مقترح لاستخدام الروبوت كنظير تعليمي في تحسين الإدراك والاحتفاظ بمقرر العلوم للصف السادس الابتدائي

إعداد
سمر بنت أحمد بن سليمان الحجيلي
د. لينا بنت أحمد بن خليل الفراني
جامعة الملك عبد العزيز - المملكة العربية السعودية

Doi: 10.12816/jacc.2020.68451
الاستلام : ١٢/ ١٠ /٢٠١٩ القبول : ١٠ / ١١ /٢٠١٩

المستخلص:
تعتبر الروبوتات من أبرز ملامح ثورة الذكاء الاصطناعي المعاصرة، لما تمتلكه من قدرات وإمكانات مختلفة تتراوح من القدرة على إدراك الناس وبيئاتهم إلى القدرة على التفكير واتخاذ القرارات. هدفت هذه الورقة إلى تقديم مقترح لاستخدام الروبوت كنظير تعليمي في تحسين الإدراك والاحتفاظ بمقرر العلوم للصف السادس الابتدائي، مع مراجعة للدراسات السابقة ذات الصلة باستخدام الروبوتات في التعليم، والاستناد على الأسس النظرية لاستخدام الروبوت النظير في التعليم، وتقديم نموذج التصميم التعليمي المناسب.
الكلمات المفتاحية: الروبوت، الروبوت النظير، الذكاء الاصطناعي، الإدراك، الاحتفاظ، مقرر العلوم.

Abstract:
Robotics is one of the most prominent features of the contemporary artificial intelligence revolution, because of its various capabilities and competences ranging from the ability to notice people and their environments to the ability of thinking and making decisions. This paper aims to present a proposal to use the robot as an educational counterpart in improving awareness and retaining the science course for the sixth grade of primary school, With a review of previous studies related to the use of robotics in education, drawing on the theoretical foundations of using the peer

robot in education, and providing an appropriate educational design model.

key words: Robot, analog robot, artificial intelligence, perception, retention, science course.

المقدمة

اليوم ومع التقدم العلمي والتكنولوجي الهائل الذي نعاصره تتنافس الدول في تطوير مناهجها وتدريس التخصصات العلمية لطلابها، حتى تواكب متطلبات هذا العصر الرقمي وحتى تدفع بهم نحو الإنتاج والإبداع والابتكار، ومن أهم هذه التخصصات العلوم والرياضيات والحاسب، وقد أدى هذا التقدم العلمي والتكنولوجي، إلى تحول الفكر التربوي في تدريس هذه التخصصات، من التركيز على حفظ الحقائق والقوانين والمفاهيم إلى توظيفها في حل مشكلات التعليم ومشكلات المجتمع، وانعكس هذا التحول على تطوير التقنيات والأساليب المستخدمة في تدريس وتعليم هذه التخصصات (نور، ٢٠١٨، ص ٧٥).

وها هو الذكاء الصناعي بما يمتلكه من قدرات وإمكانات هائلة يَعِدُنا بإعادة بناء التعليم وتجديد محتويات التدريس باستمرار تلبيةً لمتطلبات العصر الجديد، وتقديم العديد من المزايا وابتكار تقنيات وأساليب تعليمية فعّالة (Wang et. al., 2018, p. 131)

وتعتبر الروبوتات من أبرز ملامح الذكاء الاصطناعي، ومؤخراً أصبحت الروبوتات جزءً مهماً في مختلف المجالات خصوصاً مع قدراتها وإمكاناتها المختلفة التي تتراوح من القدرة على إدراك الناس وبيئاتهم إلى القدرة على التفكير كما أن هيكلها الذي يشبه مظهر الإنسان يعطيها بعداً من التفاعل العاطفي مع البشر، ومن المتوقع أن تكون الروبوتات هي الحل المستقبلي الواعد في مختلف المجالات، وأحد أهم هذه المجالات هو التعليم فلأكثر من عقد من الزمان اتجه المتخصصين والباحثين إلى دراسة استخدام الروبوتات في العملية التعليمية على نطاق واسع، فالتقدم السريع في مجال الروبوتات الذكية يقدم فرصًا جديدة للتعلم من خلال التفاعل مع الروبوتات، فهو اتجاه جديد وسريع النمو للبحث يأخذ في الاعتبار كيف يمكن للتفاعل مع الروبوت تسهيل التعلم وتعزيزه (Polishuk & Verner, 2018, p 263)، ويعرف الروبوت بأنه آلة قادرة على أداء مهام محددة تتكون من هياكل مشابهة للإنسان لديها أجهزة استشعار متعددة للكشف عن البيانات المختلفة في العالم الحقيقي، وتعتمد على أنظمة الذكاء الاصطناعي لإعطاء الروبوت القدرة على الحركة وإدراك المحيط الخارجي والاستجابة للعوامل الخارجية (Saleh & Abdelbaki, 2017,).

وفي هذا السياق فقد تم النظر إلى الروبوتات في التعليم على أنها وسائل للتعليم القائم على الترفيه، ومساعدات التدريس لتخفيف العبء عن المعلمين، ووكلاء ونظراء للمتعلمين في الدراسة، وفي (STEM) وشريك متعلم ومنصة تدريس وغيرها من

الأدوار التي يمكن أن تلعبها الروبوتات في التعليم (Pandey & Gelin, 2019, p. 2618).

