جـــامـعـــة الـــشـرق الأوسـط
MIDDLE EAST UNIVERSITY
Amman - Jordan

أثر الرُّوبوت التّعليمي في تحصيل طلبة الصّف الرّابع في مادة العلوم وفي تفكيرهم الإبداعي

The Impact of Educational Robots on Fourth Grade Students' Academic Achievement in Science And Their Creative Thinking

إعداد

جوليا جمال خليل جمالية

إشراف

الأستاذ الدكتور محمد محمود الحيلة

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير

في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم

قسم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم

كلية الآداب والعلوم التربوية

جامعة الشرق الأوسط

كانون الثاني، 2024

تفويض

أنا **جوليا جمال خليل جمالية**، أفوّض جامعة الشـرق الأوسـط بتزويد نسـخ من رسـالتي ورقيًا وإلكترونيًا للمكتبات، أو المنظمات، أو الهيئات والمؤسسات المعنية بالأبحاث والدراسات العلمية عند طلبها.

الاسم: جوليا جمال خليل جمالية.

التّاريخ: 06 / 01 / 2024.

التّوقيع:

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الرسالة وعنوانها: **أثر الرُّوبوت التّعليمي في تحصيل طلبة الصّف الرّابع في مادة العلوم وفي تفكيرهم الإبداعي.**

للباحثة: جوليا جمال خليل جمالية.

وأجيزت بتاريخ: **6** /1 / 2024.

أعضاء لجنة المناقشة

الاسم	الصفة	جهة العمل	التوقيع
أ. د. محمد محمود الحيلة	مشرفًا	جامعة الشرق الأوسط	.....
د.خليل محمود السعيد	عضوًا من داخل الجامعة ورئيسًا	جامعة الشرق الأوسط	.....
د.فاطمة عبدالكريم وهبة	عضوًا من داخل الجامعة	جامعة الشرق الأوسط	.....
أ.د يوسف احمد عيادات	عضوًا من خارج الجامعة	جامعة اليرموك	.....

شكر وتقدير

بعد أن مَنَّ اللهُ عليَّ بإتمام رسالتي هذه، لا يسعني إلا أن أتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان، إلى **جامعة الشرق الأوسط**، وإلى **أعضاء هيئة التدريس في كلية الآداب والعلوم التربوية**؛ على ما قدّموه لي من عون وتوجيه، طيلة فترة الدراسة.

وأخص بالشكر **الأستاذ الدكتور: محمد الحيلة**؛ لما خصني به من رعاية وتشجيع، منذ توليه الإشراف على هذه الرسالة؛ فاستفدت من فكرِهِ العلمي، وخبرتِهِ الواسعة، فله مني كل الشكر والتقدير.

كما وأتقدم بالشكر وعظيم الامتنان **إلى الأساتذة الأجلاء، رئيسِ وأعضاءِ لجنة المناقشة**؛ على تفضلهم بقَبول مناقشة هذه الرسالة، وما قدّموه من توجيهات قيمة ساهمت في إثرائها.

الباحثة: جوليا جمال جمالية

الإهـــداء

إلى من أناروا دربي بدعواتهم صباحًا ومساءً،

سواء كانوا حاضرين أو غائبين،

إلى رمز العطاء والحنان،

أهدي ثمرة نجاحي إليهم،

"والدي، أطلب من الله أن يمد بعمره"،

ووالدتي وحماتي وحماي (رحمهم الله)، والغالين على قلبي جدًا"..

إلى رفيق دربي، إلى شريك عمري، ومن كان بجانبي دائمًا في السراء والضراء،

زوجي "مهند"..

إلى من هم أغلى من روحي، أولادي:

"ميشيل وصوفي"..

إلى كل من أخذ بيدي وساندني، وكان معي في طريق النجاح، أصدقائي، وأخص بالذكر

صديقتَيَّ: "هيا الصعيدي، وهبة العاقل"..

إلى من علمني حرفًا، وأنار دربي، إلى أساتذتي،

أهديكم ثمرة جهدي وتعبي المتواضع.

الباحثة: جوليا جمال خليل جمالية

فهرس المحتويات

الموضوع **الصفحة**

العنوان.....أ
تفويض.....ب
قرار لجنة المناقشة.....ج
شكر وتقدير.....د
الإهــداء.....هـ
فهرس المحتويات.....و
قائمة الجداول.....ح
قائمة الملحقات.....ط
الملخّص باللغة العربية.....ي
الملخّص باللغة الإنجليزية.....ك

الفصل الأول: خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمة.....1
مشكلة الدراسة.....4
هدف الدراسة.....5
أسئلة الدراسة.....5
أهمية الدراسة.....6
حدود الدراسة.....7
مُحددات الدراسة.....7
مصطلحات الدراسة.....8

الفصل الثاني: الأدب النظري والدراسات السابقة

المحور الأول: الأدب النّظري.....11
المحور الثاني: الدراسات السابقة ذات الصلة.....34

الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات

منهجية الدراسة..... 44
مجتمع الدراسة..... 44
عينة الدراسة..... 44
أدوات الدراسة..... 45
إجراءات الدراسة..... 52
متغيرات الدراسة..... 53
تصميم الدراسة..... 54
المعالجة الإحصائية..... 54

الفصل الرابع: نتائج الدراسة

نتائج الإجابة عن سؤال الدراسة الأول..... 55
نتائج الإجابة عن سؤال الدراسة الثاني..... 57
نتائج الإجابة عن سؤال الدراسة الثالث..... 59

الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات

مناقشة نتائج الإجابة عن سؤال الدراسة الأول..... 61
مناقشة نتائج الإجابة عن سؤال الدراسة الثاني..... 63
مناقشة نتائج الإجابة عن سؤال الدراسة الثالث..... 65
التوصيات والمقترحات..... 66

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية..... 67
ثانياً: المراجع الأجنبية..... 70
الملحقات..... 75

قائمة الجداول

رقم الفصل – رقم الجدول	محتوى الجدول	الصفحة
3 – 1	توزيع أفراد العينة حسب المجموع.	45
3 – 2	قيم معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار العلوم للصف الرابع الأساسي.	46
4 – 3	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتطبيق القَبْلي والبَعْدي لتحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم تبعاً لمجموعتَي الدراسة.	55
4 – 4	نتائج اختبار التباين المصاحب أحادي المتغيرات (ANCOVA) لفحص دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية للتحصيل البعدي لطلبة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم تبعاً للمجموعة.	56
4 – 5	المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لتحصيل الطلبة في مادة العلوم للصف الرابع الأساسي باختلاف المجموعة.	57
4 – 6	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتطبيق القَبْلي والبَعْدي للتفكير الإبداعي لمجموعتَي الدراسة.	57
4 – 7	نتائج اختبار التباين المصاحب أحادي المتغيرات (ANCOVA) لفحص دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية البعدية لاختبار التفكير الإبداعي لطلبة الصف الرابع الأساسي تبعاً للمجموعة.	58
4 – 8	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتطبيق البَعْدِي للتفكير الإبداعي تبعاً لمجموعتَي الدراسة.	59
4 – 9	التكرارات لبطاقة الملاحظة لقياس أثر الرُّوبوت التعليمي على تحفيز الطلبة للاندماج والتفاعل في الحصة الصفية.	59
4 – 10	نتائج (اختبار كاي سكوير) لفحص دلالة فيما إذا كانت هنالك فروق بين التقييم الأول والثاني لبطاقة الملاحظة.	60

قائمة الملحقات

الرقم	المحتوى	الصفحة
.1	قائمة بأسماء السادة المُحكِّمين لأدوات الدراسة	76
.2	النتاجات التعليمية للوحدة وجدول المواصفات.	78
.3	أداة اختبار التحصيل العلمي.	81
.4	أداة اختبار التفكير الإبداعي.	89
.5	معايير تصحيح اختبار التفكير الإبداعي.	92
.6	بطاقة الملاحظة.	93
.7	كتاب العينة الاستطلاعية.	95
.8	كتب تسهيل مهمة.	96
.9	ورشة تدريبية لتعليم المعلمات على استخدام الرُّوبوت من نوع (EV3).	98
.10	الخطة التدريسية.	102
.11	صور استخدام الرُّوبوت (EV3) لتوضيح المفاهيم العلمية بشكل تفاعلي ومشوق.	117
.12	صور لخلق أفكار جديدة تخدم المفهوم العلمي.	120

أثر الرُّوبوت التعليمي في تحصيل طلبة الصف الرابع في مادة العلوم وفي تفكيرهم الإبداعي

إعداد:

جوليا جمال خليل جمالية

إشراف:

الأستاذ الدكتور: محمد محمود الحيلة

الملخّص

هدفت هذه الدراسة لمعرفة أثر التدريس باستخدام الرُّوبوت التعليمي، في تحصيل طلبة الصف الرابع، في مادة العلوم، وفي تفكيرهم الإبداعي. واستخدمت المنهج التجريبي ذو التصميم شبة تجريبي. وتكونت عينة الدراسة من (32) طالبًا وطالبة من الصف الرابع الأساسي، تم تقسيمهم عشوائيًا إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة وتم توزيعم بالتساوي. ولتحقيق أهداف الدراسة؛ تم بناء اختبار تحصيلي لمادة العلوم للصف الرابع الأساسي، كما تم تطوير اختبار لقياس التفكير الإبداعي، واستخدمت بطاقة ملاحظة؛ لرصد أثر التدريس باستخدام الرُّوبوت على تفاعل الطلبة. وقد تم التحقق من صدق وثبات هذه الأدوات، قبل التطبيق على عينة الدراسة النهائية.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق، ذات دلالة إحصائية، بين المتوسطات الحسابية لتحصيل الطلبة في اختبار العلوم البعدي، تعزى للبرنامج المستند إلى الرُّوبوت التعليمي. وقد أظهرت نتائج (مربع إيتا) فاعلية كبيرة لهذا البرنامج. كما و بينت النتائج وجود فروق، ذات دلالة إحصائية، بين المتوسطات الحسابية لاختبار التفكير الإبداعي البَعدي، تعزى للبرنامج المستند إلى الرُّوبوت التعليمي. كما بينت النتائج أن طلبة المجموعة التجريبية قد تأثروا إيجابيًا بالبرنامج المستند الى الروبوت التعليمي، وانعكس ذلك على تفاعلهم واندماجهم في الحصة الصفية. وقد أوصت الدراسة بضرورة إجراء دراسات لمعرفة أثر الرُّوبوت التعليمي على دافعية الطلبة وحماسهم، مع امتداد فترة الاستخدام.

الكلمات المفتاحية: الرُّوبوت التعليمي، الصف الرابع الأساسي، مادة العلوم للصف الرابع الأساسي التفكير الإبداعي.

The impact of educational robots on fourth grade students' academic achievement in science and their creative thinking

Prepared by:

Julia Jamal Khalil Jamalieh

Supervised by:

Prof. Mohammed Mahmoud Alhelah

Abstract

This study aimed at determining the effect of teaching using an educational robot on the achievement of fourth grade students in science and on their creative thinking. The quasi-experimental design methodology was utilized. The study sample consisted of 32 male and female students from the fourth grade. They were randomly divided into two groups: experimental and control the distribution was equal. To achieve the objectives of the study, A science proficiency test has been developed for fourth-grade students, A test has also been developed to measure creative thinking, and an observer card was used to monitor the effect of teaching using the robot on student interaction.

The validity and reliability of these instruments were verified before the applying to the final study sample. The results of the study showed that there were statistically significant differences between the arithmetic means of students' achievement in the science post-test due to the program based on the educational robot. The results of the Eta square showed the great effectiveness of this program. The results also showed that there were statistically significant differences between the arithmetic means of the creative thinking post-test due to the learning robot-based program. As the results have shown, the students in the experimental group were positively influenced by the educational robot-based program, which was reflected in their interaction and integration in the classroom. The study recommended the necessity of conducting research to understand the impact of educational robots on students' motivation and enthusiasm, considering the extended period of use.

Keywords: Educational Robot, Fourth Grade, Science Subject for The Fourth Grade, Creative Thinking.

