية التعلم والأداء لدى الطلاب، ويمكن تحسين الكفاءة الذاتية للطلاب في الرياضيات من خلال تقليل قلقهم من الرياضيات، مما قد يكون مفيدا لهم في تحسين كفاءة تعلمهم واتجاهاتهم، واهتماماتهم لذلك، كان من المهم اقتراح استراتيجيات أو أدوا ت تعليمية جديدة لتقليل قلق الطلاب من الرياضيات وتعزيز كفاءتهم الذاتية (Nadeem, Oroszlanyova & Farag,2023). ويُعدُّ استخدام التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات من الاتجاهات الحديثة التي أوصت بها العديد من الدراسات، وكشفت نتائجها عن أن الإنسان يمكنه تذكر 10% مما يقرأ، و20% مما يسمعه، و50% مما يسمعه ويراه، و90% مما يسمعه ويراه ويعمله (فتح الله، 2004).

وأشارت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (2020م) في تقريرها عن التعليم في المملكة العربية السعودية إلى أن المملكة التزمت بخطة إصلاح طموحة في مختلف القطاعات في أهداف رؤية 2030 لتنمية القدرات البشرية؛ لإدراكها أن التعليم عام يمهد الطريق إلى اقتصاد أكثر ازدهارًا؛ وبالتالي فقد بدأت المملكة العربية السعودية التركيز على الابتكار في التعليم الإلكتروني حتى قبل تفشي وباء كورونا في العالم، لكنها خطت خطوات متسارعة نحو التحول إلى التعليم الإلكتروني والتعلم عن بعد للتغلُّب على مشكلة توقف الدراسة الحضورية؛ ولهذا أطلقت منصات عدة، ومنها – على سبيل المثال– قناة عين، وهي شبكة بث تلفزيوني تتضمن أكثر من 23 قناة لتقديم المحتوى التعليمي وبرامج تعليمية إثرائية للطلاب في جميع أنحاء المملكة(المركز الوطني للتعليم الإلكتروني،2022). كما تم انشاء المركز الوطني للتعليم الإلكتروني، وهو مركز مستقل تأسس بقرار من مجلس الوزراء الموقّر رقم (35) عام 1439هـ، بهدف تعزيز الثقة في التعليم الإلكتروني، وتمكين تكافؤ فرص الوصول إلى التعليم الإلكتروني مدى الحياة، وريادة الابتكار المستدام في التعليم الإلكتروني، لتحقيق الوصول إلى تعليم إلكتروني موثوق ومتاح للجميع. واستمرارًا للتوسع في هذا النوع من التعليم أطلقت المملكة في بداية العام الدراسي 2020م، نظام إدارة التعلم (مدرستي) لتسهيل وصول الطلاب إلى التعليم الإلكتروني والإفادة منه، وقد أظهرت بيانات الاستخدام الصادرة عن وزارة التعليم في أول فصل دراسي تلا إطلاق المنصة أن أكثر من 6 ملايين طالب وأكثر من نصف مليون معلم استخدموا هذه المنصة للاستفادة من التعليم الإلكتروني أثناء الجائحة (وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية 2020م)

وحرصًا على معرفة جدوى هذا النوع من التعليم، أجرى المركز الوطني للتعليم الإلكتروني مقارنة مرجعية بين المدارس لمعرفة رضا الطلاب عن التعليم الإلكتروني عمومًا، وأظهرت نتائج الاستبانة أن طلاب المدارس الحكومية بلغت مستويات رضاهم (84.5%)، وبلغت نسبة المدارس الخاصة (81.8%) بإجمالي يتجاوز 80%، أما طلاب المدارس العالمية فبلغت نسبة رضاهم (65.4%)، والمدارس السعودية في الخارج بلغت نسبة رضاهم (68.7%) وهي الأقل مقارنة بأقرانهم، يضاف إلى ذلك أن هذه النتائج أن الغالبية العظمى من الطلاب أشاروا إلى رضاهم عن التعليم الإلكتروني. وكشفت ردود المعلمين عن مستويات رضا مرتفعة في جميع المدارس، وتفصيل ذلك على النحو الآتي: حيث بلغت نسبة رضا معلمي المدارس الحكومية (88.1%)، والدولية (91.7%)، والخاصة (89.7%)، وهي نسبة مرتفعة (المركز الوطني للتعليم الإلكتروني،2022).

مشكلة الدراسة:

تسعى المملكة العربية السعودية إلى النهوض بالتعليم وتطوير الأداء التربوي والتعليمي بكافة جوانيه ومجالاته، وترصد لذلك الميزانيات الكبيرة؛ بغية الوصول إلى تطبيق أعلى المعايير العالمية ولتحقيق مخرجات تعليمية متميزة، مستثمرة مستجدات التكنلوجيا في زيادة الفعالية ومواكبة التغيرات وتحقيق التطلعات، وتأهيل المعلمين. وفي ظل توسع التعليم الإلكتروني لم يعد المعلم ملقنًا أو ناقلًا للمعلومات بشكل تقليدي، بل تحول إلى مبدع ومبتكر، يوظف في تعليمه التكنولوجيا والتطبيقات الحديثة، كالحاسوب ومواقع الانترنت والبرامج المختلفة؛ وذلك لتبسيط المعلومات أو لتوضيح الأفكار، والتواصل مع الطلبة خارج أوقات الدوام المدرسي، ومتابعة الإنجازات؛ وكل ذلك يحتِّم على المعلمين امتلاك مهارات التعلم الإلكتروني والتطبيقات الحديثة لأهميتها في عصرنا(العساف ـ الصرايرة، 2012).

وقد أشار تشانغ ونوناماكر (Zhang&Nunamaker,2003)إلى أن الأبحاث أظهرت أن الوسائط المتعددة يمكن أن تعزز مهارات حلّ المشكلات لدى الفرد، وتشجع المتعلمين على تركيز انتباههم الكامل على مهمة ما عن طريق حيوية العرض التقديمي – بشكل أكثر نشاطًا أو إثارة للاهتمام، فضلًا عن أن الجمع بين المحاضرات والحوار مع العرض المرئي والرسوم المتحركة وغيرها من تأثيرات الوسائط المتعددة قد تزيد من جذب انتباه المتعلمين. وتضمنت دراسة أوهيرو والحمومي وبن مراكشي والكافي (Ouherrou,Elhammoumi,Benmarrakchi & ElKafi,2019) بعض الآثار الإيجابية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات للأطفال ذوي صعوبات التعلم، ومنها الإسهام في تعزيز تقدير الأطفال لذواتهم، وذلك توفير الموارد اللازمة لتحقيق أهدافهم وتسهيل اكتسابهم المهارات الحياتية، إضافة إلى أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات قد تسهم في تحسين الاستقلالية في المهام الأكاديمية والوظيفية، والمشاركة في المناقشات الصفية، وسهولة التواصل مع الأقران والمعلمين، والوصول إلى مجموعة كاملة من الخيارات التعليمية، وتأمين مستويات عالية من التعلم المستقل، والعمل جنبًا إلى جنب مع أقرانهم، مع إمكانية أن تسهم في الوصول إلى إتقان المهام الأكاديمية التي تصعب عليهم.

وكشفت دراسة فودوبيفيك وباجون(Vodopivec& Bagon,2016) عن أن الطلاب الذين يعانون من صعوبات التعلم لديهم دافع وموقف جيد تجاه استخدام التكنولوجيا التعليمية الحديثة مقارنة بالتدريس بالطريقة التقليدية. وأظهرت دراسة بن مراكشي والكافي والحورية (Benmarrakchia, ElKafia&Elhorea,2017) أن تكنولوجيا المعلومات تسهّل وصول الطلاب ذوي صعوبات التعلّم وتعزز ثقتهم من خلال زيادة حافزهم، وتعزيز المنافسة الذاتية . وقد أشارت العديد من الدراسات حسب ما ورد في التحليل التلوي الذي قام به (Wijeya,Cao,

Weinhandl,Tamur,2022) إلـى أن دمـج تلـك تقنيـات الـتعلم الإلكترونـي فـي عمليـة التـدريس والتعلم يحسن نتائج التعلم، ويجعل الطلاب نشطين في الفصل، ويغير وجهات نظر الطلاب حول المواضيع التي يعدونها مملة وصعبة، ويحفز تفكيرهم في التعلم. ويعدُّ المعلم العنصر الأساسي في العمليـة التعليميـة، وعليـه تقـع مسؤولية التخطـيط، والتصـميم، والتنظـيم، وتحديـد الأهـداف، وتوجيـه العملية التعليمية، وضبط بيئة التعلم، وتوفير التسهيلات اللازمة، وتقييم النظام التعليمي؛ لذا، يُتوقع منـه أداء أدوار عـدة لتحسين مستوى العمليـة التعليميـة بشكل عـام (العسـاف ـ الصـرايرة، 2012) فظهرت الحاجة إلى الاهتمام الكبير بتدريب المعلمين وتمكينهم في التعليم الإلكتروني بهدف تعزيز دورهم في عملية التعلم ، وذلك من خلال تعزيز قدراتهم على استخدام البيئات الإلكترونية المصممة خصيصًا لتعزيز التعلم (Petretto et al.,2021).

واستنادًا إلى ما سبق، فإن مشكلة البحث الرئيسة تتمثل في السعي إلى معرفة تصورات معلمـي صـعوبات الـتعلم فـي المملكـة العربيـة السـعودية عـن فعاليـة الـتعلم الإلكترونـي فـي تـدريس الرياضـيات للتلاميذ ذوي صـعوبات الـتعلم، ورصـد أبـرز المعيقات التـي تواجههم فـي تطبيـق الـتعلم الالكتروني.

أسئلة الدراسة: تسعى الدراسة للإجابة عن الأسئلة الآتية:

- مـا تصـورات معلمـي صـعوبات الـتعلم عـن فعاليـة الـتعلم الإلكترونـي فـي تـدريس الرياضـيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم؟
- ما التحديات التي تواجه معلمي صعوبات التعلم في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم عبر التعلم الإلكتروني؟
- هل توجد فروق لها دلالة إحصائية في استجابات أفراد عينة الدراسة لتصورات معلمي صعوبات الـتعلم عن فعاليـة الـتعلم الإلكترونـي فـي تـدريس الرياضـيات للتلاميذ ذوي صـعوبات الـتعلم تبعًـا للمتغيرات الشخصية الآتية (العمر، الجنس، سنوات الخبرة، المستوى التعليمي، المنطقة)؟

أهداف الدراسة: تهدف الدراسة إلى:

- معرفـة تصـورات معلمـي صـعوبات الـتعلم عن فعاليـة الـتعلم الإلكترونـي فـي تـدريس الرياضـيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم.
- تحديـد التحـديات التـي تواجـه معلمـي صـعوبات الـتعلم فـي تـدريس الرياضـيات لـذوي صـعوبات التعلم باستخدام التعلم الإلكتروني.
- رصـد الفـروق بـين تصـورات معلمـي ذوي صـعوبات الـتعلم عـن فعاليـة الـتعلم الإلكترونـي فـي تـدريس الرياضـيات للتلاميـذ ذوي صـعوبات الـتعلم تبعًـا للمتغيـرات الشخصـية التاليـة (العمـر، الجنس، سنوات الخبرة، المستوى التعليمي، المنطقة)؟

أهمية الدراسة: تظهر أهمية الدراسة من الآتي:

- قد تسهم في مساعدة معلمي صعوبات التعلم على تطوير استراتيجيات المناهج، وطرق التدريس بما يتلاءم مع التعلم الإلكتروني وتقنياته.
- قد تساعد في الكشف عن بعض المعوقات الفعلية التي تحد من التعلم الإلكتروني في تدريس التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وهو ما يسهل التعامل معها وإيجاد الحلول المناسبة.
- قد تسهم في دعم معلمي صعوبات التعلم، وتشجعيهم على استخدام التعليم الإلكتروني في التدريس.

حدود الدراسة:

الحدود البشرية: معلمو ومعلمات صعوبات التعلم في المملكة العربية السعودية.

الحدود المكانية: مدارس التعليم العام التابعة لوزارة التعليم في المملكة العربية السعودية والملحق بها برامج صعوبات التعلم.

الحدود الزمانية: طُبّقت الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 1446هـ.

الحدود الموضوعية: ركزت الدراسة على معرفة تصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

مصطلحات البحث

صعوبات التعلم Learning Disabilities

تُعرف بأنها: اضطرابات في واحدة أو أكثر من العمليات النفسية الأساسية التي تتضمن فهم واستخدام اللغة المكتوبة أو اللغة المنطوقة، والتي تبدو في اضطرابات الاستماع، والتفكير، والكلام، والقراءة، والكتابة (الإملاء، التعبير، الخط)، والرياضيات، ولا تعود إلى أسباب تتعلق بالإعاقة العقلية، أو السمعية، أو البصرية، أو غيرها من أنواع الإعاقة، أو ظروف التعلم، أو الرعاية الأسرية (الدليل التنظيمي،1436).

التعلم الإلكتروني E-learning

عرفت الجمعية الأمريكية للتدريب والتطوير American Society for Training and Development (ASTD) التعلم الإلكتروني بأنه استخدام التكنولوجيا لتمكين التعلم وتقديم الدعم المباشر لأداء الموظفين عبر أجهزة الكمبيوتر المكتبية. ويُعدُّ التعلم الإلكتروني جزءًا من نظام أوسع من الممارسات والسياسات التي تهدف إلى إعداد قوة عاملة ذات مهارات عالية ودعمها؛ لأن ذلك

يتيح تخصيص المحتوى ليتلاءم مع احتياجات الأفراد وأنماط تعلمهم المختلفة (Pantazis, 2002).

