تصوُّرات مُعلِّمي ومُعلّمات الرّياضيات نحو استخدام الروبوت التعليمي (Educational Robot) في تدريس بطيئي التعلُّم

اعداد

د/ مها محمد فراس السرحاني

أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية / جامعة الجوف

مستخلص البحث:

هدفت الدِّراسة إلى الكشف عن تصوّرات معلِّمي ومعلمات الرياضيات حول استخدام الروبوت التعليمي في تدريس الرياضيات للطلبة بطيئي التعلم، واستخدمت الدِّراسة المنهج الوصفي على عيِّنة مُكوَّنة من (١٢٧) معلّمًا ومعلمة من مدارس منطقة الجوف، موزَّعين على المراحل التعليمية الثلاثة، وأعدَّت الباحثة استبانة مكوَّنة من (٥١) فقرة موزَّعين إلى (٥) مجالات؛ هي: تصوّرات المعلمين حول توظيف الروبوت ، فوائد الروبوت، متطلّبات استخدام الروبوت التربوية ، متطلبات استخدام الروبوت الفنية، التحديات التي تعيق استخدام الروبوت، وكشفت النتائج عن وجود تصوّرات مرتفعة لدى معلِّمي ومعلمات الرياضيات حول استخدام الروبوت في تدريس الرياضيات لدى الطلبة بطيئي التعلم ، وتصورات متوسطة حول التحديات التي تعيق استخدام الروبوت في تدريس الرياضيات، وكشفت النتائج عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تصوّرات مُعلِّمي ومعلّمات الرياضيات تعزى لمتغيرّات: النوع الاجتماعي، المؤهل العلمي، سنوات الخدمة، المرحلة التعليميّة، سنوات استخدام الروبوت في التدريس ، حيث أوصت الدِّراسة بضرورة تلبية متطلبات استخدام الروبوت في تدريس الرياضيات للطلبة بطيئي التعلم .

الكلمات المفتاحيّة: تصوّرات المعلمين، معلمو الرياضيات، الروبوت التعليمي، بطيئو التعلم.

"A Pedagogical-Scientific Accurate Translation of the Title Would Be: Mathematics Teachers' Perceptions Towards Using Educational Robots in Teaching Slow-Learning Students."

Abstract:

The study aimed to reveal the perceptions of male and female mathematics teachers about the use of robots in teaching mathematics to students who are slow learners. The study used the descriptive method on a sample of (127) male and female teachers from the Aljouf region. administration distributed over the three educational stages .The study prepared a questionnaire comprising (51) items divided into (5) domains: teachers' perceptions about employing robots, benefits of robots, educational requirements for using robots, technical requirements for using robots, and challenges that hinder using robots. The results revealed that there are high perceptions of male and female mathematics teachers about the use of robots in teaching mathematics to slow learners and medium perceptions about the challenges that hinder the use of robots in teaching mathematics. Besides, the results revealed that there were no statistically significant differences between the perceptions of male and female mathematics teachers attributed to the variables of gender, academic qualification, years of service, educational stage, and years of using robots in teaching. The study recommended the need to meet the requirements of using robots to teach mathematics to slow learners.

Keywords: educational robot, male and female mathematics teachers, slow learners, teachers' perceptions

مُقدِّمة

أصبح الاهتمام بالتعليم والتدريس من الضرورات الحياتية ذات الأولوية المهمة في الدول المختلفة، ووجود حاجة مُلحَّة لمواكبة تطوّرات العصر الرقميّة والتكنولوجيّة، واللّحاق برَكْب التسارع المستمرّ والمتضخّم بوتيرة عشوائية وفي كلّ الاتجاهات، لذا فإنّ هذا التوجّه ليس مقتصرًا على الأفراد ذوي الذّكاءات والقدرات العقلية العالية، بل أصبح من الحاجات الأساسيّة لتعليم الأفراد ذوي الكفاءات العقلية والمهارات المنخفضة نوعًا ما، والذين يعانون من بطء في التعلم، وأصبح على عاتق المعلم حمل إضافيّ في إيجاد الإستراتيجيّات التدريسيّة المناسبة لمثل هؤلاء الطلبة، واستخدام التقنيات الحديثة وتطويع التكنولوجيا لخدمة مثل هذه الفئة من المتعلمين.

وبما أنَّ أنظمة التعليم تهمّ المجتمعات عمومًا، وتعلَّق عليها آمال كبيرة في تهيئة الفرد وتكوينه وتنميته لمختلف مجالات الحياة، حيث إنَّ التكوين العقلي والفكري والتأهيل الجسدي والمعنوي للفئات الطلابية المختلفة له أكبر الأثر في تطوير هذه المجتمعات ورقيّها ونهوضها بمعايير التنافسية العالميّة، الذي يفرضه الواقع التكنولوجي والرقمي، ويؤسّس له الأطر الممنهجة في بوتقة الذكاء الاصطناعي وعالم الروبوتات الشيّقة.

وفي المملكة العربية السعوديّة، تم التأكيد على أهمية التعليم والاعتناء بجميع مظاهره وحيثياته منبعًا للإبداعات البشرية وإلهامًا للرؤى السامية، برفعة الوطن وتقدّمه، وإعلاءً لراية التغيير والتّطوُّر الشمولي الذي تشهده المملكة وتوفير الفرص للجميع عبر منظومة تعليميّة مرتبطة باحتياجات سوق العمل، وهذا ما أولته رؤية المملكة ٢٠٣٠ في مشروع الإستراتيجية الوطنيّة، وتضمَّنت هدفًا إستراتيجيًا يُعنى بحصول الطلبة ذوي الاحتياجات والمتطلبات الخاصة على تعليم يضمن لهم الحصول على فرص عمل، واندماجهم في المجتمع كعناصر فاعلة، وقياسًا على ذلك

الطلبة ممن يعانون من صعوبات في التعلم أو التأخّر الدراسي أو بطء في العملية التعلّميّة (وزارة الاقتصاد والتخطيط، ٢٠١٨).

وبما أنَّ هناك توجّهات جديدة لإدماج التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في عملية التعليم، ووجود مطالبات بتساوي فرص التعليم للجميع، لا بدّ من الانتباه ووضع الأولويات لفئات الطلبة الذين يعانون من صعوبات ومعيقات تمنعهم من التقدّم في التعليم، وانضمامهم إلى صفوف الأيدي العاملة والكوادر البشرية المؤهّلة فيما بعد لترتقي وتنهض بالمجتمع السعودي وتحقّق أهداف رؤية ٢٠٣٠، لذا لا بدّ للمعلمين عمومًا ومعلمي الرياضيات خصوصًا، الشعور بأهمية هذه التطبيقات الذكية، والاتجاه نحوها بشغف مع التركيز على مهاراتهم وخبراتهم في توجيهها الوجهة الصحيحة لخدمة الفئات التي تعاني من بطء وصعوبة في التعلّم.

وهذا بالطّبع يحتاج إلى منظومة إدراكيّة وذهنيّة وأفكار تستند إلى دلائل منطقية من قبل المعلمين حول استخدام الروبوتات في تدريس الطلبة بطيئي التعلم مادة الرياضيات، ويحتاج أيضًا منهم الالتفات والانتباه لمواطن الضعف والتأخر الدراسي والأكاديمي لمثل هؤلاء الطلبة، ولا يتم ذلك إلا بتكوين وإنشاء نظام داخلي فكري وذهني من التصورات والمعتقدات والاتجاهات والآراء التي تقود المعلّمين إلى برّ الأمان مع هؤلاء الطلبة، ولا بدّ من الالتفات إلى أنَّ مثل هذه التصورات تتكون من عناصر مهمة ورئيسة حتى تتشكَّل لدى المعلمين كمنظومة لها اعتبارها مثل المعلومات، والتي تتضمَّن المعارف العامة والمعارف حول أنواع الأشياء، وحول التحوّلات التي تطرأ عليها، وحقل التصوّر الذي يعبّر عن الواقع النفسي الذي يعبّر عنه، حسب موسكوفيسي، هو "مجموعة منظَّمة من الآراء"، والعنصر الأخير الاتجاه الذي يبيّن التوجّه نحو شيء ما؛ سواء كان سلبيًّا أم إيجابيًّا (موسكوفيسي، ١٩٧٦، كما ورد في بوزريبة، ٢٠١٢، ص.٧٧-٧٨).

ولتصوّرات المعلمين أهمية كبيرة في العملية التعليمية، حيث إنّها تشكّل قاعدة مهمّة لكلّ معلم وتعمل كنسقيّة معينة ينطلق منها عندما تواجهه مشكلة ما في الغرفة الصفية، وتتأثر بخصائص الطلبة، ويمكن تعديلها أو تغييرها حسب الموقف التعليمي، وبالتالي تصبح عادة وتنعكس مباشرة على الممارسات المختلفة للإستراتيجيات المتبعة في التدريس (بوزريبة، ٢٠١٢ص.٩٥).

وبالنظر إلى التأخُّر الدراسي الذي يعاني منه الطالب بطيء التعلم، والذي يطال مستوى كفاءاته الفكرية في المواد الدراسية المختلفة، وقد ينعكس ذلك على التحصيل الأكاديمي بالتراجع، وتنحصر نسبة الذكاء بين (٧٠-٩٠)، بمعنى أنه يمكن التعبير عن قدرات الفرد في ضوء نسبة ذكائه، وبطيئو التعلم يقابلون المتأخّرين دراسيًّا في المفهوم، حيث إنَّ بطيء التعلّم يزداد تأخّره سنة بعد سنة مقارنة بالزملاء الآخرين (عواد، ٢٠٠٦).

أولًا: مشكلة الدِّراسة وأسئلتها:

انطلاقًا من تأكيد معايير المجلس الوطني لمعلّمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية لأهمية إدماج التكنولوجيا والتقنيات الحديثة في تعليم الرياضيات، ولما لها من تأثير كبير في إيجاد بيئة تعليميّة تعلّمية محفّزة ونشطة في الرياضيات، وزيادة دافعية المتعلم نحو التعلم عمومًا، وتوفير الخبرات المباشرة والتي تحاكي الواقع ودعم أشكال التعلم المختلفة في الرياضيات، وبوجود الأدوات التكنولوجية بجميع أشكالها من حاسبات وبرامج كمبيوترية ناطقة، يستطيع الطالب أن يحرز تقدّمًا في مهارات الاستدلال والمنطق والتأمّل والتركيز على حلّ المشكلات وصنع القرار (NCTM, 2002)، وبالطبع فإنَّ استخدام التكنولوجيا لا يغني ولا يأخذ المكان الرئيس للمفاهيم الأساسية والحدسيّة بل يعمل جنبًا إلى جنب في تعزيزها وتطويرها، ولا يمكن أن يتمّ كل ذلك بإهمال المعلم، الذي يعدّ الحلقة الرابطة ونقطة الوصل والاتصال بين الطالب والتكنولوجيا مباشرة، والداعم لجميع فئات المتعلمين لديه،

ويجب التعلم بحيث يتمتع كل طالب مهما اختلف مستواه الأكاديمي وقدراته العقلية والاجتماعية بالوصول إلى التكنولوجيا، بإشراف معلم ماهر ومسؤول ويمتلك حرفيّة عالية في استخدام الأدوات التكنولوجية، وتقدِّم أيضًا خيارات للمعلمين لتكييف التدريس مع الطلبة ذوي المتطلبات الخاصة، مثل الطلاب الذين يتشتَّت انتباههم بسهولة، والذين يجدون صعوبات في التنظيم والإدراك، ويمكن إدماجهم في تجارب ماديّة بواسطة أدوات تكنولوجية خاصة، وإيلاءً للأهمية البالغة لرؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ في دعم قطاع التعليم ورفع حرفيّته، ودعم المعلم وإعداده بما يتعلَّق بالهدف الإستراتيجي الثاني في وثيقة التحوّل الوطني في المملكة العربية السعودية (برنامج التحول الوطني، ٢٠٢٠).

وبما أنَّ المملكة حرصت على الاهتمام بعلم الروبوتات تحقيقًا لرؤية ٢٠٣٠، جاءت مدينة نيوم (NEOM) ترجمةً لهذا الاهتمام بحيث تكون مدينة ذكيّة مؤتمَتة بالكامل، يفوق فيها عدد الروبوتات عدد البشر ويحاكي قدراتهم، وتصبح محور التّجارة الذي يربط ثلاث قارات "آسيا وإفريقيا وأوروبا"، حيث عُرِض الروبوت الآلي الأذكى حتى الآن (صوفيا) بمؤتمر افتتاح مدينة نيوم، ومُنِح النوع الاجتماعي السعودي؛ ويعدّ هذا المشروع انعكاسًا لاهتمامات القيادة السعودية في إحداث نقلة في الاقتصاد الوطني والرقي به إلى آفاق بعيدة (عبده، ٢٠٢٠).

لذا فإنه لا بدّ من إعداد وتأهيل الأيدي العاملة المناسبة لتحقيق مثل هذه الرؤية وأهدافها، والاعتماد على جودة التعليم ومخرجاته ومدخلاته وعناصره، والاهتمام بالعنصر الرئيس "المعلم" ومعتقداته وتصوراته حول استخدام التكنولوجيا والروبوتات وإدماجها في عملية التدريس، والبحث في هذه التصورات والأفكار عن جميع الفئات الطلابية التي تقع تحته، ومن ضمنهم فئة بطيئي التعلّم والتعرّف إلى معتقداته وآرائه حول استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم، لذا فإنَّ الدِّراسة الحالية تهدف إلى:

١) الكشف عن أفكار ومعتقدات معلِّمي ومعلمات الرياضيات حول استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلّم.

٢) تحديد ما إذا كان هناك فروق دالّة إحصائيًّا في تقديرات معلّمي ومعلمات الرياضيات حول تصوراتهم عن استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم، تُعزى للمتغيّرات (النوع الاجتماعي، الدرجة العلمية، سنوات الخدمة، المرحلة التعليميّة، سنوات استخدام الروبوت).

أسئلة الدِّراسة:

سعت هذه الدِّراسة إلى الإجابة عن التساؤلات الآتية:

١. ما تصوّرات معلِّمي ومعلِّمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت التعليمي في تدريس بطيئي التعلّم؟
٢. ما معوقات استخدام الروبوت التعليمي في تدريس الرياضيات للطلبة بطيئي التعلّم؟
٣. هل توجد فروق دالّة إحصائيًا بين تصورات معلمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت التعليمي في تدريس بطيئي التعلّم، تبعًا للمتغيرات (النوع الاجتماعي، الدرجة العلمية، سنوات الخدمة، المرحلة التعليمية، سنوات استخدام الروبوت)؟

فرضيات الدِّراسة:

سعت هذه الدِّراسة إلى اختبار الفرضيات الآتية:

- لا توجد فروق دالّة إحصائيًا عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ بين تقديرات معلمي ومعلمات الرياضيات حول تصوراتهم عن استخدام الروبوت التعليمي في تدريس بطيئي التعلم تبعًا لمتغير النوع الاجتماعي.