الفصل الأول
خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمة

أحدث العصر الرقمي تغييراتٍ كبيرةً في التنمية العالمية، لا سيّما من حيث النمو الاقتصادي والتقدم الاجتماعي؛ حيث تبنّت البلدان النامية، بشكل متزايد، التقنيات الرقمية كوسيلة لتخطي المراحل التقليدية للتنمية، وتسريع نموها الاقتصادي. وقد مكّن استخدام الهواتف المحمولة والإنترنت، وغيرها من التقنيات الرقمية، هذه البلدان، من تحسين الوصول إلى التعليم والرعاية الصحية والخدمات المالية، فضلًا عن تعزيز قدرتها على المشاركة في الاقتصاد العالمي، فلوحظ أن العالم يعيش حاليًا تغييرات جذرية في مجال التقنيات الرقمية، في كافة القطاعات، وخاصة القطاع التعليمي؛ مما يدفع العملية التعليمية التعلُّمية إلى التأقلم مع هذه التحولات بسرعة. ولذلك؛ تحتاج نظم التعليم الحديثة، إلى تحديث أساليب التدريس لاستخدام التقنيات التعليمية الجديدة، وتحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة، ومواكبة التطورات التكنولوجية في مجال التعليم. بالتالي، فإن استخدام التقنيات التعليمية الحديثة يُعد أمرًا ضروريًا لتحقيق التوجهات التعليمية الحديثة، في مختلف المجالات.

تشهد التوجهات التعليمية التعلُّمية الحديثة، تحوّلًا نحو تطوير عملية التعلم من تجربة اعتيادية، إلى عملية تعليم ذات تجربة ممتعة ومحفزة؛ حيث يُعَزِّز التعلم الرقمي هذا الهدف، من خلال تغييرات إيجابية في دور المعلّم، وتحسين عملية التعليم بشكل عام، بحيث يتحوَّل دور المعلم من مجرد مُلقِّن للمعلومات، إلى محفِّز وموجِّه، ومدير لعملية التعلّم. فاستخدام أنظمة التعلّم الرقمية، يساهم في إنشاء بيئة تعليمية تعلُّمية تفاعلية مرنة، تساعد في تطوير وتحسين أنماط التفكير لدى الطلبة بمختلف أشكاله، وهذا التحول ينعكس بشكل إيجابي على العملية التعليمة التعلُّمية (يوسف، 2023).

يأخذ المعلم دورًا مهمًا في التعلم الرقمي، من خلال توجيه الطلبة لاستخدام الأدوات والموارد الرقمية بفاعلية، وإدارة البيئة التعليمية، بطريقة تُحقِّق أقصى فائدة منها، بفضل لتقدم التكنولوجي والرقمَنة. ومن هنا يتضح أنّ طرق تعلّم الطلبة تغيّرت بشكل جذري، وأصبح لديهم القدرة على المشاركة والتعاون، والتعلم من أي مكان وفي أي وقت؛ ما يمكّنهم من تعزيز مفاهيمهم ومهاراتهم، وتوسيع بيئات التعلُّم، واستغلال مجموعة واسعة من الموارد التعليمية المتاحة (Sormunen et al, 2021).

وبناءً على ما سبق، يتضح أنه في الآونة الأخيرة حدث تطور سريع في مجال تقنية المعلومات والاتصالات، واستخدام الحاسوب، في العديد من المجالات المرتبطة بالعملية التعليمية التعلُّمية، وأصبح ذلك ضرورة حتمية. ومع هذا التطور والتنوع في الوسائل التكنولوجية؛ أصبح الرُّوبوت من أبرز الابتكارات التقنية الحديثة؛ حيث عُدت تقنية الرُّوبوت وسيلة مثاليّة لدعم التعلم بالاكتشاف لدى الطلبة؛ إذ تمكنهم من الاستكشاف العملي، وتطبيق المفاهيم والمعارف النظرية التي تلقوها. بالإضافة إلى ذلك، يعزز الرُّوبوت التعلم التعاوني، ويشجع على التعاون بين الطلبة، خاصة في مرحلة التصميم والبرمجة؛ ويتضح من ذلك، أن استخدام الرُّوبوت يساهم في تحقيق التكامل بين العلوم المختلفة. ومن خلال مشاريع الرُّوبوتات يمكن للمعلمين تطبيق مجموعة متنوعة وفريدة من الأنشطة والفعاليات، التي تدعم كافة المجالات، من ضمنها مادة العلوم، ويعزز استخدام الرُّوبوت وينمي القدرات الفكرية للطلبة، مثل: التفكير الإبداعي والنقدي والانفعالي، ومهارات حل المشكلات وتحليل الأنظمة (العتوم، 2020).

وفي هذا المجال أكد النمري (2022) على أن دمج الرُّوبوت في المواد التعليمية التعلمية المختلفة، يُعد أداة تعليمية تعزيزية؛ حيث إنه يوفّر بيئة تعليمية تعلُّمية تفاعلية ممتعة، من خلال

تكاملها مع التكنولوجيا، كما أن استخدام الرُّوبوتات التعليمية، في الفصل الدراسي؛ يؤدي إلى تحفيز الطلبة على التعلم بطريقة فريدة وتفاعلية، تزيد من اهتمامهم وحماسهم للتعلم، إضافة إلى أن الرُّوبوتات تعمل على تخصيص تجربة لكل طالب، من خلال تقديم ملحوظات فردية، وتكييف الدروس وفقًا لاحتياجاتهم الخاصة.

كما أن الإبداع يتجلّى في عصرنا الحالي كمهارة حيوية، ينبغي تنميتها لدى الطلبة، حيث إنه يكمن في امتلاك القدرة على التفكير بطرق فريدة، وإيجاد حلّ جديد للتحديات المعقَّدة، وتوليد أفكار متعددة ومتنوعة، وتطويرها بشكل مبتكر ومستمر. كما و أن استخدام الإبداع يساعد على فهم الأمور من زوايا مختلفة، واتخاذ قرارات مستنيرة؛ فهي ليست مجرد مهارة أكاديمية، بل هي نهج حياة، يعزز التفكير الخلّاق، ويشجع على اكتشاف العالم بأسلوب فريد. فالإبداع هو محرك التقدم والتغيير، ويحث على توليد أفكار جديدة. لذلك؛ من الضروري تطوير مهارة التفكير الإبداعي بين الطلبة؛ للمساهمة في تحسين عالمنا، وجعله مكانًا أفضل للجميع (Elamarousy, 2016).

وبناءً على ذلك، فإن التفكير الإبداعي هو نوع التفكير القادر على توسيع آفاق الفهم، وفتح أفقٍ جديدة للإدراك والمعرفة. ومع ذلك، يظهر التحدي الحقيقي عند التفاعل مع تلك التحديات والمشكلات التي تحيط بنا، فيكون التفكير الإبداعي محدودًا في البيئة التعليمية المعتادة؛ ما يتطلب منّا تغييرًا في أساليب التعليم، وتقديم فرص تعليمية تشجع عليه، وتعمل على تجسيد مفاهيم تعلُّم شامل ومن هنا انطلقت الباحثة بفكرة الدراسة، التي قد تُساهم في تجاوز التعليم بأساليبه المعتادة، وتمكين الطلبة من مواكبة التعلم الرقمي بشكل أفضل.

مشكلة الدراسة

تتساءل الباحثة في هذا البحث عن دور التحصيل الأكاديمي وتأثيره على تطور الطلبة، مشيرة إلى انطباعها بأن عملية التحصيل الأكاديمي قد أخذت مسارًا ميكانيكيًا وفقدت الحيوية والشغف. تسعى هذه الدراسة إلى اكتشاف كيفية تغيير هذا المنظور وتفعيل عملية التحصيل بشكل يشجع على الشغف والحماس.

وقد يساهم التطور التكنولوجي في تفعيل فكرة الباحثة، خاصّة أنّ بيئة عملها يتوافر فيها عنصر تكنولوجي حديث، وهو الرُّوبوت التعليمي، الذي يُعد وسيلة تعمل على تحسين الأداء، وتجويد التعليم، في شتى المجالات. لذلك؛ قامت الباحثة بمقابلة مجموعة من المعلمين والمعلمات، في المدرسة التي تعمَلُ بها؛ لتقصي أسباب المشكلة، بشكل دقيق ومفصل، وأفادوا بأن المستوى المعرفي للطلبة متدنٍ، وأنهم بحاجة لوسائل حديثة تعمل على تنمية تفكيرهم في كافة المجالات، وخصّوا بالذكر مادة العلوم؛ كونها مادة مليئة بالمفاهيم العلمية المجردة، والتي تتطلب مهارات تفكير عُليا، يمكن أن ننميها لدى الطلبة في حال توفر الحوافز لديهم.

وبالرجوع إلى توصيات الدراسات السابقة، التي اهتمت بتفعيل الرُّوبوت التعليمي في العملية التعليمية التعلُّمية، اهتمت الدراسة باستقصاء تأثير دمج الرُّوبوتات ، كنشاط متكامل في الفصل الدراسي، على تحفيز الطلبة واهتماماتهم، وأن تفعيل الرُّوبوت ربما قد تساهم في تحسّن ملحوظ في تحفيز الطلبة أثناء عملية التعلُّم والتعليم، إلى جانب تنمية العلاقات الإيجابية بين الطلبة، وساهم بفهم الطرائق التدريسية التي تلبي احتياجات المعلمين (Tena et al, 2020).

كما وأوصت دراسة (Kerimbayev et al, 2023) بأن الرُّوبوتات التعليمية يمكن أن تساعد في خلق بيئة تعليمية تعلُّمية، تعمل على تحفيز الطلبة وتعاونهم، وكفاءتهم الذاتية وإبداعهم، في بيئة

تعليمية متآزرة. وقد أوصى عبد الحميد (2019)، خلال "المؤتمر العربي السادس للرُّوبوت والذكاء الاصطناعي"، بتعزيز استخدام الرُّوبوتات في عمليات التعلم، وتطوير مقررات تعليمية مخصصة، تعكس مفاهيم الإبداع والابتكار وينبغي أيضًا تشجيع التعلم التعاوني والتنافسي بين الطلبة باستخدام هذه التقنيات.

وبناءً على التوصيات والدراسات السابقة، التي دعمت وعززت فكر الباحثة؛ جاء هدف الدراسة كالآتي:

هدف الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى بيان أثر استخدام الرُّوبوت التعليمي، في تحسين تحصيل الطلبة، وفي تنمية التفكير الإبداعي لديهم.

وتأسيسًا على ما سبق؛ فقد تحددت مشكلة الدراسة وهدفها في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: ما أثر الرُّوبوت التعليمي في تحصيل طلبة الصف الرابع، في مادة العلوم، وتفكيرهم الإبداعي؟

أسئلة الدراسة

السؤال الرئيس: ما أثر الرُّوبوت التعليمي، في تحصيل طلبة الصف الرابع في مادة العلوم وتفكيرهم الإبداعي؟

وقد انبثق عن السؤال مجموعة من الأسئلة الفرعية التالية:

السؤال الفرعي الأول: ما أثر الرُّوبوت التعليمي، في تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي، في مادة العلوم؟

السؤال الفرعي الثاني: ما أثر الرُّوبوت التعليمي، في التفكير الإبداعي، لطلبة الصف الرابع الأساسي؟

السؤال الفرعي الثالث: ما أثر الرُّوبوت التعليمي على تحفيز الطلبة للاندماج والتفاعل في الحصة الصفية؟

أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة من خلال الجانبين: النظري والتطبيقي.

الأهمية النظرية:

- يمكن أن تكون نتائج الدراسة مهمة في تقييم تأثير دمج الرُّوبوتات في عملية التعليم في مادة العلوم.
- قد تعتمد فعالية الرُّوبوت في التعليم على قدرته على تعزيز قدرات التفكير النقدي والإبداعي.
- لربما من الضروري أن يتبع المعلمون التوجهات الحديثة في التعليم، بما في ذلك تفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأهمية دمج الرُّوبوتات في التعليم؛ لتعزيز تقنيات البحث والتصميم.