ويعرفه الباحثان إجرائيًا بأنه: طريقة للتعلم قائمة على استخدام التقنية بجميع أنواعها لإيصال المعلومة إلى المتعلم بأقصر وقت وأقل جهد، ويشمل ذلك استخدام آليات الاتصال الحديثة، كالحاسب وشبكاته ووسائطه المتعددة من صوت، وصورة، ورسومات، وآليات بحث، ومكتبات إلكترونية، سواء كان ذلك عن بعد أم داخل الفصل الدراسي.

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولا: الإطار النظري

المحور الأول: صعوبات التعلم في الرياضيات

تتمثل أبرز المشكلات التي يعاني منها التلاميذ في الرياضيات في صعوبة معالجة المعلومات، وصعوبة تحديد المعلومات ذات الصلة في مسائل الرياضيات، وخاصة في مسائل الكلمات ،صعوبة ترجمة المعلومات إلى تعبير رياضي أو معادلة، صعوبة الحفاظ على الانتباه، صعوبة اختيار استراتيجية فعالة لحل المشكلات ،ضعف مهارات التفكير وحل المشكلات، العمل على حل مشكلة دون التأكد من إكمال جميع الخطوات أو أن الإجابة منطقية ، عجز في مجالات الحقائق الرياضية والمهارات الحسابية ، صعوبات الذاكرة والمفردات، صعوبة حل المشكلات متعددة الخطوات ، ضعف مهارات التمثيل البصري/المكاني، صعوبة القراءة عن الرياضيات، صعوبة فهم لغة أو مفردات الرياضيات، صعوبة فهم مفاهيم الرياضيات وكيفية ارتباط المفاهيم بالإجراءات ، قلق الرياضيات العجز المكتسب – أي انخفاض الدافع، والتعلم السلبي، وإسناد كليهما النجاحات والإخفاقات بسبب عوامل خارجية لا يمكن السيطرة عليها (مثل الحظ)(IRIS,2017).

عُني المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات **National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)** بوضع معايير المنهج والتقويم في الرياضيات المدرسية **Curriculum and Evaluation Standards for School mathematics**، وركَّز على ضرورة الارتقاء بمهارات حلِّ المسائل، والتفكير النقدي، والتواصل، والتقليل من الاعتماد على الحفظ والتلقين واستظهار القواعد أو الصيغ أو العمليات الحسابية. وتعزز هذه المهارات بدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مناهج الرياضيات بصورة جيدة وفعالة (عبد المجيد، 2008).

وتُعرَّف صعوبات التعلم في الرياضيات (Dyscalculia)بأنها اضطراب نوعي في التعلم، يتمثل في صعوبة إجراء العمليات الحسابية ومفاهيم الرياضيات، ويرتبط باضطرابات وظيفية في الجهاز العصبي المركزي (الزيات،1998). وعرف كوسك (Kosc) العجز الرياضي النمائي بأنه

اضطراب بنائي للقدرات الرياضية، ينشأ عن اضطراب وراثي أو خلقي في أجزاء الدماغ التي تشكل الركيزة الفسيولوجية المباشرة لنضج القدرات الرياضية دون اضطراب متزامن في الوظائف العقلية العامة(Rourke &Conway,1997) . ونصَّ الدليل التشخيصي الإحصائي الثالث المعدل للأمراض النفسية والعقلية DSM-III على أن العجز الرياضي النمائي هو "عجز ملحوظ للمهارات الحسابية مع نقص في الاستجابة للإجراءات العلاجية والتربوية (المحرج،1446هـ).

ونصتَّ دراسة رووركو وكونواي (Rourke &Conway,1997) على أن كوسك ذكر ستة أنماط فرعية للعجز الرياضي النمائي تنتشر عن الأطفال والراشدين، وهي:

- العجز الرياضي النمائي اللفظي Verbal Developmental Dyscalculia : وفيه تضطرب القدرة على تسمية المصطلحات، والعلاقات، والرموز الرياضية.
- العجز الرياضي النمائي القرائي Lexical Developmental Dyscalculia : وفيه تضطرب القدرة على قراءة الرموز والإشارات الرياضية.
- العجز الرياضي النمائي الكتابي Graphical Developmental Dyscalculia : وفيه يجد الطفل صعوبة في كتابة الأعداد والرموز.
- العجز الرياضي النمائي الإجرائي Operational Developmental Dyscalculia : وفيه يجد الطفل صعوبة في إجراء العمليات الحسابية، مثل: الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة.
- العجز الرياضي النمائي الترتيبي Practognosic Developmental Dyscalculia : يجد الأطفال الذين يعانون من هذا الاضطراب صعوبة بالغة في وضع الأشياء وفق ترتيب يستند إلى حجمها أو مقدارها.
- العجز الرياضي النمائي الفكري التكويني Ideognotical Developmental Dyscalculia: ويراد به عدم القدرة على فهم الأفكار الرياضية والعلاقات الخاصة بالحساب العقلي.

وتركز مناهج الرياضيات على إتقان ممارسات الاسترجاع، مثل: مهارات الجمع والضرب البسيطين في الصفوف الأولى من المدرسة الابتدائية، وهو ما تدعمه بشكل أساسي مهارات الاسترجاع المعرفي، مثل: حس الأرقام، والوعي الصوتي، والتسمية السريعة، وبعد ذلك تركز المنهج على الخطوات الإجرائية والتفكير المنطقي، وتصبح الرياضيات أكثر تعقيدًا في الصفوف العليا من التعليم الابتدائي. ولكي يتمكَّن الأطفال من تطوير إنجازاتهم في الرياضيات طوال المدرسة الابتدائية، لابد أن تكون لديهم كفاءة في الاسترجاع والمهارات المعرفية الإجرائية. وهناك نظريات تعنى بهذا الجانب، منها نموذج العجز المتعدد الذي وضعه بينينجتون (2006)، وأكد فيه أن الإعاقات العصبية النمائية يمكن التنبؤ بها من خلال عوامل خطر متعددة. وبعبارة أخرى، نستطيع

القول إن اضطراب التعلُّم العصبي النمائي ينشأ بتوافر مجموعة من العجز (الإدراكي). ونجد في الواقع، أن العجز المعرفي أصبح يلعب دورًا في أداء الرياضيات، وقد أثبت أندرسون (2010) في دراسة طولية أن الأطفال المصابين باضطراب التعلم البسيط تأخروا في نمو الذاكرة العاملة، وأن ذلك منعهم من اللحاق بأقرانهم أداء الرياضيات

.(Huijsmans ,Kleemans, Kroesberge,2022)

تشخيص صعوبات التعلم في الرياضيات

نصت قوانين التربية الخاصة في الولايات المتحدة على وجوب تنوع مصادر المعلومات التي تستخدم في تشخيص صعوبات التعلم؛ لضمان الشمولية في التعرف على جوانب القوة، وتحديد الاحتياج لدى التلميذ بعد تتبع تاريخ الحالة المتمثل في معرفة خلفية التلميذ الصحية للتأكد من أثرها على تعلم التلميذ، فقد يكون سبب الصعوبة مرتبط بمشكلات صحية كمرض مزمن، أو مشاكل في السمع أو الإبصار، أو مشكلات متعلقة بتناول أدوية معينة. يضاف إلى ذلك أن تتبع أعمال التلميذ يعطي صورة أولية عن قدرته على التعلم والفهم، وتتيح مراجعة السجل الأكاديمي للتلميذ التعرف على مستوى أدائه في المواد الدراسية الأخرى، كما أن مقابلة التلميذ نفسه تعد مصدرًا مهمًّا للتشخيص؛ لكونها تكشف عن جوانب مهمة قد لا يُتعرَّف عليها بالطرق الأخرى، ومن ذلك إسهامها في التعرف على قدرة التلميذ على التحدث، والتذكر، والانتباه، والمهارات اللغوية، وبعض المهارات النفسية المتمثلة في الثقة بالنفس. ويعد الوالدان، ومعلمو التعليم العام، وزملاء التلميذ مصادر مهمة للحصول على معلومات متعلقة بالتلميذ، تتمثل في علاقته بأقرانه، سواء في المنزل أم في المدرسة، وغيرها من المعلومات المهمة (أبونيان، 1442).

ويشمل القياس الرسمي للمهارات الحسابية الاختبارات الفردية والجماعية المقننة أو الرسمية. وتأخذ هذه الاختبارات شكلين رئيسيين هما الاختبارات التحصيلية والاختبار التشخيصية وقد تكون معيارية المرجع أو محكية المرجع على النحو التالي:

- الاختبارات المسحية أو التحصيلية (Survey Achievement) والاختبارات المسحية أو التحصيلية تشتمل على أقسام أو أجزاء تغطي مجالات تحصيلية معينة، وكل من هذه المجالات الأكاديمية النوعية ينقسم إلى مهارات فرعية، والاختبارات المسحية تكون مفيدة في انتقاء أو تصفية الطلاب الذين يحتاجون إلى تقويم تشخيصي أو إضافي.
- الاختبارات التشخيصية (Diagnostic tests)، حيث تكون مصممة لتقويم أداء الطالب في مجالات محددة من قدرات أو مهارات الرياضيات. وتستهدف الاختبارات التشخيصية تحديد نواحي القوة والضعف لدى الطالب ولا يوجد اختبار تشخيصي واحد يمكن الاعتماد

عليه في تقويم جميع صعوبات تعلم الرياضيات. ويمكن الجمع بين الاختبارات المسحية أو التحصيلية المعيارية المرجع والاختبارات التشخيصية المحكية المرجع (الخطيب،2021).

أسباب صعوبات التعلم في الرياضيات:

العوامل الوراثية:

أشار مازكو (mazzacco,1998) إلى أن دراساته عن التوأم المتماثلة أظهرت حصول التوأمين على درجات متقاربة في الرياضيات أن صعوبات تعلم الرياضيات لها أساس وراثي شأنها شأن صعوبات التعلم الآخرى(Shale et al ,2001) وأكد شاليف وآخرون حيث تراوحت نسب انتشار صعوبات تعلم الرياضيات لدى عينة دراستهم من أطفال يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات، أمهاتهم وآبائهم أقارب من الدرجة الأولى والدرجة الثانية من 40% إلى 60% ولكن على الرغم من أن العديد من الدراسات تؤكد هذا الدور الوراثي في صعوبات التعلم إلا أن طريقة الانتقال ما تزال غير واضحة، فهي قد تكون بتوريث بنية غير عادية للدماغ ، أو بتوريث أنماط غريبة لنضج الدماغ، أو بتوريث مرض يؤثر على الدماغ.

عوامل نفس – عصبية:

قد ترتبط العوامل النفس عصبية بحدوث خلل أو اضطراب في الجهاز العصبي المركزي وخاصة المخ ، والذي ينعكس علي سلوك الفرد ومهاراته الأكاديمية والسلوكية ، ومنها المهارات الرياضية ، وذلك بناء عن نتائج الدراسات النفس عصبية الحديثة التي تشير نتائجها إلى الدور الكبير للنشاط الدماغي في ظهور صعوبات تعلم الرياضيات، حيث أسفرت نتائجها على أن هناك فروق جوهرية في نشاط بعض أجزاء الدماغ ، وخاصة الفصوص الجدارية في المنطقة اليسرى في أثناء القيام ببعض المهام الحسابية المعقدة والبسيطة بين العاديين وذوي صعوبات التعلم، وأن هذه الأجزاء من الدماغ لا يلاحظ نشاطها بصورة قوية عند ذوي صعوبات تعلم الرياضيات (أبونيان،1442هـ؛الخطيب،2021؛لوكانغيلي،2021).

عوامل عقلية – معرفية:

قد يعاني ذوو صعوبات تعلم الرياضيات من قصور أو اضطراب في عمليات الذاكرة ، فإنهم قد يفهمون حقائق النظام العددي والقواعد التي تحكمه ، ولكنهم يجدون صعوبة في استرجاع عدد من الحقائق بالسرعة أو الكفاءة أو الفاعلية المطلوبة ، ولذا فإنهم يستنفذون الكثير من الوقت والجهد في إجراء العديد من الأنماط المختلفة للعمليات الحسابية ، كما يواجهون صعوبات في كيفية معالجة الأعداد ؛ حيث يكونون غير قادرين على الاحتفاظ بالحقائق أو المعلومات الجديدة وينسون خطوات الحل ، كما إنهم لا يستطيعون الاحتفاظ بمعاني الرموز الحسابية. كما قد يؤدى اضطراب الذاكرة العاملة إلى حدوث صعوبات الرياضيات؛ حيث تعد بمثابة نظام يسمح بالاحتفاظ ذهنيا بأجزاء

مختلفة من المعلومات إلى أن يتم استخدامها من أجل الوصول إلى نتائج أن صعوبة تجهيز المعلومات قد تنعكس على تعلم الأطفال المجموعات والمفاهيم العددية كمفاهيم الأحجام غير اللفظية ومفاهيم المقارنة مثل الأقل والأوسط والأكبر (الزيات،1998؛ لوكانغيلي،2021).

عوامل متعلقة بالبيئة المحيطة:

- طرق التدريس: الأساليب التعليمية غير الفعالة يمكن أن تسهم في صعوبات التعلم، حيث أن عدم الربط بين المفاهيم الرياضية الجديدة والمفاهيم السابقة يمكن أن يعيق الفهم (السرطاوي، خشان، أبوجودة، 1434هـ).
- دور المعلمين: يلعب المعلمون دورًا حاسمًا في تشخيص ومعالجة التحديات التي يواجهها الطلاب في الرياضيات، وفي تقليل القلق، ولكن في كثير من الأحيان لا يتم إعطاء الاهتمام الكافي لهذه المسألة (المحرج،1446هـ).
- العوامل الأسرية: تشمل العوامل الأسرية مثل الحالة الاقتصادية المنخفضة، وعدم الاهتمام من قبل الوالدين، والاختلافات اللغوية(السرطاوي وآخرون،2013).
- انخفاض المهارات المكانية حيث أظهرت الدراسات أن الأفراد ذوي المهارات المكانية الضعيفة أكثر عرضة لأداء رياضي منخفض وهو ما يؤدي بدوره إلى قلق الرياضيات(لوكانغيلي،2021).