- لا توجد فروق دالّة إحصائيًا عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ بين تقديرات معلمي ومعلمات الرياضيات حول تصوراتهم عن استخدام الروبوت التعليمي في تدريس بطيئي التعلم تبعًا لمتغير الدرجة العلمية.

- لا توجد فروق دالّة إحصائيًا عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ بين تقديرات معلمي ومعلمات الرياضيات حول تصوراتهم عن استخدام الروبوت التعليمي في تدريس بطيئي التعلم تبعًا لمتغير سنواتالخدمة.

- لا توجد فروق دالّة إحصائيًا عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ بين تقديرات معلمي ومعلمات الرياضيات حول تصوراتهم عن استخدام الروبوت التعليمي في تدريس بطيئي التعلم تبعًا لمتغير المرحلة التعليمية.

- لا توجد فروق دالّة إحصائيًا عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ بين تقديرات معلمي ومعلمات الرياضيات حول تصوراتهم عن استخدام الروبوت التعليمي في تدريس بطيئي التعلم تبعًا لمتغير سنوات استخدام الروبوت.

أهمية الدِّراسة:

الأهمية النظرية:

تكتسب الدِّراسة الحالية أهميتها من رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ في عملية تطوير التعليم، ورفدها بأحداث الطرق والوسائل التي من شأنها تحسين مستوى وقدرات الطلبة، وتحقيق التنافسية العلمية في ظلّ التطورات المستجدة، ولأنها من أحدث التوجهات التربوية في عالم التعليم، وتتلخَّص أهمية الدِّراسة في النقاط الآتية:

- تمثِّل نمط استجابة للمتغيرات والتطورات العالمية في تعليم الرياضيات للطلاب عمومًا، وتعليم بطيئي التعلم خصوصًا.
- الكشف عن آراء ومعتقدات وأفكار معلِّمي ومعلمات الرياضيات حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبالتحديد الروبوتات.
- توفِّر إضافة نوعيّة مُحكَمة إلى الأدب التربوي في المجال التكنولوجي.
- يؤمل منها أن تشكِّل بوابة لدراسات أخرى "كمية ونوعية"، والبحث في تصورات المعلمين عمومًا حول استخدام الروبوت التعليمي في التخصصات الأخرى، ومع شرائح طلابية متعدِّدة في المستويات الأكاديمية والفكرية.

الأهمية التطبيقيّة:

- قدرة الدِّراسة على تقديم معلومات ميدانية ذات إطار علمي وبحثي ممنهج لمستوى تصوّرات معلمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت التعليمي في تدريس بطيئي التعلم.
- توجيه عمليات إعداد معلمي ومعلمات الرياضيات قبل الخدمة، وتطويرهم مهنيًّا بما ينسجم ومتطلّبات إدماج الروبوتات في عملية تعليم الرياضيات.
- تبنّي هذه التصوّرات حول استخدام الروبوتات مع بطيئي التعلّم كمرجعية أساسية معتمدة وفق ما يتناسب مع المجالات السياسية والاقتصادية

والاجتماعية والثقافية للبلاد، بغية تحقيق مستوى مُرْضٍ من المهارات اللازمة للمعلمين والطلبة ذوي التعلّم البطيء في بيئة التنافس العلمية العالمية الراهنة.

- الوقوف على إيجابيات وسلبيات تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع مستويات الطلبة المختلفة، والاستفادة من معتقدات المعلمين حولها، كتغذية راجعة للمسؤولين حول عملية تدريس الطلبة بطيئي التعلّم.

حدود الدِّراسة:

- الحدود الموضوعية: تصوّرات معلمي ومعلمات الرياضيات في استخدام الروبوت، وتشمل المحاور الآتية: توظيف الروبوت– فوائد استخدام الروبوت– متطلبات استخدامه التربوية– متطلبات استخدامه الفنية– معيقات استخدامه.
- الحدود البشريّة: عيّنة عشوائية من معلمي ومعلمات الرياضيات للمراحل التعليمية الثلاثة.
- الحدود المكانية: منطقة الجوف بالمملكة العربية السعودية.
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني ١٤٤٣/١٤٤٤هـ.

مصطلحات الدِّراسة:

تصوّرات المعلّمين:

يُعرف صالح (٢٠١٤) التصورات بأنها "امتلاك الرؤية الدقيقة، والعميقة، لجزئيات المشكلة، وأبعادها المحتملة، في الحيز المكاني والزماني؛ لأن الحكم على الشيء، فرع من تصوره" (ص.٦٩).

وتعرِّف الباحثة إجرائيًّا تصوّرات معلمي ومعلمات الرياضيات: بأنّها أفكار ومعتقدات وتوجهات معلمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوتات في تدريس الرياضيات للطلبة بطيئي التعلّم، وتُقاس بالدرجة التي يحصل عليها معلمو

الرياضيات على فقرات الاستبانة المعدّة، للكشف عن تصوراتهم حول استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم.

الروبوت التعليمي:

بحسب فورشيدو، هو مصطلح يُستخدم على نطاق واسع لوصف الروبوتات المستخدمة كأدوات للتعليم والتعلّم (Vrochidou et al., 2018).

وتعرِّفه الباحثة في هذه الدِّراسة: بأنّه نشاط تعليمي قائم على الألعاب، يستخدمه معلّمو ومعلمات الرياضيات في تدريس الطلبة بطيئي التعلم.

بطيئو التعلّم:

يعرِّف سينغ الطلبة بطيئي التعلم (Slow Learners) بأنّهم: الطّلبة الذين يمتلكون قدرات أقل للتعلم، وهم بطيئون في استدعاء المعلومات" (Singh, 2004).

يعرِّف إبراهيم (٢٠٠٨) التلاميذ بطيئي التعلّم في الرياضيات بأنهم: "التلاميذ الذين لا يستطيعون تعلم المفاهيم والمهارات الرياضية بالسرعة نفسها التي يتعلم فيها التلاميذ الآخرون، ولا يملكون استعدادًا لدراسة الرياضيات، لذا يرونها صعبة التعلّم جدًّا، وقد يكون لديهم بعض الاتجاهات الإيجابية نحو تعلّم الرياضيات، ولكنهم غير قادرين على السير فيها بخطى زملائهم" (ص.٢١٣).

وتعرِّف الباحثة الطلبة بطيئي التعلم: بأنهم الطلبة الذين لديهم قدرات عقلية أقل من مستوى أقرانهم الطبيعيين، ويظهر بطء التعلم عندهم جليًّا في نواحٍ متعددة، مثل: عدم القدرة على التمييز والتحليل والتركيب والاستدلال، وبشكلٍ أقلّ يظهر بطء في تعلّم الأعداد وإجراء العمليات الحسابيّة، والتعرّف إلى الأشكال الهندسية وتعلُّمها.

ثانيًا: الإطار النظري والدِّراسات السابقة:

الإطار النظري:

تتميز فئة بطيئي التعلم بخصائص مختلفة عن غيرهم، مما يتطلَّب إيجاد إستراتيجيات مناسبة لتعليمهم الرياضيات، وتهيئة العوامل التي قد تؤثر فيهم عند تدريس الرياضيات، كما تتناول الباحثة بعض الأفكار الرئيسة عن الروبوتات وأهمية توظيفها في عملية التدريس.

الفرق بين بطيئي التعلم وذوي صعوبات التعلم:

يشير (كيرك، ١٩٦٣ وفيدرال، ١٩٧٧، كما ورد في لوكاندهاريدي، كوسوما، ٢٠١٠، ص. ٢٠)، بالرغم من وجود تشابه في بعض الخصائص المُحدّدة بين بطيئي التعلّم وذوي صعوبات التعلم إلا أنَّ مفهوم صعوبات التعلم يتعلَّق بالاضطرابات في العمليات النفسية الخاصة بالفهم واستخدام اللغة (كتابةً، وقراءةً، وحديثًا، واستماعًا)، ونقص القدرة على التفكير أو إجراء العمليات الحسابية ومهارات التواصل الاجتماعي، أما التعلّم البطيء أو بطء التعلّم فيندرج تحت فئة مشكلات التعلّم، ويتعلّق بمعدل التعلّم المنخفِض لدى الأطفال.

خصائص بطيئي التعلُّم:

تتميَّز هذه الفئة من الطلاب بمجموعة من الخصائص التي تتحكَّم في مستوى عملية التعلُّم لديهم، ومنها ما ذكره لوكاندهاريدي، كوسوما (٢٠١٠).

- السِّعة المعرفيَّة المحدودة: أي عدم قدرة بطيئي التعلُّم على تمييز العلاقات الخاصة بين المفاهيم وإدراك خصائص الأشياء وعدم مقدرتهم على تطوير المفاهيم العامة، وخصوصًا في اللغة والأعداد، وعادةً ينجحون في الاستظهار؛ أي التعلُّم بدون فَهْم.
- الذاكرة الضعيفة: وتتمثَّل هذه الخاصية بتشتُّت الانتباه وقصره، ودافعية ضعيفة للانتباه.

- عدم القدرة على التعبير عن الأفكار: وتتمثَّل في عدم مقدرتهم على التعبير ووصف الكلمات وتجميعها، حيث يلجؤون عادةً للإيماءات والانفعالات بدلًا من الكلمات.

أسباب بطء التعلم:

أشارت الأدبيات التربوية الخاصة بالطلبة بطيئي التعلم إلى مجموعة من العوامل المؤثرة، التي تسبِّب بطء عملية التعلم لدى هذه الفئة من الطلبة، وقد أشار لوكاندهاريدي، كوسوما (٢٠١٠) إلى بعضها، كما يأتي:

- الفقر: يؤثِّر الفقر في صحة الطالب، والتي بدورها تؤثِّر في قدرته على التعلّم، فالعقل السليم في الجسم السليم.
- ذكاء أفراد الأسرة: الآباء الأكثر ذكاءً والمثقفون هم الأقدر على تنمية عقول أولادهم، ويظهر لديهم حماس أكبر تجاه قدرات أبنائهم العقلية والنفسية.
- العوامل الانفعالية: إنَّ مشاكل الاكتئاب وضعف العلاقات التواصلية بين الأقران وضعف احترام الذات وعدم الاستقرار النفسي والاضطرابات التي يعاني منها الفرد لها علاقة قويَّة ببطء التعلم عنده.
- العوامل الشخصية: وتتمثَّل في بعض الإعاقات الجسدية والمشاكل البصرية والسمعية والأمراض المختلفة والغيابات المتكرِّرة عن المدرسة، وغيرها من العوامل التي تسبّب بطئًا في التعلم.

المبادئ الرئيسة لتدريس الرياضيات لبطيئي التعلّم:

- تتابُع المحتوى: لا بدّ من وجود تسلسل منطقي عند تعليم الرياضيات لبطيء التعلم، بحيث تقدم المهارات والمفاهيم ذات الترتيب الأدنى قبل المفاهيم ذات الترتيب الأعلى، ولا بدّ من وجود ضرورة في التدرج في إعطاء المعلومات.

- استخدام الوسائل المحسوسة: لا بدّ من تنمية الفهم الحدسي لدى بطيء التعلم من خلال توضيح المفاهيم الأساسية، وذلك باستخدام الوسائل الملموسة، واستخدامها لتحسين الفهم وتقديم التعبيرات الرمزية قي الرياضيات بشكل يناسب البطء الملاحظ عند الطلبة.

ويحدِّد إبراهيم (٢٠٠٨) مجموعة من العوامل التي قد تؤثِّر في تعلُّم الرياضيات عند بطيئي التعلم، وهي:

- **عوامل متعلِّقة بالنظام التعليمي:** مثل التركز على تحصيل الدرجات العالية التي تؤهِّل الطالب للالتحاق بالمدرسة، وبالتالي انتشار التعليم الخصوصي والملخصات غير الخاضعة للأحكام التقويمية الموضوعية لبطيئي التعلم.
- **عوامل متعلِّقة بالتلميذ:** مثل صعوبة اكتسابه للمفاهيم والمعارف الرياضية واستبقاؤها، والاحتفاظ بها أطول مدة ممكنة.
- **عوامل متعلِّقة بالسياق النفسي الاجتماعي السائد:** تصبح اختيارات وطموحات التلميذ قيد المجتمع الذي يعيش فيه، وما يفرضه عليه من قيود، لذا يلجأ دائمًا للأنشطة السَّهلة التي تحقِّق الطموحات بأقلّ جهد، بغضّ النظر عن مدى ملاءمتها لمستواه واستعداداته.

ويشير إبراهيم (٢٠٠٨) إلى أنَّ الطلاب بطيئي التعلُّم في الرياضيات، يمكن التعرّف إلى هويّتهم والحكم عليهم من خلال الصعوبات التي يواجهونها في مهارات متعدّدة، مثل مهارات القراءة والتفسير والتنظيم ومهارات التفكير في الحلّ، ومهارات اتّخاذ القرار ومهارات تقييم الإستراتيجية، ومن خلال صفات معينة مثل عدم استمرارية التعلّم وصعوبة ربط ما يتعلّمونه بالحياة والدافعية المنخفضة لديهم.

الروبوت التعليمي:

يُشير مصطلح الروبوت التعليمي إلى مجال الدِّراسة الذي يهدف إلى تحسين خبرات تعلُّم الطلبة من خلال إنشاء وتنفيذ الأنشطة والتقنيات المتعلِّقة بالروبوتات، ويُمكن أن تتّخذ الأنشطة شكل تدخّلات أو أنشطة ما بعد المدرسة أو دورات كاملة تركِّز على الروبوتات (Gubenko, Kirsch, Smilek, Lubart & Houssemand, 2021)، وتتكوَّن أنشطة الروبوتات التعليمية عادةً من استخدام مجموعة أدوات يتعلم الأطفال من خلالها كيفية بناء الروبوتات وبرمجتها لمهام معينة (Jung & Won, 2018).

وترجع فكرة توظيف الروبوتات التعليمية إلى أسس نظريّة متعدِّدة، لكن أبرزها النظرية البنائية التي توفر نهج تعزيز الإبداع في سياق المدرسة (Kafai & Resnick, 1996; Danahy et al., 2014)، ويُمكن استخدام الروبوت في المستويات التعليمية بدءًا من الصفوف الأولى وحتى الدِّراسات العليا (Gubenko et al., 2021).

