الجمعية الأردنية للعلوم التربوية، المجلة التربوية الأردنية، المجلد التاسع، العدد الثالث، الملحق (1)، 2024
DOI: https://doi.org/10.46515/jaes.v9i3.843

The Effect of a Training Program Based on the Constructivist Theory of the robot (EV3) on Achievement in Science among Eighth Grade Male Students in Jordan

Maryam Abdul Rahim Al-Hanaqata*

Received 13/3/2022 Accepted 4/6/2022

Abstract:

The aim of this study was to investigate the effect of a training program based on the Constructivist theory of the robot (EV3) on the achievement in science among eighth grade male students in Jordan. To achieve this goal, the researcher had used semi_ experimental design, the study sample consisted of (49) students who were intentionally chosen from Al-Kindi primary male school at Marka in Amman. The sample was divided into two groups randomly. An experimental group consisted of (20) students studied the genetics unit after being exposed to the Robot training program (EV3), the control group consisted of (19) students studied the unit of Genetics by traditional way. In order to study the effect of this program, the researcher has prepared the study tools in achievement. An exam which consisted of 25 multiple choice questions. The study tools were applied before and after the trial on both groups after ensuring their validity and reliability by scientific and statistical tools. The results indicated no statistical differences on achievement results between the two groups.The studies recommended that it's important to conduct more studies about the efficiency of this program (EV3) and its effect on achievement for different stages.

Keywords: Constructivist Theory for (EV3), Achievement in Science, Eighth Grade Male Students.

Ministry of Education/Jordan\ marryhanaktah@yahoo.com*

أثر برنامج تدريبي قائم على النظرية البنائية للروبوت (EV3) في التحصيل في العلوم لدى طلاب الصف الثامن في الأردن

مريم عبدالرحيم الحناقطة *

ملخص:

هدفت الدراسة الحالية التعرف إلى أثر برنامج تدريبي قائم على النظرية البنائية للروبوت (EV3) في التحصيل في العلوم لدى طلاب الصف الثامن في الأردن. ولتحقيق هذا الهدف استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (49) طالبًا تم اختيارهم قصديًا من مدرسة الكندي الأساسية للبنين/ لواء ماركا في عمان، وتوزيعهم عشوائيًا على مجموعتين: المجموعة الضابطة بواقع (19) طالبًا، والمجموعة التجريبية بواقع (20) طالبًا. وقد درست المجموعة التجريبية وحدة الوراثة بعد تعرضها للبرنامج التدريبي للروبوت (EV3), في حين أن المجموعة الضابطة درست بالطريقة الاعتيادية ولم تتعرض للبرنامج التدريبي. ولقياس مدى أثر البرنامج التدريبي للروبوت (EV3) في التحصيل تم إعداد اختبار تحصيلي من قبل الباحثة. وطبقت أداة الدراسة قبليًا وبعديًا على المجموعتين الضابطة والتجريبية بعد التأكد من صدقها وثباتها بالوسائل والطرق العلمية والإحصائية.أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق في تحصيل الطلاب بين المجموعة التجريبية والضابطة، وانتهت الدراسة بالتوصية بإجراء مزيد من الدراسات التي تتناول فاعلية البرنامج التدريبي للروبوت (EV3) في التحصيل لمراحل دراسية مختلفة.

الكلمات المفتاحية: النظرية البنائية للروبوت (EV3)، التحصيل في العلوم، طلاب الصف الثامن.

* وزارة التربية والتعليم/ الأردن/marryhanaktah@yahoo.com

المقدمة

يشهد قطاع التعليم في الآونة الاخيرة تغيرات وتطورات على العملية التعليمية التعلمية في ظل الثورة التكنولوجية والانفجار المعرفي. فقد أصبحت المعرفة غاية في حد ذاتها وليست مجرد وسيلة، مما فرض تغيرات في أدوار كل من المعلم والمتعلم، وذلك لإعداد جيل قادر على التعامل مع العولمة والاستفادة من المعارف في مواجهة تحديات المستقبل.وهذا يتماشى مع فلسفة وزارة التربية والتعليم ورؤيتها في الأردن التي تتمثل في بناء جيل مؤمن بالله محبٍ لوطنه ومنفتح على العالم ويواكب أحدث التطورات العالمية، إذ تسعى الوزارة إلى توفير بيئة مدرسية آمنة تمكّن الطلبة من اكتساب أدوات المعرفة، وإيجاد جيل مستقل قادر على اتخاذ القرار. ويمثل إعداد هذه البيئة المدرسية تحديًا للأنظمة التعليمية ويفرض عليها متطلبات جديدة، مما يستدعي التعرف الى متطلبات القرن الحادي والعشرين وتحديد المهارات اللازم إكسابها للطلبة ليستطيعوا العيش والعمل في هذه الحياة (Al-Mousa, 2014).

يشير مصطلح مهارات القرن الحادي والعشرين حسب منظمة الشراكة لمهارات القرن الحادي والعشرين إلى مجموعة المهارات اللازمة للنجاح والعمل في القرن الحادي والعشرين، كمهارات التعلم والابتكار مثل: مهارات الإبداع والابتكار، ومهارات التفكير الناقد وحل المشكلات، ومهارات الاتصال والتعاون، ومهارات المعلومات ووسائل الإعلام والتكنولوجيا. فضلاً عن المهارات الحياتية والمهنية مثل: المرونة، والمهارات الاجتماعية، والإنتاجية، والقيادة.

ويتطلب اكتساب هذه المهارات إعادة النظر في النظام التعليمي بشكل كامل فلا يقتصر على إدراج مقرر مستقل بل نحتاجَ إلى منظومة كاملة مترابطة، واستخدام وسائل التقويم المختلفة كملفات الإنجاز والمشروعات، وتفعيل طرائق التدريس الحديثة التي تسهم في توفير البيئة المناسبة المحفزة على الإبداع والابتكار وتطوير المعلمين مهنيًا، وذلك لإعداد الطلبة على نحو أفضل ليصبحوا منتجين ومبدعين وموجهين ذاتيًا (Partnership for 21stCentury Skills, 2009) مما يشير إلى أهمية امتلاك مهارات القرن الواحد والعشرين لتحقيق التعلم. وتعد النظرية البنائية من النظريات التي تسعى إلى تحقيق التعلم، فهي تسعى إلى استخلاص المعرفة السابقة والإدراك وتطبيق المعرفة الجديدة والتعليق عليها ومعرفة انعكاسات ذلك على التعليم (Baviskar, Hartle& Whitney, 2009). وفي العقود الأخيرة ظهر الفكر البنائي كأنموذج قوي في بناء المعرفة لدى المتعلمين، إذ يعتمد على التقييم الذاتي الذي يسهم في بناء المعرفة المبعثرة لدى الفرد

في قالب معرفي متماسك؛ فالفكر البنائي هو فكر واقعي في الممارسات التعليمية الجيدة (Gordon, 2009)؛ لأنه يرتكز على مجموعة من الافتراضات الأساسية وأهمها: أن التعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة وغرضية التوجه. ويعد التفاوض الاجتماعي مع الآخرين عملية أساسية لإعادة بناء الفرد لمعرفته، والمعرفة القبلية للمتعلم تعد شرطاً أساسياً للتعلم. كما وأن إحداث تكيفات تتواءم مع الضغوط المعرفية الممارسة على خبرة الفرد هو الهدف الجوهري من هذه العملية(Zeitoun&Zeitoun,2003).