الأهمية التطبيقية:

- قد تقدم توصيات لأصحاب المصلحة، من المعلمين، وواضعي السياسات، والباحثين، ومطوري التكنولوجيا.
- قد تمكن المعلمين من اكتساب نظرة شاملة على الفوائد والتحديات المحتملة لاستخدام الرُّوبوتات في التعليم، بينما يمكن لصانعي السياسات استخدام نتائج الدراسة لتطوير المبادئ التوجيهية واللوائح؛ لاستخدامها الآمن والفعال.

- قد يمكن للباحثين استخدام نتائج الدراسة لتوسيع قاعدة المعرفة في هذا المجال، ويمكن لمطوري التكنولوجيا استخدامها لتصميم وتطوير الرُّوبوتات التي تلبي احتياجات المعلمين والطلبة بشكل أفضل.

حدود الدراسة

تتمثل حدود الدراسة في الآتي:

الحدود الموضوعية: أثر استخدام الرُّوبوت التّعليمي في تحصيل الطلبة في مادة العلوم، وفي تفكيرهم الإبداعي نحو التعلم.

الحد المكاني: طبقت الدِّراسة في أكاديمية التحالف الأردنية.

الحد الزماني: نفذت الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول، من العام 2023 – 2024م.

الحد البشري: اقتصرت هذه الدراسة على طلبة الصف الرابع الأساسي، في أكاديمية التحالف الأردنية.

مُحددات الدراسة

تكمن محددات الدراسة في العوامل التي تحد من تعميم نتائجها، وتتمثل فيما يأتي:

- مدى صدق وثبات الاختبار التحصيل العلمي واختبار قياس مهارات التفكير الإبداعي وبطاقة الملاحظة.
- مدى تفاعل طلبة الصف الرابع الأساسي في اكاديمية التحالف الأردنية مع أدوات الدراسة.

مصطلحات الدراسة

تُعرَّف مصطلحات الدراسة – مفاهيميًا وإجرائيًا – كما يأتي:

- **الرُّوبوت التعليمي**

عرَّف (Guizzo, 2023:2) "الرُّوبوتات التعليمية أنها روبوتات مصممة خصيصًا لاستخدامها في البيئات التعليمية، ويمكن أن تتخذ هذه الرُّوبوتات العديد من الأشكال المختلفة، بدءًا من الرُّوبوتات الصغيرة القابلة للبرمجة، والتي يمكن للطلبة ترميزها بأنفسهم، إلى الرُّوبوتات الأكبر حجمًا، المصممة للتفاعل مع الطلبة بطريقة اجتماعية أكثر، حتى إن بعض الرُّوبوتات التعليمية مجهزة بالذكاء الاصطناعي (AI)، الذي يسمح لها بالتكيف والاستجابة لاحتياجات الطلبة في الوقت الحالي". ويمكن تعريف الرُّوبوت إجرائيًّا بأنه: جهاز يعزز التجارب العلمية في العملية التعليمية التعلُّمية، حيث يُعد وسيلة تفاعلية، توضح للطلبة المفاهيم العلمية، بطريقة فريدة وممتعة، كمفهوم القوى بكافة أشكالها، الجاذبية والاحتكاك. ويتمكن الرُّوبوت من تنفيذ المهام التعليمية بشكل مستقل، عند تلقي الإشارة بالبدء بالمهام المبرمجة فيه؛ وبالتالي يُسهم في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية بطريقة مميزة وحديثة.

- **التحصيل الأكاديمي**

يعرف التحصيل الأكاديمي بأنه "قياس إنجاز الطلبة، و هو جزء أساسي من التعليم؛ مما يتيح تتبع تقدم الطلبة، ويوفر فرصة للمعلمين لمعرفة مدى التقدم والتطور، ويكون له دور في تقييم المعلم وتقييم الأنظمة التعليمية (Kim et al, 2023:4).

وكما **يعرَّف إجرائيًا بأنه:** في سعيي لتحسين فهم الطلبة لوحدة القوى في مادة العلوم، قمت باستخدام أساليب تعليم حديثة لتعزيز مشاركتهم وتوجيه اهتمامهم نحو المفاهيم المقدمة. بعد تفعيل مشاركتهم وتعزيز تفاعلهم مع المحتوى، قررت تقديم اختبار خاص لقياس مدى فهم كل طالب للموضوع. هذا

الاختبار لا يقيم فقط الفهم النظري، ولكنه يتعمق في التحقق من فهم الطلبة للمفاهيم والقدرة على تطبيقها. باستخدام هذه الأساليب، توفرت لي فرصة تحليلية لفهم النقاط القوية والضعف لدى كل طالب بصورة فردية. بناءً على النتائج، استمرت العملية بتقديم توجيه فردي لكل طالب، يستند إلى تحليل نتائج اختبارهم.

التفكير الإبداعي

"يعتبر التفكير الإبداعي أحد الجوانب الأساسية في عملية البحث العلمي؛ حيث يلعب دورًا حاسمًا في تطوير الفهم العلمي، وتحقيق التقدم في مختلف المجالات. إنه يمثل القدرة على التفكير بشكل مبتكر، والابتعاد عن المألوف، وذلك من أجل توليد أفكار جديدة، وحلول إبداعية للمشكلات العلمية المعقدة" (تيسير، 2023: 2).

ويمكن **تعريف التفكير الإبداعي إجرائيًّا بأنه:** في سياق تعليم وحدة القوى في مادة العلوم، قمت بتنفيذ إجراءات لتعزيز التفكير الإبداعي لدى الطلبة. بدأت العملية بتحديد تحديات تعلم محددة ترتبط بمفاهيم القوى. قمت بتوفير أمثلة تطبيقية وصور للمفاهيم لتوجيه انتباه الطلبة وتحفيز ابتكارهم ومن خلال تجارب عملية وفعاليات تفاعلية، قام الطلبة بتنفيذ تجارب ومحاكاة مفاهيم القوى. تم تنظيم فعاليات تفكير جماعي وجلسات مناقشة لتشجيع على تبادل الأفكار والمناقشة البناءة. كما تم تحفيز الطلبة على الاستفهام والتفكير العميق من خلال وضع تحديات ذهنية تتطلب إبداعًا وابتكارًا في الحلول. تم تقديم توجيه بناء لتحسين الأفكار والحلول، مع التركيز على تشجيع الطلبة على تقديم حلول فريدة ومختلفة، مما ساهم في تحقيق أهداف التعلم بطريقة تشجع على الاستكشاف والابتكار.

الفصل الثاني
الأدب النظري والدراسات السابقة

يتناول هذا الفصل محورين: الأدب النظري، والدراسات السابقة ذات الصّلة بموضوع الدراسة الحالية.

ويتضمن الأدب النظري:

- توظيف الرُّوبوت التعليمي في العملية التعليمية التعلُّمية، وبيان أهميته من خلال تفعيله في العملية التعليمية التعلُّمية، وأثره على التفكير الإبداعي لدى الطلبة. وهذا المحور **يتمركز** حول مجالين:

المجال الأول: حول الرُّوبوت من حيث: نشأته، أهميته، مكوّناته، أنواعه، أهميته التعليمية، الأهداف التّعليمية والتّربويّة لاستخدامه في العمليّة التعليمية التعلُّمية، طرق تفعيله في التعليم، وتعدد أنواعه في التعليم حسب الفئة العمرية وحسب حاجة المعلمين، وأخيرًا آلية استخدام المعلمين للرُّوبوتات التعليمية.

- **المجال الثاني:** حول التفكير، أهمية تعلم مهارات التفكير، الإبداع، التفكير الإبداعي، أهمية التفكير الإبداعي، مراحل التفكير الإبداعي، مهارات التفكير الإبداعي، أهمية التفكير الإبداعي في التعليم، مفهوم التحصيل، أهمية التحصيل، شروط التحصيل الجيد، وأثر الرُّوبوت التعليمي في نقل التعلم إلى مواقف جديدة.
- **المحور الثاني:** ويتضمن الدراسات السابقة، والأبحاث العلمية المرتبطة بموضوع الدراسة، والتعقيب عليها.

المحور الأول: الأدب النّظري

يشهد العالم تحوّلًا تكنولوجيًا ثوريًا في مجال التعليم؛ حيث تمكّنت التكنولوجيا من خلق بُعدٍ جديد للحياة، بعد النوم والأكل والشرب، وأصبحت جزءًا لا يتجزأ من حياتنا اليومية. ومع انفجار الثورة المعرفية والمعلوماتية والسكانية؛ أصبح الحصول على المعرفة والمعلومات أمرًا سهلاً ومتاحًا للجميع؛ حيث إن التكنولوجيا تقدم فرصًا هائلة للباحثين والمعلمين والمتعلمين، في جميع مجالات الحياة، والتقدم التكنولوجي يمثل نقلة نوعية جديدة في حياة البشر؛ فهو يتحدّانا ويُلهمنا لخلق تحديات جديدة.

في مجال التعليم، تواجهنا تحديات كبيرة في استكشاف طرق جديدة للتعلم والتعليم. ومن هنا تأتي أهمية تصميم بيئة تعليمية إبداعية، تسهم في تسهيل وتحسين عملية التعلُّم والتعليم. إن استخدام التكنولوجيا، بشكل صحيح؛ يضفي الجانب التفاعلي، ويساهم في تعزيز مهارات الطلبة في حل المشكلات، وتنمية التفكير الإبداعي لديهم، كما و أن هذه الثورة الهائلة تجسد وتوضّح في ظهور العديد من المستحدثات في المجال التعليمي. وقد أصبحت هذه المستحدثات محور اهتمام التربويين والمعلمين، من خلال توفير فرص متعددة لتحسين عملية التعلُّم، وتعزيز التفاعل بين المعلم والطالب (إبراهيم، 2020).

وعند التحدّث عن الثورة التكنولوجية، يتبادر إلى الذهن الذكاء الاصطناعي، الذي يُعد من الثورات المهمة في مجال التعليم؛ فهو يمثّل فرصة هائلة لتحقيق تحسينات جذرية في عملية التعلُّم والتعليم. تتمثّل الفكرة الرئيسة في أن الذكاء الاصطناعي ليس مجرد استبدال للمعلم، بل هو أداة تعزز دور المعلم، وتسهل عمله. من خلال استخدام التكنولوجيا الذكية، يمكن تصميم بيئات تعليمية إبداعية مناسبة، تساهم في تيسير وتسهيل عملية التعلُّم والتعليم. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد الطلبة في تطوير مهارات حل المشكلات، وتنمية التفكير الإبداعي؛ مما يعزز تجربتهم التعليمية. بالتالي،

يجب تبني الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم بشكل ذكي ومتوازن، والعمل على تطوير أدوات وبرامج تعليمية، تستفيد من قوة الذكاء الاصطناعي في تحسين تجربة التعلم، وتعزيز نتائج الطلبة. ومع ذلك، يجب الحفاظ على دور المعلم كمرشد وموجِّهٍ للمعرفة، حيث يتعاون مع التكنولوجيا لتحقيق أفضل نتائج التعليم (الحواتمة، 2023).

لذلك، من خلال هذه الدراسة، سوف تركز الباحثة على أهمية تفعيل الرُّوبوت التعليمي في العملية التعليمية؛ كونه نوعًا من أهم أنواع الذكاء الاصطناعي، الذي يدعم العملية التعليمية. تشتمل الدراسة على متغيرات كـ: الرُّوبوت، الرُّوبوت التعليمي، التفكير الإبداعي، والتحصيل الأكاديمي.

الرُّوبوت

وفقًا لـ (Brooks ، 2016) الذي أشار إلى أن الرُّوبوت هو جهاز يتمتع بالقدرة على إدارة نفسه؛ حيث يمكنه استشعار وتحليل المعلومات التي حوله، واتخاذ قرارات منطقية، وتنفيذ المهام في العالم الحقيقي.

الرُّوبوت هو جهاز قد يمتلك شكلًا بشريًّا، أو أي شكل لا يمتّ للإنسان بصِلة، إذ تمّ تصميمه لتنفيذ مهام دون تدخل الإنسان. وهدفه الرئيس من إنشاء وتطويرة هو إنشاء آلات قادرة على استبدال اليد العاملة البشرية؛ لتكون قادرة على تنفيذ المهام بشكل مستقل، بعيدًا عن وجود وتدخل الإنسان (Moravec, 2023).