أظهرت دراسة (Westlund et. al., 2015) أن المتعلمين يفضلون بشدة تعلم الكلمات الجديدة باستخدام الروبوت، واعتبروا أن الروبوت يشبه الإنسان أكثر من الكمبيوتر اللوحي، كما أظهرت دراسة (Obaid et.al., 2015) حول تخيل المتعلمين للروبوت المعلم أن معظم المتعلمين توقعوا أن يحتوي الروبوت على مجموعة من المميزات ومظهر إنساني يمكنهم من التفاعل الجيد معه.

تعتمد فكرة الروبوت النظير في التعليم على مساعدة المتعلمين على التعلم وذلك أثناء تفاعلهم مع النظير القابل للتدريس، وتحفيز المواقف الاجتماعية بما في ذلك الشعور بالمسؤولية، وحث المتعلمين على العمل بجدية أكبر لتنظيم فهمهم، وفي هذا السياق أظهرت دراسة (Tanaka & Matsuzoe, 2012) أن استخدام الروبوت النظير حَفّز سلوك المتعلمين نحو التعلم وحقق آثار إيجابية في تعزيز تعلمهم.

أسئلة الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى الكشف عن أثر استخدام الروبوت كنظير تعليمي في تحسين الإدراك والاحتفاظ بمقرر العلوم للصف السادس الابتدائي من خلال الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما أثر استخدام الروبوت كنظير تعليمي في تحسين إدراك مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي.

٢- ما أثر استخدام الروبوت كنظير تعليمي في الاحتفاظ بمقرر العلوم للصف السادس الابتدائي.

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى محاولة تحقيق الأهداف الآتية:

٣- الكشف عن أثر استخدام الروبوت كنظير تعليمي في تحسين إدراك مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي.

٤- الكشف عن أثر استخدام الروبوت كنظير تعليمي في الاحتفاظ بمقرر العلوم للصف السادس الابتدائي.

الدراسات السابقة

يتضمن هذا الجزء مراجعة للدراسات السابقة ذات الصلة بالدراسة الحالية، والتي تم استعراضها بالترتيب حسب التسلسل الزمني من الأحدث إلى الأقدم متضمنة (اسم الباحث، سنة النشر، أهداف الدراسة، منهج الدراسة، عينة الدراسة، أداة الدراسة، أهم وأبرز النتائج ذات الصلة المباشرة بموضوع الدراسة الحالية) كما يأتي:

- **دراسة (Serholt, 2019)**

هدفت الدراسة إلى التعرف على استكشاف الآثار الدائمة لتجربة استخدام الروبوت المعلم في تعليم أطفال المرحلة الابتدائية أجريت قبل ثلاث سنوات، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، تكونت عينة الدراسة من (٣٤) طالب من طلاب المرحلة الابتدائية، استخدمت الدراسة استبانة مكونة من أربعة أجزاء (بيانات ديموغرافية، معلومات أساسية عن المشاركة في التجربة، أسئلة عن المشكلات والاعطال التي واجهتهم، وأسئلة حول وجهة نظر الطلاب عن استخدام الروبوتات في التعليم) كأداة، توصلت الدراسة إلى أن الطلاب تمكنوا من سرد مجموعة من التفاصيل المتعلقة بالتجربة بالإضافة إلى تذكرهم للأعطال التي حدثت أثناء التجربة، كما توصلت الدراسة إلى استمتاع الطلاب بالروبوت المعلم رغم الأعطال، كما أن الطلاب أبدوا اهتماماً بالتعرف على مشاعر الروبوت المعلم، وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج الدراسة بإجراء دراسات لخلق تفاعل اجتماعي بين الأطفال والروبوتات.

- **دراسة (Polishuk & Verner, 2018)**

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف أثر استخدام الروبوت المعلم في تعليم العلوم للمرحلة الابتدائية، اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، تكونت عينة الدراسة من (١٨٩) طالب من طلاب المرحلة الابتدائية، استخدمت الدراسة الاختبار التحصيلي والاستبانة كأداة، توصلت الدراسة إلى أن الطلاب اكتسبوا وفهموا المفاهيم التي تم تدريسها وكانت لديهم تصورات إيجابية حول الروبوت المعلم، وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج أوصت بتطوير مقاييس لتقييم تفاعل المتعلمين مع الروبوت المعلم، واستخدام الروبوتات كوسطاء في العمليات التعليمية في متاحف العلوم.

- **دراسة (Baˇgcı et. al., 2018)**

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام الروبوتات في تعليم البرمجة لطلاب المرحلة الثانوية والكليات، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (١٧) طالب من طلاب المرحلة الثانوية والكليات، استخدمت الدراسة بطاقة ملاحظة المهارات الأدائية كأداة، وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام الروبوتات ساعد الطلاب على تعلم البرمجة المرئية بشكل أسرع، وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج أوصت باستخدام الروبوتات في تعليم البرمجة في مراحل التعليم الأولى.

- **دراسة (الرويلي، ٢٠١٨)**

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام برنامج تعليمي باستخدام الروبوت الآلي في تنمية التحصيل بمادة الرياضيات لدى الطالبات الموهوبات والمتفوقات، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، تكونت عينة الدراسة من (٣٠) طالبة للمجموعة التجريبية، و(٢٥) للمجموعة الضابطة، استخدمت الدراسة الاختبار التحصيلي كأداة،

وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً في التحصيل البعدي يعزى لطريقة التدريس باستخدام الروبوت الآلي، وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج أوصت بتوظيف الروبوت الآلي في تدريس مادة الرياضيات لطالبات المرحلة الابتدائية باعتبارها وسيلة تكنولوجية حديثة.