وتُعدّ الروبوتات أحد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتعددة، وتحتاج للتطوير الدائم والمستمر والتعديل، لتناسب العقل البشري وطريقة تفكيره، والتي تتلخَّص في خمس نقاط رئيسة، وهي: التَّصنيف وتحديد القوانين والتجارب والخبرات السابقة والتوقعات (المصري، ٢٠١٩ أ)، كما أنَّ استخدام التكنولوجيا يعدّ من المهارات المطلوبة في القرن الحادي والعشرين، بحيث يُثرى جوهر الطالب وإعطاء قيمة إضافيّة له من خلال قدرته على استخدامها كأداة للبحث عن المعلومات وتنظيمها وتقييمها والقدرة على تقييمها وتوظيف وسائل التواصل الاجتماعي واستخدام التقنيات الرقمية، مع الأخذ بعين الاعتبار القيم الأخلاقية والقانونية (المصري، ٢٠١٩ ب)

تشير إيجوشي (Eguchi, 2014) إلى أنّ هناك مهارات عديدة يمكن تطويرها لدى الطلبة من خلال الروبوت التعليمي، مثل: مهارات التفكير والملاحظة والتقدير والحساب ومهارات حلّ المشكلة، ومهارات العمل الجماعي والتفاعل الاجتماعي، كما أنّها توفّر فرَصًا لتعلّم المحتوى الفيزيائي والكيميائي والبيولوجي والجغرافي والإلكتروني، والهندسة الميكانيكية، كما تُحسِّن من فرص تعلُّم المهارات الأكاديميّة الأساسيّة والمهمة، مثل: الكتابة وقراءة الأبحاث والإبداع وصناعة القرار ومهارات التواصل، وتضيف: لماذا يعدّ استخدام الروبوت أداةً تعليميّة فاعلة ينحصر في أنه يساعد في إيجاد المتعة وبيئة تعلمية جذابة بالنسبة للطلبة؟ وتعدّ أداة رائعة للتعلّم القائم على استكشاف العالم الحقيقي.

وبما أنَّ عالم الروبوتات الصغير يتبع بكلّ محتوياته عالم الذكاء الاصطناعي الأكبر، فإنَّ لهذا العالم الافتراضي بعض السيئات مقابل بعض الحسنات، فعلى الرغم من أنّه يعمل على إيجاد بيئة محفِّزة إلا أنّه سلاح ذو حدين، فقد يخشى من وجود مثل تلك التطبيقات والروبوتات داخل الغرف الصفية، ترك الطلبة لمهامهم الوظيفية والانشغال باستكشافه واللعب معه بدافع الفضول والتسلية، وبالتالي تصبح مهمته كارثية بدل أن تكون إصلاحية، لذا لا بدّ من المراقبة وعدم ترك الطلاب بمفردهم ووضع حدود للتّعامل مع مثل تلك الآلات، فضلًا عن أنها قد تغيّب جانبًا مُهمًّا لا يمكن إغفاله أو التغافل عنه، وهو التواصل العاطفي والجسدي والروحي الذي قد لا تؤديه مثل تلك الآلات وتصبح عبئًا ومللًا بدلًا من أن تؤدي الغرض المطلوب منها، بالإضافة إلى القلق والتوتر، والأفضل بدلًا من ذلك أن تعمل هذه الآلات والروبوتات مساعدًا للمعلم في أعماله المدرسية اليومية، مثل تصحيح أوراق الامتحانات، والتقليل من الوقت والجهد لتطوير منظومة التعليم (المصري، ٢٠١٩ ب).

وفي هذا الجانب –وتأكيدًا لما سبق– فقد أظهرت نتائج بعض الدِّراسات حول تصوّرات المعلمين لاستخدام الروبوت وإدماجه في التعليم نتائج متباينة ومتفاوتة، مثل: دراسة (Khanlari, 2015)، أنّه بالرّغم من أنّ استخدام الروبوتات مفيد في تدريس بعض المواضيع المتعلّقة بالعلوم والتكنولوجيا إلا أنّها مستهلَكة للوقت، وقد تمنع المعلِّمات من تغطية جميع الموضوعات المطلوبة في المناهج، وعدم كفاية الوصول إلى المواد الداعمة، وعدم كفاية الدعم الفني والتعليمي، وقلّة وقت التحضير، ونقص معرفة الروبوتات، وافتقارهم إلى الثِّقة التكنولوجيّة في قدراتهم، وأنّه بحسب تصوّرات المعلمات فإنّ التدريب –قبل وأثناء الخدمة– على استخدام الروبوتات من أفضل الدَّعم المقدَّم، وأنّه يجب أن يحصلوا على تدريب طويل الأمد ولا يكفي فصل دراسي واحد في التدريب لدمج الروبوتات في أنشطتهم التعليميّة، وكذلك عمل الكتيّبات والبروشورات الداعمة لهم، والاستعانة بمعلّمين خبراء وقادة في مراحل التدريب المختلفة قبل إدماج الروبوت في التدريس.

ويرى بايلي (Bayley,2008) أنَّ الجزء الأروع للروبوتات هو مشاركة الطّلبة ذوي الاحتياجات الخاصة وجذب انتباههم، حيث إنّه لا يتم معرفة ما يتعلمونه دائمًا، وأنَّ هؤلاء الطلبة يعتقدون أنّهم يصنعون شيئًا ما حسب معتقداتهم، لذا فإنّ الطلاب بجميع مستويات التعلم يُظهرون قدرًا لا يُصدَّق من الاستجابة في سرعة التعلّم.

تصوّرات معلِّمي الرياضيات:

بما أنَّ معلم الرياضيات يعدّ الرّكيزة الأساسية في العملية التربوية المتكاملة، والمؤثِّر الرئيس في شخصية الطالب بجميع صفاته وخصائصه الانفعالية والمعرفية، فإنَّ ما يحمله من معتقدات وتصورات نحو تدريس الرياضيات وتعليمها في الغرف الصفية، يؤثِّر كثيرًا على طبيعة التعامل مع الطلبة، وكيفية مراعاته للفروق الفردية بينهم، بل وينعكس على إستراتيجيات التعامل مع الفئات الطلابية المتباينة والمتفاوتة

في المستويات والإدراكات العقلية، وملاحظة سلوكياتهم المختلفة وسرعة استجابتهم في العملية التعلّمية، ويتأثَّر نظام المعتقدات والتصوّرات هذا لدى المعلمين بعدة عوامل مختلفة، منها: خبرته الشخصية في التدريس، وخبرته المكتسبة من خلال الزملاء في المهنة، وتجربته المدرسية والجامعية، وعملية التبادل الحواري بينه وبين الطلاب، ويتشكَّل نظام التصوّرات والمعتقدات لديه نحو الرياضيات قبل دخوله المدرسة، وقد يتم التعديل أو التغيير أو الإضافة أو إعادة التشكيل لهذا النظام عند تدريس الرياضيات (الخصاونة والطراونة، ٢٠١٨).

لذا فإنَّ مثل هذه التصورات والمعتقدات لدى المعلِّم تدفعه لإيجاد أساليب ووسائط مناسبة للطلبة بطيئي التعلم، واستخدام الأدوات التكنولوجية بحرص وتمكُّن وجودة عالية، وإيجاد التوازن والتوليف بين العناصر الضروريّة لتعلُّم الرياضيات؛ كالمفاهيم والمهارات وحلّ المشكلات، وضرورة التنسيق بين استخدام الروبوتات واستقطاب هذه الفئة من الطلبة وجذبهم.

الدِّراسات السابقة:

تم الرّجوع إلى الدِّراسات العربية والأجنبيّة ذات العلاقة بمتغيّرات البحث، وفيما يأتي عرض لهذه الدِّراسات بغية الاستفادة منها واستقراء نتائجها، بما يساهم في تأصيل وتجويد الدِّراسة الحاليّة.

حيث أجرت الشبل (٢٠٢١) دراسة تهدف إلى التعرّف إلى مستوى تصورات معلمات الرياضيات نحو استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات، والتعرّف إلى تصوّراتهن حول متطلبات تعليم الرياضيات وفق هذا المدخل، وقد اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي المسحي، وطبّقت الاستبانة على عيِّنة عشوائية بلغت (٢١٣) معلّمة لمادة الرياضيات في مدارس التعليم العام بالرياض، وقد أظهَرْنَ توجُّهًا بدرجة متوسِّطة حول استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم

الرياضيات، وحول متطلبات التدريس باستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي، كما تبيَّن وجود فروق دالة إحصائيًّا بين تصورات المعلمات نحو التوجه لاستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام، تُعزى لمتغير المرحلة الدراسية لصالح المرحلة المتوسطة؛ حيث وُجِدت فروق دالة إحصائيًّا بين تصوُّرات المعلمات نحو متطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي لصالح معلمات المرحلة الثانوية؛ وجود فروق دالة إحصائية بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلُّم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام تعزى لمتغير الخبرة العملية لصالح المعلمات ذوات الخبرة الكبيرة من (١٠–١٥ سنوات) في التوجّه لاستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلُّم الرياضيات والدرجة الكلية للاستبانة أيضًا.

وسعت دراسة أبو موسى والتّخاينة (٢٠٢١) إلى تقصّي أثر استخدام الروبوت التعليمي من خلال المدخل التكاملي في التحصيل الرياضي في الاقترانات المثلثيّة لطلبة الصف العاشر، وقد أُعتمِد المنهج التجريبي، حيث طُبِّق اختبار تحصيلي على عيّنة قصدية تكوَّنت من (١٢٠) من طلبة مدرستين (ذكور وإناث) في العاصمة عمان، صُنِّفت إلى مجموعتين (ضابطة وتجريبيّة)، وقد وُجِدت فروق دالة إحصائيًّا بين المتوسطات الحسابية للطلبة ولصالح المجموعة التجريبية، ولم يكن هناك أثرٌ دال إحصائيًا للتفاعل بين جنس الطالب واستخدام الروبوت التعليمي، وهذا يعني أنّ الروبوت التعليمي فاعل في تعليم الرياضيات، حيث تطوَّرت قدرات الطلبة بشكل ملحوظ في حلّ المسألة الرياضية، وقد زادت دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات.

وهدفت دراسة حسنى (Husna et al., 2020) للكشف عن التحديات التي تواجه الطلبة بطيئي التعلم في التعليم من وجهة نظر معلِّميهم، والتعرّف إلى تصورات المعلمين في تطوير نموذج قائم على الروبوت كأداة تعليمية لتعليمهم، وقد أُعتمِد المنهج النوعي، حيث أُجرِيَت مقابلة شبه مقنَّنة مع اثنين من المعلمين ذوي الخبرة في التدريس، يعملان في مدرسة ابتدائية في مقاطعة بيراك– ماليزيا، وأبانت نتائج

الدِّراسة أنَّ الطلبة بطيئي التعلم يعانون من ضعف الانتباه، واعتماد كلّي على المعلم، وقدرات إدراكية أقل من زملائهم الطبيعيّين، وعدم مقدرتهم على الانخراط بالأنشطة الفاعلة، ضعف في قدرات الذاكرة، وعدم الثقة بالنفس، وعدم قدرتهم وحدهم على اتخاذ القرار، وذكر المعلمان أنّه لا بدّ من إيجاد وسيلة مبدعة وجديدة لتعليم هذه الفئة من الطلبة، تجذب انتباههم وتحاكي قدراتهم المحدودة، لذا لا بدّ من تطوير روبوت تعليمي لرعاية استجابة الطلاب، ويكون دور المعلم في هذه المرحلة تقييم توافق تطبيقات الروبوت وأنشطة التعلّم مع قدرات الطلبة، بالإضافة إلى تكوين التصورات والمعتقدات اللازمة عن ملف تقييم الطلبة مع الروبوت من حيث الدافع والاستجابة والمشاركة.

واستقصت دراسة روبرتس وآخرون (Roberts et al., 2019) الآثار المحتمَلة لاستخدام الروبوت في مشاركة وتحصيل المتعلّمين من ذوي الإعاقات أو الاحتياجات الفكرية (Intellectual Disabilities)، وقد أُعتمِد المنهج النوعي، واستخدمت البرمجيات لعمل مهمّات محدّدة، وخاصة والتي تُنفَّذ من خلال الروبوت الاجتماعي من نوع NAO المصمَّم لهذه المهمّة، والتفاعل مع الطلبة على عينة قصدية من الطلبة بلغ عددهم (١١) طالبًا؛ منهم (٨) طلاب من الولايات المتحدة و(٣) طلاب من إيطاليا. وقد توصَّلت الدِّراسة إلى أن نسبة تحقيق الأهداف باستخدام الروبوت لكل مشارك كانت أعلى من الجلسات الموجَّهة مع الطلبة، وقد أبانت النتائج عن أن استخدام الروبوت مع الطلبة ذوي الإعاقات الفكرية أو الذهنية أو ذوي الاحتياجات الخاصة لم يكن فاعلًا في مشاركتهم أو إنجاز الأهداف المطلوبة منهم.

وسعت دراسة باولا (Paula, 2019) إلى البحث في تطوّر الاهتمام بالمهن التكنولوجية وتطور المهارات التكنولوجية الناشئة عن إدماج الروبوتات التعليمية في مناهج التعليم البرازيلي، واستقصاء مدى تأثيرها في اهتمام المتعلّمين الصغار بالمهن التكنولوجيّة، وقد أُعتمِد المنهج النوعي، حيث أُجريت مقابلات شبه مقنّنة مع ثلاثة

من الطلبة اختيروا قصديًّا من المراحل التعليميّة (kg1–kg12) في ولايتي ساو باولو وريو غراندي– البرازيل، وقد أظهر جميع المشاركين أنهم طوّروا هذا الاهتمام الأكاديمي والمهني نحو التكنولوجيا بسبب الروبوتات، وأنّ دور المعلمين يعدّ عاملًا في المساعدة في رعاية هذا الاهتمام.

واستقصت دراسة الرويلي (٢٠١٨) أثر استخدام برنامج تعليمي باستخدام الروبوت الآلي في تنمية التحصيل بمادة الرياضيات لدى الطالبات الموهوبات والمتفوقات، وقد أُعتمِد المنهج التجريبي، حيث طُبِّق اختبار تحصيلي على عينة قصدية تكونت من (٣٠) طالبة من الموهوبات والمتفوقات للمجموعة التجريبيّة، و(٢٥) طالبة للمجموعة الضابطة في الصف السادس الابتدائي في محافظة القريات– السعودية، وقد أظهرت النتائج فاعلية الروبوت في زيادة تحصيل الطالبات في مادة الرياضيات وبخاصة الموهوبات، كما وُجِدت فروق دالة إحصائيًّا بين متوسطات الأداء لدى الطالبات ولصالح الطالبات الموهوبات (المجموعة التجريبية).

