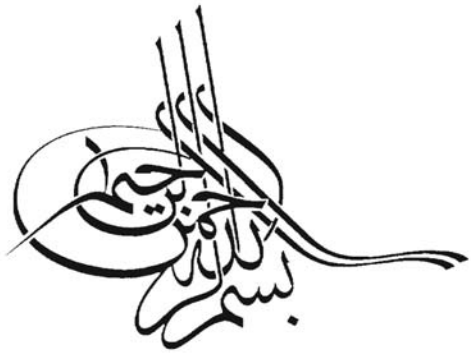
مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية

مجلة علمية فصلية محكمة

العدد السابع والخمسون
شوال ١٤٤١هـ

عمادة البحث العلمي
Deanship of Academic Research

www.imamu.edu.sa
e-mail.humanitiesjournal@imamu.edu.sa


بسم الله الرحمن الرحيم

أثر استخدام الروبوت التعليمي (Educational Robot)
في تنمية مهارة الاستدلال المكاني لطلاب الصف الرابع الابتدائي
في منهج الرياضيات

د. بدر سلمان السليمان الباحث/ معيض عبدالرحمن العمري
قسم تقنيات التعليم - كلية الدراسات العليا التربوية
جامعة الملك عبدالعزيز

أثر استخدام الروبوت التعليمي (Educational Robot) في تنمية مهارة الاستدلال المكاني لطلاب الصف الرابع الابتدائي في منهج الرياضيات

د. بدر سلمان السليمان - الباحث/ معيض عبدالرحمن العمري
قسم تقنيات التعليم – كلية الدراسات العليا التربوية
جامعة الملك عبدالعزيز

تاريخ تقديم البحث: ٣٠ / ١ / ١٤٤١هـ تاريخ قبول البحث: ٢٧ / ٥ / ١٤٤١هـ

ملخص الدراسة:

في هذه الدراسة تم استخدام الروبوت التعليمي كوسيلة تعليمية داخل الصف، يتعلم من خلالها الطالب وتكون محفزا له، تم اختيار مهارة الاستدلال المكاني في مادة الرياضيات ، حيث كان ضعف الطلاب في تلك المهارة هو مشكلة هذا البحث، الذي هدف إلى معرفة أثر استخدام الروبوت التعليمي (Sphero) في رفع مستوى طلاب الصف الرابع الابتدائي في مهارة الاستدلال المكاني. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي وتم إجراءها على عينة (٦٠ طالبا) وهم عبارة عن مجموعتين ضابطة وتجريبية. تم استخدام الاختبار التحصيلي المقنن- لاختبار فروق المتوسطات- والملاحظة النوعية- لتحديد ممكنات ومعوقات تطبيق الاستخدام في الفصول الدراسية- كأدوات للدراسة. أظهرت نتائج الدراسة أن هناك دلالة إحصائية في فروق متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية التي أستُخدِمَ الروبوت التعليمي في تدريسهم. أوصت الدراسة بإقامة معامل متخصصة للروبوت في المدارس، وإدراج برمجة الروبوت ضمن مناهج التعليم العام، واستخدام الروبوت كوسيلة تعليمية في منهج الرياضيات .

الكلمات المفتاحية: الروبوت التعليمي، مهارة الاستدلال المكاني ، منهج الرياضيات .

المقدمة:

تشهد الآونة الأخيرة ثورة معرفية هائلة في كل فروع العلم والتقنية على المستويين المحلي والدولي، حيث أصبح يقاس تقدم الأمم بما تأخذ به من أساليب علمية حديثة في تعليم أبناءها.

ولأن الوسائل التقنية تعتبر لغة العصر؛ فإن بوغراري و مرزوقي (2011) يرون أن استخدامها أصبح من المتطلبات الأساسية في عملية التعليم والتعلم، وخاصة في تعليم الرياضيات، وذلك لإعداد أفراد مؤهلين لمواكبة هذا التطور، ويذكر المالكي (2016) أن الرياضيات تعد من الدعائم الأساسية لأي تقدم علمي وتقني، ولذا أصبح الإلمام بالمفاهيم والتطبيقات الرياضية أمرا حتميا تقتضيه متغيرات الحياة المعاصرة وطبيعتها، ويرى بدوي (2007) أن التقنية تُحسّن منهج الرياضيات بعدة صور، فالأدوات مثل آلات القياس، واليدويات (مثل كتل الأساس عشرة وقطع الكسر)، والآلات الحاسبة العلمية والمزودة برسوم بيانية، والحاسبات المزودة بالبرامج الملائمة، إذا اُستعملت جميعها بشكل صحيح فإنها تساهم في خلق بيئة تعلّم غنية لتنمية وتطبيق المفاهيم الرياضية.

واستخدام وسائل تعليمية متطورة ومتنوعة، تساعد على فهم منهج الرياضيات والتفوق فيه، بالإضافة إلى التنوع في استخدام البرامج الحديثة خصوصا مع المناهج المطورة حسب دراسة المغامسي (2016)، وظهرت في الآونة الأخيرة الروبوتات التعليمية بشكل متزايد في البيئات التعليمية، حيث تعتبر أداة داعمة مفيدة لتنمية المهارات المعرفية، بما في ذلك التفكير الحسابي Computational Thinking (CT)، وذلك للطلاب من جميع الأعمار

بحسب دراسة ايوانو و ماكريدو (Ioannou & Makridou, 2018). وإلى هذا الوقت الذي يُقدم فيه استخدام الروبوتات التعليمية كشرارة أولية لإشعال اهتمام الطلاب بموضوع معين من العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ؛ فإن تطبيق التدريس المتكامل للروبوتات لموضوعات والرياضيات يعد مهمة تستغرق وقتا وجهدا من قبل المعلمين كونها لا تزال في طور البناء، إلا أنها استثمارا في تطوير استراتيجيات التعليم أيضا والرياضيات بحسب دراسة يو و كابيلا (You & Kapila, 2017).

ونظرا لأهمية استخدام التكنولوجيا الحديثة في التعليم، وانتشار استخدام الأجهزة الرقمية بين أفراد الجيل الحالي، وتوجه التعليم العالمي الرائد نحو دمج العلوم والتخصصات Science, technology, engineering, and mathematics وتعني: العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، عليه فإن هذا البحث يهدف لتنمية مهارة الاستدلال المكاني للطلاب في منهج الرياضيات من خلال استخدام استراتيجية تدريس مبتكرة لاستخدام الروبوتات في التعليم ومعرفة أثرها في تنمية هذه المهارة، وكذلك التحقق من بعض الممكنات والعوائق التي تواجه تطبيق الاستراتيجية.