تعد النظرية البنائية من النظريات التي تسعى إلى تحقيق التعلم، إذ تمتاز باستخلاص المعرفة السابقة، تطبيق المعرفة الجديدة والتعليق عليها ومعرفة انعكاسات ذلك على التعليم (Baviskar, et. al, 2009).إذ تعتمد في جوهرها على الاهتمام بإستراتيجيات تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة مثل الإستقصاء والتعلم التعاوني مهارات حل المشكلات ومهارات الاتصال والتواصل (Qitet,2011).

ويعد تعليم مهارات التفكير المحور الرئيس والعمود الفقري للإصلاح التربوي، اذ تقوم مناهج التعليم الحديثة على طريقة التعلم البنائي الموجه والاستفادة من التكنولوجيا، لذلك جاءت الروبوتات والتكنولوجيا لتجمع بين الهدف من النظرية البنائية ولتساعد الطلبة على تطوير مقدراتهم في حل المشكلات (Chang, 2002; Chao, 2008). وفي ظل وجود التكنولوجيا أصبح من الضروري إدخال الروبوت التعليمي لرفع مستوى الطلبة الأكاديمي، وتحسين أدائهم وتنمية مهارة التفكير لديهم، خاصة أنه لا يمكن تحقيق التقدم العلمي والتقني دون تطوير المقدرات الإبداعية عند الإنسان (Al-Safi & Qara,2010)، إذ أن للروبوت التعليمي دوراً اجتماعياً معرفياً يفتح آفاقًا لا حدود لها أمام الطالب؛ لكي يفكر ويصمم وينفذ ويوظف المبادئ التي تعلمها للوصول إلى هدفه وحل المشكلات التي تواجههه(Al-Aqeel, Ibn Al-Faqih,& Al-Hamdani,2014) .

يدل مصطلح الروبوت (Robot) على وصف لآلة محوسبة، تم تصميمها للاستجابة للمدخلات، أو التفاعل مع البيئة المحيطة بها، وظهر هذا المصطلح لأول مرة في عام (1921) على يد كاريل كابيك (Karel Capek). إذ تُستخدم الروبوتات في وقتنا الحالي لأداء المهمات المتكررة والصعبة، فضلاً عن دمجها مع خصائص الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) لتصبح قادرة على التفكير، والتصرف بشكل يُشبه البشر (Robot, 2018).

ويُعدّ علم تصميم الروبوتات المعروف باسم الروبوتكس(Robotics)، أحد فروع الهندسة

التي تعتمد على الهندسة الميكانيكية والهندسة الكهربائية وعلوم الكمبيوتر، يهدف إلى تصميم الروبوتات وبنائها(Nelson, 2018). ويشهد هذا المجال تطوّرًا هائلًا مع الثورة التكنولوجيّة الحديثة، التي أسهمت بدورها في بناء روبوتات معقّدة أكثر ذكاءً وفاعليّةً، من خلال إدخال البرمجة في النظم الآلية، واستخدام الذكاء الاصطناعي(Robotics,2019).

ويسهم استخدام التكنولوجيا في إحداث قفزة وتطور نوعي وكمي في عملية التعليم ومخرجاته، وفي تدريس كل من مادتي الرياضيات والعلوم، وعلى مدى فاعلية استخدام التكنولوجيا في دعم المعرفة وزيادة اهتمام الطلبة بتحصيلهم (Al-Mousa,2014). وهنا تبرز أهمية دمج التكنولوجيا بالتعليم، ومن أفضل البرامج التكنولوجية المستخدمة لتلك الغاية البرنامج التدريبي للروبوت (EV3) بوصفه أفضل أداة لدعم معنى التعليم المتكامل للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ولأنه يشرك الطالب في التكاملية المطلوبة من منحى (STEM) كما يعزز مبادئ المدرسة البنائية؛ وذلك لإعتماده على مبدأ التجريب والعمل التعاوني وزيادة المقدرة على حل المشكلات(Honey, Pearson & Schweingruber,2014).

يعد التحصيل الدراسي من أهم المؤشرات التي تعتمد عليها النظم التربوية لقياس كمية التعلم، إذ يقيس كم المفاهيم العلمية لدى الطلبة. ويشير مفهوم التحصيل الدراسي إلى درجة أو مستوى النجاح الذي يحرزه الطالب في دراسته، فهو يمثل اكتساب المعارف والمهارات والمقدرة على استخدامها في مواقف حالية أو مستقبلية (Allam,2006).

وتشكل الاختبارات التحصيلية الجزء الأهم لقياس التحصيل في التقويم المدرسي، وهو من أهم وسائل التقويم التي تلجأ اليها الأنظمة التربوية للتأكد من تحقق أهداف التدريس (Al-Rubaie,2006). وتمتاز الموضوعية منها بأنها تقيس مدى تحقيق الأهداف السلوكية خاصة فيما يتعلق بمقدرات التفكير العليا كالفهم والتحليل والتركيب، وتعد شاملة وذات صدق وثبات مرتفعين، وسهلة التحليل احصائيا (Akl,2001).

ويعد اختيار طريقة التدريس المناسبة والأنماط السلوكية التعليمية من أهم الأسباب التي تؤثر في التحصيل (Abed,2008). فالتقويم يعد مقومًا أساسيًا من مقومات العملية التعليمية التعلمية، فهو الذي نحكم من خلاله على نجاحنا في تحقيق الأهداف التربوية المطلوبة، ومدى تحقيق الطلبة لها (Al-Rubaie,2006)، وهو عملية منهجية منظمة ومخططة تتضمن إصدار الأحكام (Zeitoun,2007). ويتصف التقويم بعدة خصائص هي: الشمولية لنواتج التعلم، الإنعكاس

الحقيقي للواقع التعليمي للطلبة، والممارسة الفاعلة لمهارات التفكير العليا ليصبح مقومًا أساسيًا في العملية التعليمية التعلمية (Rashid,2005). كما ويهدف التقويم إلى عدة أغراض كتحديد مقدار ما تحقَّق مِن الأهداف التعليمية والتربوية المطلوبة لأنه عملية تشخيصية وقائية علاجية، ويعد مؤشرًا جيدًا لقياس أداء معلم العلوم وفاعلية تدريسه، والحكم عليه لأغراض تربوية. ويقدم مخرجات مهمة لأغراض الدراسة العلمية والتقصي في تدريس العلوم ومناهجها بحثًا وتخطيطًا (Zeitoun, 2007).