- **دراسة (Saleh & Abdelbaki, 2017)**

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تفاعل المتعلمين والروبوت المعلم في لعبة في علم الأحياء على أداء المتعلمين التعليمي واتجاهاتهم نحوه، اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (١٥) طالب في المرحلة الثانوية تم اختيارهم بشكل عشوائي من (٣) مدارس، واستخدمت الاختبار تحصيلي والاستبانة كأدوات للدراسة، وتوصلت الدراسة إلى ارتفاع درجات المتعلمين في الاختبار التحصيلي البعدي، كما أظهر المتعلمين اتجاهات إيجابية وارتياحاً نحو استخدام الروبوت في العملية التعليمية، وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج أوصت بدمج استخدام الروبوتات والألعاب في التعليم بشكل أكبر حيث أنها أثبتت أن لها تأثيرًا إيجابيًا على أداء المتعلمين.

- **دراسة (Shim et. Al., 2017)**

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام الروبوت في بيئة التعلم القائم على اللعب على تعليم البرمجة لطلاب المدارس الابتدائية، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٤٨) طالب في المرحلة الابتدائية، واستخدمت الاختبار التحصيلي والاستبانة لقياس الرضا وآخر لقياس قابلية الاستخدام كأدوات للدراسة، توصلت الدراسة إلى أن استخدام ألعاب الروبوت أثر بشكل إيجابي على كفاءة تعلم البرمجة، وأن بيئة تعليم البرمجة المقترحة كانت مناسبة لطلاب المرحلة الابتدائية وكان لها أثر إيجابي على مواقف الطلاب، كما أن الجمع بين طرق التعلم الفعالة مثل استخدام الروبوت مع بيئة التعلم القائم على اللعب حقق تآزراً فعالاً في تعليم البرمجة يمكن لطلاب المرحلة الابتدائية المشاركة فيه بشكل فعال، وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج أوصت بتطوير أنشطة التعلم القائم على اللعب باستخدام الروبوت لتعليم البرمجة للطلاب في المرحلة الابتدائية.

- **دراسة (البدو، ٢٠١٧)**

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام الروبوت التعليمي في تنمية التحصيل في مادة الرياضيات، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبة في الصف الثاني عشر العلمي، وتم تقسيم العينة إلى (٣٠) طالبة في المجموعة التجريبية و(٣٠) طالبة في المجموعة الضابطة، واستخدمت الدراسة الاختبار التحصيلي كأداة، وتوصلت الدراسة إلى أثر إيجابي لتدريس الرياضيات باستخدام

الروبوت التعليمي حيث أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الروبوت التعليمي، وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج أوصت باستخدام الروبوت التعليمي في تدريس الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة.

ويظهر من خلال مراجعة الدراسات السابقة اتفاقها مع الدراسة الحالية في الهدف من الدراسة حيث جميعها تبحث في أثر استخدام الروبوتات في العملية التعليمية بالرغم من اختلافها في طريقة توظيف واستخدام الروبوت في العملية التعليمية، واتفاقها أيضاً مع جميع الدراسات السابقة في اتباعها المنهج شبه التجريبي، كما اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة (Serholt, 2019) ودراسة (Polishuk & Verner, 2018) ودراسة (Shim et. Al., 2017) في العينة وهي المرحلة الابتدائية، في حين اختلفت مع دراسة (Baˇgcı et. al., 2018) ودراسة (الرويلي، ٢٠١٨) ودراسة (Saleh & Abdelbaki, 2017) و دراسة (البدو، ٢٠١٧) في العينة، كما اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة (Polishuk & Verner, 2018) ودراسة (الرويلي، ٢٠١٨) و دراسة (Saleh & Abdelbaki, 2017)، و دراسة (Shim et. Al., 2017) و دراسة (البدو، ٢٠١٧) في استخدامها الاختبار التحصيلي كأداة، واختلفت مع دراسة (Serholt, 2019) و دراسة (Baˇgcı et. al., 2018) في الأداة،

كما اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة (Polishuk & Verner, 2018) ودراسة (Saleh & Abdelbaki, 2017) في تطبيقها على مقرر العلوم، واختلفت مع دراسة (Serholt, 2019) ودراسة (Baˇgcı et. al., 2018) ودراسة (الرويلي، ٢٠١٨) ودراسة (Shim et. Al., 2017) و دراسة (البدو، ٢٠١٧) في المقرر، وتتفق جميع نتائج الدراسات السابقة على الآثار الايجابية والمكاسب المتحققة من استخدام الروبوتات في العملية التعليمية.