التقنية في تدريس الرياضيات:

أشار أبو نيان (1440) إلى أن البحوث في مجال استخدام الحاسوب تدل على فاعلية استخدام التقنية في تدريس الرياضيات، وأن ذلك يساعد التلاميذ على حل المسائل اللفظية ذات الخطوات المتعددة والمسائل المعقدة، وتحديد المعلومات ذات العلاقة، وتكوين الاستراتيجية المناسبة للحل. والعنصر المهم في استخدامها هو تعديها الأساليب التقليدية التي تستخدم الكتاب، وذلك بجمعها بين الصوت، والتمثيل الصوري، والصور الفوتوغرافية، ومقاطع الفيديو. وقد تعطي التقنية المتقدمة التلميذ نطاقًا واسعًا من الإيضاح.

يضاف إلى ذلك أن التقنية المتطوّرة لها دور كبير في التدريس الذي يعتمد على استخدام الاستراتيجيات المعرفية وفوق المعرفية، فيمكن للتقنية أن تلقن التلميذ، وتوجه معالجاته الفكرية ليستفيد منها في حل المسائل. فقد يعرض عليه البرنامج خطوات الاستراتيجية واحدة واحدة، مبينًا المطلوب في كلِّ خطوة. ويقوم البرنامج بإلقاء أسئلة على التلميذ، مثل: ماذا تريد أن تعرف؟ أو كيف تريد أن تحل هذه المسألة؟ أي: ما نوع العملية اللازمة لحلِّ تلك المسألة؟ إن المزج بين تدخل المعلم في التدريس ومساندة التقنية يعد أسلوبًا فاعلًا في تدريس الرياضيات للتلاميذ الذين لديهم صعوبات تعلم.

المحور الثاني: التعلم الإلكتروني:

يرى فيشر أن استخدام الوسائل الحديثة وتقنياتها بات ضرورة ملحةً في التعليم، داعيًا إلى الانغماس في التكنولوجيا في التدريس، ومؤكدًا أن الأدوات الرقمية يجب أن تكون الخيار المتاح دومًا وليست مجرد حدث عابر نخطط لإقامته والاهتمام به من وقت لآخر (الحلو،2020). وإن تطبيق التعلم الإلكتروني داخل الغرفة الصفية، ولاسيما مع الطلبة ذوي صعوبات التعلم، يتطلب أن يكون لدى المعلم الرغبة والدافعية لتطوير استراتيجيات التدريس التي يوظفها داخل الغرفة الصفية. يضاف إلى ذلك أن توظيف التكنولوجية التعليمية في تعليم طلبة ذوي الإعاقة يحقق العديد من المزايا والأهميات، منها: الإسهام في علاج مشكلة الفروق الفردية، فالتكنولوجيا التعليمية تساعدهم على التعلم بشكل أفضل مهما اختلف نمط تعلمهم واستعدادهم وقدراتهم على التعلم، إضافة إلى تنمية الدافعية والرغبة في التعلم لديهم، كما يمكنهم من تحقيق التعلم الاجتماعي، وتسهم كذلك في تكوين وبناء مفاهيم سليمة للمحتوى التعليمي المقدَّم لهم، وتكسبهم المهارات اللازمة لتكيفهم مع المجتمع المحيط بهم، وتمكنهم من معالجة اللفظية والتجريد، فالتعلم الإلكتروني يساعد طلبة ذوي الإعاقة على إدراك مدلولات الألفاظ عند نطقها وكتابتها، كما توفر لهم خبرات حسية متنوعة. وأخيرًا يتيح التعلم الإلكتروني لطلبة ذوي الإعاقة إمكانية تكرار الخبرات عن طريق استخدامهم برمجيات عديدة ومختلفة (عدائكة،2019)

وقد عرفت الجمعية الأمريكية للتدريب والتطوير American Society for Training and Development (ASTD) التعلم الإلكتروني بأنه استخدام التكنولوجيا لتمكين التعلم، وتقديم الدعم المباشر لأداء الموظفين عن طريق أجهزة الكمبيوتر المكتبية. ويُعدُّ التعلم الإلكتروني جزءًا من نظام أوسع من الممارسات والسياسات التي تهدف إلى إعداد ودعم قوة عاملة تمتلك مهارات عالية؛ لكونه يتيح تخصيص المحتوى ليلائم احتياجات الأفراد وأنماط تعلمهم المختلفة (Pantazis, 2002).

وعرفه باري (Barry,2002) بأنه بيئة تعلم إلكترونية تعتمد على أساليب التفاعل الإلكتروني الذي يتيح تبادل الأفكار والمقترحات، وتقديم التغذية الراجعة والتقويم (السعيدي وآخرون،2017). وعرفه بشلر ودالي (Pachler &Daly,2012) بأنه مساعدة ودعم المتعلم على استخدام تطبيقات تقنية المعلومات والاتصالات في بيئات التعلم.

ويعرفه الباحثين إجرائيًا بأنه: طريقة للتعلم تتمثل في استخدام التقنية بجميع أنواعها في إيصال المعلومة للمتعلم بأقصر وقت وأقل جهد، وذلك باستخدام آليات الاتصال الحديثة، من حاسب وشبكاته ووسائطه المتعددة، من صوت، وصورة، ورسومات، وآليات بحث، ومكتبات إلكترونية، سواء كان ذلك عن بعد أم في الفصل الدراسي.

أنواع التعلم الإلكتروني:

ذكر تيهلان (Tehlan,2023) عددًا من أنواع التعلم الإلكتروني، ومنها الآتي:

–"التعلم المختلط": وهذا قد يشير إلى الأساليب التي تقليل وقت الفصل الدراسي التقليدي، وليس إلغاؤه واستبداله ببعض صور التعلم بواسطة الإنترنت أثناء الحصة الدراسة.

– التعلم الإلكتروني المتزامن: ويحدث هذا التعلم بتزامن جميع المشاركين في الوقت الفعلي نفسه عن طريق تبادل الأفكار والمعلومات مع مشارك واحد أو أكثر في المدة نفسها، ومن الأمثلة على ذلك: المناقشة وجهًا لوجه، والتعليم المباشر عن طريق الإنترنت في الوقت الفعلي من قبل المعلم، وردود الفعل، وغرف الدردشة أو الفصول الدراسية الافتراضية، وفيها يكون الجميع متصلين بالإنترنت، ويعملون بشكل تعاوني في الوقت نفسه. ونظرًا لأن الطلاب يعملون بشكل تعاوني، فإن التعلم المتزامن يساعدهم ليصبحوا أكثر انفتاحًا؛ لأنهم مضطرون إلى الاستماع والتعلم من أقرانهم بنشاط.

– التعلم غير المتزامن: وهذا النوع يسمح للمشاركين بالانخراط في تبادل الأفكار أو المعلومات من غير الاعتماد على مشاركة المشاركين الآخرين في الوقت نفسه، إضافة إلى أن التعلم الإلكتروني غير المتزامن لا يتطلَّب مشاركة المتعلمين والمعلمين في الوقت نفسه. ويستخدم التعلم غير المتزامن تقنيات عدة، مثل: أنظمة إدارة التعلم، والبريد الإلكتروني، والمدونات، ولوحات المناقشة، إضافة إلى الكتب المدرسية المدعومة عبر الويب، والمستندات النصية، ودورات الفيديو الصوتية، واستخدام الشبكات الاجتماعية.

– التعلم التعاوني المدعوم بالحاسوب :وهذا النوع يستخدم أساليب تعليمية مصممة لتشجيع الطلاب أو مطالبتهم بالعمل معًا في مهام التعلم، مما يسمح بالتعلم الاجتماعي. ويتم التعلم بواسطة المحادثات عن المحتوى، والتفاعل الأساسي حول المشكلات والإجراءات. ويختلف هذا التعلم التعاوني عن التعليم الذي يكون فيه المعلم المصدر الرئيس للمعرفة والمهارات، بخلاف هذا النوع من التعلم الذي يتطلب التعاون، وذلك بتقسيم العمل بين المشاركين، باعتباره نشاطًا يكون فيه كل شخص مسؤولًا عن جزء من حل المشكلة.

– الفصل الدراسي المقلوب: وهي استراتيجية تعليمية يُدمج فيها التدريس بمساعدة الكمبيوتر مع التدريس في الفصل الدراسي، وتقدم للطلاب تعليمات أساسية، مثل: المحاضرات قبل الفصل الدراسي بدلًا من تقديمها أثناء الفصل الدراسي، ويُقدَّم المحتوى التعليمي خارج الفصل الدراسي، وغالبًا بواسطة الإنترنت. ويتضمن التسليم خارج الفصل الدراسي بث الفيديو ومواد القراءة، والدردشات بواسطة الإنترنت وغيرها من الموارد؛ وهذا يوفر وقت الفصل الدراسي للمعلمين ليتفاعلوا بشكل أفضل مع المتعلمين.

مزايا التعلم الإلكتروني:

أورد تشانغ ونوناماكر (Zhang&Nunamaker,2003) مزايا عدة للتعلم الإلكتروني، وهي:

- مرونة الوقت والمكان: يعمل التعلم الإلكتروني على إزالة حواجز الوقت والمسافة، وذلك بتقديم التعلم "في الوقت المناسب، أثناء العمل"، مع إمكانية الوصول إلى عدد كبير من المستفيدين، بما في ذلك الأشخاص ذوي الإعاقة، والعاملين بدوام جزئي، وغيرهم.
- توفير التكاليف والوقت: ويتحقق ذلك بتقليل النفقات؛ لأن الشركات والمؤسسات التعليمية تنفق ما يقارب من 40% من المصاريف المالية على التعلم الشخصي في السفر والابتعاث. وإذا كان المتعلمون بواسطة التقنية لا يتعين عليهم السفر إلى موقع معين، فإن هذا يعني أن التعلم الإلكتروني يؤدي إلى توفير كبير في التكاليف المالية المباشرة. وتشير التقارير إلى أن الشركات التي تستخدم التدريب بواسطة الإنترنت يمكن أن تتوقع في المتوسط توفير 50% في الوقت و40% إلى 60% في التكاليف، مقارنة بالتدريب التقليدي وجهًا لوجه.
- المساعدة على تفعيل التعلم الذاتي: ويتحقق ذلك بتنظيم الأنشطة التي تركز على المتعلم، حيث يمكن لكل متعلم يستخدم التقنية في تدريسه اختيار الأنشطة التعليمية التي تناسب خلفيته واهتماماته ومهنته بدلًا من أن يكون متلقيًا سلبيًا للمعلومات.
- تشجيع المتعلمين على طرح الأسئلة: والمراد بذلك الأسئلة التي قد لا يتمكنون من طرحها في الفصول الدراسية التقليدية، واستنباط آرائهم الشخصية دون تحفظ، ومشاركة الأفكار المختلفة مع بعضهم البعض بسهولة أكبر من خلال المنتديات عبر الإنترنت.
- الوصول بشكل أفضل إلى المدربين المتميزين في المجالات المختلفة في بيئة التعلم الإلكتروني: حيث يحصل المتعلمون على التوجيه والمساعدة من المدربين بواسطة الإنترنت؛ وعادة ما تكون الفرص أكبر للتواصل مقارنة بالفصول الدراسية التقليدية.
- استخدام غير محدود لمواد التعلم: يتيح التعلم الإلكتروني إمكانية الوصول والاسترجاع غير المحدود لمواد التعلم الإلكترونية، وتكون المعلومات والمعرفة متاحة للمتعلّمين على مدار 24 ساعة في اليوم. ويستطيع الأشخاص مراجعة المعلومات/المعرفة الحالية أو السابقة المخزنة في مستودعات المعرفة بواسطة الإنترنت مرارًا وتكرارًا، إضافة إلى أن هذه المواد الإلكترونية تظل عالية الجودة ومُحافظ عليها لفترات طويلة.

قيود التعلم الإلكتروني:

هناك عدد من أنظمة التعلم الإلكتروني المتاحة اليوم، لكن بعضها عليها قيود مختلفة؛ ونتيجة لذلك، وهو ما يؤدي إلى إعاقة الاستفادة منها بشكل أكبر ويجعلها أكثر فاعلية. وتظهر المشاكل في أنظمة التعلم الإلكتروني الحالية على النحو الآتي.