مشكلة الدراسة

تم إجراء دراسة استطلاعية على عينة من الطلاب عددها (30) طالبا من الصف الرابع الابتدائي وطبق عليها اختبار مهارة الاستدلال المكاني في موضوع المستوى الإحداثي، حيث تبين من نتيجة المقياس تدني مستوى المقدرة على الاستدلال المكاني لدى الطلاب في منهج الرياضيات (ملحق1)، وبما أن استخدام الروبوت التعليمي له دور في تعزيز قدرات الطلاب في بعض

المهارات المتعلقة بالمواد العلمية كالرياضيات حسب دراسة سواريس ، لاو ، سانتوس ، ريبيرو ، لوبيز (Soares, Leão, Santos, Ribeiro, Lopes, 2011)، والتي تعتبر مهارة الاستدلال المكاني إحدى متطلباتها ، فإن هذه الدراسة تحاول الإجابة على الأسئلة التالية : -

- **ما أثر استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارة الاستدلال المكاني في منهج الرياضيات؟**
- **ما مدى قابلية استخدام الروبوت التعليمي في الفصل الدراسي (المكنات والمعوقات)؟**

فرضية الدراسة

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α =0.05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي أستُخدِمَ الروبوت التعليمي في تدريسهم ، والضابطة التي تم تدريسهم بالطريقة التقليدية (التدريس بالطريقة المعتادة باستخدام عرض تقديمي) ، وذلك لصالح المجموعة التجريبية في مهارة الاستدلال المكاني لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي.

هدف الدراسة

تسعى الدراسة إلى معرفة أثر استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارة الاستدلال المكاني لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في منهج الرياضيات من خلال تحقيق الأهداف التالية.

1- الكشف عن فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارة الاستدلال المكاني.

2- تحديد مدى قابلية استخدام الروبوت التعليمي في الفصل الدراسي (الممكنات والمعوقات).

أهمية الدراسة

1- تسليط الضوء على أهمية الروبوت التعليمي وفوائده.

2- الاستفادة من الروبوت كوسيلة تعليمية مؤثرة في أنماط التفكير المختلفة، واكتساب المهارات ولفت انتباه الطلاب وزيادة دافعيتهم نحو تعلم منهج الرياضيات.

3- التحقق من أثر الروبوت التعليمي على مهارات الطلاب في منهج الرياضيات وفي مهارة الاستدلال المكاني بصفة خاصة.

4- تزود العاملين في مجال تعليم وتعلم الرياضيات من معلمين ومشرفين وباحثين برؤية جديدة حول استخدام التقنية الحديثة في تدريس الطلاب وذلك من خلال تفعيل استخدام الروبوت التعليمي.

حدود الدراسة

أولا: الحدود المكانية: اقتصرت هذه الدراسة على عينة مكونة من 60 طالبا (30مجموعة ضابطة + 30 مجموعة تجريبية) وذلك من طلاب الصف الرابع الابتدائي من مدرسة (أ) (تم عدم ذكر اسم المدرسة للحفاظ على سرية البيانات) وسيشار إليها بالمدرسة (أ) في بقية الدراسة.

ثانيا: الحدود الموضوعية:

1) تناولت هذه الدراسة موضوع "المستوى الإحداثي"، حيث تم التركيز على محاور المستوى الإحداثي.

2) برمجة الروبوت فقط دون بناءه.

3) تم اختيار لغة البرمجة الرسومية لبرمجة الروبوت في هذه الدراسة.

ثالثا: الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني للعام 2019- 2020.

متغيرات الدراسة

يشتمل البحث على المتغيرات التالية: - المتغير المستقل: استخدام الروبوت التعليمي، والمتغير التابع: مهارة الاستدلال المكاني.

إجراءات الدراسة

استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي في هذا الدراسة، للتحقق من فاعلية استخدام المتغير المستقل (الروبوت التعليمي) على المتغير التابع (الاستدلال المكاني)، وتم استخدام البحث ذو المجموعتين التجريبية والضابطة مع اختبار قبلي لكل منهما، ثم إجراء المعالجة للمجموعة التجريبية، ومن ثم اختبار بعدي لكلا المجموعتين، ثم تحليل النتائج وتفسيرها وتقديم التوصيات.

مصطلحات الدراسة

أولا: الروبوت التعليمي

الروبوت التعليمي (Educational Robot) هو عبارة عن أداة ميكانيكية قادرة على القيام بمهام مختلفة يتم برمجتها عن طريق تطبيق الكمبيوتر، وتستطيع الروبوتات استشعار بيئة العمل المحيطة بها، واتخاذ القرارات، وإظهار سلوك يدل على الذكاء، وهذا ما يميزها عن بقية الآلات حسب دراسة البدو (2017).

التعريف الإجرائي: - عبارة عن آلة إلكترونية معدّة مسبقا يستخدمها المعلمون كوسيلة تعليمية بحيث يتم برمجتها للقيام بمجموعة من المهام يتعلم من خلالها الطالب لاكتساب مهارات معينة.

ثانيا: الاستدلال المكاني

الاستدلال المكاني (spatial reasoning) عرّفه المجلس الوطني للبحوث (NRC, National Research Council, 2014) بأنه القدرة على ملاحظة حركة الكائنات وأنفسنا إما عقليا أو فيزيائيا، وهي ليست قدرة أو عملية واحدة، ولكنها مصطلح يشير لعدد كبير من المفاهيم والأدوات والعمليات، وتشمل فهم العلاقات داخل المنظومة المكانية (الفراغية).

التعريف الإجرائي: - معرفة الطالب بالاتجاهات والعلاقة بين الأجسام في الفراغ، وذلك على المستوى الإحداثي، ومعرفته أيضا بالأزواج المرتبة والمحاور على المستوى الإحداثي.

* * *

الإطار النظري والدراسات السابقة

يستطيع معلم الرياضيات أن يستخدم الروبوت ليدرب الطلاب على النسبة والتناسب والأرقام العشرية والقياسات العملية والهندسة والكسور، وإجراء العمليات الرياضية عليها، والاتصال والتفاضل، بشرط وجود حقائب تعليمية مناسبة لحركة الروبوت، ويمكن تدريس جميع هذه المفاهيم في مختبرات أو معامل خاصة بالروبوت. وفي المدارس لا يتم تدريس علم الروبوتات لتخريج مختصين بعلم الروبوتات، بل لمساعدة الطلاب على فهم التصميم الهندسي والعالم الرقمي الذي ينتمون إليه، ويكون ذلك باستخدام وحدات مبنية على البحث والاطلاع، حيث يجمع الطلاب البيانات وينظمونها بطرق مختلفة ثم يفحصونها ويلخصون نتائجهم، ويربط المتعلم المفهومين العلمي والرياضي ويركز على التصميم الهندسي أو التحكم الرقمي بحسب دراسة سواريس وآخرون (Soares, et al 2011)، ومما لاشك فيه ارتباط مسابقات الروبوت بشكل واضح بالهندسة والتقنية والابتكار، وبنشر هذه الثقافة يظهر للطلاب حب الابتكار والإبداع وإنشاء ما هو جديد، وليس مجرد استخدام أدوات صنعها غيرهم، ويوضح للطالب أهمية الابتكار ودوره في تحسين الحياة وتطويرها (العقيل & الشمري، 2015)، و حول أثر استخدام نظام التعلم القائم على روبوت تعليمي على دافعية الطلاب في التعليم الابتدائي ؛ استخدمت دراسة تشين هونق و تشين (Chin, Hong, & Chen, 2014) نظامًا تعليميًا يعتمد على الروبوت ويوفر تطبيقًا تعليميًا جذابًا يجمع بين كائنات الوسائط المتعددة والروبوت التعليمي، حيث توصلت هذه الدراسة إلى أن استخدام أنظمة التعلم المستندة إلى الروبوت في الفصول