وهدفت دراسة البدو (٢٠١٧) إلى معرفة أثر استخدام الروبوت التعليمي في تدريس موضوعات الاتصال على فترة، والاتصال عند نقطة، وعلاقة الاتصال بالاشتقاق في تنمية التحصيل في مادة الرياضيات، وقد أُعتمِد المنهج شبه التجريبي، حيث طُبِّق اختبار على عيّنة قصدية تكوَّنت من (٦٠) طالبة في الصف الثاني عشر العلمي من مدرستين في العاصمة عمان، وقد أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي دالّ إحصائيًّا لاستخدام الروبوت التعليمي في تحسين التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات.

وأجرت فورشيدو وآخرون (Vrochidou et al., 2018)، دراسة بهدف استكشاف فاعلية استخدام الروبوت الاجتماعي NOA في تعليم الحساب والمفاهيم الرياضيّة، وقد أُعتمِد المنهجان النوعي والتجريبي، حيث طُبِّق اختبار على عيّنة قصدية تكوَّنت من (٣٨) طالبًا في المرحلة الابتدائية، وإجراء مقابلة شبه منظمة مع (٣) من المعلمين في مدرسة ابتدائية محلية في كفالا– اليونان، وقد كشفت الدِّراسة عن أنَّ

المعلمين لا يثقون في استخدام الروبوت داخل الغرف الصفية في حال نقص التدريب الكافي لهم، ومع ذلك يؤمنون بالتأثيرات الإيجابية لوجود الروبوتات الآلية المساعِدة في تطوير المهارات المعرفية والأكاديمية للطلبة، وأن الروبوت الاجتماعي هو أداة فاعلة في تعليم الطلاب المفاهيم الرياضية، وقد أظهر الطّلاب ترحيبًا واهتمامًا وتفاعلًا أكثر بوجود الروبوت المساعِد في فهم الرياضيات والحساب، وأنَّ نتائج طلاب المجموعة التجريبية أفضل في الإجابة عن جميع الأسئلة، حيث أظهروا فَهْمًا أكبر للمفاهيم الرياضية.

وهدفت دراسة كهنلاري (Khanlari, 2015) إلى التعرّف إلى تصوّرات ومعتقدات المعلمين حول دمج الروبوتات في المناهج التعليميّة للمراحل الأساسية والابتدائية والمعيقات والتحديات في استخدام الروبوتات، والدعم الذي يحتاجون إليه، وقد أُعتمِد المنهج النوعي، حيث أُجرِيت مقابلات شبه مقنَّنة مع عينة قصدية بلغت (١١) معلمة في المرحلة الابتدائية في مدارس مقاطعة نيوفاوندلاند ولبرادور– كندا، وقد أكَّدت النتائج التأثير الإيجابي للروبوتات في تحسين مهارات حلِّ المشكلة وتحسين المهارات الشخصية والتعاونية لدى طلبة المرحلة الابتدائية ومهارات التواصل ومشاركة الأفكار بحسب تصوّرات المعلمات، كما بيَّنت الدِّراسة أنَّ هناك تصوُّرات إيجابية لدى المعلمات حول استخدام الروبوت كأداة فاعلة لتحسين مهارات التعامل بين الطلبة، كما كشفت النتائج عن وجود تحديات تواجه استخدام الروبوتات في المناهج.

التعقيب على الدِّراسات السابقة:

من خلال استعراض الدِّراسات السابقة والتي تناول بعضها مواضيع ذات علاقة بالدِّراسة الحالية، يمكن التوصّل إلى أن هذه الدِّراسات تنوَّعت في أهدافها وأدواتها ومتغيّراتها وإجراءاتها وبيئاتها ونتائجها، حيث يدلّ هذا التنوع على مدى أهمية

موضوع الروبوتات عمومًا، لأنّه الاتجاه الأكثر حداثة عمومًا، والتوجه الحاصل له في المملكة العربية السعودية خصوصًا، وتنفيذًا لرؤية ٢٠٣٠، حيث اهتمّت بعض الدِّراسات بالتقصّي، والبحث في تصورات المعلمين حول استخدام الروبوتات في التعليم عمومًا، مثل دراسة (الشبل، ٢٠٢١؛ Khanlari, 2015)، وهناك دراسات اهتمّت بالأثر المباشر لاستخدام الروبوت كأداة تعليميّة، وإدماجه في المناهج مثل دراسة (البدو، ٢٠١٧؛ الرويلي، ٢٠١٨؛ Paula, 2019)، ودراسات اهتمَّت بالآثار المحتملة والتحديات التي تواجه الطلبة ذوي الإعاقات الفكرية والمتطلّبات الخاصة، مثل دراسة (Husna & et al., 2020؛ Roberts et al., 2019)، حيث تشاركت هذه الدِّراسة مع سابقاتها في تناولها لموضوع الروبوت، بيد أنّها تتميَّز عما سبقتها بأنها تتناول المساحة البحثيّة الفارغة التي لم يتم التطرق إليها على وجه الخصوص –في حدود اطلاع الباحثة– المتعلِّقة بمحورين أساسيّين، هما: تصوّرات معلمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوتات، واستخدام الروبوت لتدريس بطيئي التعلم، من هنا يأتي موقع هذه الدِّراسة التي تهتم خصوصًا بتوجّهات وأفكار معلمي ومعلمات الرياضيات حول تدريس الطلبة بطيئي التعلم باستخدام الروبوت.

ثالثًا: إجراءات الدِّراسة:

منهج الدِّراسة:

اعتمدت الباحثة في هذه الدِّراسة المنهج الوصفي، حيث إنَّ المنهج الوصفي يُقدِّم وصفًا دقيقًا لتصوُّرات معلّمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت في تدريس الرياضيات لبطيئي التعلّم.

مجتمع وعينة الدِّراسة:

تكوَّن مجتمع الدِّراسة من (١٢٧) معلمًا ومعلمة لمقرر الرياضيات في مدارس منطقة الجوف، بناءً على إحصائيّات قسم التخطيط والتطوير بإدارة التعليم للعام الدراسي ١٤٤٣/١٤٤٤هـ، وقد طُبِّقت أداة الدِّراسة على عيّنة مكوَّنة من (١٢٧) معلِّمًا ومعلِّمة

لمقرّر الرياضيّات في المراحل التعليمية الثلاثة (ابتدائي، متوسط، ثانوي)، وقد روعِيَ تنوُّع سنوات الخدمة في تدريس الرياضيات، وكذلك اشترطت الباحثة أن يكون المبحوث قد استخدم فعليًّا الروبوت في تدريس الرياضيات، والجدول (١) يوضح وصف عينة الدِّراسة تبعًا لمتغيراتها:

جدول (١): وصف عيّنة الدِّراسة تبعًا لبعض المتغيّرات.

المتغير		العدد	النسبة المئوية
النوع الاجتماعي	ذكر	50	39.4
	أنثى	77	60.6
الدرجة العلمية	بكالوريوس	105	82.7
	دراسات عليا	22	17.3
سنوات الخدمة	أقل من ٥ سنوات	19	15.0
	من ٥– أقل من ١٠ سنوات	30	23.6
	١٠ سنوات فأكثر	78	61.4
المرحلة التعليمية	ابتدائية	47	37.0
	متوسطة	50	39.4
	ثانوية	30	23.6
سنوات استخدام الروبوت	١–٢ سنة	72	56.7
	٢–٤ سنوات	34	26.8
	أكثر من ٤ سنوات	21	16.5
المجموع لكل متغير		١٢٧	% ١٠٠

يتضح من الجدول (١) أنَّ عينة الدِّراسة مكوّنة من (١٢٧) معلمًا ومعلمة؛ (٣٩.٤ %) منهم ذكور، و(٦٠.٦ %) إناث، فيما بلغت نسبة المعلمين الحاصلين على مؤهل بكالوريوس (٨٢.٧ %)، فيما بلغت نسبة الحاصلين على مؤهل دراسات عليا (١٧.٣ %)، وتُعدّ هذه النسبة طبيعية، إذ إنَّ تعيين المعلمين يكون على الدرجة الجامعية (بكالوريوس)، وبالتالي فَهْم العدد الأكبر في المدارس، فيما بلغت نسبة المعلمين الذين تقلّ خبراتهم عن ٥ سنوات (١٥ %)، و(٢٣.٦) لمن تتراوح خدمتهم ما بين (٥– أقل من ١٠) سنوات، و(٦١.٤ %) لمن تزيد خدمتهم عن (١٠)

سنوات، وتركَّزت عينة الدِّراسة في المرحلتين الابتدائية والمتوسطة بنسبة (٧٦.٤٪)، وبنسبة (٢٣.٦ %) للمدارس الثانوية، وقد يرجع ذلك إلى زيادة مدارس المرحلة الابتدائية والمتوسطة عن المدارس الثانوية، وفي متغيِّر سنوات استخدام الروبوت بلغت نسبة المعلّمين المستخدمين للروبوت أقل من سنتين (٥٦.٧ %)، و(٢٦.٨ %) لسنوات استخدام (٢-٤) سنة، و(١٦.٥ %) لسنوات استخدام تزيد عن (٤) سنوات، وترجع هذه النسبة إلى حداثة استخدام الروبوت في تدريس الرياضيات، وإلى بعض الصعوبات التي ما زالت تواجه المعلمين في استخدامه.

أداة الدِّراسة:

هدفت الدِّراسة إلى التعرُّف إلى تصورات معلمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت في تدريس الرياضيات لبطيئي التعلم، قامت الباحثة بإعداد بطاقة ملاحظة تبعًا للخطوات الآتية:

- **تحديد مجالات الاستبانة:** تحديد مجالات الاستبانة في ضوء ما تناولته الدِّراسات والأدبيات ذات العلاقة بالذكاء الاصطناعي، حيث تكوَّنت الاستبانة من خمسة مجالات رئيسة، هي: توظيف الروبوت- فوائد الروبوت في التدريس- المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت- المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت- معيقات استخدام الروبوت في التدريس.
- **صياغة فقرات الاستبانة:** في ضوء استطلاع الباحثة للدراسات السابقة، واستخدام الروبوت التعليمي صيغت فقرات الاستبانة، حيث تكوَّنت الصورة الأولية من (٥) مجالات، و(٥٥) فقرة.
- **التَّقديرات الكمية للاستبانة:** في ضوء طبيعة الاستبانة حول استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم، اعتمدت الباحثة على تدريج ليكرت الخماسي، حيث يبدأ التدريج من التقدير اللفظي (مرتفعة جدًّا) ويقابله كميًّا (٥)، وينتهي بالتقدير اللفظي (منخفضة جدًّا) ويقابله كميًا (١).

- **ضبط الاستبانة:** عرضت الباحثة الصورة الأولية للاستبانة على مجموعة من الخبراء، ثم تطبيق الاستبانة استطلاعيًّا على عيّنة من (٣٠) معلمًا ومعلمة، وفيما يأتي نتائج ضبط الاستبانة.

أ. **صدق المُحكِّمين:** عُرضت الاستبانة على مجموعة من أساتذة تكنولوجيا التَّعليم، والذكاء الاصطناعي، ومناهج الرياضيات، بهدف التأكّد من صحة العبارات، وانتمائها للمجالات، وقدرتها على قياس تصوّرات معلّمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت، وقد أُجريت التعديلات، حيث حُذِفت (٤) فقرات لتكرار بعضها وعدم انتماء أخرى، وتكوَّنت صورتها النهائية من (٥١) فقرة.

ب. **صِدق الاتساق الداخلي:** قامت الباحثة باستخدام معامل الارتباط بيرسون لحساب اتساق الاستبانة على النحو الآتي:

- **معاملات ارتباط مجالات الاستبانة مع الدرجة الكلية:**

جدول (٢): معاملات ارتباط مجالات الاستبانة والدرجة الكلية.

مجالات الاستبانة	معامل الارتباط
توظيف الروبوت	٠.667**
فوائد استخدام الروبوت	٠.738**
المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت	٠.640**
المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت	٠.436*
معيقات استخدام الروبوت	٠.721**

*** معامل الارتباط دالّ إحصائيًّا عند (٠.٠٥).** **** معامل الارتباط دالّ إحصائيًا عند (٠.٠١).**

يتَّضح من الجدول رقم (٢) أنَّ معاملات الارتباط دالة إحصائيًّا عند مستويات الدلالة (٠.٠٥، ٠.٠١)، وهذا يُشير إلى وجود علاقة ارتباطيّة مُوجَبة بين مجالات الاستبانة والدرجة الكلية للاستبانة، مما يُشير إلى وجود درجة عالية من الاتساق الداخلي، وأن مجالاتها تقيس ما وضعت لقياسه.

- **معاملات ارتباط فقرات الاستبانة مع الدرجة الكلية لمجالها:**

جدول رقم (٣): معاملات ارتباط فقرات الاستبانة والدرجة الكلية لمجالها.