التعليق العام على الدراسات السابقة وعلاقتها بالدراسة الحالية:

بعد استعراض الدراسات السابقة التي تمت مراجعتها وتلخيصها تم التوصل إلى:

- اتفقت الدراسات السابقة التي تبحث في أثر استخدام الروبوتات في العملية التعليمية على الآثار الايجابية والمكاسب المتحققة من استخدام الروبوتات في العملية التعليمية.
- تنوع التخصصات التي استخدمت فيها الروبوتات التعليمية وهذا يدل على إمكانية استخدام الروبوتات التعليمية في تخصصات مختلفة.
- تنوع الطريقة التي استخدمت فيها الروبوتات في العملية التعليمية وهذا يدل على الإمكانات الهائلة والقدرات المتنوعة للروبوتات التعليمية.
- الدراسات السابقة تم تطبيقها على مراحل تعليمية مختلفة وهذا يدل على وإمكانية استخدام الروبوتات التعليمية في مراحل تعليمية مختلفة.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

تمت الاستفادة من الدراسات السابقة فيما يأتي:

- صياغة أهداف الدراسة الحالية.
- تدعيم مشكلة الدراسة الحالية.
- إجراءات وأدوات الدراسة الحالية.
- المراجع والمصادر العلمية.
- بيان مدى اتفاق الدراسة الحالية واختلافها مع الدراسات السابقة.

الأساس النظري لاستخدام الروبوت النظير في التعليم

تستند فكرة الروبوت النظير في التعليم على التفاعل مع المتعلمين أثناء الدرس كطالب اصطناعي نظير مستوى إدراكه مماثل للمتعلمين، ويمكنه مساعدة المتعلمين على التعلم بطرح الأفكار الجديدة عليهم وتبادل الأسئلة معهم، والتعاون مع المتعلمين في المواقف الاجتماعية في حل الأنشطة التعليمية التي يوجهها المعلم وحثهم على العمل بجدية أكبر لتنظيم فهمهم، أيضاً تستند فكرة الروبوت النظير في إتاحة الفرصة للقيام بأنشطة تعليمية مختلفة بين المتعلمين وإعطاء الفرصة للمتعلم بأن يقوم بتعليم الروبوت وذلك من خلال طرح الأسئلة عليه وعندما تكون إجابات الروبوت غير صحيحة (تتم برمجة الروبوت على إعطاء بعض الإجابات الخاطئة أثناء أداء الأنشطة حتى يُسمح للمتعلم بتصحيح هذه الإجابات وتعليم الروبوت) مما يعزز عملية الإدراك داخل المتعلمين ويسمح لهم بفهم أوسع وأعمق ويزيد من بقاء أثر التعلم والاحتفاظ لديهم، وبهذه الطريقة ينمي المتعلم كمعلم للروبوت تفكيره المعرفي من خلال فهم أسباب فشل الروبوت في الإجابة فيجد نفسه أمام مشكلة واقعية تضطره لأن يبحث داخل معرفته السابقة ويستحضرها لمساعدة الروبوت.

يتضح مما سبق أن الدراسة الحالية تستند على **النظرية البنائية (constructivist theory)** حيث أن استخدام الروبوت كنظير في العملية التعليمية يدعم ويعزز أفكار النظرية البنائية، فالتعلم من منظور النظرية البنائية عملية بنائية هادفة ونشطه ومستمرة، وترا أيضاً البنائية أن التعلم هو نشاط تكيفي موقفي وسياقي، وأن المتعلم عنصر نشط اجتماعي وإيجابي وليس مجرد متلقي للمعلومات بل أنه يبني المعرفة بشكل نشط ولا يستقبلها بشكل سلبي من العوامل الخارجية، فدعت البنائية بأن يتعلم المتعلمين من خلال المشاركة في الأنشطة التعليمية كجزء من تعليمهم، والتفاعل مع المحيط التعليمي والسعي وراء المعرفة، فالمعرفة من المنظور البنائي عملية وليست نتيجة (زيتون، ٢٠٠٧)، ويذكر (النجدي وآخرون، ٢٠٠٥) أن التعلم في النظرية البنائية يحدث وفق أربع مراحل: **التنشيط** من خلال طرح الأسئلة والأنشطة على المتعلمين، ثم **الاستكشاف** وهنا يقوم المتعلمون بالبحث عن الحلول للمشكلة واتباع الطريقة العلمية في

حل المشكلات، ثم **مشاركة الحلول:** حيث يتبادل المتعلمون الحلول والآراء فيما بينهم، وأخيراً **التوسيع**: وذلك من خلال تطبيق ما توصلوا إليه من معلومات في حياتهم العملية، وهذا ما يتحقق من خلال استخدام الروبوت النظير في المشاركة في الأنشطة مع المتعلمين والتفاعل معهم في المواقف الواقعية وطرح الأفكار والأسئلة الجديدة فيجد المتعلمين أنفسهم أمام مشكلات حقيقية تستثيرهم وتتطلب منهم حلها بطريقة علمية تستدعي خبراتهم السابقة، ومن ثم يتبادل المتعلمون الحلول والأفكار فيما بينهم وبين الروبوت النظير وبالتالي تحدث تعديلات في تراكيبهم المعرفية وهذا ما يحقق لهم فهم أعمق وأوسع، كما أن تعليمهم للروبوت عندما يُخطئ يجعل المتعلم يبدأ في تطبيق المعرفة واستخدامها وهذا ما يعزز هذه المعرفة ويوسعها لديه.