الدراسية يؤدي إلى فوائد عدة للطلاب تتعلق بالدافعية والإنجاز، وتناولت دراسة (العقيل & الشمري، 2015) جدوى مسابقات الروبوت ودورها في تنمية الابتكار التقني لمهارات القرن الواحد والعشرين حيث توصلت إلى نتائج إيجابية تؤكد التركيز على تنمية واستحداث مسابقات علمية تسعى إلى تطوير مهارات القرن الواحد والعشرين مثل مسابقات الروبوت والتقنية والهندسة .

وحاولت دراسة جوليا و أنتولي (Julià & Antolí, 2016) مناقشة وتحليل استخدام الروبوتات التعليمية لتطوير القدرات المكانية لدى الطلاب البالغين من العمر 12 عامًا، حيث تم تصميم دورة لتقديم الروبوتات إلى طلاب الصف السادس الابتدائي. وكان الهدف الرئيس هو إعداد جلسات عملية وتحفيزية لتعزيز مشاركة الطلاب في التعلم العملي، وأظهرت النتائج تغييرا إيجابيا في القدرة المكانية للمشاركين في دورة الروبوتات أكبر من التغيير الواضح في الطلاب الذين لم ينضموا إلى الدورة التدريبية.

وظهر عدد من التعريفات التي تناولت المقدرة على الاستدلال المكاني، منها ما قام به قاردنر و هاتش (Gardner & Hatch, 1989) عندما وصفوا المقدرة على الاستدلال المكاني بأنها مقدرة الفرد على استقبال الصور والتفكير فيها والتعرف عليها، ونقل الأفكار البصرية والمكانية من الذاكرة واستخدامها في بناء المعنى، وتنقسم هذه المقدرة إلى نمطين، نمط الأول يتمثل في الاستدلال المكاني ثنائي البعد 2D، والنمط الثاني يتمثل في الاستدلال المكاني ثلاثي البعد 3D، ويذكر بدوي (2007) أهمية الاستدلال المكاني فهو ضروري لفهم وتقدير العديد من السمات الهندسية لعالمنا، ويعد التبصر والفهم العميق والحدس والبديهيات حول خصائص الأشكال الثنائية والثلاثية

الأبعـاد، والعلاقـات المتبادلـة بـين الأشـكال، وتـأثيرات التغـييرات علـى الأشكال، سمات مهمة للحس المكاني.

وبحسب وزارة التعليم (2014) يعتبر الاستدلال المكاني أحد المهارات الأساسية لطلاب المرحلة الابتدائية في منهج الرياضيات وذلك حسب معايير الرياضيات للمرحلة الابتدائية لوزارة التعليم ، حيث يستعمل الطالب الأزواج المرتبة لإيجاد النقاط على المستوى الإحداثي وتسميتها، وهدفت دراسة البلوي (2015) إلى التعرف على أثر النمذجة الإلكترونية باستخدام نظام إدارة التعلم (Moodle) في تدريس وحدة الهندسة والاستدلال المكاني على تنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف الثاني المتوسط، وتوصلت النتائج إلى وجود أثر في تنمية التفكير لدى الطلاب في مستوى التصور ومستوى التحليل ومستوى الاستدلال غير الشكلي ومستوى الاستدلال الشكلي وفي جميع المستويات ككل لصالح المجموعة التجريبية، ويذكر مؤمن (2015) وجود علاقة بين الذكاء المكاني ونمط التعلم الحركي من خلال التعرف على أثر برنامج إثرائي قائم على أنماط التعلم وتنمية الذكاءات المتعددة في تنمية الاستدلال المكاني لدى طالبات جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

منهج الدراسة

جدول (١) منهج الدراسة

المجموعتان	المتغير المستقل	نوع التطبيق
المجموعة التجريبية	التدريس باستخدام الروبوت	التطبيق البعدي لاختبار الاستدلال المكاني
المجموعة الضابطة	التدريس بالطريقة المعتادة (عرض تقديمي)	

تم استخدام المنهج شبه التجريبي من خلال اختيار مجموعتين تجريبية وضابطة، إذ درست المجموعة التجريبية موضوع "المستوى الإحداثي" باستخدام الروبوت التعليمي، بينما درست المجموعة الضابطة الموضوع ذاته بالطريقة التقليدية (التدريس بالطريقة المعتادة باستخدام عرض تقديمي)، ويوضح الجدول (١) منهج الدراسة المتبع

أدوات الدراسة

أولا : الوسائل التعليمية

1- الروبوت التعليمي :- تم توفير عدد (٤) روبوتات من نوع (sphero) موديل (R2D2) والموضحة صورته في شكل (١)

وقد تم اختياره بالتحديد نظرا لعدة أمور منها :

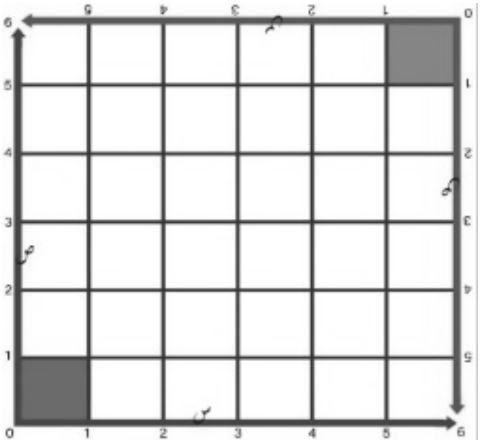
- الفئة العمرية :- مناسب لطلاب المرحلة الابتدائية.
- الشكل الخارجي :- على هيئة إنسان آلي كونه محبب لدى الأطفال بحسب دراسة يو و كابيلا (You & Kapila, 2017).
- السعر :- يعتبر سعره مناسب وقليل التكلفة مقارنة بالروبوتات الأخرى.

شكل (1) روبوت sephro

2- لوحة ورقية :-

طباعة لوحة ورقية (banner) 2.5*2.5 م تعبّر عن المستوى الإحداثي، وموضح عليها شبكة من الأعمدة متقاطعة مع عدة صفوف، وعليها محاور المستوى الإحداثي، أفقيا محور السينات (س) ومحور الصادات(ص) عموديا.