وتُعَدُّ الرُّوبوتات أنظمةً آليةً، تضمُّ التصميمَ والبناءَ والتشغيلَ والتطبيقَ والاستخدامَ. وهذه الأنظمةَ الآليةَ تُعتبَرُ بمثابةِ "الرُّوبوتات ؛ تلك الآلاتُ العاملةُ تلقائيًّا، والقادرةُ على اتخاذِ إجراءاتٍ مستقلةٍ. علاوةً على ذلك، فإنَّ هذه الرُّوبوتات تُؤدي، بصفةٍ عامةٍ، المهامَ التي يقوم بها البشرُ تقليديًّا (Tarres et al, 2023).

نشأة الرُّوبوتات

يعود تاريخ الرُّوبوتات إلى العصور القديمة، مع إنشاء الآلات حيث تم إنشاء آلات بسيطة يمكنها أداء المهام الأساسية. ومع ذلك، بدأ المفهوم الحديث للرُّوبوتات في الظهور في القرن العشرين.

حيث شملت بعض المعالم البارزة في تاريخ الرُّوبوتات تطوير أول رُوبوت قابل للبرمجة في عام 1951، وإنشاء أول رُوبوت مُصَنَّع في عام 1968، وتطور أول رُوبوت للاستخدام في الجراحة في عام 1980. وتشمل الإنجازات البارزة الأخرى: إنشاء الرُّوبوتات المتنقلة المستقلة، وأول رُوبوت يرسل إلى كوكب آخر، وإدخال الرُّوبوتات لإدارة المخزون والاستخدام التجاري.

اليوم، تستمر تكنولوجيا الرُّوبوتات في التقدم بسرعة، مع تطوير تطبيقات جديدة في مختلف المجالات، مثل: الرعاية الصحية، والزراعة، والنقل (Gautam, 2023).

من ذلك يُستنتج أن الرُّوبوتات كانت موجودة منذ القدم، ولكن استخدامها كان بشكل محدود، ومع التطور الهائل والسريع للتكنولوجيا؛ أصبح وجود الرُّوبوت في كافة المجالات ضرورة حتمية، لا يمكن التغيّب عن فهمها، ومواكبة تطبيقاتها بكافة الطرق؛ فوجود الرُّوبوت أصبح واقعاً.

أهمية الرُّوبوت

تُعد الرُّوبوتات في التعليم، وسيلة لها تأثير إيجابي، لتشجيع الطلبة على التعلم بشكل ذاتي، وتعزيز الرغبة لديهم في اكتشاف ما هو جديد. بفضل تصميم وبرمجة الرُّوبوتات؛ يكتسب الطالب المعرفة بطريقة أكاديمية، تجعله قادرًا على تطبيق هذه المعرفة بشكل عملي وواقعي. هذا النهج يثير فضول الطلبة، ويحفزهم على اكتشاف هذه التقنية وتطبيقاتها بشكل أوسع؛ وبالتالي يعزز فهمهم ومهاراتهم العملية. وبدلاً من تقديم المفاهيم بشكل نظري، يوفر التعلم، من خلال الرُّوبوتات، فرصة للطلبة للاستفادة من التجربة بشكل عملي، وتطبيق للمعرفة المكتسبة بشكل مباشر؛ فهو يحفّزهم على

التفكير الإبداعي، وتطوير مهارات حل المشكلات. بالإضافة إلى ذلك، يساهم استخدام الرُّوبوتات في تنمية مهارات الاتصال والتخطيط لدى الطلبة. وأخيرًا، يساهم التعليم، من خلال الرُّوبوتات، في تعزيز فهمهم للمفاهيم العلمية، ويجعل عملية التعلم أكثر متعة وإثارة، مشجعًا إياهم على الابتكار، ودمج المعرفة النظرية والتطبيقة معًا؛ فتظهر بشكل مُبتكر (العتوم، 2023).

كما ويتجلى دور الرُّوبوتات في تعزيز العملية التعليمية، من خلال البرامج المستخدمة، فبرامج الرُّوبوتات تُعد بحد ذاتها بيئة تفاعلية، تشجع على تطوير المهارات الاجتماعية، وتنمية المهارات العقلية للطلبة. ولا نستطيع أن نُنْكِر أن الرُّوبوتات تتفوق، بما تقدمه من تجارب تطبيقية وتفاعلية، وتساهم في تعزيز مهارات عديدة، فتعمل البيئة التعليمية، المرتبطة بوجود رُوبوت، على جعل الطالب يمتلك مهارات متنوعة، بطرق مختلفة، كمهارات حل المشكلات، ومهارات التحليل والتفكير، للوصول إلى التفكير الإبداعي. ومن هنا لوحظ أن استخدام الرُّوبوتات في النهج التعليمي؛ يعزز القدرات التعليمية، والتطوير الشخصي للطلبة، ويساهم في تطوير مهاراتهم الخاصة، في التحليل والتخطيط والبرمجة والمهارات الفكرية، هذا يدل أنه يكون شاملًا لجميع المهارات الخاصة بالطلبة (الزبون و الشوارب، 2018).

إن استخدام الرُّوبوت يجسّد فكرة التكامل العلمي بين كافة المجالات، منها: مجال الهندسة، الرياضيات، البرمجة، التقنية والعلوم؛ فهو يمثل هرمًا متكاملًا مترابطًا، يتّصف بالتوازن؛ مما يدعم الاهتمام بالتعليم الشامل، الذي يهدف إلى تحسين وتطوير مهارات المتعلمين في كافة المجالات (الشامي، 2020).

والرُّوبوتات توفر فائدة كبيرة في شتى المجالات؛ فهي تعزز السلامة والكفاءة في العمل، حيث يمكن استخدامها في بيئات خطرة، بدلاً من تعريض البشر للمخاطر، وبفضل قدرتها على تنفيذ المهام

بدقة واستمرارية، وبشكل متكرر؛ تحقق الرُّوبوتات أداءً ذا ثقة عالية وثابثة، دون أن تتأثر بالتعب أو الانشغال لا سيما في المجال التعليمي.

بالتحرر من المهام الروتينية والشاقة؛ تزيد الرُّوبوتات من إنتاجية عمل الطلبة، وتمكن الطلبة من التركيز على المهام ذات القيمة المضافة. كما توفر الرُّوبوتات ضمانة أفضل لجودة التعلم؛ حيث يتم تنفيذ المهام بدقة، ودون الاحتمالية المعتادة للأخطاء البشرية. يمكن اعتبار الرُّوبوتات وسيلة فعّالة لتحسين الأداء، وتعزيز الجودة، في مختلف القطاعات خاصةً في القطاع التعليمي (Tarres et al, 2023).

أنواع الرُّوبوتات :

تقسم الرُّوبوتات التعليمية إلى نوعين: الرُّوبوتات العملية، ورُوبوتات الخدمة. يتم استخدام رُوبوتات الخدمة من قبل المعلمين، كأدوات تكميلية؛ لتقديم محتوى وأنشطة تعليمية محددة؛ في حين أن الرُّوبوتات العملية قابلة للبرمجة للممارسات المتعلقة بالهندسة. و تؤكد دراسة "الرُّوبوتات التعليمية الخاصة بتعليم اللغة"، أنّ رُوبوتات الخدمة مفيدة في تقديم المحتوى الرقمي، والتعلم التفاعلي، والتكامل المرن لنظريات التعلم المختلفة. تشكل التفاعلات بين المتعلمين والرُّوبوتات ، وخاصة التواصل الشفهي، جوهر تعلم اللغة بمساعدة الرُّوبوت (Lin et al, 2022).

هناك أنواع مختلفة من الرُّوبوتات ، كما أشار إليها (Gautam,2023)، بما في ذلك:

- الرُّوبوتات الصناعية: المستخدمة في التصنيع والعمليات الصناعية؛ لتحسين الكفاءة، وخفض التكاليف.
- الرُّوبوتات الخدمية: تُستخدم في الإعدادات الشخصية، مثل: التنظيف، والطهي، وفي مرافق الرعاية الصحية؛ لمساعدة الأشخاص في المهام اليومية.

- الرُّوبوتات الطبية: المستخدمة في العمليات الجراحية، والإجراءات الطبية؛ للمساعدة على الدقة في العمليات.
- الرُّوبوتات العسكرية: وتستخدم في العمليات العسكرية، مثل: التخلص من القنابل، والمراقبة لأداء مهام خطرة.
- الرُّوبوتات الفضائية: وتستخدم في استكشاف الفضاء، وصيانة الأقمار الصناعية؛ واستكشاف الكواكب الأخرى.
- الرُّوبوتات التعليمية: وتستخدم لتعليم مبادئ البرمجة والهندسة للطلبة، في المدارس والجامعات.
- الرُّوبوتات الزراعية: وتستخدم لأتمتة المهام في الزراعة، مثل: الزراعة، والحصاد، ومراقبة المحاصيل.
- رُوبوتات البحث والإنقاذ: المستخدمة في الكوارث الطبيعية؛ لعمليات البحث، والإنقاذ، وتوفير المعلومات في الوقت الحقيقي لفرق الإنقاذ.
- الرُّوبوتات تحت الماء: وتستخدم للتنقيب تحت الماء، ومراقبة البيئة، وصيانة منصات النفط.
- المركبات ذاتية القيادة: بما في ذلك السيارات ذاتية القيادة، والطائرات دون طيار، وأنواع المركبات الأخرى المستخدمة لتحسين السلامة، وخفض التكاليف، وزيادة الكفاءة في النقل والمجالات الأخرى.

مكونات الرُّوبوت الأساسية

مكونات الرُّوبوت الأساسية ما يأتي: (Basuni, 2021):

الشكل (1) مكونات حقيبة روبوت EV3 (واصف،2019)

- وحدة التحكم: وحدة التحكم تُعتبر القلب النابض للرُّوبوت، حيث تتضمن المعالج الرئيس، وتُربط مع أجهزة الاستشعار والمحركات. يُمكن برمجتها لبثّ الإشارات التوجيهية، وإصدار التنبيهات الصوتية. يمكن التحكم بها من خلال متحكمات برمجية، وتوفّر خيارات الاتصال عبر (Bluetooth)أو (USB) لتشغيل وحدة (EV3) ، وتكون جاهزة للعمل عند تحول الضوء إلى اللون الأخضر، عند الضغط على الزر المركزي. ولإيقاف تشغيلها؛ يُقام بالضغط على زر الرجوع، وتأكيد الإيقاف.
- مصدر الطاقة: (رُوبوت LEGO Mindstorms EV3) يحتاج إلى مصدر طاقة قوي ومتنوع؛ لتشغيله بكفاءة. يستخدم بطاريات (AA) لتشغيل المحركات بجهد (9) فولت، ووحدات التحكم بجهود مختلفة. يمكن استخدام بطاريات قابلة للشحن، أو الخلايا الشمسية، كمصدر للطاقة في الإصدارات الحديثة. تعزز هذه المصادر المتنوعة استدامة (الرُّوبوت EV3) وأداءَه.
- المنافذ: يتكون روبوت (EV3) من وحدة تحكم، تتلقى البيانات من أجهزة الاستشعار، وتحرك المحركات والأجهزة الطرفية. يتم تعيين المنافذ بشكل افتراضي، مع المنفذ (A) للمحركات

المتوسطة، والمنافذ (B) و(C) للمحركين الكبيرين. بالإضافة إلى ذلك، توجد منافذ إدخال معينة لأجهزة الاستشعار. يمكن للمستخدم تخصيص توزيع المنافذ حسب الحاجة والبرمجة.