	المجال وفقراته	معامل الارتباط
	المجال الأول: توظيف الروبوت التعليمي.	
١	بديل مناسب للتعليم الاعتيادي للطلبة بطيئي التعلم.	٠.591**
٢	تقنية تدريس لكثير من موضوعات الرياضيات لبطيئي التعلّم.	٠.654**
٣	وسيلة تعليميّة تُسهّل عملية تعلّم بطيئي التعلم للرياضيات.	٠.712**
٤	لعبة تعليمية لتشجيع الطلبة بطيئي التعلم على المشاركة في الأنشطة.	٠.704**
٥	كائن تعليمي لدعم الأنشطة غير المنهجية في الرياضيات.	٠.732**
٦	نشاط تعلمي يُحقِّق التكامل بين الرياضيات والعلوم الأخرى.	٠.650**
٧	اتجاه حديث في تدريس الرياضيات ويناسب فئة بطيئي التعلّم.	٠.713**
٨	إستراتيجية تدريس محورها الطالب بطيء التعلم.	٠.644**
٩	تقنيّة تدمج بين الصوت والصورة والحركة تُسهّل عملية تعلّم المهارات الرياضيّة.	٠.785**
١٠	بيئة تعليمية إلكترونية مساندة لبيئة التعلم الاعتيادية.	٠.493**
	المجال الثاني: فوائد الروبوت التعليمي	
١	تعزيز مهارات التواصل والمناقشة بين بطيئي التعلم.	٠.685**
٢	تحسين قدرات بطيئي التعلم على إجراء العمليات الحسابيّة.	٠.801**
٣	جعل الطلبة بطيئي التعلم محورًا في عملية التدريس.	٠.685**
٤	مراعاة الخصائص النمائية للطلبة بطيئي التعلّم.	٠.766**
٥	تشجيع المشاركة في المهام الرياضية الجماعيّة.	٠.760**
٦	إشاعة جوّ من المنافسة بين بطيئي التعلم قد ينعكس على عملية تعلّمهم.	٠.699**
٧	توفير جو ممتع يُشجّع على تعلم الرياضيات.	٠.660**
٨	تعزيز مهارات العمل اليدوي ذات العلاقة بالرياضيات كالرسم والتمثيل.	٠.821**
٩	توفير أمثلة حياتية يعيشها المتعلم في يومه.	٠.410*
١٠	تشجيع التعليم الفردي من خلال التفاعل مع الروبوت.	٠.701**
١١	إتاحة الحرية للمعلم في التعامل مع الدروس التي تحتاج إلى توضيح بصري.	٠.691**
١٢	زيادة التفاعل البنّاء مع المفاهيم والمهارات الرياضية.	٠.779**
١٣	إكساب بطيئي التعلّم المعرفة الرياضية بأسلوب التعليم الترفيهي.	٠.685**
	المجال الثالث: المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت	
١	امتلاك المعلم مهارات تكنولوجية جيدة.	٠.785**
٢	تدريب المعلمين على التخطيط للتدريس باستخدام الروبوت.	٠.821**

	المجال وفقراته	معامل الارتباط
٣	إكساب المعلمين مهارات تصميم الأنشطة المتوافقة مع تقنية الروبوت.	٠.873**
٤	تأهيل معلمي الرياضيات فنيًا ومهنيًا لاستخدام الروبوت في التعليم.	٠.665**
٥	تطوير كفايات المعلمين في توظيف الروبوت في تدريس بطيئي التعلم.	٠.747**
٦	استبدال المعلم للطرق المعتادة بإستراتيجيات قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	٠.763**
٧	توفير أنشطة علاجية تتوافق مع تقنية الروبوت وتناسب الطلبة بطيئي التعلم.	٠.691**
٨	مستوى مرتفع من التفاعل الطلابي لا يتوفر لدى فئة بطيئي التعلم.	٠.661**
٩	تطوير أنشطة رياضية متنوعة بما يتناسب مع تقنية الروبوت.	٠.644**
١٠	تدريب الطلبة على التعامل مع الروبوت أثناء التعلّم.	٠.682**
	المجال الرابع: المتطلّبات الفنية لاستخدام الروبوت التعليمي	
١	توفير مختبر روبوت مجهَّز ومناسِب لفئة بطيئي التعلم.	٠.557**
٢	تحديث برامج الروبوت وملحقاته دوريًّا.	٠.497**
٣	توفير دليل لاستخدام الروبوت وفق ما يتناسب مع خصائص بطيئي التعلم.	٠.779**
٤	توفير دعم فنّي وتقني لمستخدمي الروبوت في التدريس.	٠.459*
٥	إيجاد أجهزة بديلة وملحقاتها عند تعطل الأجهزة المستخدمة.	٠.711**
٦	توفير إصدارات مختلفة من الروبوت بما يتناسب مع خصائص بطيئي التعلم.	٠.662**
٧	صياغة تعليمات واضحة لاستخدام الروبوت لتفادي أعطاله الفنية.	٠.756**
٨	تزويد الطلبة بحقائب الروبوت تتناسب مع أعدادهم وخصائصهم.	٠.582**
	المجال الخامس: معيقات استخدام الروبوت التعليمي	
١	يُضيف استخدام الروبوت عبئًا إضافيًا على معلم الرياضيات.	٠.751**
٢	ضعف التوافق بين منهج الرياضيات وما يتناسب مع تقنية الروبوت التعليمي.	٠.889**
٣	لا يُناسب الروبوت الكثير من موضوعات الرياضيات.	٠.685**
٤	يتعذّر استخدامه مع جميع الطلبة بطيئي التعلم.	٠.776**
٥	عزوف الطلبة بطيئي التعلم عن التفاعل مع الروبوت التعليمي.	٠.742**
٦	القصور في متابعة توظيف الروبوت في تدريس الرياضيات.	٠.837**
٧	عدم توفر حقائب روبوت تناسب عدد الطلبة.	٠.857**
٨	ضعف مهارات المعلمين في توظيف الروبوت في تدريس الرياضيات.	٠.759**
٩	عدم مناسبة الروبوت في تدريس بعض الموضوعات الرياضية.	٠.818**
١٠	قلة الوسائل والبرمجيات التي تدعم استخدام الروبوت في تدريس الرياضيات.	٠.831**

*** معامل الارتباط دال إحصائيًا عند (٠.٠٥).** **** معامل الارتباط دال إحصائيًا عند (٠.٠١).**

يتَّضح من الجدول رقم (٣) أنَّ معاملات ارتباط فقرات الاستبانة بالدرجة الكلية لمجالها طرديّة، ودالة إحصائيًا، مما يُشير إلى وجود درجة عالية من الاتساق الداخلي، وأن فقراته تقيس ما وُضِع لقياسه.

ج. **ثبات الاستبانة:** حُسِب ثبات درجات الاستبانة باستخدام معادلة ألفا كرونباخ (Alpha) من خلال المعادلة: $r_\alpha = \left(\frac{K}{K-1}\right)\left(1-\frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2}\right)$. والجدول (٤) يوضح نتائج الثبات للاستبانة:

جدول (٤): ثبات الاستبانة باستخدام ألفا كرونباخ.

مجالات الاستبانة	عدد الفقرات	معامل الثبات
توظيف الروبوت التعليمي	١٠	٠.٨٨٧
فوائد استخدام الروبوت التعليمي	١٣	٠.٨٩٤
المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت	١٠	٠.٨١٩
المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت	٨	٠.٧٧٩
معيقات استخدام الروبوت التعليمي	١٠	٠.٩٣٤
الاستبانة ككلّ	**٥١**	**٠.٨٩٢**

يتَّضح من الجدول (٤) أنَّ جميع معاملات الثبات لمجالات الاستبانة تراوحت ما بين (٠.٧٧٩-٠.٩٣٤)، وبلغ معامل ثبات الاستبانة ككلّ (٠.٨٩٢)، وجميعها تزيد عن (٠.٧٠) مما يدل على ثبات الأداة قبل التطبيق.

- **الصورة النهائية للاستبانة:** بعد التأكُّد من صدق وثبات الاستبانة حول استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم، تكوَّنت في صورتها النهائية من (٥١) فقرة.
- **خطوات تطبيق الاستبانة:** طبَّقت الباحثة الاستبانة تبعًا للخطوات الآتية:

- إعداد الاستبانة إلكترونيًّا باستخدام نماذج جوجل، وتحديد طريقة الحصول على الاستجابات، وتحديد مواعيد فتح وقفل الاستبانة الإلكترونية.
- نشر رابط الاستبانة وتعميمه على معلِّمي ومعلمات الرياضيات، وتوجيه رسالة بهدف تعبئة الاستبانة.

- إقفال الاستبانة الإلكترونية بعد مرور (٣٠) يومًا، وبعد الفرز تبيَّن أنَّ (١٢٧) ردًّا صالحًا للتحليل الإحصائي، وهي الردود التي قال أصحابها إنّهم استخدموا الروبوت في تدريس الرياضيات فعليًّا.
- معالجة البيانات إحصائيًا وفق طبيعة وأهداف وأسئلة الدِّراسة.
- تفسير النتائج وكتابة التوصيات.

١- **الأساليب الإحصائية:** في ضوء طبيعة الدِّراسة وأسئلتها، استخدمت الباحثة الإحصاء الوصفي، واختبار "ت" للعينات المستقلّة، واختبار تحليل التباين الأحادي، لمقارنة تقديرات أفراد العينة تبعًا لمتغيرات الدِّراسة، وقد أُستخدِم المحك الخماسي بمدى (٠.٨) في تحديد درجة الموافقة على فقرات الاستبانة ومجالاتها.

رابعًا: نتائج الدِّراسة:

جاءت النتائج على النحو الآتي:

- **السؤال الأول:** وينصّ على "**ما تصوّرات معلّمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم؟**"، وللإجابة عنه أُستخرِج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وحساب الوزن النسبي على النحو الآتي:

جدول (٥): نتائج تصوّرات معلمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت التعليمي.

م	مجالات الاستبانة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	ترتيب المجال	الموافقة
١	توظيف الروبوت	3.943	0.615	78.9 %	٣	مرتفعة
٢	فوائد استخدام الروبوت	4.025	0.447	80.5 %	١	مرتفعة
٣	المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت	3.877	0.527	77.5 %	٤	مرتفعة
٤	المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت	3.955	0.518	79.1 %	٢	مرتفعة

يُبيِّن الجدول (٥) أن متوسط تصوّرات معلمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم تراوح بين (٣.٨٧٧ – ٤.٠٢٥)، وبدرجة موافقة (مرتفعة)، وتدلّ هذه النتيجة على وجود تصورات إيجابية مرتفعة حول استخدامات الروبوت في تدريس الرياضيات لبطيئي التعلم، وتُعزى هذه النتيجة إلى التوجهات التربوية الحديثة في المملكة العربية السعودية بتوظيف التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في العملية التعليمية، وما توليه الإدارات التعليمية المختلفة من اهتمام بالطلبة بطيئي التعلم، وتوفير الأساليب الحديثة التي من شأنها زيادة دافعية التعلم لديهم.

وتكشف النتائج الحالية عن حصول مجال فوائد استخدام الروبوت على أعلى متوسط حسابي بلغ (٤.٠٢٥)، وهذا يعني وجود معتقدات مرتفعة حول الفوائد التي يُحققها الروبوت في عملية تدريس الرياضيات للطلبة بطيئي التعلم، وأن استخدام الروبوت في تدريس الرياضيات للطلبة بطيئي التعلم يُمكن أن يعود بفائدة مرتفعة على الطلبة من حيث زيادة دافعية الطلبة وإشاعة جوّ المنافسة وتعزيز مهارات التواصل والعمل لدى الطلبة، وتُشير هذه النتيجة إلى وجود معرفة جيدة لدى معلمي الرياضيات بالروبوت وفوائده بالنسبة للطلبة بطيئي التعلم، ويتفق ذلك مع (Khanlari, 2015) الذي أشار إلى وجود تأثيرات إيجابية لاستخدام الروبوت في تحسين مهارات حلّ المشكلة والمهارات الشخصية لدى الطلبة، وتحسين مهارات التواصل والتعامل بين الطلبة، ودراسة (أبو موسى والتخاينة، ٢٠٢١) التي كشفت عن وجود أثر إيجابي لاستخدام الروبوت في تحسين التحصيل الرياضي لدى طلبة الصف العاشر، ودراسة (البدو، ٢٠١٧) التي كشفت عن تأثير الروبوت التعليمي في تنمية تحصيل طالبات الصف الثاني عشر، وتختلف مع دراسة (Roberts & et al., 2019) التي توصلت إلى أن استخدام الروبوت مع الطلبة ذوي الإعاقات الفكرية أو الذهنية أو

ذوي الاحتياجات الخاصة لم يكن فاعلًا في مشاركتهم أو إنجاز الأهداف المطلوبة منهم.

وجاء في الترتيب الثاني مجال المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت بمتوسط حسابي (٣.٩٥٥)، وترجع هذه التقديرات المرتفعة إلى أنَّ معلم الرياضيات بصفته المستخدم الأول للروبوت في عملية التدريس، هو الأقدر على تقدير المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت في التدريس، حيث إنَّ الروبوت يحتاج إلى توافر بعض الإمكانات المادية الخاصة التي تساعد في نجاح تطبيق الروبوت في تدريس الرياضيات من حيث توفير مختبر روبوت مُجهَّز ومناسب لفئة بطيئي التعلم، وتوفير دليل لاستخدام الروبوت وفق ما يتناسب مع خصائص بطيئي التعلّم، وتوفير الدّعم الفني والتقني للمعلمين عند استخدام الروبوت، وتوفير إصدارات مختلفة من الروبوت بما يتناسب مع خصائص بطيئي التعلم، وتزويد الطلبة بحقائب الروبوت تتناسب مع أعدادهم وخصائصهم، ويتفق ذلك مع (الغامدي وعيسى، ٢٠٢٢) في ضرورة توفير متطلبات فنية وإمكانات مادية وأجهزة وأدوات ومعدات ودليل إرشادي ومختبرات لاستخدام الروبوت في تدريس الكيمياء.

وفي المركز الثالث جاءت تصورات المعلمين حول توظيف الروبوت بمتوسط حسابي (٣.٩٤٣) وبدرجة موافقة مرتفعة، وتدلّ هذه النتيجة على وجود تصورات مرتفعة حول طبيعة توظيف الروبوت في تدريس بطيئي التعلم، ومجالات هذا الاستخدام، ويختلف ذلك مع دراسة الشبل (٢٠٢١) التي كشفت عن أن تصورات معلمات الرياضيات في مدارس التعليم العام بالرياض نحو استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي كانت متوسطة.

وفي المرتبة الأخيرة جاء مجال المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت بمتوسط حسابي (٣.٨٧٧) وبدرجة موافقة مرتفعة، وتدلّ هذه النتيجة على اطّلاع معلمي ومعلمات الرياضيات على المتطلبات التربوية اللازم توافرها في المدارس

لاستخدام الروبوت في تدريس الرياضيات للطلبة بطيئي التعلم، ونتيجةً لاستخدامهم الفعلي للروبوت في تدريس الرياضيات، مما ولّد لديهم معرفة بالمتطلبات الخاصة بالمعلم والطلبة لاستخدام الروبوت في تعلم الرياضيات، وهذا ما أشارت إليه دراسة (Vrochidou et al., 2018) من أنَّ المعلمين لا يشعرون بالثقة في استخدام الروبوت داخل الغرف الصفية في حال نقص التدريب الكافي لهم، ودراسة (Husna & et al., 2020) التي أوصت بتطوير روبوت تعليمي لتحقيق احتياجات الطلاب، وتصميم أنشطة تعليمية قائمة على استخدام الروبوت، وتتلاءم مع قدرات الطلبة واحتياجاتهم.