وتتكون من نقطتين لانطلاق الروبوتات تكون متقابلة كما هو موضح على الشكل (2)



شكل ٢ اللوحة الورقية ٢,٥❖٢,٥ م

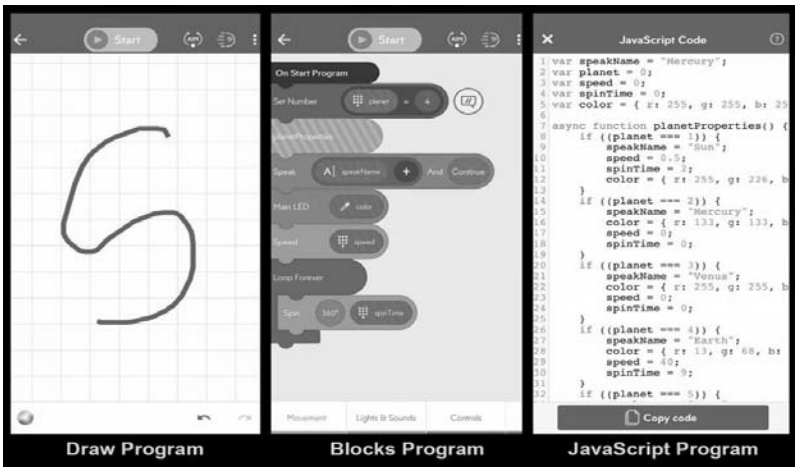
3- أجهزة لوحية :-

وفر الباحثان عددا من الأجهزة اللوحية ، وكانت بنظام Android ، وتم تحميل تطبيق (Sphero Edu) على الأجهزة ، وتم استخدام البرمجة الرسومية الموجودة على التطبيق كلغة برمجية يستخدمها الطلاب وتناسب أعمارهم كما موضح في شكل (3و4).

شكل ٣ تطبيق Sephero Edu

ثانيا: الاختبار التحصيلي

1- بناء الاختبار: -



شكل (٤) طرق البرمجة المستخدمة في التطبيق

تم بناء الاختبار- ملحق(2)- في درس المستوى الإحداثي، وتم اختيار أسئلة موضوعية تقيس أهداف التعلم، حيث تم الاعتماد في إعداد هذا الاختبار على تمارين الكتاب المدرسي واستنادا لمنصة عين الإلكترونية

2- تعليمات الاختبار: -

- مدة الاختبار 45 دقيقة.
- الاختبار عبارة عن أسئلة موضوعية، ولتصحيحه وضع درجتين للأسئلة من (7-12) ودرجة لبقية الأسئلة.

3- معاملات السهولة والصعوبة والتمييز: - تم الكشف عن معاملات هذا الاختبار بتطبيقه على مجموعة من الطلاب لهم نفس خصائص ومميزات المجموعتين التجريبية والضابطة وكان عددهم (10) طلاب،

وظهرت نتائج المعاملات كما هو موضح في جدول(٢).

جدول (٢) معاملات السهولة الصعوبة التمييز

السؤال	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.57	0.43	0.20
2	0.52	0.48	0.20
3	0.35	0.65	0.35
4	0.47	0.53	0.30
5	0.55	0.45	0.25
6	0.43	0.57	0.20
7	0.46	0.54	0.33
8	0.38	0.62	0.35
9	0.34	0.66	0.33
10	0.38	0.63	0.38
11	0.28	0.73	0.25
12	0.21	0.79	0.45
13	0.57	0.43	0.20
14	0.60	0.40	0.20
15	0.57	0.43	0.25
16	0.53	0.47	0.25
17	0.30	0.70	0.25
18	0.23	0.77	0.20

4- صدق ثبات الاختبار: -

جدول (٣) معامل بيرسون لمحاور الدراسة

المحور	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
اسم المحور	تحديد الموقع	الزوج المرتب	الوصف المكاني	المسائل اللفظية
معامل بيرسون	.410**	.649**	.855**	.797**

تم عرض الصوة الأولية لهذا الاختبار على مجموعة من المحكمين المتخصصين للتأكد من صدق محتوى الاختبار وكذلك سلامة المحتوى من الناحيتين اللغوية والعلمية، ومدى ملاءمته لمستوى الطلاب، ومدى ارتباط مفردات الاختبار بالمحتوى والمستوى الذي وضع لقياسه، وفي ضوء ذلك تمت

إعادة صياغة بعض العبارات التي اقترح بعض المحكمين تعديلها، وبعد ذلك أصبح الاختبار قابلا للتطبيق في صورته النهائية.

كما تم التحقق من الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل بيرسون للمحاور كما يوضح الجدول (٣)

5-معامل ثبات الاختبار: -

جدول (٤) معامل ثبات الاختبار

معامل الفا كرونباخ	عدد الأسئلة
.823	18

يوضح الجدول (٤) معامل ثبات الاختبار باستخدام الفا كرونباخ.

ثالثا: أداة الملاحظة النوعية المباشرة

تم استخدام أداة الملاحظة النوعية المباشرة (Qualitative Direct Observation) لتحديد أهم العوائق والممكنات التي واجهت الدراسة أثناء تطبيق أدواتها في مراحلها المختلفة، ولإعطاء النصائح للباحثين في المجال لتلافي السلبيات المصاحبة لتطبيق الدراسات الخاصة بالروبوتات للتدريس داخل الصفوف. تعتبر الملاحظة النوعية المباشرة من أفضل الأدوات التي تقيس الظواهر في بيئتها الطبيعية، وتوفر للباحث وسيلة لتسجيل ملاحظاته وتقييم موضوعيتها من خلال اتباع مجموعة من الخطوات التي أشار إليها أكرويد و هوجز (Ackroyd and Hughes ,1992) والتي اتبعتها الدراسة وتتلخص في: الاستناد على أهم العوائق والممكنات (هدف الملاحظة) التي أشارت إليها الدراسات السابقة المتعلقة باستخدام الروبوتات لتحديد المواضيع التي يتم ملاحظتها وإضافة كل مستجد، الالتزام بحفظ الملاحظات والمذكرات

والأحداث المحيطة بها ومن ثم مراجعة التفسيرات التي وجدتها الدراسة مع الباحثين المختصين بالمجال (تم الاستعانة بثلاثة مختصين للتأكد من سلامة تفسيرات الباحث). وبالإضافة إلى ذلك أشار جوبا ولينكولن (Guba and Lincoln, 2001) إلى أهمية الالتزام بالسابق ومراعاة استخدام الأنماط (Themes) التفسيرية المتوافقة مع الاتجاهات السائدة في الدراسات السابقة كبداية انطلاق للأحداث الملاحظة ومن ثم يمكن إنتاج أنماط ملاحظة جديدة بناء على ما يراه الباحث بعد اتباع الخطوات السابق ذكرها للحصول على نتائج ذات مصداقية.