وتعد الاختبارات التحصيلية التي تعتمد الورقةَ والقلمَ من أكثر الاختبارات المستخدَمة في النظم التربوية، وذلك لعدة أسباب، منها: سهولة التصحيح، ومقدرة الطالب على استخدامها في ظروف قلة توفر وسائل الاختبارات الأخرى. لذا لا بد من وجود مجموعة من الاعتبارات للوثوق بهذه الاختبارات وبنتائجها، فهي وسيلة تعليمية تعلُّمية، تهدف إلى قياس ما تعلَّمه الطلبة، وتُزوِّد المعلم بالمعلومات التي تُساعده على اختيار الأنشطة التعليمية المستقبلية. وهي كذلك وسيلة تُحفِّز الطلبة على الاستذكار والتحصيل، ولا تُشكِّل نتائجها تمثيلًا حقيقيًّا لمقدرات الطلبة. كما أنها ليست وسيلة الحكم الوحيدة؛ بل توجد وسائل أخرى، مثل: الملاحظة والتواصُل (Galal, 2001).

من هنا جاءت هذه الدراسة في محاولة لاستقصاء أثر برنامج تدريبي قائم على النظرية البنائية للروبوت (EV3) في التحصيل في العلوم لدى طلاب الصف الثامن في الأردن.

مشكلة الدراسة:

أشارت نتائج الاختبارات الدولية Trends of the International Mathematics and Science Studies (TIMSS) للعلوم والرياضيات إلى وجود تراجع في مستوى الطلبة الأردنيين عامي (2011–2019)، كما أشار (Abed, 2008) في دراسته إلى وجود ضعف في التحصيل لدى الطلبة، ويتضح هذا الضعف في عديد من المهارات الأساسية الخاصة، ونجد أن العلوم بفروعها في المناهج ما هي إلا تحقيق للمفهوم التقليدي الذي يفتقر إلى دمج الهندسة بالعلوم. يعد المفهوم الهندسي سبيلًا جيدًا لربط العلوم بالتكنولوجيا (National Academy of Engineering, 2010). فالهندسة علم يناسب التعليم لجميع المراحل العمرية المختلفة وليست علمًا معقدًا يجب التطرق إليه في الجامعات. فعندما نكلف الطلبة ببناء نماذج مختلفة من الرمل أو قطع الليغو، والرسم وإلصاق الخامات المختلفة مع بعضها، إنما ندعوهم لتطبيق ما تعلموه من العلوم في مواقف حياتية حقيقية، هذه هي الهندسة في المنحى (STEM)(Martinez &).

Stager, 2013ويعد برنامج (EV3) للروبوت الأداة الأساسية لتطبيق منحى (STEM) المبني على حل المشكلات.

ومن خلال عمل الباحثة كمعلمة علوم وأحياء للمراحل الأساسية والعليا في وزارة التربية والتعليم، ومدربة روبوت في المدارس الحكومية، فقد لاحظت وجود ضعف واضح في المهارات الأساسية في مادة العلوم. ولاحظت أيضًا في أثناء تدريبها للطالبات على حقيبة الروبوت الـ (EV3) والمشاركة في المسابقات المحلية والعالمية للروبوت، وكذلك التأثير بشكل إيجابي في الطالبات من حيث تطور المفاهيم العلمية لديهن وكذلك المقدرة على إيجاد الحلول للمشكلات واختيار الحل الأمثل وخاصة مشكلات التصميم والبرمجة أو مشكلات المنهاج المدرسي، فضلاً عن ذلك فقد تمَّ تضمين المناهج التعليمية في عديد من الدول ومنها المملكة الأردنية الهاشمية لروبوتات الليجو، إلا أنها لا زالت ضمن أطر مُحددة ومقيدة وتحتاج إلى إثراء بدرجة أكبر.

في ضوء ما سبق ارتأت الباحثة ضرورة البحث في أثر برنامج تدريبي قائم على النظرية البنائية للروبوت (EV3) في التحصيل في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثامن في الأردن.

لذا جاءت هذه الدراسة للإجابة عن سؤال الدراسة الرئيس الأتي: ما أثر البرنامج التدريبي القائم على النظرية البنائية للروبوت (EV3) بوحدة الوراثة في التحصيل في العلوم لدى طلاب الصف الثامن في الاردن مقارنة بالطريقة الإعتيادية؟

فرضية الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى فحص الفرضية الصفرية الآتية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسط أداء المجموعة التجريبية ومتوسط أداء المجموعة الضابطة على الاختبار التحصيلي لوحدة الوراثة يعزى للبرنامج التدريبي للروبوت (EV3)؟

هدف الدراسة:

هدفت الدراسة الحاليةإلى استقصاء أثر البرنامج التدريبيالقائم على النظرية البنائية للروبوت (EV3) في التحصيل الدراسي لوحدة الوراثة في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي.

أهميةالدراسة:

أولًا: الأهمية النظرية:

نظرًا لقلة الدراسات المتعلقة بأثر البرنامج التدريبي (EV3) للروبوت في تنمية التحصيل لدى طلبة الصف الثامن الأساسي على حسب علم الباحثة، وبعد أن تبين أن أغلب الدراسات

المتوفرة كانت على فئة الطلبة الموهوبين والمتفوقين وطلبة المرحلة الجامعية، يتضح دور هذه الدراسة في لفت أنظار المعلمين لتفعيل هذا البرنامج ودمجه مع المواد العلمية المختلفة مثل العلوم والرياضيات لتنمية مهارات القرن الواحد والعشرين لفئة الطلبة العاديين من المرحلة الأساسية، واستثمار البرنامج التدريبي للروبوت وتوظيفه في خدمة العملية التعليمية التعلمية وتكييفه لتحقيق أهدافها لا سيما في مجال تعليم العلوم في المراحل الأساسية للتعليم، خاصة أن التوجهات الحالية لوزارة التربية والتعليم بالأردن تسعى إلى تفعيل التكنولوجيا من خلال برنامج (EV3) ودمج فروع العلوم معًا، وذلك للارتقاء بمستوى الأردن عالميًا في الاختبارات الدولية للعلوم والرياضيات وفي المسابقات العالمية للروبوت (Al-shunnaq,2014). كما قد تفيد الدراسة الحالية بإبراز القيمة الفعلية لاستخدام الروبوت في التعليم وقد تكون نقطة انطلاق لإجراء دراسات أخرى لتطوير هذا النوع من الدراسات.