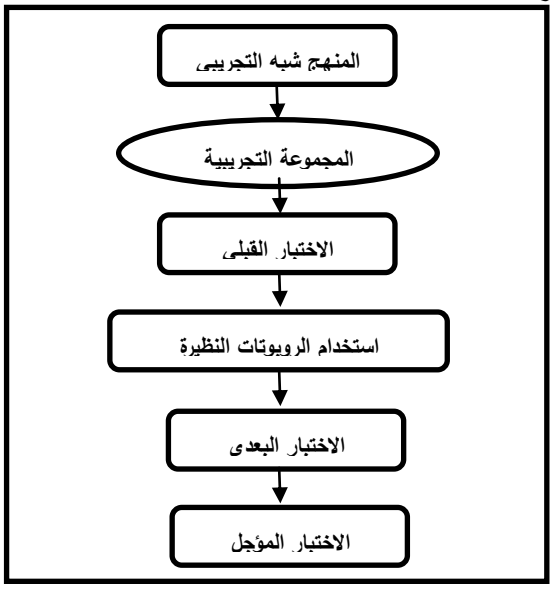
ومن جانب آخر فقد أكد كثير من الخبراء والمختصين في التربية على استخدام النظرية البنائية في تدريس مناهج العلوم، حيث لم تكديس المعلومات في عقول المتعلمين هو الهدف من التعليم، بل إعطائهم الفرصة لبناء معرفتهم بأنفسهم حتى يصبح التعليم ذا معنى بالنسبة لهم، أي أن تدريس العلوم يجب أن يستند على تنشيط المعارف السابقة للمتعلمين وبناء المعرفة واكتسابها وفهمها، والاحتفاظ بها، وإعادة استخدامها في المواقف الحياتية حتى يتمكنوا من النمو عقلياً ووجدانياً ومهارياً، وتتكامل شخصياتهم من جميع الجوانب (زيتون، ٢٠٠٧)، وهذا ما يدعم ويبرر استخدام النظرية البنائية في الدراسة الحالية. كما أن النظرية البنائية تساعد على بقاء أثر التعلم لدى المتعلمين لمدة أطول، وتسمح للمتعلم أن يطبق ما تعلمه في مواقف حياتيه مختلفة، كما تجعل التعلم عملية نشطة فالمتعلم في سعي مستمر وبلا ملل للحصول على المعرفة وهذا ما تسعى الدراسة الحالية إلى تحقيقه (الحلفاوي وزكي، ٢٠١٥)

كما تستند الدراسة الحالية إلى **النظرية الاجتماعية (social theory)** حيث أن استخدام الروبوت كنظير في العملية التعليمية بداخل جماعات من المتعلمين يعزز أفكار النظرية الاجتماعية، التي تنظر للتعلم كممارسة اجتماعية، وترا أن الأفراد يتعلمون من خلال ملاحظتهم للآخرين والتفاعل معهم وليس فقط من خلال تجاربهم الشخصية، فالمعرفة تحدث من خلال الممارسة بشكل يشارك فيه الجميع (العبيد والشايع، ٢٠١٥، ص٧١)، وهذا ما يتحقق في هذه الدراسة من خلال اشراك الروبوت النظير في جماعات المتعلمين يتفاعل معهم ويتعلم معهم ويشارك معهم مما ينطوي بشكل إيجابي على نتائج التعلم.

منهج الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة ستتبع الدراسة المنهج شبه التجريبي (Quazi Experimental Design)، الذي عرفه (جابر وكاظم، ٢٠١١، ص١٩٤) المنهج شبه التجريبي بأنه: "تغيير متعمد ومضبوط للشروط المحددة لواقعة معينة وملاحظة التغييرات الناتجة في هذه الواقعة وتفسيرها"، وهو الأنسب للكشف عن فاعلية استخدام

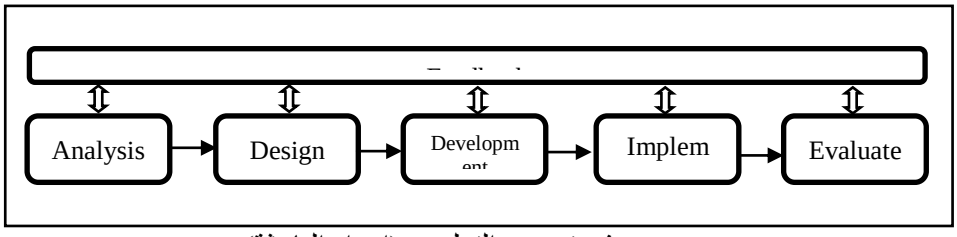
الروبوتات النظيرة (المتغير المستقل) في تحسين الإدراك والاحتفاظ (المتغيرين التابعين) بمقرر العلوم لطالبات الصف السادس الابتدائي، والشكل الآتي يوضح التصميم شبه التجريبي للدراسة:



التصميم شبه التجريبي للدراسة (إعداد الباحثة)

التصميم التعليمي:

بعد مراجعة الأدبيات التي تناولت نماذج التصميم التعليمي، والاطلاع على العديد من المراجع مثل: (الهرش وآخرون، ٢٠١٢، ص١٠٠؛ الحلفاوي وزكي، ٢٠١٥، ص ٨٨-٩٠؛ العبيد والشايع، ٢٠١٥، ص١٧٢- ١٧٦؛ حسن، ٢٠١٦، ص ١٢٤)، تم تصميم الدراسة الحالية وفق النموذج العالمي (ADDIE MODEL) وذلك لمناسبته للدراسة، حيث يتكون هذا النموذج من خمس مراحل كما في الشكل الآتي:



نموذج تصميم التعليمي (إعداد الباحثة)