عينة الدراسة

مجتمع الدراسة المستهدف هو طلاب الصف الرابع الابتدائي من التعليم الحكومي بالمملكة العربية السعودية، أما المجتمع المتاح فيتكون من طلاب الصف الرابع الابتدائي بمنطقة جدة والبالغ عددهم 20698 طالبا من إجمالي 121773 طالبا وذلك حسب الدليل الإحصائي المقدم من مركز الوثائق بإدارة تعليم جدة للعام 1438- 1439هـ، ومن ضمن مدارس جدة الابتدائية للتعليم الحكومي والبالغ عددها 202 مدرسة، تم تحديد إحدى تلك المدارس حسب خطاب تسهيل مهمة الباحث من إدارة تعليم جدة، حيث تم التوجيه إلى مدرسة (أ) والبالغ عدد طلابها 661 طالبا وتم اختيار 60 طالب كعينة للدراسة من إجمالي 117

جدول (٥) توزيع العينة

المجموعة	العدد
الضابطة	30
التجريبية	30
المجموع	60

طالبا في الصف الرابع ومقسمين على ثلاثة فصول، وتم اختيار العينة بطريقة قصدية ترجع للتجانس في مستوى التحصيل بين الطلاب كما هو موضح في نتائج الاختبار القبلي بملحق (١) وأما جدول (5) فيوضح توزيع الطلاب على المجموعتين الضابطة والتجريبية.

النتائج

أولا: الاختبار التحصيلي

تم تطبيق الإحصاء الوصفي باستخدام برنامج الـSPSS لتحليل نتائج الاختبار كما يظهر في الجدول (٦).

جدول (٦) الإحصاء الوصفي للمجموعات

المحور		العينة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
الأول	تحديد الموقع	تجريبية	30	5.8000	.40684
		ضابطة	30	5.6000	.67466
الثاني	تحديد الزوج المرتب	تجريبية	30	4.3000	1.41787
		ضابطة	30	3.2667	1.72073
الثالث	الوصف المكاني	تجريبية	30	6.0000	2.00000

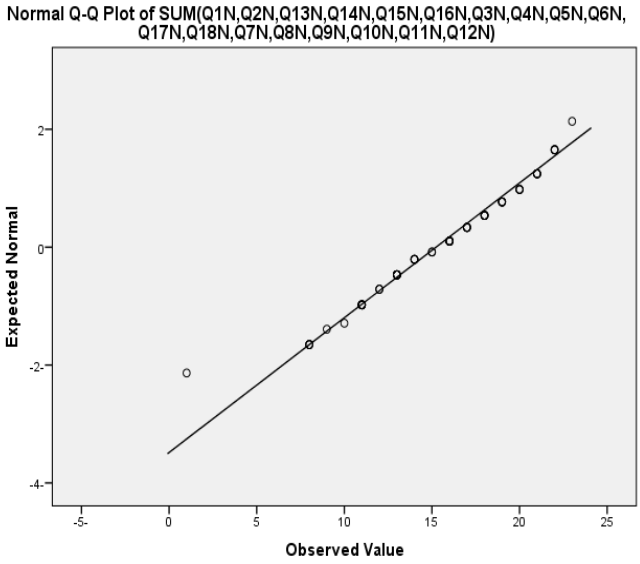
المحور		العينة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
		ضابطة	30	3.3000	1.78403
الرابع	المسائل اللفظية	تجريبية	30	1.9333	1.11211
		ضابطة	30	.5333	.73030
المجموع		تجريبية	30	17.7667	4.15794
		ضابطة	30	12.7000	2.89053

والذي يتضح منه أن متوسط محور تحديد الموقع للمجموعة التجريبية أكبر من متوسط المجموعة الضابطة وذلك بفارق ضئيل، أما في محور تحديد الزوج المرتب ومحور المسائل اللفظية فنجد أن متوسط المجموعة التجريبية أكبر من متوسط المجموعة الضابطة، أما المحور الأكبر فرقا بين المتوسطات هو محور الوصف المكاني وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

ولتطبيق اختبار T-Test تم التأكد من التوزيع الطبيعي كما يظهر الجدول (٧) والشكل (٥)

جدول (٧)Tests of Normality

Shapiro-Wilk			Kolmogorov-Smirnov[a]			
Sig.	df	Statistic	Sig.	df	Statistic	
0.102	60	0.967	.200*	60	0.086	SUM



شكل (٥)التوزيع الطبيعي

وبعد ذلك تم تطبيق اختبار T test على المجموعتين التجريبية والضابطة وظهرت النتائج حسب الجدول (8) :-

جدول (8) Independent Samples Test

t-test for Equality of Means							Levene's Test for Equality of Variances		المحاور	
Confidence %٩٥ Interval of the Difference		Std. Error Difference	Mean Difference	Sig. (2-tailed)	df	t	.Sig	F		
Upper	Lower									
0.49	-0.09	0.14	0.20	0.17	58.00	1.39	0.00	9.08	تحديد الموقع	الأول
0.49	-0.09	0.14	0.20	0.17	47.63	1.39				
1.85	0.22	0.41	1.03	0.01	58.00	2.54	0.21	1.59	تحديد الزوج المرتب	الثاني
1.85	0.22	0.41	1.03	0.01	55.95	2.54				
3.68	1.72	0.49	2.70	0.00	58.00	5.52	0.57	0.32	الوصف المكاني	الثالث
3.68	1.72	0.49	2.70	0.00	57.26	5.52				
1.89	0.91	0.24	1.40	0.00	58.00	5.76	0.05	4.04	المسائل اللفظية	الرابع
1.89	0.91	0.24	1.40	0.00	50.09	5.76				
6.92	3.22	0.92	5.07	0.00	58.00	5.48	0.45	0.58	المجموع	
6.92	3.21	0.92	5.07	0.00	51.72	5.48				

وتظهر قيمة اختبار T Test في جدول (8) السابق تساوي (5.5) عند مستوى دلالة 0.00 ، وهذا يثبت فرضية الدراسة وهي أن للروبوت التعليمي أثرا على تنمية مهارة الاستدلال المكاني في منهج الرياضيات لطلاب الصف الرابع الابتدائي، وتم قياس حجم أثر استخدام الروبوت التعليمي كوسيلة تعليمية يستخدمها المعلم ويتفاعل معها الطلاب في درس المستوى الإحداثي والذي يساوي (1.41) حيث تشير هذه القيمة إلى حجم أثر كبير وذلك حسب معادلة كوهين .