- أجهزة المحركات: الفكرة الرئيسة تكمن في كون المحركات المؤازرة هي أجزاء أساسية في الرُّوبوتات؛ حيث تساعد في تحقيق الحركة، والتحكم في القوى الصغيرة. تستخدم في صنع الرُّوبوتات الصغيرة والأذرع الرُّوبوتية، وتتميز بسهولة التحكم والموثوقية. يمكن استخدامها لتحقيق آليات مختلفة للحركة في الرُّوبوتات ؛ مما يتيح لها القدرة على التحرك، والقفز، والتلاعب بالأشياء.
- المجسات: الفكرة الرئيسة هي أن الرُّوبوتات تحتاج إلى حواس لتحليل بيئتها، والتفاعل معها، و(رُوبوت LEGO) القياسي يحتوي على أربعة أنواع من أجهزة الاستشعار. يتضمن ذلك: مستشعر الموجات فوق الصوتية؛ لقياس المسافة، ومستشعر اللون؛ لتحديد القيم الطيفية، ومستشعر الصوت؛ لقياس مستوى الصوت، ومستشعر اللمس؛ للتفاعل مع اللمس والضغط، ومستشعر الجيروسكوب؛ لقياس حركة الرُّوبوت وتغيراتها.

الرُّوبوت في التعليم

استخدام الرُّوبوتات في التعليم يلعب دورًا حيويًّا في تعزيز تجربة التعلم للطلبة؛ فهو يساهم في تعزيز المهارات الهندسية والإبداعية، من خلال أنشطة تتضمن بناء الرُّوبوتات وبرمجتها، وحل المشكلات. تقدم الرُّوبوتات تجارب تعليمية تفاعلية، تحفز الطلبة على التعلم، والمشاركة بشكل فعّال. كما و توفر الأسس التعليمية، المتمثلة في نهج البناء، ومبادئ الحلول المبنية على المشكلات، فرصًا مثيرة لتحفيز الطلبة، وتعزيز مهاراتهم. المظهر الجسدي للرُّوبوتات، والجوانب اللُّعبية المصاحبة لها؛ تعزز الاشتراك والتفاعل لدى الطلبة؛ مما يجعل عملية التعلم أكثر جاذبية ومتعة. باختصار، استخدام

الرُّوبوتات التعليمية يعزز التفاعل الطلابي، ويشجع على التفكير الإبداعي والتعلم النَّشِط (Gubenko et al, 2021).

في الوقت الحاضر، يمثل علم الرُّوبوتات إضافة أساسية لعملية التعليم؛ حيث يُمكن استخدام مشاريع الرُّوبوتات لتطبيق مجموعة متنوعة من الأنشطة والفعاليات التعليمية المتخصصة. تتنوع هذه الأنشطة بين مختلف الجوانب العلمية والهندسية المرتبطة بعلم الرُّوبوتات ، وتشمل البرمجة والتصميم والمسابقات. هذه المشاريع تعكس الاستخدام الشامل للمعارف والأساليب، التي تحقق أفضل النتائج في عمليات التعلم والتطبيق العملي (العتوم، 2023).

وقد أكدت الدراسات الحديثة، أن الرُّوبوتات التعليمية، هي المجال الأنسب لإشراك الطلبة في الرُّوبوتات التفاعلية والبرمجة؛ مما يسمح لهم بتطوير المهارات منذ سن مبكرة. وهي تعتبر جزءًا من نموذج التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، الذي يعطي الأولوية للتعلم العملي على النظرِيّ.

يعود أصل مصطلح رُوبوت إلى كلمة تشيكية، تعني: العمل الشاق. تقدم الرُّوبوتات التعليمية مستويات مختلفة من التعقيد، متوافقة مع مراحل التعليم المختلفة، وتعزز الإبداع وتطوير مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلبة. تهدف هذه المجالات إلى تعريف الطلبة بعالم الرُّوبوتات والبرمجة، وتوفير تجارب تعلم عملية وعلمية (Trends, 2022).

الأهداف التّعليمية والتّربويّة لاستخدام الرُّوبوت في العمليّة التعليمية

الشكل (2) أسباب لاستخدام الروبوتات داخل الفصل الدراسي (الاء، 2022)

أولاً: إن استخدام الرُّوبوتات ، في العملية التعليمية، يوفر تجارب تعليمية فعالة، وذات تأثير كبير؛ حيث تساهم في تعزيز الاهتمام والتفاعل، وتطوير مهارات الطلبة. بفضل الرُّوبوتات ، يتحقق تطور مستقبل التعليم في مجالات (STEM) ، ويتم تعزيز المهارات اللازمة لنجاح الطلبة في مجتمع رقمي، يتطلب مهارات حديثة وشاملة، مثل: التفكير التحليلي، الابتكار، التواصل والتعاون، كما أكد على ذلك (Anwar et al, 2019).

ثانيًا: تساهم الرُّوبوتات ، المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، في تحسين تصميمات التعلم، وتوفير فرص جديدة في البيئات التعليمية. تبين البحوث أن استخدام الرُّوبوتات في التعليم يعزز أداء ومهارات الطلبة، ويساهم في تحسين الاهتمام والمشاركة في التعلم، ويعزز التفكير الابتكاري والتعاون. كما تساعد الرُّوبوتات في تطوير مهارات التفكير الحاسوبي والبرمجة، والمهارات العابرة، مثل: التواصل والتعاون. بالإضافة إلى ذلك، تظهر الدراسات أن استخدام الرُّوبوتات ، في التعليم، يعزز الاستدامة البيئية، والوعي بالتكنولوجيا وتطبيقاتها في المجتمع. لذا؛ يُعتبر استخدام الرُّوبوتات في

التعليم أداة مهمة لتعزيز تجربة التعلم، وتهيئة الطلبة لمواجهة التحديات المستقبلية، كما أشار (Darmawansah et al, 2023).

ثالثًا: الفكرة الرئيسة هي أن الرُّوبوتات ، في التعليم، تستخدم استراتيجيات، تتمحور حول المتعلم، مثل: التعلم الموجّه، التعلم الذاتي، المناقشة، حل المشكلات، الاكتشاف، واستخدام الألعاب. تتطلب رُوبوتات التدريس والبرمجة، من المتعلمين، الحصول على مستوى تعليمي أعلى (الشامي، 2020).

رابعًا: تعتبر الرُّوبوتات التعليمية وسيلة مثيرة وحديثة، تساعد الأطفال على تطوير مهاراتهم المعرفية الأساسية، خاصةً في سن مبكرة، هذه التقنية الحديثة تشجع الصغار على استكشاف التفكير الحسابي، وتعزز القدرة على التحليل وحل المشكلات بطرق منطقية، وتجعل عملية التعلم أكثر جاذبية. وأخيرًا، تستخدم الرُّوبوتات التعليمية في الاختبارات الذاتية والتطبيقات العملية؛ مما يمكّن المدرسين من فهم أداء الطلبة بشكل أفضل، وتحسين طرق التدريس والبرامج الدراسية؛ لتحقيق أعلى مستويات النجاح والتميز العلمي (حسني، 2022).

إلى جانب تلك الأهداف التي يحققها الرُّوبوت، فإن الرُّوبوتات التعليمية تستخدم في المدارس والمؤسسات التعليمية لتسهيل عملية التعلم، وتحفيز الطلبة، حيث إنها تصمم خصيصًا للأطفال، بميزات أمان متقدمة، وتساعد على فهم عمل الآلات والرُّوبوتات في بيئة آمنة، وتتميز بألوان جذابة، وتأثيرات صوتية، وتستخدم لتنمية القدرات العقلية والإبداعية لدى الطلبة. فالرُّوبوتات التعليمية تُعتبر أداة تعليمية فعالة، ومستخدمة عالميًا (Tran, 2022).

طرق تفعيل الرُّوبوت في التّعليم

يأخذ عالم الرُّوبوتات التعليمية الطفل، في رحلة شيّقة، نحو اكتشاف المعرفة بطرق مبتكرة ومسلية. تتميز هذه التقنية الرائعة بقدرتها على تطوير المهارات المعرفية الأساسية للأطفال، في سن

مبكرة، بطرق مبهجة وتفاعلية. وكما أشارت (آل مانع، 2020) إلى أن هناك طريقتين لتفعيل الرُّوبوت في التعليم:

الطريقة الأولى: وتتمثّل في إيجاد مجموعة من الرُّوبوتات التعليمية الجاهزة، داخل صفوف الدراسة، ولكنها ليست مجرد أدوات تعليمية، بل هي أيضًا ألعاب تعليمية، تثري الخيال، وتنمّي الفضول لدى المتعلمين. تستهوي هذه الرُّوبوتات اهتمام المتعلمين، وتلهمهم لاستكشاف العالم من حولهم بطرق مشوّقة.

أما الطريقة الثانية: فتتيح للمتعلمين فرصة رائعة للاستمتاع، بتجهيز مختبرات متخصصة بـ الرُّوبوتات التعليمية، داخل المدرسة. هنا، يكتشف الطلبة سحر بناء الرُّوبوتات ، وتعلم برمجتها لأداء مهام متنوعة وحركات مدهشة، ويغوصون في عالم الهندسة والتكنولوجيا بطريقة مشوقة وممتعة، ويتعلمون كيفية جعل الرُّوبوت ينفذ تعليماتهم بإبداع وتميّز.

تتيح هاتان الطريقتان فرصًا ممتازة لتنمية القدرات العقلية والإبداعية لدى الأطفال، وتسهم في تعزيز ثقتهم بأنفسهم، وروح المنافسة الإيجابية. يُعزز استخدام الرُّوبوتات التعليمية التفاعل مع المادة الدراسية، ويجعل العملية التعليمية مشوقة ومليئة بالمرح.

إنها تجربة تعليمية رائعة، تتيح للطفل استكشاف العلم بطريقة لا تُنسى، وتمنحه فرصة فريدة لتعلم مهارات حيوية؛ لمواكبة التقنيات المتقدمة في عالمنا المعاصر الحالي.

تتعدد أنواع الرُّوبوتات في التعليم، حسب الفئة العمرية، وحسب حاجة المعلمين، (Blog, 2023) ، ومنها:

- الرُّوبوتات البرمجية للفيزياء: مثل: (Bee-Bot and the Cubetto cube)، المصممة خصيصًا للأطفال الصغار لتعلم البرمجة بدون شاشات. يمكن (Physics coding robots)

للأطفال، من خلال الضغط على أزرار بأسلوب لعب الألعاب، أن يستمتعوا، ويتعرفوا على المفاهيم الأساسية، بطريقة مرحة وتفاعلية.

- (Programmable starter robots) روبوتات البداية القابلة للبرمجة: تُعد هدفًا للأطفال في أول سنوات المرحلة الابتدائية؛ حيث تحتفظ بجاذبية الألعاب لديهم. تتفاعل هذه الرُّوبوتات مع الأطفال من خلال تطبيق يُعرف بواجهة اللعبة، يمكنهم من خلاله التحكم في الرُّوبوت باستخدام أجهزة اللوحي أو الهواتف الذكية. بعض الأمثلة على هذه الرُّوبوتات هي: (Botley or Dash).
- (Computer-programmable robots) رُوبوتات البرمجة الحاسوبية: موجهة لتلاميذ المرحلة الابتدائية والثانوية؛ حيث تمتاز بتصميمها الذي لا يشبه اللعب الناعم، ويتم برمجتها عبر الحاسوب أو اللوحي باستخدام لغة برمجة مثل: (based block) تتكامل معها حساسات متنوعة (light, sound, touch...).
- (Robots by kits) الرُّوبوتات عن طريق الأدوات: مصممة خصيصًا لطلبة الرُّوبوتات التعليمية في المرحلة الثانوية، حيث تصبح عملية التجميع تحدّيًا إضافيًّا لدمج الحساسات والمحركات، وغيرها من مكونات الأجهزة. تجمع هذه الرُّوبوتات بين عملية البناء والبرمجة من خلال الشاشة. يقوم الطلبة بإنشاء نموذجهم الخاص، وبرمجة حلولهم الخاصة بهم، ومن الأمثلة عليها: (mbot, Arduino,...).

آلية استخدام المعلمين للرُّوبوتات التعليمية

تؤدي تكنولوجيا التعليم دورًا حيويًا في تحسين العملية التعليمية، من خلال توفير بيئة تعليمية ممتعة وفعالة، وتوفير مصادر متعددة للمعلومات، وتصميم وسائل تعليمية متجددة، وسهولة مراقبة

وقياس أداء الطلبة، وتطوير مهارات القراءة والكتابة، وتسهيل العملية التعليمية، ومساعدة الطلبة، ذوي الاحتياجات الخاصة، في تجاوز عقبات التعلم، كما أشارت (السعيد، 2022).