ثانيًا: الأهمية التطبيقية:

تتماشى هذه الدراسة مع منظور منهاج وزارة التربية والتعليم لمرحلة التعليم الأساسي، من خلال دمج التكنولوجيا بالتعليم بالأخص بمواد العلوم والرياضيات، إذ أن البرنامج التدريبي (EV3) يعتمد على التطبيق من خلال التصميم والبرمجة للروبوت مما يضفي المتعة في التعليم ويعزز العمل التعاوني بين الطلبة والإيجابية والاكتشاف. كما تفيد هذه الدراسة صانعي القرار بوزارة التربية والتعليم في تطوير البرامج التدريبية الخاصة بمعلمي الرياضيات والعلوم لتحسين مهاراتهم التدريسية وانعكاس أثرها في تحصيل الطلبة؛ وتضمين هذه البرامج التدريبية للروبوت ضمن المناهج الأردنية لجميع المراحل الدراسية كما أن دمج التكنولوجيا مع الرياضيات والعلوم له أثر فاعل في تسهيل التعليم.

تعريف المصطلحات:

البرنامج التدريبي (EV3):هو الجيل الثالث وآخر مجموعة إصدارات من الشركة الأمريكية ليغو(Lego Mindstorms EV3)، يحتوي على مجموعة حساسات منها حساسات الأشعة تحت الحمراء وحساسات اللمس و الألوان، وتحوي قطع ليغو ومايكر وكمبيوتر(EV3 Brick) وثلاثة محركات (Servo Motors) (Al-shunnaq,2014).

ويعرف إجرائيًا بأنه حقيبة تدريبية تتكون من أدوات متكاملة تمكن الأطفال والشباب من بناء روبوت وبرمجته بالاعتماد على قطع الليغو البلاستيكية كوحدات بناء أساسية، فضلاً عن مجموعة

من المحركات والحساسات والقطع الميكانيكية، والمتحكم المنطقي القابل للبرمجة، تم تدريب الطلبة عليها بفترة زمنية محددة والذي تم تصميمه وفقاً لمنهاج العلوم لطلبة الصف الثالث.

التحصيل المعرفي: عرّفه جابلن بأنه مستوى محدد من الإنجاز، أو براعة في العمل المدرسي يقاس من قبل المعلمين، أو بالاختبارات المقررة (Al-Esawy, Al-Zabalawi, & Al-Jasmani,2006).

ويعرف إجرائيًا بالدرجة التي يحصل عليها الطالب على الاختبار التحصيلي المعد خصيصًا لهذا الغرض في وحدة الوراثة من مادة العلوم العامة لطلبة الصف الثالث.

محددات الدراسة وحدودها:

تتحدد نتائج الدراسة الحالية بالحدود المكانية: تم تطبيق هذه الدراسة على مدرسة الكندي الأساسية للبنين في عمان / الأردن.

- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (2018/ 2019).
- **الحدود البشرية:** اقتصرت هذه الدراسة على عينة مكونة من شعبتين من طلاب الصف الثامن الأساسي، إذ انقسمت العينة إلى مجموعتين مجموعة تجريبية تعرضت إلى البرنامج التدريبي للروبوت (EV3) والضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية ولم تتعرض للبرنامج التدريبي (EV3) للروبوت.

وتتحدد نتائج الدراسة بالإجراءات التي اتبعتها الباحثة في اختيار العينة، والتطبيق والأدوات المستخدمة بخصائصها السيكومترية.

الدراسات السابقة:

أجرى جيم (Jim,2010) دراسة نوعية وكمية أجريت في الولايات المتحده، هدفت إلى معرفة تأثير التعليم بالروبوتات في تغيير اتجاهات واهتمامات الطلبة والمعلمين بالعلوم، فضلا عن معرفة تأثير التعليم بالروبوت في تصورات الطلبة نحو البيئة الصفية. تكونت عينة الدراسة من (204) طلاب من ثلاث مدارس متوسطة، كانت المدرسة الأولى تدرس الفنون، واللغات، والثانية درست القيادة، والثالثة اعتمدت منحى (STEM) للمناهج المدمجة مع الليجو روبوت. أظهرت نتائج الدراسة أن هناك تغيراً ملحوظاً لدى الطلبة في الاتجاهات والميول لمواد العلوم بعد التدريس بمنحى (STEM) مع الليجو روبوت، ويعزى ذلك بسبب إتاحة الفرصة للطلبة بالتجريب والتعلم

من التطبيق العملي.

وفي دراسة أجراها أوليفاريز (Olivarez,2012)هدفت إلى فحص تأثير العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في التحصيل الأكاديمي في جنوب تكساس ، وهي من نوع الدراسات السببية المقارنة، وتم الاعتماد على الاختبار كأداة للبحث، طبقت الدراسة على العينة التجريبية التي تكونت من (73) طالبًا من الصف الثامن تتراوح أعمارهم بين (13–15) عامًا، يدرسون الرياضيات والعلوم واللغة في أكاديمية وفق منحى (STEM). تكونت العينة الضابطة من (103) طلاب من الصف ذاته من أكاديمية أخرى لا تدرس الرياضيات والعلوم واللغة وفق منحى (STEM) وكانت النتيجة لصالح المجموعة التي درست وفق منحى (STEM) في جميع مقاييس النتائج وذلك بسبب استخدام المعلمين ضمن منحى (STEM)لتعلم المعتمد على المشروعات والتعلم التعاوني والتعلم القائم على التجربة، مما أثر ايجابيًا على تحصيل الطلبة ضمن مواد الرياضيات والعلوم والقراءة.

وفي دراسة أجرتها أبوفرحة (Abu farha,2015) هدفت إلى تقصي أثر منحى (STEM) باستخدام حقيبة الروبوت (EV3) في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في مدارس الكلية العلمية في الأردن، تكونت عينة الدراسة من (48) طالبة قسمت إلى تجريبية وضابطة تكون كل منها من (24) طالبة، أُستخدم المنهج شبه التجريبي وأعدت أداة الدراسة وهي اختبار للمفاهيم العلمية. طبقت على العينة التجريبية والضابطة قبليًا وبعديًا، توصلت الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05)بين متوسط علامات طالبات الصف التاسع الأساسي على اختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية التي تعلمت وفق منحى (STEM) باستخدام حقيبة الروبوت (EV3). وتمت التوصية باستخدام حقيبة الروبوت (EV3) في أثناء التدريس، وشجعت وزارة التربية والتعليم على تبني هذا المنحى في تدريس الفيزياء.