وفيما يأتي تفصيل لتصوّرات معلمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم:

أ- تصوّرات معلمي ومعلمات الرياضيات نحو توظيف الروبوت:

يوضح الجدول (٦) نتائج تصورات أفراد العينة حول توظيف الروبوت:

جدول (٦): نتائج تصورات معلّمي ومعلمات الرياضيات نحو توظيف الروبوت.

م	فقرات مجال استخدام الروبوت	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	ترتيب الفقرة	الموافقة
١	بديل مناسب للتعليم الاعتيادي للطلبة بطيئي التعلّم.	4.236	0.718	% 84.7	١	مرتفعة جدًا
٢	تقنية تدريس لكثير من موضوعات الرياضيات لبطيئي التعلم.	3.835	0.949	% 76.7	٩	مرتفعة
٣	وسيلة تعليميّة تُسهّل عملية تعلُّم بطيئي التعلم للرياضيات.	3.953	0.967	% 79.1	٤	مرتفعة
٤	لعبة تعليمية لتشجيع الطلبة بطيئي التعلم على المشاركة في الأنشطة.	3.929	0.726	% 78.6	٦	مرتفعة
٥	كائن تعليمي لدعم الأنشطة غير المنهجية في الرياضيات.	3.937	0.794	% 78.7	٥	مرتفعة
٦	نشاط تعلُّمي يُحقّق التكامل بين الرياضيات والعلوم الأخرى.	3.882	0.822	% 77.6	٨	مرتفعة

م	فقرات مجال استخدام الروبوت	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	ترتيب الفقرة	الموافقة
٧	اتجاه حديث في تدريس الرياضيات ويناسب فئة بطيئي التعلم	4.031	0.786	% 80.6	٢	مرتفعة
٨	إستراتيجية تدريس محورها الطالب بطيء التعلم.	3.701	0.987	% 74.0	١٠	مرتفعة
٩	تقنية تدمج بين الصوت والصورة والحركة، تُسهل عملية تعلم المهارات الرياضية.	4.024	0.821	% 80.5	٣	مرتفعة
١٠	بيئة تعليمية إلكترونية مساندة لبيئة التعلم الاعتياديّة.	3.906	0.635	% 78.1	٧	مرتفعة
الدرجة الكلية		**3.943**	**0.615**	**% 78.9**	**3**	**مرتفعة**

يتَّضح من الجدول (٦) أنَّ متوسط تصوُّرات أفراد العينة حول توظيف الروبوت في تدريس الرياضيات لبطيئي التعلم بلغ (٣.٩٤٣)، وبانحراف معياري بلغ (٠.٦١٥)، وبدرجة موافقة (مرتفعة)، فيما تراوحت المتوسطات الحسابية ما بين (٣.٧٠١-٤.٢٣٦)، وبدرجة موافقة مرتفعة لجميع الفقرات، ويُشير ذلك إلى وجود تصورات مرتفعة لدى أفراد العينة حول استخدامات الروبوت في تدريس الطلبة بطيئي التعلم، وأن الروبوت بديل مناسب للتعليم الاعتيادي بالنسبة للطلبة بطيئي التعلم، وأنه اتجاه حديث في تدريس الرياضيات ويناسب فئة بطيئي التعلم.

وجاءت الفقرة رقم (١) في الترتيب الأول، وتنصّ على أنَّ الروبوت (بديل مناسب للتعليم الاعتيادي للطلبة بطيئي التعلم)، بمتوسط حسابي (٤.٢٣٦)، وبدرجة موافقة (مرتفعة جدًا)، وتتعارض هذه النتيجة مع عدّ الروبوت لا يُناسب كل الموضوعات الرياضية، وقد يُفسَّر ذلك باعتقاد أفراد العينة بأهمية الروبوت في إثارة دافعية الطلبة بطيئي التعلم نحو تعلم الرياضيات، لما يُمثله من إثراء لعملية التعلم، وإثارة لأجواء التنافس بين الطلبة.

فيما جاءت الفقرة رقم (٨) في الترتيب الأخير، وتنصّ على أن الروبوت (إستراتيجية تدريس محورها الطالب بطيء التعلم)، بمتوسط قدره (٣.٧٠١)، وبدرجة موافقة (مرتفعة)، وقد يرجع ذلك إلى طبيعية الروبوت الذي يُعدّ من أدوات الاستخدام الفردي، ويتطلب مهارات لدى الطالب المُستخدم للروبوت.

ب- تصوُّرات معلّمي ومعلمات الرياضيات نحو فوائد استخدام الروبوت:

يوضح الجدول (٧) نتائج تصورات أفراد العينة حول فوائد استخدام الروبوت:

جدول (٧): نتائج تصوّرات معلِّمي ومعلمات الرياضيات نحو فوائد استخدام الروبوت.

م	فقرات مجال فوائد استخدام الروبوت	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	ترتيب الفقرة	الموافقة
١	تعزيز مهارات التواصل والمناقشة بين بطيئي التعلّم.	3.961	0.781	% 79.2	١١	مرتفعة
٢	تحسين قدرات بطيئي التعلم على إجراء العمليات الحسابية.	3.945	0.770	% 78.9	١٢	مرتفعة
٣	جعل الطلبة بطيئي التعلم محورًا في عملية التدريس.	4.063	0.721	% 81.3	٩	مرتفعة
٤	مراعاة الخصائص النمائية للطلبة بطيئي التعلم.	4.142	0.721	% 82.8	٣	مرتفعة
٥	تشجيع المشاركة في المهام الرياضية الجماعية.	4.118	0.686	% 82.4	٥	مرتفعة
٦	إشاعة جوّ من المنافسة بين بطيئي التعلّم قد ينعكس على عملية تعلمهم.	4.220	0.654	% 84.4	١	مرتفعة جدًا
٧	توفير جوّ ممتع يُشجع على تعلّم الرياضيات.	4.102	0.722	% 82.0	٧	مرتفعة
٨	تعزيز مهارات العمل اليدوي ذات العلاقة بالرياضيات، كالرسم والتمثيل.	4.213	0.650	% 84.3	٢	مرتفعة جدًا
٩	توفير أمثلة حياتيّة يعيشها المتعلم في يومه.	4.142	0.721	% 82.8	٣	مرتفعة
١٠	تشجيع التعليم الفردي من خلال التفاعل مع الروبوت.	3.181	1.137	% 63.6	١٣	متوسطة
١١	إتاحة الحرية للمعلّم في التعامل مع	4.039	0.706	% 80.8	١٠	مرتفعة

م	فقرات مجال فوائد استخدام الروبوت	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	ترتيب الفقرة	الموافقة
	الدروس التي تحتاج إلى توضيح بصري.					
١٢	زيادة التفاعل البنّاء مع المفاهيم والمهارات الرياضية.	4.094	0.648	% 81.9	٨	مرتفعة
١٣	إكساب بطيئي التعلم المعرفة الرياضية بأسلوب التعليم الترفيهي.	4.110	0.657	% 82.2	٦	مرتفعة
الدرجة الكلية		**4.025**	**0.447**	**% 80.5**	**1**	**مرتفعة**

يتَّضح من الجدول (٧) أنَّ متوسط تصورات أفراد العينة حول فوائد استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم بلغ (٤.٠٢٥)، وبانحراف معياري بلغ (٠.٤٤٧)، وبدرجة موافقة (مرتفعة)، فيما تراوحت المتوسطات الحسابية ما بين (٣.١٨١- ٤.٢٢٠)، وبدرجة موافقة تراوحت بين (متوسطة- مرتفعة جدًّا).

وجاءت الفقرة رقم (١) في الترتيب الأول، وتنصّ على أن الروبوت يعمل على (إشاعة جو من المنافسة بين بطيئي التعلم قد ينعكس على عملية تعلمهم)، بمتوسط قدره (٤.٢٢٠)، وبدرجة موافقة (مرتفعة جدًا)، وقد يرجع ذلك لاعتبار الروبوت أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحديثة، ويُمثِّل إضافة جديدة لعملية التدريس، وبالتالي فإنَّ الطلبة يرغبون في مشاهدة واستخدام كلّ جديد، وخاصة أن فكرة عمل الروبوت والتحكم فيه عبر البرمجة البسيطة قد يُمثِّل تحدّيًا للطلبة، وهذا ما قد يُثير جو المنافسة بين الطلبة.

فيما جاءت الفقرة رقم (١٠) في الترتيب الأخير، وتنصّ على أن الروبوت التعليمي يعمل على (تشجيع التعليم الفردي من خلال التفاعل مع الروبوت)، بمتوسط قدره (٣.١٨١)، وبدرجة موافقة (متوسطة)، وقد ترجع هذه النتيجة إلى أن الروبوت له خصائص وميزات تختلف عن التعليم الاعتيادي، وبالتالي فإنّ الاستخدام الفردي للروبوت في عملية التعلم قد لا يرتبط ارتباطًا كبيرًا بالتعليم الفردي لدى الطلبة بطيئي التعلم.

ج- تصوّرات معلّمي ومعلمات الرياضيات نحو المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت:

يوضح الجدول (٨) نتائج تصورات أفراد العينة حول المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت:

جدول (٨): نتائج تصوّرات معلّمي ومعلمات الرياضيات نحو المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت.

م	فقرات مجال المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	ترتيب الفقرة	الموافقة
١	امتلاك المعلّم مهارات تكنولوجية جيّدة.	3.850	0.788	% 77.0	٨	مرتفعة
٢	تدريب المعلمين على التخطيط للتدريس باستخدام الروبوت.	3.898	0.880	% 78.0	٧	مرتفعة
٣	إكساب المعلمين مهارات تصميم الأنشطة المتوافقة مع تقنية الروبوت.	3.961	0.781	% 79.2	٦	مرتفعة
٤	تأهيل معلمي الرياضيات فنيًّا ومهنيًّا لاستخدام الروبوت في التعليم.	4.126	0.642	% 82.5	١	مرتفعة
٥	تطوير كفايات المعلمين في توظيف الروبوت في تدريس بطيئي التعلم.	3.969	0.745	% 79.4	٥	مرتفعة
٦	استبدال المعلم للطرق المعتادة بإستراتيجيات قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	4.079	0.762	% 81.6	٢	مرتفعة
٧	توفير أنشطة علاجية تتوافق مع تقنية الروبوت وتناسب الطلبة بطيئي التعلم.	3.811	0.966	% 76.2	٩	مرتفعة
٨	مستوى مرتفع من التفاعل الطلابي لا يتوفر لدى فئة بطيئي التعلم.	4.055	0.749	% 81.1	٣	مرتفعة
٩	تطوير أنشطة رياضيّة متنوِّعة بما يتناسب مع تقنية الروبوت.	4.016	0.807	% 80.3	٤	مرتفعة
١٠	تدريب الطلبة على التعامل مع الروبوت أثناء التعلم.	3.008	1.073	% 60.2	١٠	متوسطة
	الدرجة الكلية	**3.877**	**0.527**	**% 77.5**	**4**	**مرتفعة**

يتَّضح من الجدول (٨) أنَّ متوسط تصورات المعلمين حول المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم بلغ (٣.٨٧٧)، وبانحراف معياري بلغ (٠.٥٢٧)، وبدرجة موافقة (مرتفعة)، فيما تراوحت المتوسطات الحسابية ما بين (٣.٠٠٨-٤.١٢٦)، وبدرجة موافقة تراوحت بين (متوسطة- مرتفعة).

وجاءت الفقرة رقم (٤) في الترتيب الأول، وتنصّ على أنّ استخدام الروبوت يتطلب (تأهيل معلمي الرياضيات فنيًّا ومهنيًّا لاستخدام الروبوت في التعليم)، بمتوسط حسابي (٤.١٢٦)، وبدرجة موافقة (مرتفعة)، وتُمثِّل هذه النتيجة احتياجًا تدريبيًا لدى معلمي الرياضيات في توظيف الروبوت في تدريس الرياضيات للطلبة بطيئي التعلم، وخاصة أن معلّمي الرياضيات لم يدرِّبوا على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في برامج إعداد المعلمين بالجامعات السعودية، وإلى حداثة استخدام الروبوت في عملية التدريس عمومًا.

فيما جاءت الفقرة رقم (١٠) في الترتيب الأخير، وتنصّ على أنَّ استخدام الروبوت يتطلَّب (تدريب الطلبة على التعلم فرديًا من خلال الروبوت التعليمي)، بمتوسط قدره (٣.٠٠٨)، وبدرجة موافقة (متوسطة)، ويرجع ذلك ضعف مهارات الطلبة في التكنولوجيا عمومًا، وحداثة استخدام الروبوت بالنسبة للطلبة، مما يتطلّب تدريب الطّلبة على استخدام الروبوت وتوظيفه في تحقيق الأهداف التعليمية.

د- تصوّرات معلمي ومعلمات الرياضيات نحو المتطلّبات الفنية لاستخدام الروبوت

يوضح الجدول (٩) نتائج تصورات أفراد العينة حول المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت:

جدول (٩): نتائج تصوّرات معلِّمي ومعلمات الرياضيات نحو المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت.

م	فقرات مجال المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	ترتيب الفقرة	الموافقة
١	توفير مختبر روبوت مجهَّز ومناسب لفئة بطيئي التعلم.	3.937	0.824	% 78.7	٤	مرتفعة

م	فقرات مجال المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	ترتيب الفقرة	الموافقة
٢	تحديث برامج الروبوت وملحقاته دوريًا.	3.827	0.827	% 76.5	٨	مرتفعة
٣	توفير دليل لاستخدام الروبوت وفق ما يتناسب مع خصائص بطيئي التعلُّم.	3.850	0.757	% 77.0	٦	مرتفعة
٤	توفير دعم فني وتقني لمستخدمي الروبوت في التدريس.	4.094	0.623	% 81.9	٢	مرتفعة
٥	إيجاد أجهزة بديلة وملحقاتها عند تعطُّل الأجهزة المستخدمة.	3.921	0.730	% 78.4	٥	مرتفعة
٦	توفير إصدارات مختلفة من الروبوت بما يتناسب مع خصائص بطيئي التعلم.	4.031	0.712	% 80.6	٣	مرتفعة
٧	صياغة تعليمات واضحة لاستخدام الروبوت لتفادي أعطاله الفنية.	3.835	0.915	% 76.7	٧	مرتفعة
٨	تزويد الطلبة بحقائب الروبوت تتناسب مع أعدادهم وخصائصهم.	4.126	0.745	% 82.5	١	مرتفعة
الدرجة الكلية		**3.955**	**0.518**	**% 79.1**	**2**	**مرتفعة**

يُبيِّن الجدول (٩) أنَّ متوسط تصوّرات أفراد العيّنة حول المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم بلغ (٣.٩٥٥)، وبانحراف معياري بلغ (٠.٥١٨)، وبدرجة موافقة (مرتفعة)، فيما تراوحت المتوسطات الحسابية ما بين (٣.٨٢٧-٤.١٢٦)، وبدرجة موافقة مرتفعة لجميع الفقرات.