كما تم استخدام طريقة التفسير بالثيمات لتحليل نتائج المشاهدات (انظر المشاهدات شكل٦)

ثانيا أداة الملاحظة النوعية

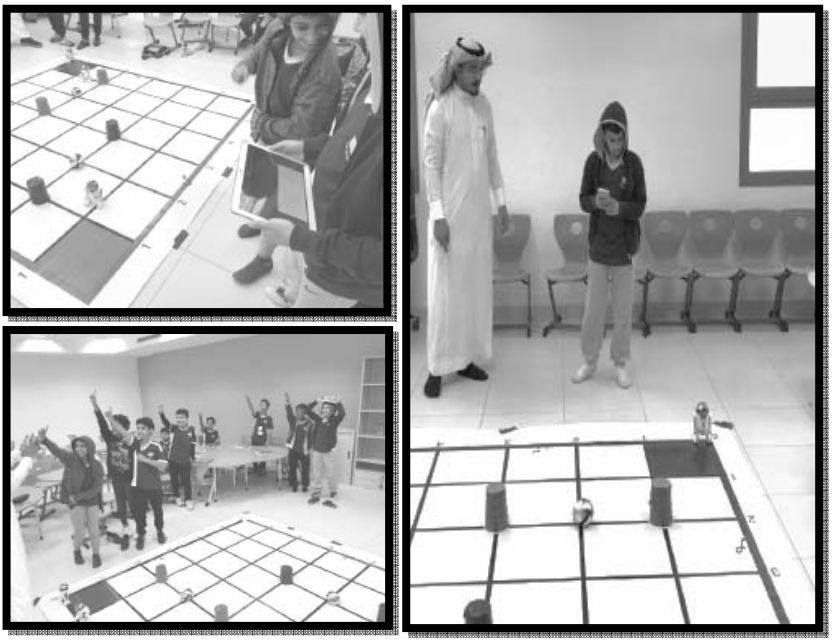
تمت المشاهدات –شكل (6)- وتسجيل الملاحظات، وتم تقييم تفسيرات الباحث من خلال عرضها على ثلاثة من المختصين للتأكد من مصداقيتها وعلاقتها بمتغيرات الدراسة (انظر أدوات البحث)

ثالثا: أداة الملاحظة النوعية المباشرة)، وهي: -

أ) المكنات

وجد الباحث زيادة في الدافعية لدى الطلاب وإقبالهم على التعلم واستخدام الروبوتات، وهذا يتوافق مع دراسة تشين هونق و تشين (Chin, Hong, & Chen, 2014) والتي توصلت إلى فوائد تتعلق بالدافعية والإنجاز عند استخدام أنظمة تعلّم مستندة إلى الروبوت في الفصول الدراسية ؛ حيث تؤدي إلى زيادة تفاعل الطلاب لسهولة التعامل مع الروبوتات النقالة، وتم أيضا خلق بيئة تنافسية جميلة بين الطلاب عند تنفيذهم للتجربة وممارساتهم

للتدريب، وهذا يتوافق مع دراسة العقيل و الشمري (2015) حول مسابقات الروبوت ودورها في تنمية الابتكار التقني لمهارات القرن الواحد والعشرين والتي توصلت إلى نتائج إيجابية.



شكل (٦) من مشاهدات الفصل

وتم التوصل مما سبق إلى أن لغة البرمجة الرسومية ساهمت في ضبط الحصة الدراسية لاندماج الطلاب معها من خلال استخدام الأجهزة اللوحية، وشعور الطلاب بالألفة بينهم وبين التقنية المستخدمة، حيث ساعدت لغة البرمجة الطلاب على فهم آلية عمل الروبوت التعليمي.

ب) المعوقات

التكلفة المادية لأجهزة الروبوتات بالمقابل زيادة عدد الطلاب في الفصل وهذا يتوافق مع دراسة السليمان (Alsoliman, 2018) حيث لاحظ عزوف

المعلمين عن تطبيق الروبوتات في التعليم، وكان أحد أسباب العزوف هو غلاء أجهزة الروبوتات التعليمية.

وتشير الدراسة إلى تخوف بعض الطلاب في التعامل مع الروبوت كونه غير مألوف لديهم، ولم يستخدم معهم من قبل في الفصل، والذي كانت مساحته غير كافية مما أدى إلى الاكتفاء بعدد محدود من الروبوتات، وبالتالي مشاركات غير متكررة لبعض من الطلاب، والذين واجهوا صعوبة في الرسم البرمجي باستخدام الجوال، وتم استخدام جهاز لوحي لدقة أفضل في الرسم.

* * *

مناقشة النتائج

تتفق نتيجة هذه الدراسة مع عدة نتائج لدراسات سابقة منها على سبيل المثال دراسة جوليا و أنتولي (Julià & Antolí, 2016) والتي وجدت أن التغيير كان إيجابيا في القدرة المكانية للمشاركين في دورة الروبوتات حيث كان أكبر من التغيير الواضح في الطلاب الذين لم ينضموا إلى الدورة التدريبية، فكان التحسن هنا ذو دلالة إحصائية، وتوافقت أيضا مع دراسة البدو (2017) حيث أشارت نتائجها إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير الدراسة، ولصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام التدريس المعملي اعتمادا على الروبوت التعليمي.

وأظهرت أدوات الدراسة (الاختبار التحصيلي + الملاحظة النوعية) نتائجا إيجابية، وأظهرت أيضا بعض المعوقات التي تم الإشارة إليها سابقا في النتائج وهي تتفق مع العديد من الدراسات التي تم تطبيقها في المملكة في المدارس الحكومية أحدثها دراسة السليمان (2018) والتي تم فيها استطلاع آراء معلمي التعليم العام حول استخدام الروبوت التعليمي في التدريس داخل الفصل لتعليم مواد المنهج الدراسي.

ومما سبق نستنتج أن الحاجة لاستخدام الروبوتات أصبحت ملحة كونها إحدى الأدوات التكنولوجية الداعمة للتحصيل والمعرفة، خصوصا في المواد العلمية كالرياضيات. وبالرغم من وجود بعض المعوقات التي قد تواجه التطبيق في المراحل الأولية؛ إلا أن المُخرج التعليمي الإيجابي يتجاوز بكثير سلبيات تطبيق استخدام الروبوتات داخل الفصول الدراسية. وقد حان الوقت

لدعم توجه المملكة في رؤيتها ٢٠٣٠ نحو استثمار التكنولوجيا وتطوير فكر الصناعة والبناء والدفع بالطاقات نحو تطوير المجتمعات وامتلاك مهارات القرن الحادي والعشرين الداعمة للصناعات الوطنية المختصة بالتكنولوجيا والصناعات التكنلوجية كالروبوتات وغيرها.

* * *

التوصيات

1- توظيف لغة البرمجة الرسومية في تعليم المقررات الدراسية الأخرى.

2- الاستفادة من لغة البرمجة الرسومية في تنمية مهارات حل المشكلات.

3- تدريب المعلمين على استخدام البرمجة والطريقة المثلى في التعامل مع الروبوت كوسيلة تعليمية.