التعقيب على الدراسات السابقة

بعد الاطلاع على الدراسات السابقة فقد وجدت الباحثة أن بعض الدراسات قد اختلفت من حيث المنهج المستخدم مع الدراسة الحالية فقد استخدمت دراسة جيم (Jim, 2010) المنهجين الكمي والنوعي، وكذلك اتفقت مع دراسة أوليفاريز (Olivarez, 2012) في المنهج حيث استخدمت المنهج التجريبي، وكذلك اتفقت في المنهج مع دراسة أبوفرحة (Abu farha, 2015)

التي استخدمت المنهج شبه التجريبي، وكذلك يتضح بأن هناك اختلافاً في أفراد عينة الدراسة بين الدراسة الحالية وجميع الدراسات السابقة، أما من حيث الهدف فقد هدفت دراسة ابوفرحة (Abu farha,2015) هدفت إلى تقصي أثر منحى (STEM) بإستخدام حقيبة الروبوت (EV3) في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في مدارس الكلية العلمية في الأردن، وهدفت دراسة أوليفاريز (Olivarez, 2012) إلى فحص تأثير العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في التحصيل الأكاديمي في جنوب تكساس ، وقد هدفت دراسة جيم (Jim,2010) إلى معرفة تأثير التعليم بالروبوتات في تغيير اتجاهات الطلبة والمعلمين واهتماماتهم بالعلوم، فضلاً عن معرفة تأثير التعليم بالروبوت في تصورات الطلبة نحو البيئة الصفية، واختلاف الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في الهدف يعطي الدراسة الحالية ميزة بأنها تعد من الدراسات الاولى التي جمعت بين النظرية البنائية للروبوت (EV3) في التحصيل في العلوم، وقد استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في تكوين خلفية نظرية عن متغيرات الدراسة وكذلك تطوير اداة الدراسة.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي لمناسبته أهداف الدراسة الحالية التي تسعى إلى معرفة أثر برنامج تدريبي قائم على النظرية البنائية للروبوت (EV3) في التحصيل في العلوم لدى طلاب الصف الثامن في الأردن.

أفراد الدراسة:

تم اختيار أفراد الدراسة من طلاب الصف الثامن الأساسي في مدرسة الكندي الاساسية للبنين الواقعة في لواء ماركا في عمان في الأردن للفصل الثاني من العام الدراسي (2020/2019).

وتم اختيار هذه المدرسة قصديًا لندرة المدارس الحكومية التي تدرب على البرنامج التدريبي للروبوت (EV3) وتعتمد المنهاج الاردني للعلوم وليس المنهاج الأجنبي. إذ تم اختيار الشعبتين عشوائيًا بحيث مثلت الشعبة (أ) المجموعة التجريبية التي تلقت البرنامج التدريبي وبلغت (20) طالبًا، والشعبة (ب) المجموعة الضابطة وبواقع (19) طالبًا. وتم تدريب العينة التجريبية على التصميم والبرمجة لمدة أسبوعين بواقع ساعتين يوميًا على البرنامج التدريبي للروبوت (EV3) من قبل معلم الحاسوب، الذي يقوم بتدريب الطلاب سنويًا للمشاركة بالمسابقات المحلية للروبوت،

والعينة الضابطة لم تتعرض للتدريب على البرنامج.

أدوات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار تحصيلي مكونٍ من (25) فقرة من نوع اختيار من متعدد، ليقيس المستوى المعرفي لطلاب الصف الثامن في وحدة الوراثة لمادة العلوم العامة، وتضمن أربع عمليات معرفية هي: التذكر والفهم والتطبيق والمستويات العليا (التحليل والتركيب والتقويم). وقد تم إعداده بعد تحليل محتوى الوحدة وتحديد الهدف من الاختبار وصياغة فقراته التي تم اشتقاقها من الأهداف الخاصة للمحتوى التعليمي لوحدة الوراثة، وفقًا لجدول المواصفات. إذ تبلغ العلامة القصوى للاختبار (25) علامة، ويمكن الاستدلال على مستوى التحصيل من خلال العلامة الكليةالتي يحصل عليها الطالب في الاختبار. وتم تطبيق الاختبار على العينة التجريبية والضابطة (قبليًا وبعديًا) ليقيس تأثير البرنامج التدريبي (EV3) للروبوت القائم على النظرية البنائية في التحصيل للطلاب. أما فيما يتعلق بتصحيح الاختبار فقد تم تصحيحه وفقًا للإجابات الأنموذجية.

وتم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على (20) طالباً من داخل مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها وذلك بعد بنائه، إذ تم تحديد زمن الاختبار برصد الزمن الذي استغرقه كل طالب من أفراد العينة الاستطلاعية، وحساب المتوسط الحسابي للزمن المستغرق للطلبة كافة، وبناء على ذلك تم تحديد الزمن المناسب بـ (45) دقيقة.

البرنامج التدريبي للروبوت (EV3)

الأهداف العامة من البرنامج التدريبي للروبوت (EV3)

1. تنمية مقدرات الطلاب على الإبتكار والابداع.
2. إيجاد بيئة تجعل الطالب محور العملية التعليمية التعلمية.
3. مساعدة الطالب على تحمل المسؤولية من خلال تنفيذه للمهمات المطلوبة منه.
4. تطوير المعارف الذاتية وتطوير المقدرات الإبداعية.

الأهداف الخاصة من البرنامج التدريبي:

1. التعرف إلى مفهوم الروبوت وأنواعه وتطبيقاته.
2. برمجة الروبوت على أداء بعض المهات كالتنقل بحركات معينة وقياس المسافة والزمن وغيرها.

3. تعرف كيفية ربط الروبوت بالعالم الخارجي عن طريق الحساسات.
4. الحث على التطبيقات العملية، حيث أن الخطأ جزء من التعلم واكتشاف الذات.
5. المشاركة في الفعاليات الوطنية واللقاءات الدولية والعربية.
6. تطبيق المفاهيم الرياضية والفيزيائية التي تعلمها الطلاب خلال دراستهم.

صدق المحتوى للبرنامج:

للوقوف على صدق المحتوى للبرنامج تم عرضه بصورته لأولية على اثني عشر محكمًا من أعضاء هيئة التدريس في كلية العلوم التربوية في الجامعة الأردنية وجامعة اليرموك وجامعة عمان العربية، وقد طُلب منهم تحديد مدى شمولية البرنامج وتكامل عناصره، ومدى ملاءمة الأهداف لكل جلسة والزمن المخصص لها، ودرجة إبراز البرنامج لدور الطالب والمدرب، وتم رصد جميع ملاحظات المحكمين والتي تتعلق بتعديل بعض الأهداف الخاصة، وإضافة بعض أنشطة كسر الجمود بداية الجلسات التدريبية، فضلاً عن بعض التعديلات اللغوية، وقد تم الأخذ بالملاحظات، واستقر البرنامج على (10) جلسات تدريبية.

الاستراتيجيات المستخدمة في التدريب: الحوار والمناقشة، حل المشكلات، العصف الذهني، التعلم التعاوني.

استراتيجيات التقويم في البرنامج وأدواته:

- **الإستراتيجيات:** الملاحظة، التقويم المعتمد على الأداء، طرح الاسئلة.
- **الأدوات للتقويم:** أوراق العمل، قوائم الشطب، سلالم التقدير الرقمي واللفظي.