وجاءت الفقرة رقم (٨) في الترتيب الأول، وتنصّ على أنَّ استخدام الروبوت يتطلَّب (تزويد الطلبة بحقائب الروبوت تتناسب مع أعدادهم وخصائصهم)، بمتوسط قدره (٤.١٢٦)، وبدرجة موافقة (مرتفعة)، وقد ترجع هذه النتيجة إلى عدم توافر حقائب روبوت تتناسب مع أعداد الطلبة وخصائصهم، وإنما توافر نماذج من الروبوت للاستخدام الجماعي في التدريس، إضافة إلى حاجة فئة بطيئي التعلّم إلى العمل الفردي عند تعلُّم الرياضيّات، فيما جاءت الفقرة رقم (٢) في الترتيب الأخير، وتنصّ على أنَّ استخدام الروبوت يتطلّب (تحديث برامج الروبوت وملحقاته دوريًا)، بمتوسط قدره (٣.٨٢٧)، وبدرجة موافقة (مرتفعة).

وتتّفق هذه النتيجة مع دراسة (الغامدي، عيسى، ٢٠٢٢) التي أشارت إلى ضرورة تلبيّة متطلبات استخدام الروبوت التعليمي في تدريس الكيمياء، وأنّ معلّمي الكيمياء لديهم تصورات مرتفعة حول ضرورة تزويد كلّ الطالبات بحقائب الروبوت التعليمي قبل بداية الدرس، وضرورة تحديث وتطوير البرامج المرتبطة باستخدام الروبوت التعليمي.

- **السؤال الثاني:** وينصّ على "**ما معيقات استخدام الروبوت في تدريس الرياضيات للطلبة بطيئي التعلم؟**"، وللإجابة عنه أُستخرِج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وحساب الوزن النسبي على النحو الآتي:

جدول (١٠): نتائج تصوّرات المعلمين حول معيقات استخدام الروبوت التعليمي.

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب	درجة الموافقة
١	يُضيف استخدام الروبوت عبئًا إضافيًا على معلّمِ الرياضيات.	3.315	0.949	% 66.3	١	متوسطة
٢	ضعف التوافق بين منهج الرياضيات وما يتناسب مع تقنية الروبوت التعليمي.	3.134	0.839	% 62.7	٥	متوسطة
٣	لا يُناسب الروبوت الكثير من موضوعات الرياضيات.	2.882	0.905	% 57.6	١٠	متوسطة
٤	يتعذَّر استخدامه مع جميع الطلبة بطيئي التعلم.	3.079	0.887	% 61.6	٦	متوسطة
٥	عزوف الطلبة بطيئي التعلم عن التفاعل مع الروبوت التعليمي.	3.142	0.940	% 62.8	٤	متوسطة
٦	القصور في متابعة توظيف الروبوت في تدريس الرياضيات.	2.945	0.962	% 58.9	٩	متوسطة
٧	عدم توفر حقائب روبوت تُناسِب عدد الطلبة.	2.992	0.895	% 59.8	٨	متوسطة
٨	ضعف مهارات المعلمين في توظيف الروبوت في تدريس الرياضيات.	3.047	0.890	% 60.9	٧	متوسطة
٩	عدم مناسبة الروبوت في تدريس بعض	3.157	0.895	% 63.1	٣	متوسطة

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب	درجة الموافقة
	الموضوعات الرياضية.					
١٠	قلة الوسائل والبرمجيات التي تدعم استخدام الروبوت في تدريس الرياضيات.	3.291	0.952	% 65.8	٢	متوسطة
	الدرجة الكليّة	٣.٠٩٨	٠.٦٧٤	% ٦٢.٠	--	متوسطة

يُبيِّن الجدول (١٠) أنَّ متوسط تصورات أفراد العينة حول معيقات استخدام الروبوت في تدريس الطلبة بطيئي التعلم بلغ (٣.٠٩٨)، وبانحراف معياري بلغ (٠.٦٧٤)، وبدرجة موافقة (متوسطة)، فيما تراوحت المتوسطات الحسابية ما بين (٢.٨٨٢-٣.٣١٥)، وبدرجة موافقة متوسطة لجميع الفقرات.

وجاءت الفقرة رقم (١) في الترتيب الأول، وتنصّ على (يُضيف استخدام الروبوت عبئًا إضافيًا على معلم الرياضيات)، بمتوسط قدره (٣.٣١٥)، وبدرجة موافقة (متوسطة)، وقد يرجع ذلك إلى زيادة أعباء معلم الرياضيات في الفترة الأخيرة من حيث استعداده للمشاركة في المسابقات الدولية (TIMSS, PISA) مما يتطلَّب جهدًا إضافيًا من المعلم، إضافة إلى طبيعة الرياضيات التي تتطلب القيام بمهام تدريسيّة كثيرة، وبالتالي فإنَّ استخدام الروبوت في تدريس الرياضيات قد يزيد أعباء المعلمين، فيما جاءت الفقرة رقم (٣) في الترتيب الأخير، وتنصّ على (لا يُناسب الروبوت الكثير من موضوعات الرياضيات)، بمتوسط قدره (٢.٨٨٢)، وبدرجة موافقة (متوسطة)، وقد يرجع ذلك إلى أن الروبوت التعليمي يُناسب بعض موضوعات الرياضيات في مجال الأعداد والعمليات والهندسة والقياس ولا يُناسب الكثير من موضوعات الرياضيات وخاصة في المرحلة الثانوية، وقد أشارت دراسة (الغامدي، عيسى، ٢٠٢٢) إلى وجود تصوّرات مرتفعة لدى معلّمي الكيمياء حول معيقات استخدام الروبوت التعليمي في تدريس الكيمياء، ومع دراسة (Husna & et al., 2020) التي كشفت عن وجود تحديات تواجه الطلبة بطيئي التعلم في استخدام

الروبوت في التعليم من وجهة نظر معلميهم في ماليزيا، ودراسة (Khanlari, 2015) التي كشفت عن أنَّ الروبوت غير ضروري في كثير من الموضوعات التعليميّة، ولا تُعدّ الطلبة لتحقيق الأهداف الإلزامية.

- **السؤال الثالث:** وينصّ على "**هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تصورات معلمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم تبعًا للمتغيرات (النوع الاجتماعي، الدرجة العلمية، سنوات الخدمة، المرحلة التعليمية، سنوات استخدام الروبوت)؟**"، وللإجابة عن هذا السؤال أُختبِرت صحّة فرضية الدِّراسة التي تنصّ على: **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين تصوّرات معلّمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم تبعًا لمتغيرات (النوع الاجتماعي، الدرجة العلمية، سنوات الخدمة، المرحلة التعليمية، سنوات استخدام الروبوت).**

على النحو الآتي:

أ- اختبار الفرض المتعلق بمتغير النوع الاجتماعي:

أُستخدِم اختبار "ت" لعينتين مستقلتين، والجدول يُوضح نتائج اختبار الفرضية:

جدول (١١): نتائج الكشف عن دلالة الفروق بين تصوّرات أفراد العينة حول استخدام الروبوت التعليمي تبعًا لمتغير النوع الاجتماعي.

المجال	العدد		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	قيمة الدلالة Sig.
توظيف الروبوت	ذكر	50	39.580	5.966	٠.٢١٦	٠.٨٢٩
	أنثى	77	39.338	6.301		
فوائد استخدام الروبوت	ذكر	50	51.860	5.876	٠.٧٣٤	٠.٤٦٤
	أنثى	77	52.636	5.785		
المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت	ذكر	50	39.080	5.405	٠.٥٣٠	٠.٥٩٧
	أنثى	77	38.571	5.205		

المجال	العدد		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	قيمة الدلالة Sig.
المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت	ذكر	50	31.640	3.527	٠.٠٣٩	٠.٩٦٩
	أنثى	77	31.610	4.522		
معيقات استخدام الروبوت	ذكر	50	29.640	6.448	١.٨٢٩	٠.٠٧٠
	أنثى	77	31.857	6.815		

يتَّضح من الجدول (١١) أنَّ قيمة "ت" في مجالات الاستبانة جاءت أقلّ من قيمة "ت" الجدولية (١.٩٧٩)، وأن قيمة الدلالة الإحصائية Sig في المجالات الخمسة أكبر من (٠.٠٥)، وهذا يعني قبول الفرض الصفري؛ أي عدم وجود فروق جوهرية بين تصوّرات معلّمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم تبعًا لمتغير النوع الاجتماعي، وقد ترجع هذه النتيجة إلى أنَّ المعلمين الذكور والإناث لديهم نفس المهام التعليمية، ونفس منهج الرياضيات، ويتعاملون مع نفس الفئة المستهدفة وهي بطيئو التعلم، وكلا النوعين لديهم نفس التصور حول متطلبات استخدام الروبوت في تدريس الرياضيات بما يتناسب مع خصائص فئة بطيئي التعلم، ونفس الصعوبات المتوقعة عند استخدام الروبوت في التدريس، فضلًا عن أن كلا النوعين لديهم نفس الرغبة في التطور المهني وتجديد الأساليب والوسائل المستخدمة في تدريس الرياضيات وخاصة لفئة بطيئي التعلّم، وهذا ما جعل تصوّراتهم متقاربة حول استخدام الروبوت في تدريس الطلبة بطيئي التعلم.

ب- اختبار الفرض المتعلِّق بمتغير الدرجة العلمية:

أُستخدِم اختبار "ت" لعينتين مستقلتين، والجدول (١٢) يُوضح نتائج اختبار الفرضية:

جدول (١٢): نتائج الكشف عن دلالة الفروق بين تصوّرات أفراد العينة حول استخدام الروبوت تبعًا لمتغير الدرجة العلمية.

المجال	العدد		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	قيمة الدلالة Sig.
توظيف الروبوت	105	بكالوريوس	39.695	6.110	١.٠٥٠	٠.٢٩٦
	22	دراسات عليا	38.182	6.322		
فوائد استخدام الروبوت	105	بكالوريوس	52.343	5.796	٠.٠٥١	٠.٩٥٩
	22	دراسات عليا	52.273	6.017		
المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت	105	بكالوريوس	38.943	5.327	٠.٧٩٩	٠.٤٢٦
	22	دراسات عليا	37.955	5.019		
المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت	105	بكالوريوس	31.724	4.159	٠.٦٠٣	٠.٥٤٨
	22	دراسات عليا	31.136	4.132		
معيقات استخدام الروبوت	105	بكالوريوس	30.990	6.875	٠.٠٢٣	٠.٩٨٢
	22	دراسات عليا	30.955	6.176		

يتَّضح من الجدول (١٢) أنَّ قيمة "ت" في مجالات الاستبانة جاءت أقل من قيمة "ت" الجدولية (١.٩٧٩)، وأن قيمة الدلالة الإحصائية .Sig في المجالات الخمسة أكبر من (٠.٠٥)، وهذا يعني قبول الفرض الصفري، أي عدم وجود فروق جوهرية بين تصورات معلمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم تبعًا لمتغير الدرجة العلمية العلمي. وتُعزى هذه النتيجة إلى أنَّ معلّمي

الرياضيات جميعهم حصلوا على الدرجة العلمية "البكالوريوس" في تخصّص الرياضيات، وتلقّوا نفس المعرفة الرياضية والمهارات التكنولوجية تقريبًا، وأنَّ لديهم نفس المعرفة في مجال توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس، فضلًا عن أن برامج الدِّراسات العليا لا تركِّز بدرجة كبيرة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس، وإنما تتنوَّع في مجالات إستراتيجيات التدريس ومناهج البحث العلمي والإحصاء والتجارب التربوية وغير ذلك، وبالتالي ظهرت تصورات المعلمين متقاربة حول استخدام الروبوت في عملية تدريس الرياضيات، إضافة إلى أن طبيعة الرياضيات تفرض على المعلمين نفس الإجراءات والخطوات، بغضّ النظر عن مؤهل المعلم العلمي.

ج- اختبار الفرض المتعلِّق بمتغير سنوات الخدمة:

أُستخدِم اختبار تحليل التباين الأحادي، والجدول يُوضح نتائج اختبار الفرضية:

جدول (١٣): نتائج الكشف عن دلالة الفروق بين تصورات أفراد العينة حول استخدام الروبوت تبعًا لمتغير سنوات الخدمة.

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	قيمة الدلالة Sig
توظيف الروبوت	بين المجموعات	31.482	2	15.741	0.413	0.663
	داخل المجموعات	4731.699	124	38.159		
	المجموع	4763.181	126			
فوائد استخدام الروبوت	بين المجموعات	113.410	2	56.705	1.698	0.187
	داخل المجموعات	4140.700	124	33.393		
	المجموع	4254.110	126			
المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت	بين المجموعات	5.699	2	2.849	0.101	0.904
	داخل المجموعات	3492.679	124	28.167		

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	قيمة الدلالة Sig
	المجموع	3498.378	126			
المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت	بين المجموعات	61.610	2	30.805	1.817	0.167
	داخل المجموعات	2102.249	124	16.954		
	المجموع	2163.858	126			
معيقات استخدام الروبوت	بين المجموعات	49.032	2	24.516	0.536	0.586
	داخل المجموعات	5666.937	124	45.701		
	المجموع	5715.969	126			

يتَّضح من الجدول (١٣) أنَّ قيمة "ف" المحسوبة جاءت أقل من قيمة "ف" الجدولية (٣.٠٦٩)، وأنَّ قيمة الدلالة الإحصائية .Sig في المجالات الخمسة أكبر من (٠.٠٥)، وهذا يعني قبول الفرض الصفري؛ أي عدم وجود فروق جوهرية بين متوسطات أفراد العينة في تصوراتهم حول استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم تبعًا لمتغير سنوات الخدمة، وقد ترجع هذه النتيجة إلى أنَّ استخدام الروبوت في التعليم يحتاج إلى مجموعة من المعارف والمهارات الخاصة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وهذا ما لم يتدرب عليه المعلمون على اختلاف سنوات خدمتهم، إضافة إلى حداثة استخدام الروبوت في التدريس، وهذا يعني أن جميع المعلمين لديهم نفس المعرفة بالروبوت التعليمي واستخدامه في التدريس، فضلًا عن دور المملكة العربية السعودية –ممثّلة بقيادتها – في رفد العملية التعليمية بالتَّحديثات والأجهزة والمعدات التي تواكب التطورات في مجال التربية والتعليم، والتي من شأنها تعزيز قدرات ومهارات المعلمين، وتوجّهات وزارة التعليم إلى رفع مستوى المعلمين في استخدام الروبوت في العملية التعليمية، مما شجَّع المعلمين على استخدام الروبوت، وظهور تصوّرات متقاربة بين المعلمين حول استخدام الروبوت في تدريس الطلبة بطيئي التعلم، ويتوافق ذلك مع دراسة (الغامدي، عيسى، ٢٠٢٢) التي كشفت عن

عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين معلمي الكيمياء في تصوراتهم حول متطلبات استخدام الروبوت التعليمي وواقع استخدامه، وتختلف مع نفس الدِّراسة في وجود فرق في مجال معوقات استخدام الروبوت لصالح المعلمين ذوي الخبرة (١٠ سنوات فأكثر)، وتختلف أيضًا مع دراسة (الشبل، ٢٠٢١) التي كشفت عن وجود فروق دالة إحصائيًّا بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام، تُعزى لمتغير الخبرة العملية لصالح المعلمات ذوات الخبرة الكبيرة من (١٠-١٥ سنوات).