أولاً: مرحلة التحليل (Analysis)**:**

وهي أول مراحل التصميم التعليمي وتمثل حجر الأساس لباقي المراحل، وفيها يتم تحليل احتياجات عملية التصميم التعليمي وفقاً للخطوات الآتية:

١- **تحليل الهدف العام:** تم تحديد الهدف العام من خلال تحليل مشكلة وأهداف الدراسة، ويتمثل الهدف من استخدام الروبوت النظير في تدريس الوحدة الأولى: تنوع الحياة (الخلايا، الخلية والوراثة) من مقرر العلوم للصف السادس ابتدائي بطريقة تُسهِّل على الطالبات الإدراك الفهم والاستيعاب للمعارف والمفاهيم العلمية المجردة وتحفزهم نحو تعلم هذه المفاهيم، وذلك كون الوحدة تحتوي على الكثير من المفاهيم العلمية المجردة والغير واضحة بالنسبة لطالبات المرحلة الابتدائية خصوصاً وأنها ليست من المواضيع المتداولة في الحياة اليومية - مثل: انقسام الخلايا والوراثة والجينات والسرطان - وتكوين فهم عميق وفعلي للمفاهيم العلمية وربط العلاقات بينها وبالتالي الاحتفاظ بها.

٢- **تحليل المحتوى العلمي:** للوحدة الدراسية وهي وحدة تنوع الحياة (الخلايا، الخلية والوراثة) من مقرر العلوم للصف السادس ابتدائي، وما تحتويه من مفاهيم أساسية، وحقائق، وتعميمات، ومهارات والمفترض إدراك الطالبات لها والاحتفاظ بها بعد دراسة الوحدة.

٣- **تحليل خصائص المتعلمات**: وهن طالبات الصف السادس الابتدائي، واللاتي تتراوح أعمارهن من (١١ - ١٢) سنة، وتتسم هذه المرحلة بالقدرة على إدراك المفاهيم والمعايير الاجتماعية، ويزداد في هذه المرحلة نضج العمليات العقلية كالتذكر والتفكير ويكون التذكر عن طريق الفهم كما تزداد المقدرة على الانتباه والتركيز ويزداد ميله للاستطلاع والابتكار والتقليد وتنمو قوى التفكير المجرد خلال هذه الفترة نموا تدريجيا (غراب، ٢٠١٤، ص١٨٠- ١٨١)، وبناءً على هذه الخصائص فإن الطالبات لديهن استعداد فسيولوجي ولكنهن بحاجة إلى تقنية مُيسرة -والتي تتمثل في الدراسة الحالية بالروبوت النظير- تأخذ بهن إلى الفهم والإدراك والاحتفاظ لمادة العلوم وما تحتويه من مفاهيم علمية.

٤- **تحليل البيئة التعليمية**: تهيئة الصف الدراسي، وإزالة أي مؤثرات خارجية في البيئة التعليمية على الدراسة.

ثانياً: مرحلة التصميم (Design)**:**

وهي المرحلة الثانية من مراحل التصميم التعليمي والمكملة للمرحلة السابقة فهي عملية ترجمة التحليل إلى خطوات واضحة قبل التنفيذ، حيث يتم فيها ما يأتي:

١- **صياغة الأهداف الإجرائية السلوكية** بحيث تكون شاملة وفي صورة قابلة للقياس ومتتابعة، ومرتبطة بالمحتوى التعليمي، وغير متعارضة، ومتناسبة مع خصائص المتعلمين وخبراتهم.

٢- **إعداد خطة سير الدروس** وذلك في ضوء تحليل المحتوى والأهداف الإجرائية.
٣- **كتابة السيناريو** ووضع هيكلة مفصلة وكاملة لكيفية استخدام الروبوت النظير متضمنة كيفية عرض وتسلسل الأنشطة والاستراتيجيات بشكل ورقي، وعرضها على مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص، حيث سيتم استخدام الروبوت النظير أثناء الدرس كطالب اصطناعي نظير مستوى إدراكه مماثل للمتعلمين، ويمكنه مساعدة المتعلمين على التعلم بطرح الأفكار الجديدة عليهم وتبادل الأسئلة معهم، والتعاون مع المتعلمين في المواقف الاجتماعية في حل الأنشطة التعليمية التي يوجهها المعلم، أيضاً يمكنه القيام بأنشطة تعليمية مختلفة مع المتعلمين (وفق خطة سير الدروس) كما يمكن للمتعلم بأن يقوم بتعليم الروبوت حيث تعرض المعلمة المشكلات التعليمية من خلال الأنشطة وتطلب من المجموعات التفاعل والتعاون معاً في حل المشكلة فتبدأ الطالبات بطرح الأسئلة بينهم وبين الروبوت النظير في محاولة لإيجاد حلول للمشكلة وعندما تكون إجابات الروبوت غير صحيحة، تبدأ الطالبات في تعليم الروبوت وتطبيق المعرفة واستخدامها وهذا ما يعزز هذه المعرفة ويوسعها لديهن.
٤- **تصميم الاستراتيجيات التعليمية:** اشتملت استراتيجيات التعليم بالروبوت النظير ما يلي:
- استراتيجية التعليم التعاوني
- استراتيجية المناقشة والحوار
- استراتيجية الاستكشاف