4- نشر ثقافة برمجة الروبوتات في المجتمع.

5- توفير معامل روبوتات في المدارس والجامعات وإضافة هذا العلم إلى المناهج الدراسية.

المقترحات

1- دراسة أثر الروبوت التعليمي في تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الرياضيات.

2- دراسة أثر الروبوت التعليمي في تنمية التحصيل الدراسي في مادة العلوم.

* * *

المراجع

المراجع العربية

- البدو، أمل محمد عبدالله. (2017). "أثر التدريس المعملي اعتماداً على الروبوت التعليمي في تنمية التحصيل الرياضي لطالبات الصف الثاني عشر علمي لمدارس عمان – الأردن.
- العقيل، وفاء خليفة & لولوه ظاهر الشمري. (2015). "مسابقات الروبوت ودورها في تنمية الابتكار التقني لمهارات القرن الحادي والعشرين." المؤتمر الدولي للموهوبين والمتفوقين.
- المؤمن، سوسن بنت عبدالكريم. (2015). تنمية الاستدلال المكاني بناء على أنماط التعلم المتعددة وفق نظرية الذكاءات المتعددة لدى طالبات جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية: مجلة جامعة الملك خالد للعلوم الإنسانية - جامعة الملك خالد - السعودية.. 024.
- المالكي، عوض بن صالح بن صالح بن عمر. (2016). أثر برمجية تعليمية بنائية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط: مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية.. 171 جامعة الأزهر - كلية التربية.
- بدوي، رمضان مسعد. (2007). تدريس الرياضيات الفعال من رياض الأطفال حتى الصف السادس الابتدائي. دار الفكر للنشر والتوزيع- عمّان.
- بوغراري، رقية & ياسمينة مرزوقي. (2011). "استعمال الوسائل التكنولوجية في تدريس مادة الرياضيات في التعليم المتوسط." المستودع المؤسسي للمدرسة العليا للأساتذة - الجزائر- القبة.

المراجع الأجنبية

- Ackroyd, S. and Hughes, J. (1992) Data Collection in Context (2nd ed). London: Longman.

- Alsoliman, B. S. H. (2018). The Utilization of Educational Robotics in Saudi Schools: Potentials and Barriers from the Perspective of Saudi Teachers, 11(10), 105–111. https://doi.org/10.5539/ies.v11n10p105
- Chin, K.-Y., Hong, Z.-W., & Chen, Y.-L. (2014). Impact of Using an Educational Robot-Based Learning System on Students' Motivation in Elementary Education. IEEE Transactions on Learning Technologies, 7(4), 333–345.
- Gardner, H., & Hatch, T. (1989). Intelligences Multiple. Educational Researcher (Vol. 18). American Educational Research Association .
- Guba, E. Lincoln, Y. (2001). Fourth Generation Evaluation, Newbury Park, CA: Sage
- Publications.
- Ioannou, A., & Makridou, E. (2018). Exploring the potentials of educational robotics in the development of computational thinking: A summary of current research and practical proposal for future work. Education and Information Technologies, 23(6), 2531–2544 .
- Julià, C., & Antolí, J. Ò. (2016). Spatial Ability Learning through Educational Robotics. International Journal of Technology and Design Education, 26(2), 185–203 .
- Soares, F., Leão, C. P., Santos, S., Ribeiro, A. F., & Lopes, G. (2011). An early start in robotics: K-12 case-study. International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP), 1(1), 50–56.
- You, H. S., & Kapila, V. (2017). Effectiveness of Professional Development: Integration of Educational Robotics into Science and Math Curricula. Proceedings of the ASEE Annual Conference & Exposition, 9937.

المواقع الإلكترونية

- المغامسي، فوزية ظويهر. (٢٠١٦). "الحاسب سيجعل تعليم الرياضيات ممتعاً." مجلة المعرفة.

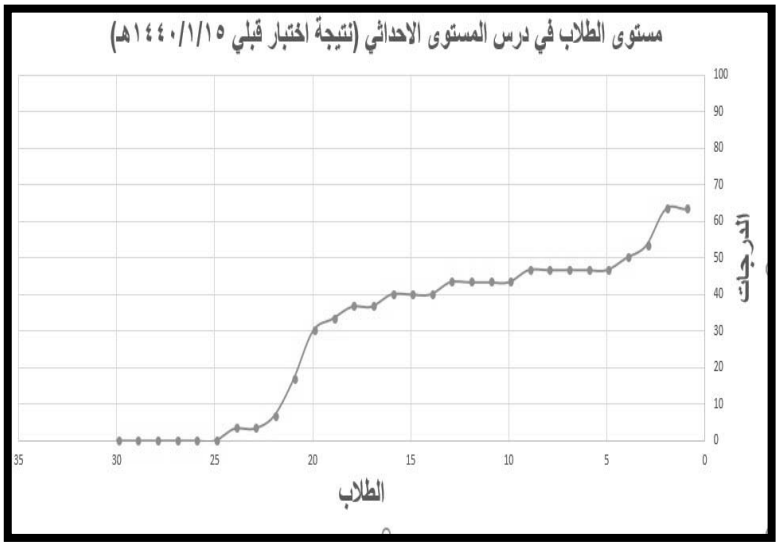
https://doi.org/http://www.almarefh.net/show_content_sub.php?CUV=446&Model=M&SubModel=140&ID=2720&ShowAll=On

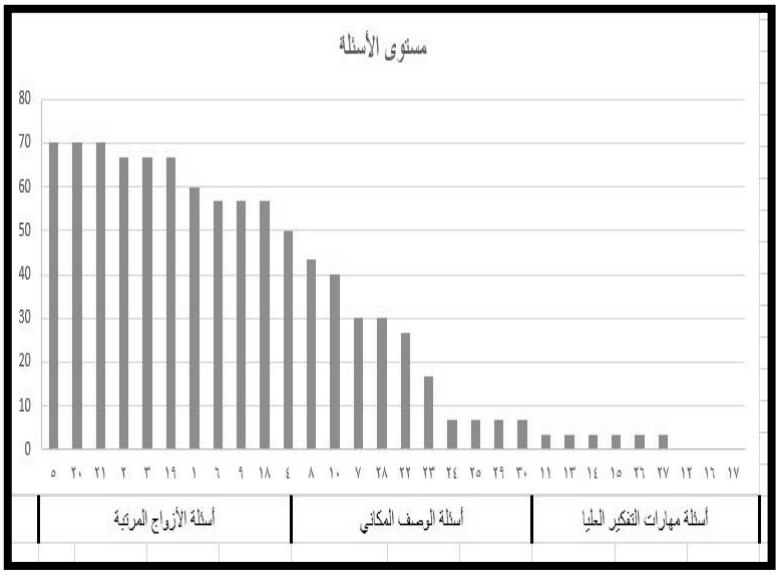
تمت الزيارة ١٨/١٠/٢٠١٨.