- مواد التعلم القائمة على النصوص: تقدم بعض أنظمة التعلم الإلكتروني محتوى قائمًا على النصوص فقط، وهذا قد يجعل المستخدمين أقل تفاعلًا أثناء التعلم بواسطة الإنترنت؛ لأن المستخدمين لا يحبون قراءة كميات كبيرة من النصوص على الشاشة (Carswell,1998).
- تفاعل أقل ومرونة للمستخدم: وهذا على عكس الفصول الدراسية التقليدية التي يتفاعل فيها الطلاب بشكل مباشر مع المعلمين والأقران، لكنَّ بيئة التعلم بواسطة الإنترنت تفصل الطلاب والمعلمين جسديًا حسب الوقت والمكان؛ لذلك، فإن كيفية إشراك الطلاب عبر الإنترنت بشكل أكبر تعدُّ قضية مهمة؛ بعض أنظمة التعلم الإلكتروني حاليًا ليست تفاعلية للغاية. يضاف إلى ذلك أن المستخدمين لا يتمتعون بكثير من المرونة والتحكم في محتوى التعلم وعملية التعلم من أجل تلبية احتياجاتهم الفردية (العريني،2020)
- الإفراط في تصميم الدروس وذلك بإضافة العديد من الصور والرسوم سعيًا منهم لتحقيق تحفيز أكبر .قد يؤدي هذا التصميم إلى تثبيط عملية التعلم، كما يجب عند تصميم وإضافة الرسومات إلى المواد التعليمية، أن تكون هذه الرسومات ذات صلة بالمحتوى (Čakš, Ferk, Debevc, Bele Lapuh, & Kožuh, 2022).
- مشاكل متعلقة بالتنقية وانقطاع الاتصال المفاجئ: يُقصد بذلك أن الاتصال بالأنترنت قد لا يتوفر لجميع الطلاب، أو قد يكون الاتصال ضعيفًا أو متقطعًا (موسى، الأعرجي، حميد2020)
- نقص في البنية التحتية الملائمة لإنشاء المختبرات الكافية لاستيعاب العدد الكبير من الطلبة في الصف الواحد، وضعف استجابة الطلبة مع طريقة التعلم الإلكتروني، وعدم امتلاك المهارات والقدرات اللازمة لعملية التعلم الإلكتروني، بالإضافة إلى قلة التفاعل والاتصال المباشر بين المعلم والمتعلم في التعليم الإلكتروني (ياسين، ملحم ،2011)
- تتباين معوقات التعلم الإلكتروني بحسب ظروف كل مؤسسة تعليمية وإمكانياتها المادية، من حيث توافر المختبرات وشبكة الإنترنت، بالإضافة إلى الإمكانيات البشرية والحوافز المادية والمعنوية، والقدرة على صيانة أنظمة التعليم الإلكتروني، وكذلك تبينها لفلسفة التعلم الإلكتروني (mousa.2016).

الكفايات الأساسية للمعلم في التعلم الإلكتروني:

تتطلَّب الكفايات الأساسية للمعلم في التعلم الإلكتروني مزيجًا من المهارات التربوية والتقنية والاجتماعية والإدارية، ومتى توفرت فإنها تمكن المعلم من تقديم تعليم فعال ومبتكر في بيئات التعلم بواسطة الإنترنت؛ مما يعزز من تجربة التعلم للطلاب، وتجعله يواكب التطورات التكنولوجية الحديثة. ويمكن تلخيص أبرز الكفايات الأساسية للمعلم على النحو الآتي:

- التمكن من مهارات تصميم المواقف التدريسية وتخطيطها وتنفيذها وما يتطلبه ذلك من مهارات فرعية، وتقديم نماذج تعلم نشطة، مع التحلي بالمرونة والابتكار في استخدام التكنولوجيا في التعليم (Babić & Bubaš, 2015).
- المعرفة والمهارات التقنية اللازمة لاستخدام منصات التعلم الإلكتروني المختلفة، إضافة إلى القدرة على التعامل مع الوسائط المتعددة والتقنيات الحديثة (زيتون،2005).
- القدرة على إدارة الموارد والأنشطة عن طريق الإنترنت، بما في ذلك استخدام تقنيات الويب؛ لتعزيز التعلم التفاعلي والتعاوني (زيتون،2005؛ Roszak, Mokwa-Tarnowska & Kolodziejczak, 2019).
- مهارات التواصل الفعّال مع الطلاب عن طريق الإنترنت، ويشمل ذلك القدرة على دعم وتحفيز الطلاب للعمل بفعالية في الدورات الإلكترونية.(Albrahim, 2020)
- القدرة على إدارة المجموعات التعليمية عن طريق الإنترنت، وتقديم الدعم الفردي والجماعي (زيتون،2005)
- تطوير أساليب تدريس مبتكرة تتماشى مع متطلبات التعليم الإلكتروني (Roszak, Mokwa-Tarnowska & Kolodziejczak, 2019).
- القدرة على التقييم الذاتي للمهارات الرقمية والسعي إلى تحسينها بالتدريب المستمر (Perifanou,2022).

ثانيًا: الدراسات السابقة:

المحور الأول: اتجاهات المعلمين نحو التعلم الإلكتروني

هدفت دارسة السلمي (2022) إلى التعرف على دور التعليم الإلكتروني في تنمية مهارات الاتصال الفعال لدى طلبة المرحلة الابتدائية من وجهة نظر المعلمين، وتحديد درجة جاهزيتهم، والكشف عن مستوى كفاياتهم في استخدامه، وكذلك معيقات تطبيقه من وجهة نظرهم. واعتمدت الدارسة المنهج الوصفي التحليلي، وشمل مجتمع الدارسة معلمي المرحلة الابتدائية الأولى في المدارس الحكومية في السعودية، وتكونت عينتها من (120) معلمًا. واستخدمت الاستبانة أداة لجمع

البيانات من العينية، وتكونت من فقرات عدة وُزِّعت إلى ثلاثة مجالات، هي: مجال الكفايات، ومجال الاتجاهات، ومجال المعيقات. وأظهرت نتائج الدراسة ارتفاع درجة الكلية للمجالات الثلاثة (الكفايات، والاتجاهات، والمعيقات).

وسعت دراسة التميمي (2021) إلى التعرف على اتجاهات المعلمين نحو استخدام التعليم الإلكتروني، واعتمدت على مقياس خاص مكون من (35) فقرة للتحقق من هدف الدراسة، وطبقت على عينة مكونة من (200) معلم ومعلمة جرى اختيارهم بالطريقة الطبقية العشوائية، وجرى التحقق من صدق الأداة وثباتها. واستخدم الباحث لتحليل النتائج عددًا من الوسائل الإحصائية، منها: معامل ارتباط بيرسون، واختبار تاء لعينة واحدة، واختبار تاء لعينتين مستقلتين. وكشفت نتائجها عن وجود اتجاهات إيجابية لدى المعلمين نحو استخدام التعليم الإلكتروني في المرحلة الابتدائية، وأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المعلمين والمعلمات في اتجاهاتهم نحو استخدام هذا النوع من التعليم.

وأجرت الرشود (2021) دراسة بُغية التعرف على اتجاهات معلمي ومديري المدارس الحكومية في محافظة المفرق نحو التعليم الإلكتروني، واستخدمت المنهج الوصفي، واستعانت بالاستبانة أداة لجمع البيانات من عينة عشوائية بسيطة بلغت (325) مديرًا ومعلمًا. وتوصلت نتائجها إلى أن اتجاهات معلمي المدارس الحكومية في محافظة المفرق نحو التعليم الإلكتروني كانت متوسطة، وأن اتجاهات مديري المدارس نحو التعليم الإلكتروني كان بدرجة مرتفعة، إضافة إلى كشفها عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تقديرات أفراد عينة الدراسة نحو التعليم الإلكتروني تعزى إلى متغير الجنس لصالح الإناث، تبعًا لطبيعة العمل لصالح المعلمين.

وتناولت دراسة الأسمري والعطوي والأسمري (2020) الواقع التطبيقي لنظام (كلاسيرا) في إحدى مدراس مدينة تبوك في المرحلة المتوسطة، حيث حُوِّل سير العملية التعليمية في المدرسة بالكامل إلى التعلم الإلكتروني. وطبقت الدراسة على عينة مكونة من 45 معلمة يعملن في مدارس طلائع الغد بتبوك، واستخدمت الاستبانة لجمع البيانات من العينة. وخلصت الدراسة إلى نتائج عدة، منها: وعي المعلمات بأهمية التعلم الإلكتروني ومشاركتهن في تفعيل استخدامه أثناء جائحة كورونا، وكشفت عن وجود معوقات تعيق التعلم الإلكتروني، ومنها: ضعف البنية التحتية في غالبية الدول النامية، وعدم إلمام المعلمين بأساليب ومهارات التقنيات الحديثة، وصعوبة إعداد المحتوى التعليمي وتصميمه، إضافة إلى وجود معلمين غير مقتنعين باستخدام الوسائل الإلكترونية في التدريس.

المحور الثاني: التعلم الإلكتروني في الرياضيات:

سعت دراسة الذويب (2019) إلى توضيح أهمية تطبيق التعليم الإلكتروني في مادة الرياضيات، وذلك عن طريق نشر ثقافة تفعيله، وكيفية استخدامه، إضافة إلى توفير وتسهيل التطبيق بالتنسيق مع الجهات المختصة (التجهيزات المدرسية). واستخدمت استبانة مصممة إلكترونيًا، وزرعت على (120) معلمة من معلمات الرياضيات، إضافة إلى عينة من الطالبات عددهن (178) طالبه؛ من أجل معرفة دور التعليم الإلكتروني في تطوير أدائهن وتمكينهن من مهارات متعددة في ثلاث مدارس مختلفة كعينة تجريبية لتطبيق تدريس الرياضيات إلكترونيًّا. وتوصلت إلى نتائج عدة، أهمها: أن التعليم الإلكتروني له دور في تطوير المعلمات وتمكينهن من مهارات القرن الواحد والعشرين، وأن هناك اتجاهات إيجابية لدى الطالبة نحو تطبيق هذا النوع من التعليم في دروس الرياضيات، ورفع مستواهم التحصيلي، مع وجود عوائق تحول دون تطبيق التعليم الإلكتروني في المدارس، إضافة إلى وجود علامة ارتباطية موجبة بين تطبيق التعليم الإلكتروني وتطوير أداء المعلم وتحسن مستوى الطالب.

وأجرى الياسي (2019) دراسة بهدف التعرُّف على فاعلية استخدام استراتيجية التعلم المتمايز إلكترونيًا في تدريس الرياضيات وأثر ذلك على رفع مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط. ولتحقيق هذا الهدف اعتمدت الدراسة المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، وتم إعداد دليل المعلمة لاستخدام استراتيجية التعلم المتمايز إلكترونيًّا في إعداد ومتابعة الواجبات المنزلية، ودليل الطالبة لاستخدام استراتيجية التعلم المتمايز إلكترونيًا في الواجبات المنزلية. وقامت الباحثة بإنشاء مجموعة في موقع Kubbu الإلكتروني، واختيرت عينة عشوائية من المدرسة المتوسطة الخامسة والأربعين مكونة من (60) طالبة، موزعة على مجموعتين: إحداهما ضابطة (جرى متابعة واجباتهن المنزلية بالطريقة المعتادة)، والأخرى تجريبية (تُوبعت واجباتهن المنزلية باستخدام التعلم المتمايز إلكترونيًّا، وتحديدًا عن طريق موقع .(Kubbu). وأخضعت عينة الدراسة قبليًا وبعديًا للاختبار التحصيلي الذي أُعدَّ لذلك. وقد أجريت المعالجات الإحصائية لاختبار فروض الدراسة باستخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، واستخدام الاختبار (ت). وأسفرت نتائجها عن أن استخدام التعلم المتمايز إلكترونيًّا في تدريس الرياضيات أدَّى إلى تحسين التحصيل الدراسي بمستوياته الدنيا والعليا لدى طالبات الصف الثالث المتوسط.

وأنجز كلٌّ من السعيدي والبلوشي والبريكي والكحالي والخروصي (2017) دراسة بهدف معرفة أثر التعليم الإلكتروني في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الخامس من التعليم الأساسي في سلطنة عمان. وتكونت عينة الدراسة من 50 طالبًا جرى اختيارهم من مدرستين للتعليم الأساسي، وزِّعوا على مجموعتين: إحداهما ضابطة تدرس

بالطريقة التقليدية، والأخرى تجريبية تدرس باستخدام التعليم الإلكتروني المباشر في مادة الرياضيات، وتحديدًا على وحدة الكسور. وأُعدَّ اختبار تحصيلي في الوحدة الدراسية، ومقياسًا للاتجاه نحو مادة الرياضيات. وخلصت نتائجها إلى وجود فروق دالة إحصائيًّا بين المجموعتين في التحصيل الدراسي والاتجاه نحو المادة لصالح المجموعة التجريبية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًّا بين التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو المادة للمجموعة التجريبية لصالح التطبيق البعدي.

وهدفت دراسة عبد الوهاب ومحمد وخليفة (2016) إلى قياس فاعلية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات لاكتساب بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، واستخدمت الدراسة المنهج شبة التجريبي، واستعانت بأدوات عدة، وهي: كراسة التلميذ، دليل المعلم، برمجية تعليمية، واختبار المفاهيم الرياضية. وتناولت الدراسة محورين رئيسين، هما: المحور الأول: التعلم الإلكتروني، والمحور الثاني: المفاهيم الرياضية. وأشارت نتائجها إلى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي بعد دراستها عن طريق التعلم الإلكتروني. وأوصت الدراسة بضرورة توفير الإمكانيات المادية والبشرية لكليات التربية لإعداد معلم قادر علي التعامل مع التعلم الإلكتروني وخاصة معلمي الرياضيات.

التعقيب على الدراسات السابقة:

تبين من استعراض الدراسات السابقة، أن الدراسة الحالية اتفقت مع الدراسات السابقة في الاهتمام بالتعلم الالكتروني في تدريس الرياضيات، واختلفت عن بعض الدراسات في المنهج المستخدم حيث اعتمدت بعض الدراسات المنهج التجريبي ومنها (السعيدي والبلوشي والبريكي والكحالي والخروصي 2017؛ الياسي ،2019)، بينما استخدمت دراسة (عبد الوهاب ومحمد وخليفة ،2016) المنهج شبه التجريبي. استفادت هذه الدراسة من بعض الدراسات السابقة في بناء الإطار النظري وفي اختيار المنهج الملائم لأهداف الدراسة ومجتمعها حيث اتفقت مع منهج كلا من دراسة (التميمي ،2021؛ الرشود 2021؛ الأسمري والعطوي والأسمري ؛2020؛ السلمي،2022) كما تم الاستفادة من نتائج الدراسات السابقة وربطها بنتائج الدراسة الحالية.