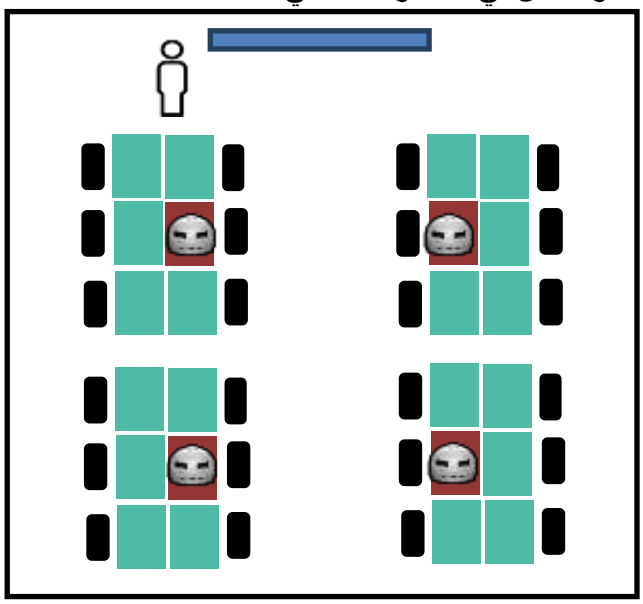
٥- **جمع الموارد:** ومتطلبات العمل المادية والبرمجية وتأمين حقائب تعليمية خاصة بالروبوت النظير، والبرامج المرافقة للحقيبة التعليمية واللازمة لبرمجة الروبوت، وقطع التركيب (الميكانيكية، حساسات، معالج، أسلاك وتوصيلات، بطارية).
٦- **تصميم الأنشطة ومهام التعلم:** بحيث يتم تقديم المحتوى من خلال العديد من الأنشطة التي يجب على الطالبات إنجازها حتى تتحقق الأهداف التعليمية مع مراعاة ارتباط الأنشطة مع الأهداف التعليمية والمحتوى التعليمي، ومراعاة تنوع الأنشطة ما بين أنشطة تهيئة وأنشطة تكوينية أثناء الدرس وأنشطة ختامية، مع تقديم التغذية الراجعة الفورية والتعزيز المباشر.
٧- **تحديد أنماط التفاعلات:** حيث تضمنت هذه الأنماط تفاعل الطالبات فيما بينهن عن طريق تبادل الأفكار والخبرات والأسئلة أثناء الأنشطة، وتفاعل الطالبات مع الروبوت النظير عن طريق تبادل الأفكار والخبرات والأسئلة أيضاً أثناء الأنشطة، وتفاعل الطالبات مع المعلمة أثناء الدرس.
٨- **تحديد أساليب التقويم،** وتتكون أساليب التقويم في التجربة من المراحل الآتية:

- **التقويم القبلي:** ويتمثل في التطبيق القبلي للاختبار.
- **التقويم البنائي (التكويني):** ويتمثل في الأسئلة المتنوعة التي تطرح بعد كل جزء من الدرس.
- **التقويم الختامي:** ويتمثل في التطبيق البعدي للاختبار.
- **الاختبار المؤجل** لقياس الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية.

٩- تصميم الروبوت النظير: تم تصميم الروبوت النظير كطالب اصطناعي ذكي نظير وشريك على مستوى إدراكي مماثل للمتعلمين، بحيث يتوفر فيه الآتي:

- القدرة على التعرف على المتعلمين، وتعريفهم بنفسه.
- القدرة على التفاعل مع المتعلمين من خلال الإيماءات والأصوات.
- التحاور مع المتعلمين وتوجيه الأسئلة لهم والإجابة عن أسئلتهم وتقديم التعزيز الفوري.
- مشاركة التعلم مع المتعلمين.
- التعاون مع المتعلمين في حل الأنشطة.
- تصحيح المفاهيم الخاطئة لدى المتعلمين حول محتوى التعلم.

١٠-تصميم بيئة التعلم: تم تصميم الفصل الدراسي بحيث تم تقسيم الطالبات إلى أربع مجموعات وكل مجموعة تحتوي على (٥) طالبات ولديها روبوت نظير كطالب اصطناعي وعضو سادس في المجموعة كالآتي:



ثالثاً: مرحلة التطوير (Development):

وهي المرحلة الثالثة من مراحل التصميم التعليمي، ويتم في هذه المرحلة ترجمة مخرجات عملية التصميم من مخططات وسيناريوهات إلى مواد تعليمية حقيقية، وتركيب الروبوتات النظيرة وتوصيل الاسلاك والحساسات وربطها بالمعالج ومن ثم تحميل برمجيات الروبوت المرافقة للحقيبة التعليمية على جهاز الحاسب، وبالاستعانة بمجموعة من المبرمجين لتطوير برمجة الروبوت النظير حسب الأهداف والأنشطة التعليمية المحددة مسبقاً وبحسب المتطلبات الواردة في مرحلة التصميم من تفاعل وتعاون ومشاركة وغيرها.

رابعاً: مرحلة التنفيذ (Implement):

تأتي هذه المرحلة بعد مرحلة التطوير، حيث يتم في هذه المرحلة ما يأتي:

١- الإنتاج للروبوت النظير وتوصيل الروبوت بجهاز الحاسب وتحميل أكواد البرمجة.

٢- التجريب الفردي للتأكد من أن برمجة الروبوت تعمل بشكل صحيح وبدون أخطاء أو أعطال أو صعوبات قد تواجه الطالبات.