وفي عصر يتسم بتطورات التكنولوجيا، أصبح دمج المعلم في سياق التكنولوجيا الحديثة أمرًا لا غنى عنه؛ لتحقيق تجارب تعليمية شاملة ومتطورة. إن الرُّوبوتات التعليمية تعتبر جزءًا أساسيًا من هذا التطور؛ إذ تمثل مساعدًا قويًا للمعلم لتحقيق أقصى إمكانات التعلم. على الرغم من القفزات الكبيرة في مجال التكنولوجيا، يظل دور المعلم حجر الزاوية في نجاح هذه الثورة التعليمية. إن فهم المعلم للتكنولوجيا الحديثة، وقدرته على استخدام الرُّوبوتات التعليمية، ليست مجرد خيار، بل ضرورة حتمية؛ يعود ذلك لأن المعلم هو الوجه الإنساني لعملية التعلم، وهو من يستطيع توجيه الطلبة، وتفهّم احتياجاتهم الفردية بشكل خاص. من خلال الاستفادة من الرُّوبوتات التعليمية، يمكن للمعلم أن يتحول إلى منظومة تعليمية أكثر انفتاحًا واستجابة؛ حيث يستخدم التقنيات لتخصيص التجارب التعليمية، وتلبية احتياجات الطلبة المتنوعة (مؤيد، 2017).

ولتحقيق تأثير إيجابي حقيقي في مجال التعليم؛ يجب أن يكون المعلم متفاعلًا مع الأدوات التكنولوجية المتقدمة؛ فـ الرُّوبوتات التعليمية لا تهدف إلى استبدال الإنسان، بل تمثل شريكًا قويًا يعزز من قدرات المعلم، ويسهم في تحقيق تجارب تعليمية مميزة وفعالة. من هنا، تبرز الحاجة الملحة لتأهيل المعلمين لاستخدام هذه التقنيات بشكل مؤثر؛ مما يساهم في تحقيق تطورٍ تعليمي يلبي متطلبات المستقبل. والآلية التي يجب اتباعها لتعليم المعلمين كيفية استخدام الرُّوبوت التعليمي، تتضمن توفير تدريب ودعم صحيحين للمعلمين، حيث يجب عليهم أن يتعلموا كيفية استخدام التقنيات التعليمية الجديدة بمجرد توفرها، حيث تشير الدراسة الخاصة بـ (Mury et al., 2022) إلى أهمية تقديم التكنولوجيا في الفصول الدراسية، ولكن التحدي يكمن في ضرورة فهم المعلمين لتلك التقنيات،

وكيفية استخدامها في الأنشطة التعليمية. وبالتالي، يظهر أن هناك فجوة بين القدرة الفعلية للمعلمين على استخدام التكنولوجيا واستخدامهم الفعلي لها. يتعين أيضاً توفير مناهج مناسبة تستند إلى مشاريع مفتوحة، حيث يمكن للطلبة تعلم (الرُّوبوتيكس) من خلال التجربة العملية واللعب، وتجنب الأنشطة التي يقوم بها المعلم، والتي تعتمد على التعليمات فقط.

من هنا ننطلق بفكرة ان وجود الروبوتات قد تساهم بشكل ايجابي في زيادة دافعية وحماس المتعلمين، وقد تعود على المتعلم بنتائج تحصيلية متقدمة، فالتحصيل هو مؤشر من مؤشرات التقدم العلمي عند المتعلم ومن هنا نشير الى مفهوم التحصيل وأهميته في العملية التعليمية التعلمية.

التحصيل الأكاديمي

التحصيل يشير إلى مدى تحقق الأهداف المرتبطة بتعلم نشاط معين، سواء كان من خلال مهمة دراسية أو نشاط تعلم، حيث يعكس التحصيل الأكاديمي مستوى إنجاز الطلبة وتفوقهم في إكمال متطلبات التعلم. ويمثل – بشكل عام – الأداء الذي يعكس قدرة الطلبة عى تحقيق الأهداف التعليمية التعلمية، والتفوق في النشاطات التعليمية المختلفة (Saqr et al, 2023).

أهمية التحصيل الأكاديمي

تكمن أهمية التحصيل الأكاديمي في تطوير قدرات الفرد والمجتمع، كما و يلعب دورًا مهمًا في تحقيق التوافق النفسي وتحفيز الفرد. ويُعد التحصيل الأكاديمي مؤشراً لنجاح الحياة المدرسية واليومية؛ فمن خلاله يستطيع المتعلم تحديد اختياراته التعليمية والمهنية في المستقبل (الصاحب، 2023).

شروط ومبادئ التحصيل الجيد

التكرار والدافعية هما محورا العملية التعليمية التعلُّمية؛ حيث يركزان على أهمية تكرار المعلومات لترسيخها في ذاكرة المتعلم، وبالتالي يتعين على المتعلم أن تكون لدية الدافعية القوية للتعلم، والحافز

على بذل الجهد والطاقة لفهم المواقف الجديدة، والقدرة على حل المشكلات. ولا بد من الإشارة إلى ضرورة تنظيم عملية التعلم، من خلال توزيع التمارين بشكل يراعي الجهد المبذول لدى المتعلم، وذلك من خلال تقسيم المهام، وتحليلها إلى أجزاء. ولا ننسى التسميع الذاتي، والإرشاد والتوجيه؛ حيث يعززان مراجعة الطالب للمعلومات، واسترجاعها بين الحين والآخر؛ مما يساهم في قياس التقدم، والتحفيز للتحسين؛ وبالتالي يكتسب المتعلم الفهم الصحيح للمفاهيم. وأخيرًا، الواقعية في محتوى البرنامج الدراسي، كي يعزز المعلومات النظرية عن واقع الحياة الاجتماعية؛ مما يساهم في تطوير قدرات المتعلم الشخصية، بشكل شامل ومتكامل (مجدي، 2023).

وبناءً على ما سبق، فإن الرُّوبوتات تعمل على تحسين التحصيل لدى الطلبة وقد يساهم في توليد التفكير عند الطالب، والتفكير يولد الإبداع، ومنها سوف أوضح مفهوم كلًا من التفكير والإبداع، وربطهما بشكل التفكير الإبداعي عند المتعلمين.

التفكير

يعبر التفكير عن الأنشطة التي يقوم بها العقل الواعي، ويتضمن الأنشطة الخاصة بالإدراك. يُفهم التفكير أيضًا كحوار داخلي، مركز وواسع، يسمح بدمج المعلومات التي يحللها الدماغ. يتم ملء الفراغات في الذاكرة من خلال الرؤية والحواس الأخرى، حيث يقوم الإنسان بمعالجة الصور جزئيًا، ويسعى للتعرف على الأشخاص فيها. تتضمن عملية التفكير أيضًا مقارنة الذكريات المخزنة بالمعلومات الجديدة أو ذكريات أخرى (سليم، 2018).

كما أن التفكير يعتبر نشاطًا أساسيًّا للفرد؛ فهو مجموعة من العمليات غير المرئية، تتضمن عمليات نفسية وكيميائية، تترابط مع بعضها البعض؛ لكي تساعد الإنسان في اتخاذ القرارات، ويصبح قادرًا على تحديد الأهداف واختيار الحلول المناسبة، كما أشار إلى ذلك (هاجر، 2022).

أهمية تعليم مهارات التفكير

التفكير صفة مكتسبة، تجعل الإنسان قادرًا على تعليم مهارات التفكير عند المتعلمين. وتكمن أهمية تعليم مهارات التفكير في تعزيز قدرة الفرد على التركيز، وأن يكون له دور فعّال في مختلف المساقات. كما تشجع على استمرارية عمليات البحث، والوصول إلى معلومات جديدة ، و تساهم في جعل الفرد قادراً على أن يغير السلوكات الضارة. ولا ننسى أن مهارات التفكير تساهم في توليد التفكير الإبداعي للفرد؛ وبالتالي تعزز الثقة بالنفس، ويصبح الفرد قادرًا على التفاعل مع المحيطين به بشكل إيجابي وذي فائدة (Çakır et al, 2021).

الإبداع

الإبداع هو جوهرة تتلألأ في عالم الفهم والتطوير؛ فهو القوة الحيَّةُ التي تحمل في طياتها قدرة الفرد على إحداث التغيير، وإضافة لمسة فريدة إلى العالم من حوله. ويتجلى الإبداع في القدرة على إيجاد حلٍّ جديدٍ للتحديات المعقدة، سواء كانت في مجال حل المشكلات أو تطوير أساليب وأفكار جديدة، أو حتى في إبداع كائن أو شكل فني. يعتبر الإبداع محركًا للتغيير والابتكار؛ فهو يمثل جسرًا يربط بين الفهم الحالي وآفاق جديدة غير مستكشفة. ويمكن أن يظهر الإبداع في مختلف المجالات، سواء أكانت في علوم الحاسوب أم الفنون أم التكنولوجيا، أم أي ميدان آخر. وبذلك يعرف الإبداع بأنّه القدرة على إنشاء شيء جديد، سواء كان حلًّا جديدًا لمشكلة، أو طريقة، أو جهازًا جديدًا، أو كائنًا، أو شكلًا فنيًّا جديدًا (Kerr, 2023).

التفكير الإبداعي

التفكير الإبداعي هو القدرة على التفكير بشكل مبتكر، والابتعاد عن التقليد، بهدف إنشاء أفكار جديدة وحلول إبداعية للمشاكل المعقدة. يُميز هذا النوع من التفكير بالتنوع والمرونة والجرأة؛ حيث

يتطلب تثبيت قدرات ابتكارية، واستكشاف أفكار غير تقليدية ومفهوم جديد. يعمل المُثقّفون الإبداعيون على استطلاع مجالات جديدة للاستجابة، وتطوير أساليب جديدة للاستخلاص العِلْمِيّ، مسهمين في تَوْسِيَع أفق المعرفة الإنسانية (تيسير، 2023).

كما أن الفكر الإبداعي يتمثل في القدرة على إنشاء وتجريب أفكار مبتكرة، والتفكير في حلول المشكلات من منظورات متعددة، وتجاوز الخوف من المخاطر لتجربة أفكار جديدة. في محيط العمل، يشارك المفكرون الإبداعيون في جلسات العصف الذهني، ويقومون بالتجارب، ويفحصون الأفكار من زوايا متعددة؛ مما يجعلهم أصولًا قَيِّمةً في أي مكان يعملون فيه، من خلال قدرتهم على توليد نهج جديد وفعّال للتحديات، كما أشارت (Kaplan, 2023).

أهمية التفكير الإبداعي

أهمية التفكير الإبداعي تظهر في أن العديد من الأشخاص قد يكونون غير مهتمين بالحلول الجديدة أو الزوايا المبتكرة، ولكن هنا تكمن النقطة المحورية، بما أن عقولنا تميل إلى الوقوع في "الاختصارات" الطبيعية، ولذلك يأتي دور التفكير الإبداعي وأصحابه في تغيير هذا النهج الخطي؛ إذ إنّ التفكير الإبداعي يحثُّ على استكشاف وجهات نظر متنوعة، وفتح السبل للتفكير بحلول جديدة. بالإضافة إلى ذلك، يوفر التفكير الإبداعي حرية كبيرة؛ حيث يمنح الإبداع القدرة على التفاعل مع العالم بحرية دون تقييم ذاتي، وهو شبيه بالحرية التي يشعر بها الإنسان في طفولته حين لا يكترث برأي الآخرين (Ho, 2023). وفي عالم يعتمد على التفكير الإبداعي أشارت (طعمة، 2023) إلى أن التفكير الإبداعي يلعب دورًا مهمًا في العديد من الأمور، ومنها:

أولًا: الوعي الذاتي يلعب دورًا حيويًا، خاصّة عندما يستخدم الإنسان أفكاره ومعتقداته ومشاعره بصدق، فإنّ ذلك يدفعه للابتعاد عن التحيّز نحو طبيعة تفكيره الأولى المرتبطة بالمعتقدات والمشاعر.

إن وضع الأفكار الشخصية جانبًا، واستكشاف أعماق الذات؛ يُسهم في فهم غَور مكامن النفس؛ مما يساعد في التعرف على نقاط القوة والضعف. هذا الوعي الذاتي يعزز الأفكار الإبداعية؛ حيث يمهد الطريق للابتكار والتفكير الجديد.