منهج الدراسة وإجراءاتها:

أولا: منهج الدراسة: وفقًا لأهداف الدراسة وطبيعتها، اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي؛ لكونه ملائمًا لطبيعة المشكلة. ويعرف هذا المنهج بأنه: "المنهج الذي يعتمد على دراسة الظاهرة، ويهتم بالواقع، ويصف الظاهرة وصفًا دقيقًا وواضحًا، ويعبر عنها كيفيًّا أو كميًّا" (عبيدات، عدس، عبد الحق،2015).

مجتمع الدراسة وعينتها: تكوَّن مجتمع الدراسة من معلمي ومعلمات صعوبات التعلم في المملكة العربية السعودية والبالغ عددهم3533 معلماً ومعلمة (وزارة التعليم،1446هـ)، واختيرت عينة عشوائية بسيطة لضمان حصول كل فرد من أفراد المجتمع على فرصة متساوية للاختيار، ولضمان الحصول على بيانات غير متحيزة؛ حيث تم دعوة 300 معلما ومعلمة للإجابة على الاستبيان، تم الحصول على استجابات (170) معلماً ومعلمة خلال الفترة المحددة(كريسول،2014).

أداة الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة استعملت الاستبانة لجمع البيانات من العينة، وطوّرت بالاعتماد على مراجعة الإطار النظري، والدراسات السابقة، واستشارة ذوي الاختصاص. وصنفت بنودها على النحو الآتي: الجزء الأول والمؤلف من (19) فقرة، وكلها تتعلق بتصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، أما الجزء الثاني جاء مكونًا من (15) فقرة، وكلها تتعلق بالتحديات التي تواجه معلمي صعوبات التعلم في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم عن طريق التعلم الإلكتروني.

صدق أداة الدراسة:

أ. **الصدق الظاهري للأداة (صدق المحكمين):** للتأكد من الصدق الظاهري لأداة الدارسة عرضت في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين من الأساتذة المختصين وعددهم 6 محكمين، وذلك لإبداء الرأي وأخذ الملاحظات على الاستبانة من وجهة نظرهم وخبراتهم.

ب. **صدق الاتساق الداخلي:** بعد التأكد من الصدق الظاهري لعبارات الاستبانة، قام الباحثان بتطبيقها ميدانيًا على عينة الدراسة، ومن ثم حساب معاملات ارتباط (بيرسون) بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للعبارات.

ثبات أداة الدراسة

جدول (1) تم معامل ألفا كرونباخ لإيجاد ثبات الاستبانة.

المحور	البيان	عدد العبارات	معامل الثبات (ألفا Alpha)
الأول	فعالية التعليم الإلكتروني	19	0.956
الثاني	التحديات التي تواجه معلمي صعوبات التعلم في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم عبر التعلم الإلكتروني	15	0.873
معامل ثبات الاستبانة		34	0.908

ولضمان موثوقية الأداة قام الباحثان بحساب معامل الثبات باستخدام ألفا كرونباخ، واتضح من الجدول أعلاه أنها تتمتع بمعامل ثبات عالٍ بلغ 0.908 لإجمالي فقرات الاستبانة الموزعة على 34 سؤالًا؛ مما يدل على تناسق الأسئلة داخليًا وموثوقية نتائجها. وقد تمتع المحور الأول بمعامل ثبات عالٍ جدًا بلغ 0.956، وبلغ معامل الثبات للمحور الثاني 0.873؛ مما يدل على اتساق داخلي قوي بين العبارات يعكس قدرة الأداة على قياس المفهوم المستهدف بشكل دقيق ومتسق.

صدق الاتساق الداخلي

جدول (2) معاملات ارتباط بيرسون بين كل فقرة والبُعد الذي تنتمي إليه في المحور الأول (فعالية التعليم الإلكتروني)

رقم العبارة	العبارة	معامل ارتباط بيرسون	نوع العلاقة	مستوى الدلالة
البعد الأول: **فعالية التعلم الإلكتروني**				
المحور الأول: تصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم.				
1	التعلم الإلكتروني يساعد على تغيير دور المعلم من ملقن إلى موجه وميسر في العملية التعلمية.	0.651	قوية	0.01
2	التعلم الإلكتروني يوفّر مرونة أكبر في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم.	0.740	قوية	0.01
3	التعلم الإلكتروني يتيح تخصيص المحتوى وفقًا لقدرات كلّ تلميذ.	0.785	قوية	0.01
4	التعلم الإلكتروني يوفّر أدوات مفيدة لتبسيط مفاهيم الرياضيات المعقدة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم وذلك باستخدام العروض التفاعلية.	0.805	قوية	0.01
5	التعلم الإلكتروني يساعد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم على استيعاب المفاهيم الرياضية بشكل أفضل مقارنةً بالتعليم التقليدي	0.805	قوية	0.01
6	استخدام التكنولوجيا في التعليم يجعل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم أكثر تفاعلًا.	0.742	قوية	0.01
7	استخدام الألعاب التعليمية والتطبيقات التفاعلية يسهم في تحسين تعلم التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.	0.617	قوية	0.01
8	التعلم الإلكتروني يعزز دافعية التلاميذ ذوي صعوبات التعلم نحو مادة الرياضيات.	0.756	قوية	0.01
9	يظهر التلاميذ ذوي صعوبات التعلم اهتمامًا أكبر بالتعلّم عند استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات.	0.747	قوية	0.01
10	التعلم الإلكتروني يساعد على تخفيف الشعور بالإحباط لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.	0.759	قوية	0.01
11	التعلم الإلكتروني يساعد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم على الوصول إلى مصادر متعددة للمعلومات في مادة الرياضيات.	0.693	قوية	0.01

12	التعلم الإلكتروني يتيح لي مراقبة تقدم التلاميذ بشكل مستمر وفعّال.	0.697	قوية	0.01
13	التعلم الإلكتروني يسهل عليّ تقديم دروس مخصصة تناسب احتياجات كل تلميذ على حدة.	0.801	قوية	0.01
14	أدوات التعلم الإلكتروني تتيح للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تكرار الدروس ومراجعتها بسهولة.	0.696	قوية	0.01
15	التعلم الإلكتروني يعزز استقلالية التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في حلّ المسائل الرياضية.	0.774	قوية	0.01
16	التعلم الإلكتروني يساهم في تحسين التواصل بيني وبين التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.	0.713	قوية	0.01
17	التعلم الإلكتروني يسهّل تقديم دعم إضافي للتلاميذ الذين يحتاجون إلى مساعدة أكبر على فهم الرياضيات.	0.813	قوية	0.01
18	استخدام التعلم الإلكتروني يزيد من مستوى تركيز التلاميذ ذوي صعوبات التعلم أثناء الحصص الدراسية.	0.766	قوية	0.01
19	التعلم الإلكتروني يسهم في تحسين تنظيم وقت التلاميذ ذوي صعوبات التعلم وإدارة مهامهم الدراسية.	0.805	قوية	0.01
البعد الثاني: التحديات				
المحور الأول: التحديات التي تواجه معلمي صعوبات التعلم في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم بواسطة التعلم الإلكتروني.				
1	ضعف الإمكانات المادية اللازمة لتطبيق التعلم الإلكتروني من حواسيب وملحقاته.	0.458	متوسطة	0.01
2	ضعف شبكة الإنترنت.	0.478	متوسطة	0.01
3	يتطلَّب التعلم الإلكتروني مزيدًا من الوقت والجهد الإضافي	0.580	متوسطة	0.01
4	نقص البرامج الحاسوبية التعليمية الخاصة بتدريس الرياضيات والمتوافقة مع المناهج التعليمية.	0.559	متوسطة	0.01
5	نقص المعرفة والمهارة اللازمة لاستخدام أدوات التعليم الإلكتروني في تدريس الرياضيات.	0.592	متوسطة	0.01
6	ضعف البنية التحتية التكنولوجية يشكِّل عائقًا أمام فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات.	0.649	قوية	0.01
7	تدني مستوى متابعة ومراقبة أولياء الأمور التلاميذ ذوي صعوبات التعلم أثناء تعلم أبنائهم بواسطة نظام التعلم الإلكتروني.	0.630	قوية	0.01
8	قلة خبرة التلاميذ ومعرفتهم بالاستخدام الصحيح للأجهزة الإلكترونية.	0.666	قوية	0.01

9	صعوبة في التأكد من تفاعل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بشكل فعال مع الدروس الإلكترونية.	0.652	قوية	0.01
10	صعوبة في إدارة وقت الحصة الإلكترونية بالشكل المناسب لاحتياجات التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.	0.643	قوية	0.01
11	تحديات في تكييف المحتوى الإلكتروني ليتناسب مع مستويات التلاميذ المختلفة في الرياضيات.	0.688	قوية	0.01
12	عدم قدرة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم على التركيز لفترات طويلة أمام الأجهزة الإلكترونية يعوق استيعابهم للمادة.	0.516	متوسطة	0.01
13	غياب الدعم الفني السريع في أثناء التعلم الإلكتروني.	0.632	قوية	0.01
14	غياب الدورات التدريبية الخاصة بتدريب المعلمين على التعامل مع الأجهزة التكنولوجية الحديثة.	0.650	قوية	0.01
15	غياب الحوافز المادية والمعنوية التي تشجّع المعلمين على استخدام التعلم الإلكتروني.	0.607	قوية	0.01

تبين عند تحليل معاملات ارتباط بيرسون بين كل فقرة والبعد الذي تنتمي إليه أن جميع القيم كانت دالة إحصائيًا عند مستوى (0.05)؛ مما يدل على وجود علاقة قوية بين الفقرات والمحاور. وأظهرت نتائج محور فعالية التعلم الإلكتروني أن فقرات معاملات الارتباط مرتفعة، وأنها تتراوح بين (0.617) و(0.813). وسجلت أعلى القيم في العبارات المتعلقة (يسهل تقديم دعم إضافي للتلاميذ الذين يحتاجون إلى مساعدة أكبر في فهم الرياضيات، و(استخدام العروض التفاعلية لتبسيط مفاهيم الرياضيات المعقدة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم)، و(تحسين تفاعل الطلاب)، و(إتاحة الفرصة لمراجعة الدروس بسهولة)؛ مما يعكس قناعة المعلمين بفعالية التعليم الإلكتروني في دعم تعلم التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

أما محور التحديات، فقد شملت بعض العلاقات المتوسطة، وتراوحت معاملات الارتباط بين (0.458) و(0.688). وبرزت بعض العبارات التي تعكس معوقات جوهرية تمثلت في الناحية المادية، مثل: ضعف الإمكانات المادية، وغياب الحوافز المادية والمعنوية مقارنة بالجوانب الفنية، مثل: ضعف البنية التحتية التكنولوجية، وصعوبة تكييف المحتوى الإلكتروني ليتناسب مع مستويات الطلاب المختلفة، إضافة إلى ضعف متابعة أولياء الأمور.

جدول (3) معاملات ارتباط بيرسون بين كل بعد ومجموع الأبعاد

رقم البعد	العبارة	معامل ارتباط بيرسون	نوع العلاقة	مستوى الدلالة
1	البعد الأول: فعالية التعلم الإلكتروني	0.753	قوية	0.01
2	البعد الثاني: التحديات	0.706	قوية	0.01

عينة الدراسة حسب الجنس

توضح النتائج أن عدد استجابات الذكور كان أعلى حيث استجاب (116) معلماً، بنسبة بلغت (68.2%)، في حين بلغ عدد استجابات الإناث (54) وذلك بنسبة 31.8%

توزيع أفراد عينة الدراسة حسب العمر

اتضح من الاستجابات أن أقل الفئات هي الفئة العمرية (أقل من 30 سنة)، وأن الفئتين (من 30 إلى أقل من 40، وأكثر من 40 سنة) متساويتان تقريبًا، بنسبة بلغت (47.6، و47.1%) على التوالي.

توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المؤهل التعليمي

توضح الاستجابات أن أغلب أفراد عينة الدراسة يحملون شهادة البكالوريوس بنسبة (75.3%)، وأن (24.7%) منهم حصلوا على شهادة دراسات عليا.

توزيع أفراد عينة الدراسة حسب عدد سنوات الخبرة

يُظهر توزيع أفراد العينة بناءً على سنوات الخبرة أن ما يقارب نصف العينة تزيد سنوات خبرتهم عن 10 سنوات، يليهم أصحاب الخبرة (من 10 إلى أقل من 15 سنة) بنسبة بلغت (32.9%)، أما الأفراد الذين لديهم خبرة أقل من 5 سنوات، وأصحاب الخبرة (من 5 إلى أقل من 10 سنوات) فقد بلغت نسبتهم (10%) لكلٍّ منهما.

توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المنطقة

يتبين من الاستجابات أن أكثر من نصف أفراد العينة من منطقة الرياض، بنسبة بلغت (53.5%)، تليها منطقة جازان بنسبة 13.5%، والجوف 11.8%. أما المناطق الأخرى فقد تراوحت نسبتها بين 0.6% إلى 5.3%.