٣- عمل تجربة استطلاعية فعلية على مجموعة من الطالبات خارج عينة الدراسة للوقوف على برمجة الروبوت، والتأكد من صلاحيتها، وخلوها من الأخطاء التقنية، ووضوح التعليمات، وتحديد المشكلات التي من الممكن أن تطرأ أثناء تطبيق التجربة.

خامساً: مرحلة التقويم (Evaluate):

التقويم عملية مستمرة تتم مع جميع مراحل النموذج السابقة، وأيضاً بعد الانتهاء من برمجة الروبوت يتم عرضها على مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص، لإبداء رأيهم في صلاحيتها، وملاءمتها للهدف منها، ومراعاتها للمعايير التربوية والفنية، ومدى وملاءمتها للفئة العمرية للطالبات، ومقترحاتهم من إضافة أو تعديل أو حذف.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

البدو، أمل (٢٠١٧). أثر التدريس المعملي اعتماداً على الروبوت التعليمي في تنمية التحصيل الرياضي لطالبات الصف الثاني عشر علمي لمدارس عمان- الأردن. المجلة الدولية لتطوير التفوق، ٨ (١٥)، ص ١٣٣- ١٥٢.

جابر، جابر عبد الحميد؛ كاظم، أحمد خيري (٢٠١١). مناهج البحث في التربية وعلم النفس. القاهرة، دار النهضة العربية.

حسن، محمد صالح احمد (٢٠١٦). تطوير مراحل التصميم التعليمي ومهاراته وتكييفها لتناسب التصميم التعليمي للكتب المدرسية. دراسات تربوية- السودان، ١٧ (٣٢)، ص ١١٨- ١٤٨.

الحلفاوي، وليد؛ زكي، مروة (٢٠١٥). تكنولوجيا التعليم من التقليدية إلى الرقمية. (ط١)، جدة، مطابع جامعة الملك عبد العزيز، مركز النشر العلمي.

الرويلي، عيدة (٢٠١٨)، أثر استخدام برنامج تعليمي باستخدام الروبوت الآلي في تنمية التحصيل بمادة الرياضيات لدى الطالبات الموهوبات والمتفوقات. المجلة التربوية، جامعة الكويت، ٣٣ (١٢٩)، ص ١٨٣-٢١٤.

زيتون، عايش (٢٠٠٧). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. ط (١)، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

العبيد، أفنان؛ الشايع، حصة (٢٠١٥). تكنولوجيا التعليم الأسس والتطبيقات. ط (١)، مكتبة الرشد، الرياض.

غراب، هاشم (٢٠١٤). علم نفس النمو من الطفولة إلى المراهقة. (ط١)، بيروت، دار الكتب العلمية.

النجدي، أحمد؛ عبد الهادي، منى؛ راشد، على (٢٠٠٥). اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية. ط (١)، القاهرة، دار الفكر العربي.

نور، عبد المنعم (٢٠١٨). درجة احتواء مقرر العلوم بمرحلة الأساس بالسودان لقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٢ (٢٠)، ص ٧٥- ٩٨.

الهرش، عايد؛ الغزاوي، محمد؛ مفلح، محمد؛ فاخوري، مها (٢٠١٢). تصميم البرمجيات التعليمية وإنتاجها وتطبيقاتها التربوية. (ط١)، عمان، دار الميسرة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Bağcı, B. B., Kamaşak, M., & Ince, G. (2017, April). The Effect of the Programming Interfaces of Robots in Teaching Computer Languages. In International Conference on

Robotics and Education RiE 2017 (pp. 88-99). Springer, Cham.

Obaid, M., Barendregt, W., Alves-Oliveira, P., Paiva, A., & Fjeld, M. (2015, October). Designing robotic teaching assistants: interaction design students' and children's views. In International conference on social robotics (pp. 502-511). Springer, Cham.

Pandey, A. K., & Gelin, R. (2019). Humanoid Robots in Education: A Short Review. Humanoid robotics: a reference, 2617-2632.

Polishuk, A., & Verner, I. (2018, April). An elementary science class with a robot teacher. In International Conference on Robotics and Education RiE 2017 (pp. 263-273). Springer, Cham.

Saleh, A. A., & Abdelbaki, N. (2017, July). Innovative human-robot interaction for a robot tutor in biology game. In 2017 18th International Conference on Advanced Robotics (ICAR) (pp. 614-619). IEEE

Serholt, S. (2019). Interactions with an Empathic Robot Tutor in Education: Students' Perceptions Three Years Later. In Artificial Intelligence and Inclusive Education (pp. 77-99). Springer, Singapore.

Shim, J., Kwon, D., & Lee, W. (2017). The effects of a robot game environment on computer programming education for elementary school students. IEEE Transactions on Education, 60(2), 164-172.

Tanaka, F., & Matsuzoe, S. (2012). Children teach a care-receiving robot to promote their learning: Field experiments in a classroom for vocabulary learning. Journal of Human-Robot Interaction, 1(1), 78-95.

Wang, B., Liu, H., An, P., Li, Q., Li, K., Chen, L., & Gu, S. (2018). Artificial Intelligence and Education. In

Reconstructing Our Orders (pp. 129-161). Springer, Singapore.

Westlund, J. K., Dickens, L., Jeong, S., Harris, P., DeSteno, D., & Breazeal, C. (2015). A comparison of children learning new words from robots, tablets, & people. In Proceedings of the 1st international conference on social robots in therapy and education.