ج- اختبار الفرض المتعلِّق بمتغير المرحلة التعليمية:

أُستخدِم اختبار تحليل التباين الأحادي، والجدول (١٤) يُوضح نتائج اختبار الفرضية:

جدول (١٤): نتائج الكشف عن دلالة الفروق بين تصورات أفراد العينة حول استخدام الروبوت تبعًا لمتغير المرحلة التعليميّة.

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	قيمة الدلالة Sig
توظيف الروبوت	بين المجموعات	39.558	2	19.779	0.519	0.596
	داخل المجموعات	4723.623	124	38.094		
	المجموع	4763.181	126			
فوائد استخدام الروبوت	بين المجموعات	95.174	2	47.587	1.419	0.246
	داخل المجموعات	4158.936	124	33.540		
	المجموع	4254.110	126			
المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت	بين المجموعات	149.202	2	74.601	2.762	0.067
	داخل المجموعات	3349.176	124	27.009		
	المجموع	3498.378	126			
المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت	بين المجموعات	12.119	2	6.060	0.349	0.706
	داخل	2151.739	124	17.353		

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	قيمة الدلالة Sig
	المجموعات					
	المجموع	2163.858	126			
معيقات استخدام الروبوت	بين المجموعات	46.029	2	23.014	0.503	0.606
	داخل المجموعات	5669.940	124	45.725		
	المجموع	5715.969	126			

يتَّضح من الجدول (١٤) أنَّ قيمة "ف" المحسوبة جاءت أقل من قيمة "ف" الجدولية (٣.٠٦٩)، وأنَّ قيمة الدلالة الإحصائية .Sig في المجالات الخمسة أكبر من (٠.٠٥)، وهذا يعني قبول الفرض الصفري؛ أي عدم وجود فروق جوهرية بين متوسطات أفراد العينة في تصوراتهم حول استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم تبعًا لمتغير المرحلة التعليمية، وقد ترجع هذه النتيجة إلى أن استخدام الروبوت في عملية التدريس له أسس تربوية وفنية وتكنولوجية واحدة ولا تختلف باختلاف المرحلة التعليمية، إضافة إلى أن استخدام الروبوت في تدريس الرياضيات ما زال يُستخدم في الأنشطة الرياضية ذات المستوى البسيط، والذي يُناسب جميع المراحل التعليمية، وأنه ما زال في طور التحسين، فضلًا عن أنّ المعلّمين بحاجة إلى توفير نفس المتطلبات التربوية والفنية الخاصة باستخدام الروبوت في التدريس، وأنهم يواجهون صعوبات واحدة تقريبًا في استخدامه في تدريس بطيئي التعلم، وتختلف هذه النتيجة مع دراسة (الشبل، ٢٠٢١) التي كشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تصورات المعلمات نحو متطلّبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي لصالح معلمات المرحلة الثانوية.

ج- اختبار الفرض المتعلق بمتغير سنوات استخدام الروبوت:

أُستخدِم اختبار تحليل التباين الأحادي، والجدول (١٥) يُوضح نتائج اختبار الفرضية:

جدول (١٥): نتائج الكشف عن دلالة الفروق بين تصورات أفراد العينة حول استخدام الروبوت تبعًا لمتغير سنوات استخدام الروبوت.

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	قيمة الدلالة Sig
توظيف الروبوت	بين المجموعات	64.555	2	32.277	0.852	0.429
	داخل المجموعات	4698.626	124	37.892		
	المجموع	4763.181	126			
فوائد استخدام الروبوت	بين المجموعات	18.141	2	9.070	0.266	0.767
	داخل المجموعات	4235.970	124	34.161		
	المجموع	4254.110	126			
المتطلبات التربوية لاستخدام الروبوت	بين المجموعات	24.271	2	12.136	0.433	0.649
	داخل المجموعات	3474.107	124	28.017		
	المجموع	3498.378	126			
المتطلبات الفنية لاستخدام الروبوت	بين المجموعات	13.218	2	6.609	0.381	0.684
	داخل المجموعات	2150.641	124	17.344		
	المجموع	2163.858	126			
معيقات استخدام الروبوت	بين المجموعات	31.018	2	15.509	0.338	0.714
	داخل المجموعات	5684.950	124	45.846		
	المجموع	5715.969	126			

يتّضح من الجدول (١٥) أنَّ قيمة "ف" المحسوبة في جميع المجالات أقل من قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (٢، ١٢٤) ومستوى دلالة (٠.٠٥) وتساوي (٣.٠٦٩)، وأنَّ قيمة الدلالة الإحصائية .Sig في المجالات الخمسة أكبر من

(٠.٠٥)، وهذا يعني قبول الفرض الصفري الذي ينصّ على "**لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين تصوّرات معلمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت في تدريس بطيئي التعلم، تبعًا لمتغير سنوات استخدام الروبوت**". وتُرجِع الباحثة ذلك إلى حداثة استخدام الروبوت في التدريس، وبالتالي فإنَّ أفراد العينة يقدرون متطلبات الاستخدام التربوية والفنيّة، ويدركون أهمية وفوائد استخدام الروبوت في التدريس، كما لديهم نفس الصعوبات التي تعيق الاستخدام وهي صعوبات في معظمها بسبب حداثة الاستخدام وعدم مناسبة بيئات التعلّم التقليدية لاستخدام الروبوت في التدريس، وهذا ما جعل تصوّرات معلِّمي ومعلمات الرياضيات نحو استخدام الروبوت وفوائده ومتطلبات استخدامه متقاربة وغير دالة إحصائيًّا.

التوصيات:

١- العمل على تلبية متطلبات استخدام الروبوت التربوية والفنية في تدريس الطلبة بطيئي التعلم.

٢- عقد ورش عمل تدريبيّة لمعلمي ومعلمات الرياضيات حول استخدام الروبوت التعليمي، وإكسابهم المهارات اللازمة لاستخدامه في تدريس بطيئي التعلم.

٣- تذليل الصعوبات التي تعيق استخدام الروبوت في التدريس، ومنها تقليل أعباء المعلمين الذين يستخدمون الروبوت في التدريس، وتوفير حقائب الروبوت لجميع الطلبة، وتوفير البرامج الخاصة بالروبوت وتحديثها.

٤- تضمين مناهج إعداد معلم الرياضيات الجامعية تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في عملية تدريس الرياضيات.

٥- تفعيل استخدام الروبوت في جميع المراحل التعليمية والاستفادة منه في عملية تدريس الرياضيات لجميع الطلبة.

المقترحات:

١- دراسة الآثار الإيجابيّة لاستخدام الروبوت في تنمية التحصيل والدافعية نحو التعلم للطلبة بطيئي التعلم.

٢- دراسة فاعلية الدمج بين استخدام الروبوت التعليمي والتعلّم القائم على الألعاب وأثره في أداء الطلبة بطيئي التعلم.

٣- دراسة أثر استخدام تطبيقات الروبوتات التعليمية في خفض قلق الرياضيات لدى الطلبة بطيئي التعلم.

المراجع:

المراجع العربية:

إبراهيم، مجدي عزيز. (٢٠٠٨). *تدريس الرياضيات لذوي صعوبات التعلم المتأخرين دراسيًا وبطيئي التعلم*. عالم الكتب للنشر والتوزيع والطباعة.

أبو موسى، مفيد والتخاينة بهجت. (٢٠٢١). أثر استخدام الروبوت التعليمي من خلال المدخل التكاملي في التحصيل الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. *المجلة الدولية للأبحاث الدولية*، ٤٥(٢)، ٢٠٠-٢٢٧.

البدو، أمل محمد. (٢٠١٧). أثر التدريس المعملي اعتمادًا على الروبوت التعليمي في تنمية التحصيل الرياضي لطالبات الصف الثاني عشر علمي لمدارس عمان- الأردن. *المجلة الدولية لتطوير التفوق*، ١٥، ١٣٣-١٥١.

برنامج التحوّل الوطني. (٢٠٢٠). *وثيقة برنامج التحول الوطني*. رؤية ٢٠٣٠ للمملكة العربية السعودية.

بوزريبة، سناء الطاهر. (٢٠١٢). *مدى مساهمة التصورات والانتظارات المهنية في اختيار التخصص الدراسي المهني*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجزائر.

الرويلي، عيدة منيزل. (٢٠١٨). أثر استخدام برنامج تعليمي باستخدام الروبوت الآلي في تنمية التحصيل بمادة الرياضيات لدى الطالبات الموهوبات والمتفوقات. *المجلة التربوية*، ١٢٩ الجزء الثاني، ١٨٣-٢١٤.

الشبل، منال بنت عبد الرحمن. (٢٠٢١). تصورات معلمات الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٤(٤)، ٢٧٨-٣١١.

صالح، جلال الدين. (٢٠١٤). السياسة الإسلامية في الوقاية من الجريمة. الرياض: مكتبة القانون والاقتصاد.

الطراونة، عوض فائق والخصاونة، أمل عبد الله. (٢٠١٨). معتقدات معلِّمي الرياضيات وعلاقتها بممارساتهم التدريسية. *دراسات: العلوم التربوية*، ٤٥(٤)، ٢٩٠-٣١٠.

عبده، هاني سعيد. (٢٠٢٠). دور الجامعات السعودية في تنمية خريجيها وفقًا لمتطلبات مشروع نيوم.. دراسة حالة جامعة تبوك. *مجلة الزرقاء للبحوث والدّراسات الانسانية*، ٢٠ (١)، ٢٢-٣٧.

عواد، يوسف ذياب. (٢٠٠٦). *سيكولوجية التأخّر الدراسي.. نظرة تحليليّة علاجية*. دار المناهج للنشر والتوزيع.

الغامدي، روان، وعيسى، جلا. (٢٠٢٢). واقع استخدام الروبوت التعليمي في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ١٤٣- ٢٨٧- ٣١٤.

لوكاندهاريدي، ر. رامر و أ. كوسوما. (٢٠١٠). *بطيئو التعلّم خصائصهم النفسية وتعليمهم*. ترجمة: محمود عوض الله سالم ومجدي محمد الشحات. دار الفكر للنشر والتوزيع.

المصري، أماني محمد. (٢٠١٩ أ). استشراف المستقبل التعليمي في ضوء منظومات الذكاء الاصطناعي. الجزء الأول. *المجلة العربية للنشر العلمي*. (٩)، ١-٥٠.

المصري، أماني محمد. (٢٠١٩ ب). استشراف المستقبل التعليمي في ضوء منظومات الذكاء الاصطناعي. الجزء الثاني. *المجلة العربية للنشر العلمي*. (٩)، ١-٦٥.

وزارة الاقتصاد والتخطيط. (٢٠١٨). . المنتدى السياسي رفيع المستوى لعام ٢٠١٨م "التحويل نحو مجتمعات مستدامة ومرنة"، المنعقد في الفترة بين ٩- ١٨ يوليو في نيويورك.

المراجع الأجنبية:

Ahmad K. (2016) Teachers' perceptions of the benefits and the challenges of integrating educational robots into primary/elementary curricula. *European Journal of Engineering Education*, 41(3), 320-330,

Bayley, S., & Mackey, L. (2008). Robotics for All Learners. *Learning & Leading with Technology*, *36*(3), 36–37.

Danahy, E., Wang, E., Brockman, J., Carberry, A., Shapiro, B. & Rogers, C. (2014). LEGO-based Robotics in Higher Education: 15 Years of Student Creativity. Int. J. Adv. Robotic Syst. 11, 27.

Eguchi, A. (2014). Educational robotics for promoting 21st century skills. *Journal of Automation, Mobile Robotics & Intelligent Systems*, 8(1), 5-11.

Gubenko, A., Kirsch, C., Smilek, J., Lubart, T. & Houssemand, C. (2021) Educational Robotics and Robot Creativity: An Interdisciplinary Dialogue. Front. Robot. AI 8:662030. doi: 10.3389/frobt.2021.662030

Jung, S., & Won, E.(2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. Sustainability 10, 905. doi:10.3390/su10040905

Kafai, Y., & Resnick, M. (1996). Constructionism in Practice: Designing, Thinking, and Learning in a Digital World. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Nurul, H., Wan, F., Ahmad S., & Manisah M. (2020). Proposed Robotic-Based Model for Slow Learner's Learning. *Malaysian Journal of* Public *Health Medicine 2020*, *Special Volume* (1), 6-13.

Paula, E. (2019). Impact of educational robotics on interest towards technology careers and technology skills in Brazilian primary and secondary school students–a longitudinal case study approach [*Unpublished PhD thesis*]. The University of Edinburgh, Britain.

Roberts, T., Brown, D., Standen, P., Desideri, L., Negrini, M., Rouame, A., Malavasi, M., George W., & Conor, H. (2019). Examining engagement and achievement in learners with individual needs through robotic-based teaching sessions, *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2736–2750.

Singh, v. (2004). *Education of the slow learners*. Sarup & Sons.

Vrochidou, E., Najoua, A., Lytridis, C., Salonidis, M., Ferelis, V., & Papakostas, G. A. (2018). *Social robot NAO as a self-regulating didactic mediator: A case study of teaching/learning numeracy*. In 2018 26th international conference on software, telecommunications and computer networks (SoftCOM) (pp. 1-5). IEEE.