- وزارة التعليم. (٢٠١٤). "معايير الرياضيات للمرحلة الابتدائية، "مشروع حسن للتقويم
http://www.hssen.com/downloads.php?action=listdownloads&id=93
تمت الزيارة ٢٠/١٠/٢٠١٨.
- Robots, G. (2018). Programmable robots for education. Retrieved from https://www.generationrobots.com/en/135-programmable-robots-for-education Visited 19/10/2018
- Sphero. (2018). R2-D2TM App-Enabled DroidTM. Retrieved from https://www.sphero.com/r2-d2-app-enabled-droid Visited 19/10/2018

* * *

ملحق (١)


مستوى الطلاب في درس المستوى الاحدائي (نتيجة اختبار قبلي ١٤٤٠/١/١٥هـ)
الدرجات
الطلاب
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
35
30
25
20
15
10
5
0


مستوى الأسئلة
80
70
60
50
40
30
20
10
0
٥ ٢٠ ٢١ ٢ ٣ ١٩ ١ ٦ ٩ ١٨ ٤ ٨ ١٠ ٧ ٢٨ ٢٢ ٢٣ ٢٤ ٢٥ ٢٩ ٣٠ ١١ ١٣ ١٤ ١٥ ٢٦ ٢٧ ١٢ ١٦ ١٧
أسئلة الأزواج المرتبة
أسئلة الوصف المكاني
أسئلة مهارات التفكير العليا

ملحق٢

اختبار مهارة الاستدلال المكاني في درس المستوى الاحداثي

اجب عن الأسئلة التالية (١٨ سؤال)

اسم الطالب :-.....الصف:-.....

حَدِّدِ الموقعَ الذي يَقَعُ عِنْدَ كُلِّ زَوْجٍ مُرَتَّبٍ في كُلٍّ مِمَّا يَأْتِي:

١ (٧،٣) ٢ (٦،٨)

حَدِّدِ الزَّوْجَ المُرَتَّبَ الَّذِي يُمَثِّلُ موقعَ كُلٍّ مِمَّا يَأْتِي:

٣ سوقِ الخضارِ ٤ المُسْتَشْفَى

٥ مَحَطَّةِ الحافِلاتِ ٦ المُتحفِ

للأسئلةِ ٧-١٢ اسْتَعْمِلِ المُسْتَوَى الإحداثِيَّ أَعْلَاهُ.

٧ صِفْ كَيْفَ تَنْتَقِلُ مِنَ المَكْتَبَةِ إِلَى سُوقِ الخُضارِ.

٨ صِفْ كَيْفَ تَنْتَقِلُ مِنْ حَدِيقَةِ الحَيَوَاناتِ إِلَى المُتْحَفِ.

٩ صِفْ كَيْفَ تَنْتَقِلُ مِنَ الدفاعِ المدنيّ إِلَى الجامعِ الكبيرِ.

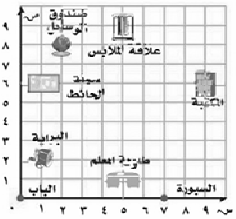
١٠ صِفْ كَيْفَ تَنْتَقِلُ مِنْ محطةِ الحافلاتِ إِلَى المستشفَى.

١١ يَقِفُ عبدُالغفورِ في مَحَطَّةِ الحافِلاتِ، وَيُرِيدُ أَنْ يَذْهَبَ إِلى الجَامِعِ الكبيرِ. كَيْفَ يُمْكِنُهُ ذلكَ؟

١٢ يَزورُ سُعودٌ المُتْحَفَ. إِذَا عَلِمْتَ أَنَّهُ يَسْكُنُ بِجانِبِ المَكْتَبَةِ، فَكَيْفَ يَعودُ إِلى مَنْزِلِهِ؟

تابع الأسئلة

١



سَمِّ الشَّيْءَ الَّذِي يَقَعُ عِنْدَ كُلٍّ مِنَ الأَزْوَاجِ المُرَتَّبَةِ الآتِيَةِ:

⑬ (٦،٩) ..... ⑭ (٨،٢) .....

⑮ (١،٥) ..... ⑯ (٢،١) .....

حَدِّدِ الزَّوْجَ المُرَتَّبَ لِكُلٍّ مِنَ الأَشْيَاءِ الآتِيَةِ:

⑰ البَابِ ..... ⑱ السَّبورةِ .....

* * *

List of References:

- Albadw, A. M. A. (2017). The effect of laboratory teaching based on the educational robot in the development of mathematical achievement for twelfth grade students (Science Track) in Ammanschools, Jordan.
- Al-Aqeel, W. K. & Al-Shammari, L. Z. (2015). "Robot competitions and their role in developing technical innovation for the skills of the twenty-first century." International Conference for the Gifted and Talented.
- Almumin, S. B. A. (2015). Development of spatial reasoning based on multiple learning patterns according to the multiple intelligence theory of female students of Al-Imam Muhammad Ibn Saud Islamic University: King Khalid University Journal for Humanities, King Khalid University, Saudi Arabia, 024
- Almaliki, A. B. S. B. S (2016). The effect of constructive educational software on developing mathematical thinking skills among middle school students: Journal of Education for Educational, Psychological and Social Research, 171 Al-Azhar University - College of Education.
- Badawi, R. M. (2007). Effective mathematics teaching from kindergarten to the sixth grade. Dar Al-Fikr for publication and distribution, Amman.
- Bugrari, R. & Yasmina, M. (2011). "The use of technological means in teaching mathematics in intermediate education." The institutional repository of the Higher School of Teachers, Algeria - Alqiba.

❊ ❊ ❊

Impact of Using Educational Robot in the Development of Spatial Inference Skills for Grade 4 Students in Mathematics Course.

Dr.Badr S Alsoliman
Faculty of Graduate Studies for Education, King Abdulaziz University

Master. Moeid A Alamri
College of Graduate Studies for Education
King Abdulaziz University

Abstract:

The educational robot has been experimented in this study as an educational tool. The research aimed to investigate the impact of using educational robot (Sphero) in the development of spatial inference skills for grade 4 students in mathematics course. The study used quasi-experimental approach and utilized the course achievement test of spatial inference skills for grade 4 students in Mathematics Curriculum in Saudi Arabia as the study toolto assess the differences between the means of the groups, combined with Qualitative Direct Observation, to report the class observation in terms of barriers and potentialities. The sample of the study consisted of (60) students of 4th grade (assigned to two experimental and control groups). Findings indicated significant differences between the average of means between the experimental and control groups inclining to the experimental group. The study recommendations included: the need of establishing specialized laboratories for robotics in schools, including robotics programming in the general education curriculum and the use of robots as an educational tool in mathematics curriculum.

Key Words: Educational Robot, Spatial Inference Skill, Mathematics Curriculum.