الإجابة عن أسئلة الدراسة:

السؤال الأول:

ما تصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم؟

جدول (4) المتوسطات الحسابية لعبارات المحور الأول (تصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم) مرتبة حسب المتوسط الحسابي

رقم العبارة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	**درجة الموافقة**	**الترتيب**
7	استخدام الألعاب التعليمية والتطبيقات التفاعلية يسهم في تحسين تعلم التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.	4.43	0.669	عالية جدً	1
14	أدوات التعلم الإلكتروني تتيح للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تكرار الدروس ومراجعتها بسهولة.	4.29	0.741	عالية جدً	18
6	استخدام التكنولوجيا في التعليم يجعل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم أكثر تفاعلًا .	4.19	0.828	عالية	3
8	التعلم الإلكتروني يعزز دافعية التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في مادة الرياضيات.	4.15	0.799	عالية	15
1	التعلم الإلكتروني يساعد على تغيير دور المعلم من ملقن إلى موجه وميسر في العملية التعلمية.	4.14	0.748	عالية	4
13	التعلم الإلكتروني يسهل عليّ تقديم دروس مخصصة تناسب احتياجات كلّ تلميذ على حدة.	4.13	0.796	عالية	13
9	يظهر التلاميذ ذوي صعوبات التعلم اهتمامًا أكبر بالتعلم عند استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات.	4.12	0841	عالية	19
4	التعلم الإلكتروني يوفّر أدوات مفيدة لتبسيط مفاهيم الرياضيات المعقدة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم وذلك من خلال العروض التفاعلية.	4.10	0.774	عالية	16
11	التعلم الإلكتروني يساعد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم على الوصول إلى مصادر متعددة للمعلومات في مادة الرياضيات.	4.09	0.816	عالية	7
17	التعلم الإلكتروني يسهل تقديم دعم إضافي للتلاميذ الذين يحتاجون إلى مساعدة أكبر في فهم الرياضيات.	4.09	0.779	عالية	12

رقم العبارة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	**درجة الموافقة**	**الترتيب**
12	التعلم الإلكتروني يتيح لي مراقبة تقدُّم التلاميذ بشكل مستمرّ وفعّال.	4,07	0.881	عالية	6
19	التعلم الإلكتروني يسهم في تحسين تنظيم وقت التلاميذ ذوي صعوبات التعلم وإدارة مهامهم الدراسية.	4.00	0.863	عالية	11
5	التعلم الإلكتروني يساعد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم على استيعاب المفاهيم الرياضية بشكل أفضل مقارنةً بالتعليم التقليدي.	3.94	0.949	عالية	8
15	التعلم الإلكتروني يعزز استقلالية التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في حل المسائل الرياضية.	3.92	0.866	عالية	14
3	التعلم الإلكتروني يتيح تخصيص المحتوى وفقًا لقدرات كلِّ تلميذ.	3.91	0.922	عالية	5
10	التعلم الإلكتروني يساعد على تخفيف الشعور بالإحباط لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.	3.91	0.862	عالية	9
16	التعلم الإلكتروني يسهم في تحسين التواصل بيني وبين التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.	3.89	0.907	عالية	10
18	استخدام التعلم الإلكتروني يزيد من مستوى تركيز التلاميذ ذوي صعوبات التعلم أثناء الحصص الدراسية.	3.86	0.919	عالية	2
2	التعلم الإلكتروني يوفِّر مرونة أكبر في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم.	3.84	0.848	عالية	17
الدرجة الكلية للمحور		4.06	0.622	عالية	

استعرض الجدول أعلاه **اتجاهات معلمي صعوبات التعلم** نحو فعالية **التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات** استنادًا إلى تحليل المتوسطات الحسابية، ودرجات الموافقة، والانحرافات المعيارية لكلِّ عبارة. وتبين أن جميع العبارات حازت على مستوى موافقة "عالية" أو "عالية جدًّا" مما يشير إلى أن هناك تصورًا إيجابيًّا نحو التعلم الإلكتروني. وكشفت نتائج الجدول أن العبارة السابعة "استخدام الألعاب التعليمية والتطبيقات التفاعلية يسهم في تحسين تعلم التلاميذ ذوي صعوبات التعلم" حصلت على أعلى متوسط حسابي (4.43)؛ مما يعني أنها أكثر العبارات اتفاقًا بين المعلمين، أما العبارة رقم (18) "استخدام التعلم الإلكتروني يزيد من مستوى تركيز التلاميذ ذوي صعوبات التعلم أثناء الحصص الدراسية" فحصلت على أدنى متوسط حسابي (3.86)، ومصنَّفة ضمن مستوى الموافقة العالية. وهذه النتائج تظهر أن هناك إجماعًا إيجابيًّا بين المعلمين على المحور الأول.

وتبيَّن أيضًا أن المتوسط الحسابي لجميع عبارات المحور بلغ (4.06)، وهو ما يؤكد –بشكل عام– وجود اتجاه إيجابي نحو التعلم الإلكتروني. وبلغ أقل انحراف معياري (0.622) للدرجة الكلية للمحور؛ وهذا يشير إلى درجة عالية من التوافق العام بين المعلمين على جميع العبارات الواردة فيه.

وأكبر انحراف معياري (0.949) كشفت عنه النتائج كان في العبارة الخامسة التي تنص على أن "التعلم الإلكتروني يساعد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم على استيعاب المفاهيم الرياضية بشكل أفضل مقارنةً بالتعليم التقليدي"؛ مما يدل على أن المعلمين غير متفقين عليها.

وجاءت أعلى العبارات تقييمًا على النحو الآتي:

1. استخدام الألعاب التعليمية والتطبيقات التفاعلية يسهم في تحسين تعلم التلاميذ ذوي صعوبات التعلم (4.43) درجة موافقة "عالية جدًا."

2. أدوات التعلم الإلكتروني تتيح للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تكرار الدروس ومراجعتها بسهولة (4.29) درجة موافقة "عالية جدًا."

3. استخدام التكنولوجيا في التعليم يجعل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم أكثر تفاعلًا (4.19) درجة موافقة "عالية."

أما أقل العبارات تقييمًا فهي:

1. استخدام التعلم الإلكتروني يزيد من مستوى تركيز التلاميذ ذوي صعوبات التعلم أثناء الحصص الدراسية (3.86) درجة موافقة "عالية."

2. التعلم الإلكتروني يوفر مرونة أكبر في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم (3.84) درجة موافقة "عالية."

3. التعلم الإلكتروني يساهم في تحسين التواصل بيني وبين التلاميذ ذوي صعوبات التعلم (3.89) درجة موافقة "عالية."

وتدل العبارات ذات المتوسط الأعلى تدل على أن المعلمين يعدون الألعاب التعليمية والتطبيقات التفاعلية أهم عنصر في التعلم الإلكتروني. أما العبارات ذات المتوسط الأقل فلا تعني رفض المعلمين، لكنها قد تكون بحاجة إلى تعزيز وتحسين، خصوصًا فيما يتعلق بزيادة تركيز التلاميذ عند استخدام التكنولوجيا. وتشير القيم المرتفعة للمتوسط الحسابي إلى اتفاق المشاركين بشكل عام على أهمية التعلم الإلكتروني في هذا السياق، حيث تراوحت درجات الموافقة بين "عالية" و"عالية جدًا"، مما يعكس تأثيره الإيجابي الملحوظ.

وكشفت الإجابات عن أن العبارة المتعلقة باستخدام الألعاب التعليمية والتطبيقات التفاعلية جاءت في المركز الأول بمتوسط حسابي بلغ (4.43)؛ مما يشير إلى الدور الكبير لهذه الأدوات في تحسين

تعلم التلاميذ ذوي صعوبات التعلم. وجاءت في المركز الثاني العبارة التي تؤكد أهمية إتاحة أدوات التعلم الإلكتروني لتكرار الدروس ومراجعتها بسهولة، بمتوسط حسابي (4.29)؛ مما يعزز فكرة أن التكرار والتفاعل يسهمان في تسهيل الفهم. أما العبارات المتعلقة بجعل التلاميذ أكثر تفاعلًا، وتحويل دور المعلم من ملقن إلى ميسر، وتعزيز الدافعية، فحصلت على متوسطات مرتفعة تتجاوز (4.10)؛ مما يشير إلى أن التعلم الإلكتروني لا يقتصر فقط على تقديم المعلومات، لكنه يتجاوز ذلك إلى تعزيز التفاعل والدافعية لدى الطلاب.

أما العبارات التي حصلت على متوسط أقل قليلًا لكنها لا تزال ضمن نطاق الموافقة العالية، فتتعلق بتحسين التواصل بين المعلم والتلاميذ، وتعزيز استقلاليتهم، والتقليل من شعورهم بالإحباط؛ وهذا يدل على أن التعلم الإلكتروني يحقق فوائد ملحوظة، لكنه قد يحتاج إلى تكامل أكثر لدعم الجوانب العاطفية والنفسية للطلاب بشكل أفضل. ويمكننا القول –إجمالًا– إن الدرجة الكلية للمحور (4.06) تظهر موافقة عالية على أهمية التعلم الإلكتروني في مساعدة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم؛ مما يشير إلى أنه أداة فعالة تدعم تحسين الفهم، والتفاعل، والدافعية في مادة الرياضيات.

السؤال الثاني: ما التحديات التي تواجه معلمي صعوبات التعلم في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم بواسطة التعلم الإلكتروني؟

جدول (5) المتوسطات الحسابية لعبارات المحور الثاني (التحديات التي تواجه معلمي صعوبات التعلم في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم بواسطة التعلم الإلكتروني) مرتبة حسب المتوسط الحسابي

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة	الترتيب
1	ضعف الإمكانات المادية اللازمة لتطبيق التعلم الإلكتروني من حواسيب وملحقاته.	4.26	0.825	عالية جدًا	1
2	ضعف شبكة الإنترنت.	4.14	0.883	عالية	3
3	يتطلَّب التعلّم الإلكتروني مزيدًا من الوقت والجهد الإضافي	3.58	1.097	عالية	11
4	نقص البرامج الحاسوبية التعليمية الخاصة بتدريس الرياضيات، والمتوافقة مع المناهج التعليمية.	4.05	0.872	عالية	4
5	نقص المعرفة والمهارة اللازمة بكيفية استخدام أدوات التعليم الإلكتروني في تدريس الرياضيات.	3.41	1.052	عالية	14
6	ضعف البنية التحتية التكنولوجية يشكِّل عائقًا أمام فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات.	3.95	.969	عالية	6

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة	الترتيب
7	تـدني مسـتوى متابعـة ومراقبـة أوليـاء الأمـور التلاميـذ ذوي صعوبات التعلم أثناء تعلم أبنائهم عبر نظام التعلم الإلكتروني.	3.89	.897	عالية	8
8	قلّـة خبـرة التلاميـذ ومعـرفتهم بالاسـتخدام الصـحيح للأجهـزة الإلكترونية.	3.68	.957	عالية	9
9	صعوبة في التأكد من تفاعل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بشكل فعال مع الدروس الإلكترونية.	3.54	.998	عالية	12
10	صـعوبة فـي إدارة وقـت الحصـة الإلكترونيـة بالشـكل المناسـب لاحتياجات التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.	3.32	1.086	متوسطة	15
11	تحديات في تكييف المحتوى الإلكتروني ليتناسب مع مستويات التلاميذ المختلفة في الرياضيات.	3.66	.911	عالية	10
12	عـدم قـدرة التلاميـذ ذوي صـعوبات الـتعلم علـى التركيـز لفتـرات طويلة أمام الأجهزة الإلكترونية يعوق استيعابهم للمادة.	3.54	.968	عالية	13
13	غياب الدعم الفني السريع في أثناء التعلم الإلكتروني.	3.91	.865	عالية	7
14	غياب الدورات التدريبية الخاصة بتدريب المعلمين على التعامل مع الأجهزة التكنولوجية الحديثة.	4.01	.976	عالية	5
15	غيـاب الحـوافز الماديـة والمعنويـة التـي تشـجّع المعلمـين علـى استخدام التعلم الإلكتروني.	4.21	1.061	عالية جدًا	2
	الدرجة الكلية للمحور	3.80	0.579	عالية	

توضـح نتـائج الجـدول التحـديات التـي يواجههـا **معلمـو صـعوبات الـتعلم** عنـد تـدريس الرياضـيات باستخدام **التعلم الإلكتروني**، مع ترتيبها حسب المتوسط الحسابي لقياس مدى تأثير كلِّ تحدٍ. وتبين أن معظم عبارات المحور حصلت على درجة موافقة "عالية"؛ مما يدل على أن المعلمين يواجهون تحديات كبيرة في تطبيق التعلم الإلكتروني. وحصلت العبارة "ضعف الإمكانات المادية اللازمة لتطبيق التعلم الإلكتروني" على أعلى متوسط حسابي (4.26)؛ وهو ما يشير إلى أنها التحدي الأكبر الذي يواجه المعلمين. وحصلت العبارة "صعوبة في إدارة وقت الحصة الإلكترونية بالشكل المناسب" على أدنى متوسط حسابي (3.32)؛ مما يعني أنها التحدي الأقل تأثيرًا مقارنةً بالتحديات الأخرى، لكنها لا تزال ذات تأثير معتدل.

وتؤكِّد الدرجة الكلية للمحور (3.80) أن المعلمين يواجهون تحديات كبيرة وبدرجات متفاوتة، وأن معظم التحديات مصنفة ضمن درجة الموافقة العالية؛ مما يعكس وجود صعوبات حقيقية تواجه المعلمين أثناء التدريس الإلكتروني. ويوضِّح الانحراف المعياري مدى تباين إجابات المعلمين في كل تحدٍ، وتبين أن أقل انحراف بلغ (0.579) للدرجة الكلية للمحور؛ مما يدل على أن معظم المعلمين متفقون على طبيعة التحديات بشكل عام. أما أكبر انحراف معياري (1.097) فحصلت عليه العبارة (3) "يتطلب التعلم الإلكتروني مزيدًا من الوقت والجهد الإضافيP" مما يشير إلى وجود تفاوت في آراء المعلمين حول هذا التحدي، فقد يواجهه بعضهم بشدة، وآخرون لا يشكل لهم مشكلة كبيرة.