ثانيًا: التفكير الإبداعي يسهم في بناء الثقة بالذات؛ فهو يشجع على تقديم الأفكار بشكل فعّال، ويحفّز المشاركة الفعّالة ضمن المجموعات والعمل الجماعي. عندما يتم استخدام التفكير الإبداعي في حل المشاكل، أو التعامل مع التحديات؛ فإنّ ذلك يعمل، بشكل ملحوظ، على زيادة الثقة في تقديم الأفكار، والمساهمة في تحسين الأداء.

ثالثًا: التفكير الإبداعي يمنح الإنسان حرية هائلة؛ حيث يتيح له التفاعل مع العالم دون أن يحكم على نفسه، ويُشبه هذا التفكير الحالة التي يعيشها الأطفال الذين يتحررون من اهتمامات الآخرين، ويتجاوزون توقعاتهم ليفعلوا ما يرغبون بطريقتهم الخاصة.

رابعًا: التفكير الإبداعي يمثل أهمية خاصة في حياتنا؛ حيث يتيح للأفراد توليد حلول جديدة، ويفتح أمامهم آفاقًا متنوعة. يعزز التفكير الإبداعي القدرة على التحليق فوق التقليد، والتجريب بأفكار جديدة. إنه ليس فقط وسيلة لجعل العمل أكثر جاذبية، بل يسهم أيضًا في بناء بيئة تعليمية، تعزز التفكير النقدي وتنمية المهارات الحياتية.

خامسًا: الشجاعة تشكل محرّكًا قويًا للفرد في مواجهة التحديات، وابتكار حلول خلّاقة. من خلال التعامل الاحترافي مع المواقف الصعبة، واتخاذ القرارات الجريئة؛ يصبح الشخص قادرًا على تحقيق الإبداع في إيجاد الحلول. يمنح هذا النهج الفرد الشجاعة لقبول النتائج بكل وعي، وتنفيذها، ولا يقتصر الأمر على ذلك، بل يساهم أيضًا في تشجيع تقبل التطور المستمر، وفهم أن عدم النجاح هو جزء من رحلة الابتكار والتطوير.

سادسًا: التفكير الإبداعي يلعب دورًا كبيرًا في حثّ الفرد على تجاوز الاستسلام للفشل؛ فهو يمكنه من تحسين مهاراته، وتطوير تفكيره؛ مما يجعل من الصعب عليه الاستسلام للتحديات. تطوير تلك المهارات يمكن أن يسهم في جعل الفرد مميزًا، يسعى إلى تحقيق الإبداع بطرق فريدة وملهمة، تختلف عن الآخرين.

سابعًا: الترابط الجماعي والتعاون الفعّال هما المفتاحان لتحقيق النجاح في تطبيق التفكير الإبداعي. يتطلب الأمر التفاعل الفعّال مع الآخرين، وخلق بيئة تعاونية تعزز التماسك بين أفراد الفريق. يظهر أن التحقيق بالمصلحة العامة يتم من خلال طرح ومشاركة الأفكار الإبداعية، وتطويرها، بمشاركة جميع أفراد الفريق.

مراحل التفكير الإبداعي

عملية الإبداع عبارة عن مراحل متباينة، تتولد من خلالها الأفكار، و كما أشار (Wallas, 2021) فإن الإبداع يشمل عدة مراحل، منها:

1 . التحضير (Preparation) : في هذا الجزء من العملية، يسعى المتعلمون إلى فهم ما هي المشكلة، وما هي الأدوات التصميمية المتاحة، وما القيود المفروضة على الحل. تتميز هذه المرحلة بالبدء في اكتشاف وتحليل المفاهيم، ومحاولة إيجاد حل معقول، وغالبًا ما يوجد الحلّ، ومنه الانتقال مباشرة إلى خطوة التحقق. وهذا يحدث عادةً في حالة المشاكل البسيطة فقط. بالنسبة للمشاكل المعقدة، التي تتطلب إبداعًا كبيرًا لتصوّر الحل، فإن مرحلة التحضير لا تنتج – عادةً – حلاً نهائيًا.

2. الحضانة (Incubation) : في هذا الجزء من العملية، يتوقف الإنسان عن التفكير الواعي في المشكلة. ونسعى للتفكير العميق والمستمر فيها، وتقديم اقتراحات غير نهائية لحلها، حيث يعتبر

تخصيص وقت للحضانة جزءًا مهمًا من العمل، والمشاريع التي نقوم بها دفعة واحدة لا تكون أبدًا جيدة، مثل تلك التي يُخصص فيها وقتٌ لترك الأمور تهدأ قبل العودة إليها.

3. الإلهام (Illumination) : بعض المصممين، خاصةً في الفترة الزمنية الماضية، يضخمون – بشكل زائد – لحظة الإبداع، حيث جاءت لهم الحلول دون القيام بكثير من العمل. يُعتقد أن هذه اللحظات تحدث دون الحاجة إلى الكثير من الجهد والعمل. وهذا العمل يحدث في مرحلة التحضير، حيث يستوحي الفرد الكثير من الأفكار التي تساهم في زيادة الإلهام.

4. التحقق (Verification): التحقق هو المرحلة التي يتم فيها "اختبار صحة الفكرة، وتحويل الفكرة نفسها إلى شكل دقيق"، غالبًا ما تتضمن تلك المرحلة إنتاج نماذج واختبارها (باستخدام أساليب اختبار المنتج المختلفة)، وإنشاء رسومات تفصيلية؛ لإثبات ملاءمة الفكرة.

مهارات التفكير الإبداعي

يشكل التفكير الإبداعي جوهرًا أساسيًا في مجموعة المهارات، التي يجب تنميتها بشكل مستقل، يمتاز بكونه نشاطاً عقلياً معقداً، ينشأ من رغبة الفرد في استكشاف أساليب جديدة تختلف عن المعايير التقليدية. يدفع التفكير الإبداعي الفرد إلى البحث عن حلول مبتكرة يسهل تنفيذها؛ من أجل الوصول إلى نتائج ملهمة، وذلك من خلال تطبيق أساليب فكرية غير اعتيادية. وقد أشار العثامنة، مصطفى، يونس، والباشا (2020) إلى أن هنالك عدة عناصر حددها العلماء يجب تحديدها وقياسها، على النحو الآتي:

1. الأصالة: تعبر الأصالة، في التفكير الإبداعي، عن القدرة على ابتكار أفكار فريدة ونادرة، تميز الشخص المبدع عن غيره، بالتفكير خارج الصندوق. الأفكار الأصيلة تكون غير تقليدية، وتحمل قيمة فريدة، حيث يكون المبدع قادرًا على التفكير في مسارات جديدة وغير معتادة.

2. المرونة: و تعني القدرة على تطوير وتغيير الأفكار بناءً على الاحتياج، سواء في الزمان أو المكان. يجب على المفكر الإبداعي أن يكون مرنًا، وقادرًا على تحديث وتعديل أفكاره وحلوله بما يتناسب مع التطورات والظروف البيئية المحيطة به، هذا يشمل القدرة على تطوير حلّ ملائمٍ للمشكلة، أو إعادة صياغة الفكرة بشكل جديد تمامًا.
3. الطلاقة: تُظهر الطلاقة، في التفكير الإبداعي، قدرة المبدع على استخدام معرفته ومهاراته بشكل فعّال، وفعاليته في إنتاج مجموعة واسعة من الأفكار المبدعة بسرعة. يكون المفكر الإبداعي قادرًا على توليد أفكار ملائمة ومتنوعة، في وقت قصير، مستفيدًا من مخزونه المعرفي. يُقيَّم هذا العنصر بواسطة سرعة التفكير، وتصنيف الأفكار، والقدرة على تقديم سياقات ذات صلة للموضوع بشكل فعّال.
4. الإفاضة: إضافة أفكار وتفاصيل جديدة لفكرة موجودة مسبقًا، وتلعب هذه العملية دورًا حيويًّا في تطوير وتحسين تلك الفكرة أو المفهوم السابق، بحيث تتيح إمكانية جعل الفكرة أكثر فعالية وتنوعًا، من خلال تطوير الأفكار المكونة لها؛ وبالتالي تحقيق نتائج أكثر إبداعًا وفاعلية.
5. الحساسية للمشكلات: تتعلق بالقدرة على اكتشاف وجود المشكلات في البيئة المحيطة، حيث يمكن للأفراد الحساسين للمشكلات التعرف بسرعة على الضعف في الظروف المحيطة بهم. يعد اكتشاف المشكلة خطوة أساسية في عملية التفكير الإبداعي، يبدأ باكتشافها، ومن ثم تحديدها، والبحث عن حلول مبتكرة لها، وإدخال تحسينات وتعديلات على المفاهيم والأفكار القائمة.

مما تقدم يتضح للباحثة أن عناصر التفكير الإبداعي، إذا تم وضعها في قالب تفاعلي؛ تجعل المتعلم قادرًا على التفاعل والتخيل والإبداع، وتجعله قادرًا على اكتساب مهارات حل المشكلات.

أهمية التفكير الإبداعي في التعليم

تَخَيَّل القوةَ التي تحملها يديك عندما تدمج الإبداع في نظام التعليم. إنها ليست مجرد جعل عملية التعلم أكثر جاذبية، بل هي خلق بيئة تعزز عملية التعلم، وتُعنى بتنمية مهارات التفكير النقدي. أنت تصنع مستقبلاً لا يمتصّ الطلبة فيه المعلومات فحسبُ، ولكنهم أيضًا يحللونها ويفسرونها، ويطبقونها بشكل مبتكر (Jenkins, 2023) .

وانطلاقًا ممّا سبق، عندما يندمج الإبداع مع التعليم؛ يتولّد لدينا جيل قادر على مواجهة المستقبل، ومواجهة التحديات التي قد تساهم في تحديد نجاح أو فشل المتعلم؛ فالإبداع هو المحرك الأساس، الذي يولد آفاقًا معرفية بطريقة بعيدة عن التقليد، بعيدة عن الاعتماد على فكر الآخر، بحيث يكون المتعلم ذا فكر مستقل قادر على التنوع والتجديد. وكون أن العالم يعزز التكنولوجيا، ويعزز دورها في التعليم؛ من هنا نجد أن التعليم ينتقل من مواقف تقليدية إلى مواقف تعليمية جديدة، من هنا، ننطلق بفكرة أن الإبداع، والانخراط في المعرفة، وحب التعلم؛ قد يولد – بشكل تلقائي – نتائج إبداعية.

أثر الرُّوبوت التعليمي في نقل التعلم إلى مواقف جديدة

الفكرة الرئيسة هي أن الذكاء الاصطناعي أصبح ضرورة حتمية، لا يستطيع الإنسان – في عصرنا الحالي – الاستغناء عنها في حياته اليومية، وأصبح الاعتماد عليه بشكل كبير مهمة لا يمكن تجاهلها؛ لذلك يتم استخدامه في نظم التدريس والتفاعل مع الطلبة. ومن هنا يجب تسليط الضوء على أهمية تحضير المعلمين والآباء، والمجتمع بشكل عام، لفهم الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم، ويتوجب على الجميع التفكير بعمق في كيفية استغلال هذه التقنيات بشكل فعّال (اشتي، 2022)، حيث إن دمج الرُّوبوتات في التعليم يمكن أن يوفّر فرصًا مميزة لتحسين عمليات التعلم، وتعزيز الأهداف التعليمية؛ فتكنولوجيا الرُّوبوتات تلعب دورًا محوريًّا في تطوير مهارات عديدة؛ مما

يعزز التحول نحو أهداف التنمية المستدامة في مجال التعليم (العمري، 2022). إضافة إلى أن الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته تحسن تجربة التعلم للطلبة، و تمكنهم من الوصول إلى مصادر تعلم غنية، وتساهم في تطوير مهاراتهم بفاعلية أكبر. وبالتالي تعمل هذه التقنيات، في مجال التعليم، على تحسين النظام التعليمي بشكل أكثر تكاملًا وأكثر فاعلية (درويش، 2023).