نتائج الدراسة ومناقشتها

فيما يأتي عرض لنتائج الدّراسة المتعلقة بسؤالها: هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسط أداء المجموعة التجريبية ومتوسط أداء المجموعة الضابطة على الاختبار التحصيلي لوحدة الوراثة يعزى للبرنامج التدريبي للروبوت(EV3)؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي لوحدة الوراثة لمادة العلوم العامة للصف الثامن، ويوضح الجدول (1) هذه النتائج.

الجدول (1): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي لوحدة الوراثة

المجموعة	العدد	العلامة الكلية	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
التجريبية	20	25	8.55	3.14	14.05	3.39	14.08	0.603
الضابطة	19		9.26	3.09	15.47	1.54	15.45	0.618
المجموع	39		8.90	3.09	14.74	2.72		

تشير النتائج في الجدول (1) إلى وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي لوحدة الوراثة بمادة العلوم العامة، إذ بلغ المتوسط الحسابي في التطبيق القبلي (8.55) وأصبح في التطبيق البعدي (14.05), بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (9.26) في التطبيق القبلي وأصبح (15.47) في التطبيق البعدي. وللتأكد من أن هذه الفروق دالة إحصائيًا، تم استخراج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA). ويبين الجدول (2) هذه النتائج:

الجدول (2): تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لنتائج المجموعتين التجريبية والضابطة لأثر البرنامج التدريبي للروبوت (EV3) في الاختبار التحصيلي لوحدة الوراثة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة(ف)	مستوى الدلالة	قيمة إبتا
الاختبار القبلي	1.897	1	1.897	0.263	0.611	0.007
المجموعه	18.086	1	18.086	2.506	0.122	0.065
الخطأ	259.790	36	7.216			
الكلي المعدل	281.436	38				

يشير الجدول (2) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتحصيل القبلي والبعدي لأفراد المجموعتين التجريبية والضابطة. إذ كانت قيمة الإحصائي (ف) تعادل (2.506) وهذه قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α=0.05).

يتضح مما سبق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج المجموعتين التجريبية والضابطة تعزى لأثر البرنامج التدريبي (EV3) للروبوت في الاختبار التحصيلي بوحدة الوراثة لمادة العلوم العامة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بالأردن.

وتعزو الباحثة هذه النتيجة بما يخص التحصيل إلى عدة أسباب وهي: أن الطلبة يتلقون

المعلومات ذاتها بالطريقة ذاتها من قبل المعلم، حيث أن ظروف التدريس هي ذاتها التي يتم التعايش معها من قبل الطلاب. فعند تعرض الطلاب إلى برامج أُخرى ليزيد من تفوقه في مادة معينة فقد ينجح ذلك عند بعضهم وليس عند الجميع. ومعظم الاختبارات المدرسية تركز في مستويات التفكير الدنيا وتهمل مستويات التفكير العليا, وهذا يؤثر سلبًا على تحصيل الطلبة وطريقة تفكيرهم؛ فيجب تدريبهم جيدًا على مهارات التفكير العليا وتعريضهم إلى أسئلة متنوعة وإجراء عملية التقويم المناسبة لقياس مستوى التحصيل، ويحتاج المعلمون إلى دورات في أساليب التقويم وأدواته لتفعيلها بالشكل المطلوب داخل الغرفة الصفية، فإدارة الطالب لوقته وملائمة أنماط التعلم مع طريقة التدريس واتباع الطرق المناسبة والصحيحة في التقويم ليشعر الطالب بقيمة إنجازه على مستوى التحصيل عند تقييمه وتعزيز ثقته بنفسه. تعد من أهم العوامل التي قد تؤثر في ضعف وجود الأثر للبرنامج التدريبي (EV3) على التحصيل. فالتحصيل كما عرفه المصري (2009) بأنه مقدار ما يكتسبه الطالب من معلومات ومهارات في مادة دراسية، أو مجموعة مواد، مقدرا بالدرجات التي يحصل عليها، نتيجة لأدائه في الاختبارات التحصيلية؛ فمن الممكن أن الطلاب لم يكتسبوا القدر الكافي من المعلومات والمهارات بمادة الوراثة في العلوم، فنتج عنه ضعف لأثر التدريب في التحصيل.

ويحتاج الاختبار التحصيلي لمادة الوراثة مهارة في حل المشكلات والاستنتاج وإعطاء التفسير. فإذا كان هناك ضعف في المهارات المذكورة لن يكون هناك أثر واضح للبرنامج التدريبي (EV3) على الاختبار التحصيلي. إذ تعد هذه المهارة مهمة عند مقارنة مقاييس الأهداف وتحديد الثغرات في الأداء وقد تكون مؤشرًا للثغرات المعرفية، وبما أن معظم المسائل المتعلقة بالوراثة تتضمن استخدام مهارة حل المشكلات واتباع خطوات حل المشكلات؛ فإذا كان هناك ثغرات معرفية لدى الطلاب لن يكون هناك أثر للبرنامج التدريبي على الاختبار التحصيلي وهذا يتفق مع نتائج الدراسة. ولقياس التحصيل لا بد من القيام بعملية التقويم لأنها تساعد في إعطاء مؤشرات حقيقية، وفي ايجاد الخطط العلاجية لنقاط الضعف في البرنامج التعليمي وطرائق التدريس المستخدمة، وتحقق الأهداف التربوية.

قد تكون طرائق التدريس والأنماط السلوكية غير ملائمة لموضوع الوراثة وبالتالي لم يكتسب الطلاب عمليات التعلم التي تساعدهم في امتلاك المعرفة العلمية من تنبؤ وتفسير واستقصاء علمي وتحقيق أهدافه في أثناء التدريب على برنامج الروبوت؛ فانعكس سلبًا على التحصيل. ويؤثر

كل من استراتيجيات الدافعية للتعلم وإدارة الوقت في التحصيل؛ ومن المحتمل أن الطلاب تنقصهم النظرة الإيجابية لذواتهم والثقة بما لديهم من امكانيات واستعدادات ومقدرات، وعدم ثقتهم بالمقدرة على النجاح وتخطي العقبات، وعدم مقدرة المعلم على تحفيز الدافعية لديهم للتعلم في أثناء البرنامج التدريبي، ومن ناحية أخرى قد يكون هناك ضعف في إدارة الوقت من قبل الطلبة فانعكس سلبًا على تحصيلهم.