وجاءت أكثر التحديات تأثيرًا العبارة الأولى "ضعف الإمكانات المادية اللازمة لتطبيق التعلم الإلكتروني (4.26) عالية جدًا، تلتها العبارة (15) "غياب الحوافز المادية والمعنوية التي تشجع المعلمين على استخدام التعلم الإلكتروني" (4.21) عالية جدًا. ثم عبارة "ضعف شبكة الإنترنت" (4.14) عالية، وفي المرتبة الرابعة جاءت العبارة الرابعة "نقص البرامج الحاسوبية التعليمية الخاصة بتدريس الرياضيات" (4.05) عالية. وحصلت العبارة (14) "غياب الدورات التدريبية الخاصة بتدريب المعلمين على التكنولوجيا" على (4.01)، وهي موافقة عالية. أما أقل التحديات تأثيرًا فحصلت عليها العبارة العاشرة "صعوبة في إدارة وقت الحصة الإلكترونية بالشكل المناسب (3.32)، وهي موافقة متوسطة، ثم العبارة الخامسة "نقص المعرفة والمهارة في استخدام أدوات التعليم الإلكتروني" (3.41) بدرجة عالية، تلتها العبارة التاسعة "صعوبة في التأكد من تفاعل التلاميذ مع الدروس الإلكترونية" (3.54) بدرجة عالية.

ويظهر تحليل الجدول أن ضعف الإمكانات المادية اللازمة لتطبيق التعلم الإلكتروني، مثل: أجهزة الحواسيب وملحقاتها، يمثل العائق الأكبر أمام تطبيق هذا النمط من التعليم؛ لأن ذلك حصل على أعلى درجة موافقة بمتوسط حسابي بلغ 4,26؛ مما يعكس أهمية توافر الأجهزة التقنية لضمان نجاح العملية التعليمية. يأتي بعدها في الأهمية غياب الحوافز المادية والمعنوية التي تشجّع المعلمين على استخدام التعلم الإلكتروني، بمتوسط حسابي 4,21؛ مما يشير إلى أن التحفيز المادي والمعنوي له دور محوري في تشجيع المعلمين على تبني التكنولوجيا في التعليم.

وأشار المشاركون إلى أن ضعف شبكة الإنترنت يعدُّ من العوائق المهمة، يؤكد هذا أن هذه المشكلة حصلت على متوسط حسابي بلغ 4,14؛ وهذا يدل على أن الاتصال الضعيف بالإنترنت قد يؤثر سلبًا في كفاءة العملية التعليمية الإلكترونية. ولوحظ نقص في البرامج الحاسوبية التعليمية الخاصة بتدريس الرياضيات والمتوافقة مع المناهج التعليمية، حيث بلغ متوسط الموافقة عليها 4.05؛ مما يشير إلى ضرورة تطوير برمجيات تعليمية تلبي احتياجات المناهج الدراسية بشكل أفضل. وحصلت عبارة غياب الدورات التدريبية الخاصة بتدريب المعلمين على التعامل مع الأجهزة

التكنولوجية الحديثة عائقًا كبيرًا على متوسط حسابي 4,01؛ مما يبرز الحاجة إلى برامج تدريبية مستمرة لرفع كفاءة المعلمين في استخدام التكنولوجيا. وجاء ضعف البنية التحتية التكنولوجية بمتوسط بلغ 3,95؛ وهو ما يشير إلى أن البنية التحتية غير الكافية تؤثر في جودة التعليم الإلكتروني.

أما دور أولياء الأمور، فقد أظهرت النتائج تدني مستوى متابعتهم لأبنائهم من ذوي صعوبات التعلم أثناء التعلم الإلكتروني، وأن هذا العامل حصل على متوسط 3,89؛ وهو ما يبرز أهمية إشراك الأسر بشكل أكبر في دعم العملية التعليمية. وبرزت أيضًا مشكلة قلة خبرة التلاميذ في استخدام الأجهزة الإلكترونية؛ ولهذا حصلت هذه النقطة على متوسط 3,68؛ مما يشير إلى أن هناك حاجة إلى تدريب إضافي للطلاب على استخدام التكنولوجيا بشكل صحيح.

تواجه التعلم الإلكتروني تحديات أخرى، منها التحقق من تفاعل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم مع الدروس الإلكترونية، وقد حصل هذا التحدي على متوسط 3,54؛ مما يعكس الحاجة إلى أساليب تقييم أكثر فاعلية. وتبين أيضًا أن عدم قدرة هؤلاء التلاميذ على التركيز لفترات طويلة أمام الأجهزة الإلكترونية يشكل عائقًا آخر، حيث بلغ متوسط الموافقة على هذا العامل 3,54.

وعلى الرغم من أن معظم العوامل حصلت على درجات موافقة عالية إلا أن أحد التحديات التي حصلت على درجة موافقة متوسطة هو صعوبة إدارة وقت الحصة الإلكترونية بشكل يناسب احتياجات التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، حيث بلغ متوسطه 3.32؛ ويشير ذلك إلى أن إدارة الوقت تمثل تحدّيًا يحتاج إلى استراتيجيات تعليمية أكثر مرونة للتغلب عليه.

ويمكننا القول بشكل عام، إن المحور بالكامل حصل على درجة موافقة عالية بمتوسط حسابي 3.80؛ مما يعكس وجود تحديات ملحوظة في تطبيق التعلم الإلكتروني، تتعلق بالبنية التحتية، تدريب المعلمين، تحفيزهم، ومشاركة أولياء الأمور، إضافة إلى صعوبات تواجه التلاميذ في التكيف مع هذا النمط التعليمي.

السؤال الثالث: بيان الفروق ذات الدلالة الإحصائية في استجابات أفراد عينة الدراسة المتعلقة بتصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعًا لمتغيرات) الجنس، العمر، سنوات الخبرة، المؤهل التعليمي، المنطقة)

أ) بيان الفروق ذات الدلالة الإحصائية في استجابات أفراد عينة الدراسة المتعلقة بتصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعًا لمتغير الجنس

الجدول (6) استجابات معلمي صعوبات التعلم وتصوراتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعًا لمتغير الجنس.

	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
تصورات معلمي صعوبات التعلم عن **فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعًا لمتغير الجنس**	ذكور	3,98	0.6356	2.3657-	0.019 دالة
	إناث	4.22	0.5638		

يوضح الجدول أعلاه أن المتوسط الحسابي للذكور بلغ (3.98)، وانحراف معياري (0.6356)، وأن المتوسط الحسابي للإناث بلغ (4.22)، وانحراف معياري (0.5638)، وبلغت قيمة (ت) (-2.3657)؛ وهي قيمة دالة إحصائيًّا عند (0.05)، وبالتالي توجد فروق دالة إحصائيًّا بين الذكور والإناث في تصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تعزى إلى متغير الجنس لصالح الإناث.

ب) بيان الفروق ذات الدلالة الإحصائية في استجابات أفراد عينة الدراسة المتعلقة بتصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعًا لمتغير العمر

الجدول (7) دلالة الفروق في استجابات معلمي صعوبات التعلم وتصوراتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعًا لمتغير العمر.

	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
تصورات معلمي صعوبات التعلم عن **فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعًا لمتغير العمر**	بين المجموعات	0.727	2	0.363	0.938	0.394 غير دالة
	داخل المجموعات	64.70	167	0.387		
	المجموع الكلي	65.43	16			

يوضح الجدول أعلاه عدم وجود فروق دالة إحصائيًّا في تصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تعزى إلى متغير العمر، حيث بلغ مستوى الدلالة (0.394)، وجاء المتوسط الحسابي للفئة العمرية (أقل من 30 سنة) (4.2368) وانحراف معياري (4.36485)، وبلغ متوسط الفئة الثانية (من 30 إلى 40 سنة) (4.0934) وانحراف معياري (0.57892)، أما الفئة (أكثر من 40 سنة) فبلغ المتوسط الحسابي لها (3.9961) وانحراف معياري (0.68458).

ج) بيان الفروق ذات الدلالة الإحصائية في استجابات معلمي صعوبات التعلم وتصورتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعًا لمتغير سنوات الخبرة

الجدول (8) دلالة الفروق في استجابات معلمي صعوبات التعلم وتصوراتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعًا لسنوات الخبرة في المجال التعليمي

	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
تصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعًا لمتغير الخبرة	بين المجموعات	4.200	2	1.4	3.796	0.01 دالة
	داخل المجموعات	61,224	166	0.369		
	المجموع الكلي	65,425	169			

يلاحظ من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائياً بين وتصورات معلمي صعوبات التعلم حول فعالية التعلم الالكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، سنوات الخبرة، حيث بلغت قيمة (ف) (3.796) وقيمة احتمالية (0.011)، وهي أقل من 0.05، مما يعني أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية بين مجموعات المعلمين بناءً على سنوات الخبرة. وبلغ المتوسط الحسابي لمتغير سنوات الخبرة ككل (4.0560) وانحراف معياري (0.62220). ومن خلال مقارنة المتوسطات الحسابية، يمكن ملاحظة أن المعلمين ذوي الخبرة الأقل (أقل من 5 سنوات) يظهرون تصورات أكثر إيجابية (أعلى متوسط) مقارنة بالمعلمين ذوي الخبرة الأكثر (من 5 إلى أقل من 10 سنوات ومن 10 إلى أقل من 15 سنة وأيضًا أكثر من 15 سنة).

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية حسب الفئات العمرية

قسمت العينة في هذه الدراسة إلى ثلاث فئات عمرية، وجاءت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجاباتهم كما هو موضح في الجدول التالي (9):

عدد سنوات الخبرة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
أقل من 5 سنوات	17	4.3498	0.43078
من 5 إلى أقل من 10 سنوات	17	3.8824	0.59211
من 10 إلى أقل من 15 سنة	56	4.1927	0.54745
أكثر من 15 سنة	80	3.9349	0.67657
المجموع	170	4.056	0.6222

د) بيان الفروق ذات الدلالة الإحصائية في استجابات معلمي صعوبات التعلم وتصوراتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعًا لمتغير المؤهل التعليمي

جدول (10) دلالة الفروق في استجابات معلمي صعوبات التعلم وتصوراتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعًا للمؤهل التعليمي.

	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
تصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات تبعًا للمؤهل التعليمي	بكالوريوس	4.0132	0.63780	-1.576	0.117 غير دالة
	دراسات عليا	4.1867	0.55896		

يوضح الجدول عدم وجود فروق دالة إحصائيًا في تصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تعزى إلى متغير المؤهل التعليمي، وتبين أن قيمة (ت) بلغت (-1.576) ومستوى الدلالة (0.117)، وجاء المتوسط الحسابي لحاملي البكالوريوس (4.0132) وانحراف معياري (0.63780)، أما الدراسات العليا فقد بلغ المتوسط الحسابي لها (4.1867) وانحراف معياري (0.55896). واستنادًا إلى ذلك يمكننا استنتاج أن المؤهل التعليمي لا يسهم بشكل معنوي في تغييرات التصورات عن فعالية التعلم الإلكتروني.

هـ) بيان الفروق ذات الدلالة الإحصائية في استجابات معلمي صعوبات التعلم وتصوراتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعًا لمتغير المنطقة

الجدول (11) دلالة الفروق في استجابات معلمي صعوبات التعلم وتصوراتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم تبعًا لاختلاف المنطقة.

المحور	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
تصورات معلمي صعوبات التعلم حول فعالية التعلم الالكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم التي ترجع	الرياض	4,0081	65011,	0,965	0,476 غير دالة
	تبوك	4.3026	,67862		
	المدينة المنورة	3,7368	,88821		
	مكة المكرمة	3,8120	,44954		
	القصيم	3,8596	,67058		

المحور	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
لمتغير المنطقة	نجران	3.3684			
	حائل	3,9474			
	جازان	4,1190	,54885		
	الباحة	4,1789	,73928		
	الجوف	4,2316	,53221		
	الشرقية	4,3684	,50138		

يبين الجدول أنه لا توجد فروقًا ذات دلالة إحصائية بين استجابات المعلمين وتصوراتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات حسب المنطقة التي ينتمون لها.

أبرز نتائج البحث:

تبين من تحليل استجابات أفراد العينة وتصوراتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم أنها كانت نتائج إيجابية بشكل عام. وأن المتوسط الحسابي للدرجة الكلية للمحور بلغ 4.06؛ مما يشير إلى أن أغلب المعلمين يرون أن التعلم الإلكتروني له تأثير إيجابي في فعالية تدريس الرياضيات. وتبين أن بعض عبارات المحور الأول تميزت بمتوسطات حسابية مرتفعة، ومنها: "التعلم الإلكتروني يساعد على تغيير دور المعلم من ملقن إلى موجه"، و"التعلم الإلكتروني يوفر أدوات مفيدة لتبسيط مفاهيم الرياضيات"؛ مما يدل على إدراك المعلمين للفوائد الكبيرة التي يقدمها التعليم الإلكتروني. وهذا يتوافق مع عدد من الدراسات، منها دراسة (التميمي،2021؛ السلمي 2022؛ الذويب،2019).

أما التحديات التي تواجه معلمي صعوبات التعلم في تدريس الرياضيات، فقد أظهرت النتائج أن المعلمين يواجهون صعوبات عدة في هذا السياق، وأبرزها التحديات المتعلقة بالضعف في الإمكانات المادية، مثل: نقص الأجهزة اللازمة (مثل: الحواسيب)، وضعف البنية التحتية التكنولوجية، وتدني مستوى الدعم الفني أثناء استخدام التعلم الإلكتروني. وتضمنت النتائج إشارات إلى أن التحديات الأخرى، مثل: قلة خبرة التلاميذ في استخدام الأجهزة الإلكترونية، كانت من المشكلات المؤثرة. وهذا يتفق مع دراسة كل من (السلمي،2022؛ الأسمري والعطوي والأسمري،2020؛ الذويب،2019؛ عبد الوهاب ومحمد وخليفة،2016).

الفروق في استجابات المعلمين تبعًا لبعض المتغيرات:

- الفروق تبعًا للجنس: وجدت الدراسة أن هناك فرقًا ذا دلالة إحصائية في تصورات معلمي صعوبات التعلم عن فعالية التعلم الإلكتروني حسب الجنس. وقد أظهرت النتائج أن المعلمات الإناث لديهن تصورات إيجابية أكثر عن فعالية التعلم الإلكتروني مقارنة بالمعلمين الذكور؛ إذ بلغ المتوسط الحسابي للإناث 4.22 في حين بلغ متوسط الذكور 3.98؛ وهو فرق دال إحصائيًا.
- الفروق تبعًا للعمر: لم تظهر النتائج فروقًا ذات دلالة إحصائية بين الفئات العمرية المختلفة (أقل من 30 سنة، من 30 إلى 40 سنة، أكثر من 40 سنة) فيما يتعلق بتصورات المعلمين عن فعالية التعلم الإلكتروني؛ لأن المتوسط الحسابي لجميع الفئات العمرية قريبًا من 4.0؛ مما يدل على أن التصورات كانت متقاربة بين المعلمين في هذه الفئات العمرية.
- الفروق تبعًا لسنوات الخبرة: أظهرت النتائج أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية بين المعلمين ذوي سنوات الخبرة المختلفة، وأن المعلمين ذوي الخبرة الأقل (أقل من 5 سنوات) أظهروا تصورات أكثر إيجابية عن فعالية التعلم الإلكتروني، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهم 4.35 مقارنة بالمعلمين ذوي الخبرة الأكبر الذين كانت متوسطاتهم الحسابية أقل.
- الفروق تبعًا للمؤهل التعليمي :لم تظهر نتائج الدراسة أي فروق ذات دلالة إحصائية بين المعلمين ذوي المؤهل العلمي "بكالوريوس" والذين لديهم "دراسات عليا" في تصوراتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني؛ لن المتوسطات الحسابية للمجموعتين كانت متقاربة.
- الفروق حسب المنطقة: لم تكشف الدراسة عن فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات المعلمين في تصوراتهم عن فعالية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات تبعًا لمتغير المنطقة التي ينتمون إليها.

المقترحات: استنادًا إلى نتائج البحث يقترح الباحثان الآتي:

- التركيز أثناء إعداد المعلمين على أهمية التعليم الإلكتروني، وإكساب الطلبة والمعلمين المهارات اللازمة لهذا النوع من التعليم.
- زيادة الحوافز المادية والمعنوية المتعلقة باستخدام المعلمين للتعليم الإلكتروني.
- توفير المتطلبات الأساسية التي يتركز عليها التعليم الإلكتروني (كالأجهزة، وشبكات الاتصال، والدعم الفني، والبرامج والتطبيقات المتنوعة)
- إجراء مزيد من البحوث والدراسات المتعلقة بإنتاج البرمجيات التعليمية، ودراسة فاعليتها في تدريس مناهج الرياضيات للطلاب ذوي صعوبات التعلم.

المراجع

الأسمري، درر، العطوي، حنان، الأسمري، صالح. (2020). واقع تطبيق نظام إدارة التعلم الإلكتروني كلاسيرا في مدراس طلائع الغد للمرحلة المتوسطة بمدينة تبوك. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، المجلد (4)*، العدد (24)، ص 1-24.

أبونيان، إبراهيم. (1442هـ). *صعوبات التعلم من التاريخ إلى الخدمات*. ط1. دار جامعة الملك سعود للنشر.

التميمي، حيدر. (2021). اتجاهات المعلمين نحو استخدام التعليم الإلكتروني في المرحلة الابتدائية، *مجلة كلية التربية الأساسية،4(SI)*212-190.

الجندي، علياء، لال، زكريا .(2005). *الاتصال الإلكتروني وتكنولوجيا التعليم*. ط3. مكتبة العبيكان.

الحلو، بسمة. (2020). المتطلبات التربوية للتعليم الإلكتروني لتحقيق نواتج التعلم في التعليم العالي. *مجلة كلية التربية في العلوم النفسية، مج44*, ع3، 159 - 198.

الخطيب، جمال. (2021). *صعوبات التعلم (الخصائص والتشخيص واستراتيجيات التدريس)*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

الذويب، إخلاص. (2019). دور التعليم الإلكتروني في تطوير الأداء المهني والتحصيلي لمادة الرياضيات. *المجلة العربية للنشر العلمي، ع10*، 1 - 19.

الرشود، زينب. (2021). اتجاهات معلمي ومدراء المدارس الحكومية في محافظة المفرق نحو التعليم الإلكتروني، *مجلة العلوم التربوية والنفسية، 5(25)*، 65-79.

زيتون، حسن. (2005). *رؤية جديدة في التعلم الإلكتروني المفهوم القضايا التطبيق التقييم*. الدار الصولتية للتربية.

السرطاوي، زيدان، السرطاوي، عبد العزيز، خشان، أيمن، ابوجودة، وائل. (2013). *مدخل إلى صعوبات التعلم*. دار الزهراء للنشر.

السعيدي، محمد، البريكي، محمد، البلوشي، عبد الرحمن، الكحالى، خلفان والخروصي، حسين. (2017). أثر التعليم الإلكتروني في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الخامس من التعليم الأساسي في سلطنة عمان. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة، مج6*, ع4، 227 - 239.

السلمي، فهد. (2022). اتجاهات المعلمين نحو توظيف التعليم الإلكترونى لتحقيق معايير الجودة فى العملية التعليمية فى المرحلة الابتدائية، *مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، (76)*، 45-61.

عبد المجيد، أحمد. (2008). *برنامج مقترح في التعليم الإلكتروني باستخدام البرمجيات الحرة مفتوحة المصدر، وأثره في تنمية مهارات تصميم وإنتاج دروس الرياضيات الإلكترونية والاتجاه نحو التعليم الإلكتروني لدى الطلاب المعلمين*. بحث غير منشور، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، سوهاج، مصر.

عبد الوهاب، هاني، محمد، فايز، وخليفة، خليفة عبد السميع. (2016). فاعلية التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات لاكتساب بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ع6*, ج1، 247 - 289.

عبيدات، ذوقان، عدس، عبد الرحمن، عبد الحق، كايد. (2015). *البحث العلمي مفهومه وأدواته وأساليبه*. عمان. دار الفكر.

عدائكة، سامية. (2019) الاتجاهات الحديثة في تكنولوجيا التعليم لذوي الحاجات الخاصة: ضعف السمع والبصر كنموذج. *المجلة العربية لعلوم المواهب والإعاقة، 1(6)*، 89-112.

العريني، وجدان. (2020). استخدام المعلمات للكتاب التفاعلي في تدريس مقرر اللغة الانجليزية للمرحلة المتوسطة. *مجلة كلية التربية*، (110)، 590-623.

العساف، جمال؛ الصرايرة، خالد. (2012). "مدى وعي المعلمين بمفهوم التعلم الإلكتروني، وواقع استخدامهم إياه في التدريس في مديرية تربية عمان الثاني". *مجلة العلوم التربوية والنفسية، المجلد 13، العدد 1*، كلية التربية، جامعة البحرين، مارس، ص 44-70.

فتح الله، محمد. (2004). *أساسيات إنتاج واستخدام وسائل تكنولوجيا التعليم*. دار الصميعي.

المركز الوطني للتعليم الإلكتروني. (2022). *حالة التعليم الإلكتروني في المملكة- التعليم العام*.

كريسويل، جون. (2018). تصميم البحوث: الكمية-النوعية-المزجية. (ترجمة عبد المحسن القحطاني)، دار المسيلة للنشر والتوزيع. (نشر الكتاب الأصلي 2014).

لوكانغيلي، دانييل. (2024). عسر الحساب الدليل الارشادي لأهم الأعراض -إداراتها- وعلاجها. (ترجمةخالد المحرج). دار جامعة الملك سعود للنشر. (نشر الكتاب الأصلي 2021).

موسى، ابتسام والاعرجي، دريد وحميد، رائدة. (2020). معوقات تطبيق التعليم الالكتروني من وجهة نظر معلمي اللغة العربية ومعلماتها. *مجلة أكاديمية البورك للعلوم الإنسانية والاجتماعية، 1*(2): 94-124.

وزارة التعليم.(1446). إحصائية معلمي ومعلمات الصعوبات في المملكة العربية السعودية لجميع مراحل التعليم العام.

وزارة التعليم. (2020). *عام من التعليم عن بعد في ظل جائحة كورونا*.

الياسي، شذى. (2019). فاعلية استخدام استراتيجية التعلم المتمايز إلكترونيا في تدريس الرياضيات على رفع مستويات التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط. *مجلة البحث العلمي في التربية، ع20*، ج9، 417 – 458.

ياسين، بسام وملحم، محمد. (2011). معوقات استخدام التعلم الإلكتروني التي تواجه المعلمين في مديرية التربية والتعليم لمنطقة إربد الأولى. *المجلة الفلسطينية للتربية المفتوحة عن بعد، 3(5):* 115-136.

Albrahim, F. (2020). Online Teaching Skills and Competencies. *Turkish Online Journal of Educational Technology, 19*, 9-20.

Beimers, K.D. (2014). *Correlation Between Interactive eBooks and Printed Text in Reading Achievement and Student Interest.* http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.1029.5391.

Benmarrakchia, F., El Kafia, J. and Elhorea, A. (2017). Communication technology for users with specific learning disabilities. *Procedia Computer Science, 110*(2017), 258-65.

Huijsmans, M. D., Kleemans, T., & Kroesbergen, E. H. (2022). The cognitive profiles for different samples of mathematical learning difficulties and their similarity to typical development: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology, 214*, 105288.

Hwang,G., & lai,c.(2017).Facilitating and Bridging Out-Of-Class and In-Class Learning : An Interactive E-Book-Based Flipped Learning Approach for Math Courses. *Journal of Educational Technology & Society, 20(*1), 184-197.

Mazzocco M. M. (1998). A process approach to describing mathematics difficulties in girls with Turner syndrome. *Pediatrics, 102*(2 Pt 3), 492-496.

Mousa, Sulaiman Hussain (2016) "Obstacles to the application of e- learning in Palestinian universities and ways to reduce them from students' the perspective of in light of some variables," *Palestinian Journal for Open Learning & e-Learning: Vol. 5 :* No. 10 , Article 3.

Nadeem, M., Oroszlanyova, M., & Farag, W. (2023). Effect of Digital Game-Based Learning on Student Engagement and Motivation. Computers, 12(9). https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.3390/computers12090177

Ouherrou, N., Elhammoumi, O., Benmarrakchi, F. and El Kafi, J. (2019). Comparative study on emotions analysis from facial expressions in children with and without learning disabilities in virtual learning environment. *Education and Information Technologies, 24(*2), 1777- 92. DOI: 10.1007/s10639-018-09852-5.

Pachler. N., & Daly. C. (2012). Key issues in e learning. *British Journal of Education Technology, 43(*3), 93-100.

Pantazis, C. (2002). Maximizing E-Learning To Train the 21st Century Workforce. *Public Personnel Management, 31*(1), 21–26.

Perifanou, M., & Economides, A. A. (2022). Digital Competencies for Online Teachers. *Journal of Educators Online, 19*(3).

Peter Čakš, Monika Ferk, Matjaž Debevc, Julija Bele Lapuh, & Ines Kožuh. (2022). Improving Accessibility of e-Learning Templates for Students with Disabilities. *New Updates in E-Learning*.

Rourke, B. P., & Conway, J. A. (1997). Disabilities of arithmetic and mathematical reasoning: Perspectives from neurology and neuropsychology. *Journal of Learning disabilities, 30*(1), 34-46.

Shalev, R. S., Manor, O., Kerem, B., Ayali, M., Badichi, N., Friedlander, Y., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia is a familial learning disability. *Journal of learning disabilities, 34*(1), 59-65.

Stefania C, Donatella R, Ilenia P ,Maria P, Stefano M, Paola P, Ilaria M, Carmelo M, & Maria L. (2021). The Use of Distance Learning and E-learning in Students with Learning Disabilities: A Review on the Effects and some Hint of Analysis on the Use during COVID-19 Outbreak. *Clinical Practice & Epidemiology in Mental Health*, *17*, 92–102. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.2174/1745017902117010092

Tehlan, A. (2023). A Study on Different Modes of E- Learning. *INTERANTIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH IN ENGINEERING AND MANAGEMENT*. https://doi.org/10.55041/ijsrem27436.

The IRIS Center. (2017). High-quality mathematics instruction: What teachers should know. Retrieved from https://iris.peabody.vanderbilt.edu/module/math/.

Vodopivec, J. L., & Bagon, S. (2016). Motivation for using ICT and pupils with learning difficulties. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET), 11*(10), 70-75.

Weinhandl, R., & Lavicza, Z. (2021). Real-world modelling to increase mathematical creativity. *Journal of Humanistic Mathematics*. https://doi.org/10.5642/jhummath.202101.13

Yohannes, A., Chen, H.-L., & Chang, C.-C. (2023). Effect of an interactive e-book on middle school students' mathematics reading and spatial ability. *Educational Technology Research and Development: A Bi-Monthly Publication of the Association for Educational Communications & Technology, 71*(4), 1869-1886.

Zhang, D., Nunamaker, J.F. (2003). Powering E-Learning In the New Millennium: An Overview of E-Learning and Enabling Technology. *Information Systems Frontiers 5*, 207–218.

.