كما أن دمج التكنولوجيا مع الرياضيات والعلوم له أثر فاعل في تسهيل التعليم والتعلم. وهذا ما يمثله منحى (STEM) الذي يتيح فرصًا لاكتساب مهارات القرن الواحد والعشرين (Bybee, 2010). ويزيد المنحى من دافعية الطالب وإنجازه في التعليم لما يحققه من ربط الطالب والمعلم بالبيئة الحقيقية، لذلك شدد دعاة منحى (STEM) على تكامليته وتطبيقه ضمن المراحل الدراسية كافة (Honey, et al., 2014). فاذا لم يؤدي المعلم دوره بدمج التكنولوجيا مع الرياضيات والعلوم وتوفر المنهاج الداعم والغني بالانشطة التطبيقية لتسهيل عملية الدمج وفاعليتها فلن يكون هناك أثر للبرنامج التدريبي على تحصيل الطلاب. وهذا يتفق مع دراسة أوليفاريز (Olivarez, 2012) وأبوفرحة (Abufarha,2015) أذ كانت النتيجة تفوق المجموعة التي تدرس وفق منحى (STEM) على المجموعة التي لا تدرس وفق المنحى. وأشارت الدراسات إلى أن الطلاب في مدارسنا لا يتم تدرسهم مواد العلوم والرياضيات وفق منحى (STEM)، ولا يعتمد جميع المعلمين في تدريسهم على التعلم بالمشروعات والتعلم التعاوني والتعلم القائم بالتجربة مما أدى إلى عدم وجود أثر لبرنامج (EV3) في التحصيل.

ويعد التقويم مؤشِّرا جيدًا لقياس أداء معلم العلوم وفاعلية تدريسه والحكم عليه لأغراض تربوية، ويقدم مخرجات مهمة لأغراض الدراسة العلمية والتقصي في تدريس العلوم ومناهجها بحثًا وتخطيطًا (Zeitoun,2007). لذلك فإن عدم تحسن مستوى التحصيل يعد مؤشرًا غير جيد لقياس أداء المعلم وفاعلية تدريسه وبالتالي ستكون مخرجات التعلم لا تحقق الأهداف التعليمية التربوية المطلوبة، فمن المحتمل أن ضعف آداء المعلم وفاعلية تدريسه وتدريبه للطلاب انعكس سلبًا على تأثير البرنامج على تحصيل الطلاب. ويعد التحصيل من أهم عمليات التقويم الذي نقيسه من خلال الاختبارات، فهي وسيلة تُحفِّز الطلبة على الاستذكار والتحصيل، ولا تُشكِّل نتائجها تمثيلًا حقيقيًا لمقدرات الطلبة كما أن الاختبارات ليست وسيلة الحكم الوحيدة على التعلم؛ بل توجد وسائل أخرى، مثل: الملاحظة والتواصُل(Galal,2001). فالاختبارات المدرسية الحالية لم تعد تقيس

مدى تطبيق الطلبة للمعارف في الأوضاع الجديدة أو مدى حل المشكلات (Jim,2010)، فلو استخدمت وسيلة أخرى غير الاختبار مثل الملاحظة والتواصل قد يكون هناك أثر للبرنامج التدريبي على تحصيل الطلاب.

فهذه العوامل جميعها لها تأثير مباشر في ضعف امتلاك مهارات التفكير العليا مما ينعكس سلبًا على نتائج التدريب على برنامج الروبوت في التحصيل. من العوامل المؤثرة في التحصيل حسب دراسة أجراها اوليفاريز (Olivarez,2012) هي استراتيجية التعلم المعتمد على المشروعات والتي كان لها أثراً في ارتفاع تحصيل الطلبة، فقد يكون المعلم لم يعتمد هذه الإستراتيجية في تدريب الطلاب فلم نلحظ الأثر في التحصيل، وقد يكون لعدد عينة الدراسة والمرحلة العمرية أثرًا في التحصيل.

وحسب ما أشارت محيرق(Muhairaq,2013) إلى أن البرنامج التدريبي يحتاج إلى أدوات التقويم اللازمة للتأكد من تحقيق البرنامج للأهداف، وقد يكون هناك ضعف من قبل المعلم بتفعيل استراتيجيات التقويم وأدواته خلال فترة التدريب على برنامج (EV3) وعدم مقدرة الطالب على التقويم الذاتي. مما ينعكس سلبًا على مهارة حل المشكلات للمسائل المتعلقة بوحدة الوراثة وضعف وجود أثر ملموس في التحصيل، وحيث أن مناهج العلوم في وزارة التربية والتعليم في الأردن تفتقر لكثير من الأنشطة التي تعمق تعلم المفهوم لإكتساب المعرفة الواسعة وإكتساب مهارات القرن الواحد والعشرين مثل مهارة حل المشكلات، يتطلب هذا منا إعادة النظر في نظامنا التعليمي بشكل كامل فلا يقتصر ذلك على إدراج مقرر مستقل بل نحتاج إلى منظومة كاملة مترابطة بإستخدام وسائل تقويمية واستراتيجيات تدريس حديثة معتمدة على حل المشكلات وتوفير البيئة المحفزة من الإبداع والإبتكار (Partnership for 21stCentury Skills, 2009).

ومن الممكن أن يكون ما زال المعلم يؤدي دورًا تقليديًا في التعليم من خلال التلقين بدلًا من التوجيه، مما ينعكس سلبًا على التحصيل، وقد يكون المعلم الذي قام بتدريب الطلاب على البرنامج التدريبي لم يكسب الطلاب مهارة وخطوات حل المشكلات في تدريبه، ولم يطبق معلم مادة العلوم العامة خطوات حل المشكلات في أثناء إعطاء حصص الوراثة بالشكل المطلوب فلم يظهر أثر واضح للتدريب في التحصيل. ومن ناحية أخرى تتفق النتائج مع ما أشارت اليه دراسة عبدالمجيد وريان والحسيني(Abdulmajeed, Rayan & Al-Hussaini,2017) بضرورة إعداد برامج لتنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى المعلمين قبل وأثناء الخدمة، وإعداد المناهج الدراسية

بصورة محفزة تنمّي الدافعية للإنجاز لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة لما لها من أهمية كبرى ومؤثرة في حياة المتعلم. فقد يحتاج المعلم إلى مزيد من البرامج التدريبية لإكساب الطالب مهارات القرن الواحد والعشرين ومن أهمها مهارة حل المشكلات لينعكس على تحصيله.

وتختلف الدراسة الحالية مع دراسة أبو فرحة (Abu farha,2015) وأوليفاريز (Olivarez, 2012) اللتين أشارتا إلى فاعلية التدريب على منحى (STEM) بإستخدام حقيبة الروبوت (EV3) في التحصيل لصالح المجموعة التجريبية.

التوصيات

في ضوء النتائج توصي الباحثة ما يأتي:

1. وضع خطط لتطوير المناهج بما يتناسب مع الاستراتيجيات الحديثة مثل الية عمل البرنامج التدريبي للروبوت (EV3).
2. تنمية مهارات التعلم المرتبطة باستراتيجات التدريس الحديثة لتمكين الطلبة من التفاعل مع هذه الاستراتيجات في اثناء تطبيقها.
3. تدريب معلمي العلوم على البرنامج التدريبي للروبوت (EV3) من خلال عقد دورات تأهيلية لتفعيل البرنامج في الحصص الدراسية بشكل مستمر خلال العام الدراسي، ولجميع المراحل الدراسية.
4. إجراء مزيد من الدراسات عن أثر البرنامج التدريبي للروبوت (EV3) في متغيرات اخرى ومراحل عمرية مختلفة.
5. إجراء دراسات مشابهة عن البرنامج التدريبي للروبوت (EV3) تكون مدة تطبيق البرنامج أكثر لمعرفة تاثيرها في التحصيل الدراسي في مادة الوراثة.

References

Abdul Majeed, H, Rayan, F & Al-Hussaini, F (2017). The effectiveness of a proposed program based on social constructivist theory to develop future thinking skills and achievement motivation among secondary school students. **Journal of Scientific Research in Education**, 4 (18), 438-407.

Abed, Rasmi (2008). **Poor academic achievement, its causes and treatment**, Amman: Jarir Publishing and Distribution House.

Abufarha, Maha (2015**). The effect of applying the STEM approach using the EV3 robot suitcase on acquiring scientific concepts for**

ninth grade students, Unpublished Master's Thesis, University of Jordan, Amman, Jordan.

Akl, Anwar (2001), **Towards a better evaluation**, 1st ed., Beirut: Dar Al-Nahda Al-Arabiya.

Al Shunnaq, Muhammad (2014), **LEGO Robots**. https://irbidnet.com/blog Retrieved on 6/ 2019

Al-Aqeel, Wafaa and Ibn Al-Faqih, Al-Arabi and Al-Hamdani, Najat (2014). **The impact of the robotics program in the development of solving technological and motivational problems for academically superior middle school students**. Unpublished Master's Thesis, Arabian Gulf University, Manama, Bahrain.

Al-Esawy, Abdul Rahman and Al-Zabalawi, Muhammad and Al-Jasmani, Abdul-Ali (2006). Mental abilities and their dialectical relationship to educational attainment. **Al-Wattia Private School Journal**, Publications of the Ministry of Education, Sultanate of Oman, 4(10), 108-160.

Allam, Saladin (2006). **Educational and psychological tests and standards**, 1st ed., Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi for Publishing and Distribution.

Al-Masry, Muhammad (2009). The relationship between learning strategies and academic achievement among male and female students of the faculty of educational sciences at Al-Isra private university. **Damascus University Journal**, 25 (3+4), 341-370.

Al-Mousa, Anwar (2014). **Technology in the service of learning and Teaching**, 1st ed., Beirut: Dar Al-Nahda Al-Arabiya.

Al-Rubaie, Mahmoud (2006). **Contemporary teaching methods and Techniques**, 1st Edition, Irbid: Jadara for the International Book.

Al-Safi, Abdel Hakim and Qara, Salim (2010). **regulation chord programs to teach thinking in school curricula**, 1st ed., Amman: Culture for Publishing and Distribution.

Al-**Safi**, Abdel Hakim and Qara, Salim (2010). **regulation chord programs to teach thinking in school curricula**, 1st ed., Amman: Culture for Publishing and Distribution.

Baviskar, N., Hartle, R., & Whitney, T. (2009). Essential criteria to characterize constructivist teaching: Derived from a review of the literature and applied to five constructivist-teaching method articles. **International Journal of Science Education**, 31(4), 541-550.

Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A2020 vision**. Journal And Engineering Teacher**, 70, 30-35.

Chang, C. (2002). Does computer-assisted instruction problem solving improved science outcomes? A pioneer study. **The Journal of Educational Research**, 95(3), 143-150.

Chao, L. (2008). **Strategies and technologies for developing, Online computer labs for technology based courses.** New York: IGI Global.

Erberber, E. (2010). Analyzing Turkey's data from TIMSS 2007 to investigate regional disparities in eighth grade science achievement. **In the impact of international achievement studies on National Education Policymaking** (pp. 119-142),PHD, Disseration Boston College.

Galal, Saad (2001). **Psychometrics - Standards and tests**, 1st ed., Cairo: Arab Thought House.

Gordon, M. (2009) .Toward a pragmatic discourse of constructivism: Reflections on lessons from practice. **Journal of the American Educational Studies Association**, 45(1), 39-58.

Honey, M., Pearson, G., &Schweingruber, H., (2014). **STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research** (Vol. 500). Washington, DC: National Academies of engineering National Research Council.

Jim, C. (2010). **Teaching with lego mind stormsor robot: Effects on learning environment and attitudes toward science**. (A thesis. The University of Texas at Dallas).

Martinez, S.& Stager, G. (2013), **Invent to learn,** Construction modern knowledge press 2813 5 Barbara st. Torrance, (A90503).

Mortada, Saleh (2008). **The effect of using the problem-centered learning strategy on achievement, learning patterns, thinking, and attitude toward science for preparatory stage students**. Unpublished Master's Thesis, Faculty of Education, Assiut, Assiut University, Egypt

Muhairaq, Mabrouka (2013). **Fundamentals of human resources training**, 1st ed., Cairo: Dar Al-Sahab for Publishing.

National Academy of Engineering (NAE) (2010). Standards for k-12 Engneering Education. **National Academies Press.**

Nelson, T. (2018). "**What is a robot?**", Retrieved at 27-2-2019 fromhttps://www.lifewire.com /what-is-a-robot-4148364,

Obeidat, **Thouqan** and Abu Al-Sameed, Suhaila (2013) **Teaching strategies in the twenty-first century teacher and educational supervisor's guide**, Amman: Debono Center for Printing, Publishing and Distribution.

Olivarez, N. (2012). **The impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south Texas middle school**. a Dissertation, Texas A and M. University.

Partnership for 21st Century Skills. (2009). Assessment of 21st century skills, Retrieved at 27-2-2019 fromwww.p21.org/storage/documents/Assessment**092806.pdf**

Qitet, Ghassan (2011), **Creative problem solving**, 1st ed., Amman: House of Culture for Publishing and Distribution.

Rashid, Ali (2005). **Teaching performance competencies**, 1st ed., Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi.

Robot (2018). "**Robot**", Retrieved at 27-2-2019 from https://www. computerhope.com /jargon/r/robot.htm

Robotics (2019). "**Robotics**", Retrieved from https://www.techopedia.com /definition/32836/robotics

Zeitoun, Ayesh (2007). **Constructivist theory and strategies for teaching science**, 5th ed, Amman: Dar Al-Shorouk.

Zeitoun, Hassan and Zeitoun, Kamal (2003). **Learning and Teaching from the perspective of constructivist theory**, 1st ed., Cairo: The World of Books.