يُستخلص مما سبق أن التقنيات الحديثة، إذا تم استغلالها واستخدامها بطرق مبنية على المعرفة والفهم المستدام؛ فسيكون لوجودها أثرٌ كبيرٌ وفعّالٌ في نقل التعلم من تعلم ذي مواقف تقليدية، تتمتع بالجمود، إلى مواقف تعلم تمتاز بالتنوع والتجديد والابتكار.

واعتمادًا على ما سبق، يتولد في الفكر أن التكنولوجيا، بكافة تقنياتها، قد تكون محورًا للتطور والتقدم في العملية التعليمية التعلُّمية، وقد تسهم في بناء جيل واعٍ قادر على مواكبة كل ما هو مألوف وجديد، وقادر على الابتكار والتألق والخروج من الصندوق. لذلك؛ من المفترض أن تُقدّم دراسات تدعم وتعزز هذا الفكر. وهذا ما سوف نتناوله في المحور الثاني، الذي يتضمن الدراسات السابقة، والأبحاث العلمية المرتبطة بموضوع الدراسة، والتعقيب عليها.

المحور الثاني: الدراسات السابقة ذات الصلة

استعانت الباحثة بالمجلات، والدورات التربوية، والرسائل العلمية العربية والأجنبية، والمواقع الإلكترونية، التي استخلصت منها الباحثة أثر الرُّوبوت التعليمي على تحصيل الطلبة، وفي تفكيرهم الإبداعي، من خلال تلك المنشورات، وفقاً لتسلسلها الزمني، من الأحدث إلى الأقدم.

المحور الأول: الدراسات السابقة المتعلقة بأثر الرُّوبوت في التحصيل الأكاديمي:

هدفت دراسة (Koray & Uzunçelebi, 2023) الموسومة بـ "تأثير تطبيقات الرُّوبوتات التعليمية على التحصيل الأكاديمي ومهارات حل المشكلات لدى طلبة الصف الخامس، خلال مادة

العلوم"، لمعرفة تأثير وجود الرُّوبوتات التعليمية على تحصيل الطلبة ومهاراتهم في حل المشكلات. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي؛ حيث تم تصميم اختبار تحصيلي قَبلي وبَعدي؛ لقياس أثر الرُّوبوت التعليمي على تحصيل الطلبة. وكما صمم اختبار مهارات حل المشكلات "على شكل أسئلة مفتوحة ومغلقة، كاختبار قبل التدخل وبعد التدخل، في كلا المجموعتين. وتكونت حجم العينة من (35) طالبًا، يدرسون في مدرسة عامة في تركيا، موزعين كالتالي: (19) طالبًا في المجموعة الضابطة، و(16) طالبًا في المجموعة التجريبية. امتدت الدراسة لـ (6) أسابيع. وأظهرت النتائج أن التحصيل الأكاديمي، ومهارات حل المشكلات، الخاص بالمجموعة التجريبية، كان أعلى بشكل ملحوظ من المجموعة الضابطة. وقد أوصت الدراسة بضرورة تفعيل الرُّوبوت التعليمي في العملية التعليمية؛ لما يزيده ويعززه من أداءٍ للطّلبة.

هدفت دراسة (Wang et al, 2023) الموسومة بـ "استعراض منهجي ومحدث لتأثير الرُّوبوتات التعليمية على نتائج تعلم الطلبة". وقد أُعدت هذه الدراسة بتعاون بين مؤسسات تعليمية في الصين. بالإضافة إلى ذلك قامت الدراسة بإجراء تحليلات؛ للكشف عن العوامل المختلفة التي تساهم في تأثير الرُّوبوتات التعليمية، مثل: المستوى التعليمي، ونوع التقييم. وقد أوضحت نتائج هذه الدراسة وجود تأثير إيجابي معتدل، ولكن بشكل ملحوظ، للرُّوبوتات التعليمية، على نتائج تعلم الطلبة. كما كشفت هذه الدراسة أن هنالك فجوة ملحوظة حول الرُّوبوتات التعليمية وطرق تفعيلها في العملية التعليمية. وقد قدمت هذه الدراسة، للباحثين والممارسين، معلومات حول سمات تدخل الرُّوبوتات التعليمية بشكل إيجابي في العملية التعليمية. وأكدت الدراسة على كيفية تطبيق النهج التربوي بفعالية في مختلف مجالات التعليم، وكيفية إدراج الرُّوبوتات التعليمية في المراحل المستقبلية.

هدفت دراسة (Cam & Kiyici, 2022) الموسومة بـ "تأثير تعليم البرمجة بمساعدة الرُّوبوتات على النجاح الأكاديمي ومهارات حل المشكلات والدافعية"، لتحليل تأثير التعليم المساعد بـ الرُّوبوتات في مجال البرمجة على النجاح الأكاديمي، ومهارات حل المشكلات، والدافع لدى الطلبة. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، حيث تحددت إجراءات البحث في تصميم اختبار تحصيلي قَبلي وبَعدي؛ لبيان أثر التعلم بمساعدة الرُّوبوتات على عينة مكونة من (50) طالبًا، واستمرت الدراسة لمدة (8) أسابيع. ورصدت النتائج أن النجاح الأكاديمي، ومهارات حل المشكلات، والدافع لدى طلاب المجموعة التجريبية، الذين قاموا باستخدام الرُّوبوتات التعليمية في عملية تعلم البرمجة، كانت أعلى من نتائج المجموعة الضابطة، الذين تلقوا تعليم البرمجة دون مساعدة الرُّوبوتات التعليمية.

هدفت دراسة (عمار، 2021) الموسومة بـ "التحقق من أثر استخدام الرُّوبوت التعليمي في التحصيل الدراسي، في ظل التحول الرقمي، لدى طالبات الصف التاسع، بمدرسة البصائر الخاصة، بدولة الإمارات العربية المتحدة". واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، حيث تم تصميم اختبار تحصيلي قَبلي وبَعدي. وتكونت عينة الدراسة من (25) طالبة، وخلال هذه الدراسة تم استخدام الرُّوبوت التعليمي خلال تدريس مقرر العلوم لمدة شهرين. ورصدت النتائج ارتفاع المستوى التحصيلي لدى الطالبات في الاختبار التحصيلي البَعْدي.

هدفت دراسة (Abumosa & Al-Takahyneh, 2021) الموسومة بـ "دراسة أثر الرُّوبوت التعليمي في تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات، وذلك من خلال المدخل التكاملي لدى طلبة الصف العاشر، في مدارس محافظة العاصمة في عَمّان، بتحديد أثر الرُّوبوتات التعليمية، على تحصيل الطلبة، عند استخدامها كأداة تفاعلية في العملية التعليمية". واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي، حيث تم تصميم اختبار تحصيلي قَبلي وبَعدي. وتكونت عينة الدراسة من (120) طالبًا وطالبة.

وخلال هذه الدراسة تم الاعتماد على استخدام الرُّوبوت التعليمي خلال تدريس مادة الرياضيات. ورصدت النتائج أن هنالك فروقاً، ذات دلالة إحصائية، تعزى لصالح المجموعة التجريبية. وبينت الدراسة أنه لا يوجد تأثيرٌ تفاعليٌّ بين استخدام الرُّوبوت التعليمي وجنس الطلاب. وقد أوصت الدراسة بضرورة استخدام الأدوات التكنولوجية الحديثة، كـ الرُّوبوتات في تدريس مادة الرياضيات؛ لما لها من أثر على التحصيل الأكاديمي لدى الطلبة.

هدفت دراسة العلي (2020) الموسومة بـ "دراسة أثر الرُّوبوت التعليمي في تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي، في مادة الفيزياء، في قصبة إربد"، لبيان أثر استخدام الرُّوبوت التعليمي على تحصيل الطالبات أكاديميًا. واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، حيث تم تصميم اختبار تحصيلي قَبلي وبَعدي. وتكونت عينة الدراسة من (66) طالبة. وخلال هذه الدراسة تم الاعتماد على استخدام الرُّوبوت التعليمي خلال تدريس مادة الفيزياء. ورصدت النتائج أن هنالك فروقاً، ذات دلالة إحصائية، في تحصيل الطالبات في مادة الفيزياء، تعزى للمجموعة التجريبية. وقد أوصت الدراسة بضرورة تفعيل وتعزيز استخدام الرُّوبوتات التعليمية في العملية التعليمية بشكل عام، وضرورة تفعيل استخدام الرُّوبوتات في مواد العلوم، وخاصةً مادة الفيزياء.

وهدفت دراسة (Kert et al, 2020) الموسومة بـ "تأثير الرُّوبوتات على التحصيل الدراسي، ومهارات التفكير الحسابي، ومستويات المعرفة المفاهيمية، لدى طلاب الصف السادس، خلال تدريس البرمجة، لبيان أثر استخدام الرُّوبوتات التعليمية على تحصيل الطلبة، وعلى مهاراتهم الخاصة بالتفكير الحسابي. واستخدمت المنهج شبه التجريبي، حيث تم تصميم اختبار قَبلي وبَعدي؛ لبيان أثر الرُّوبوت على التحصيل الأكاديمي. وتكونت عينة الدراسة من (78) طالباً وطالبة من طلبة الصف السادس. وخلال هذه الدراسة تم استخدام الرُّوبوتات من نوع (EV3) للمجموعة التجريبية،

وبرمجية (Scratch) للمجموعة الضابطة، خلال تدريس مادة البرمجة، لمدة (10) أسابيع. ورصدت النتائج أن الرُّوبوتات التعليمية ترفع من المستوى التحصيلي للطلبة، وتعزز من إدراك مهارات التفكير الحسابي، وتساهم في ربط المفاهيم البرمجية مع بعضها البعض، بشكل أقوى من تطبيقات البرمجة العادية.

كما أن دراسة العمري (2020) الموسومة بـ "أثر استخدام الرُّوبوت التعليمي في تنمية مهارة الاستدلال المكاني، لطلاب الصف الرابع الابتدائي، في منهج الرياضيات"، هدفت لمعرفة أثر وجود الرُّوبوت التعليمي في تنمية مهارات الطلبة، وتأثيره على تحصيلهم الأكاديمي. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، حيث تحددت إجراءت البحث في تصميم اختبار تحصيلي مُقنّن لمجموعتين: ضابطة وتجريبية، على عينة مكونة من (60) طالباً من طلاب الصف الرابع الابتدائي. ورصدت النتائج أن هنالك فروقاً متوسطة لصالح المجموعة التجريبية، التي قامت باستخدام الرُّوبوت التعليمي في تدريسها. وحُللت النتائج وفُسرت، وفي ضوئها تم وضع مجموعة من التوصيات، والتي تضمنت إقامة معامل متخصصة لـ الرُّوبوت في المدارس، وإدراج برمجة الرُّوبوت ضمن مناهج التعليم العام، وأن يكون الرُّوبوت التعليمي من الوسائل التعليمية، وخصوصًا في مادة الرياضيات.

المحور الثاني: الدراسات السابقة المتعلقة بأثر الرُّوبوت في التفكير الإبداعي

هدفت دراسة (Al Mujaini, 2022) الموسومة بـ "فاعلية الرُّوبوت التعليمي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي"، لبيان أثر وجود الرُّوبوت التعليمي، في العملية التعليمية، على تفكير الطلبة الإبداعي. وخَصّت الدراسة طلبة الصف التاسع في سلطنة عُمان. واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، القائم على المجموعة الواحدة، مع التطبيق القَبلي والبَعدي. وتكونت عينة الدراسة من (15) طالبًا. ورصدت النتائج وجود فروق، ذات دلالة إحصائية، تعزى للاختبار البَعدي. وأكدت الدراسة

على أن وجود الرُّوبوتات التعليمية يساهم في زيادة التفكير الإبداعي لدى الطلبة. وأوصت الدراسة بضرورة تفعيل الرُّوبوتات التعليمية في العملية التعليمية.

هدفت دراسة (Zhang & Zhu, 2022) الموسومة بـ "فحص أثر الرُّوبوتات التعليمية على الإبداع ومهارات حل المشكلات، لدى طلبة المرحلة الابتدائية والثانوية". واستخدمت منهج تحليل الأبحاث المنشورة خلال فترة (2011–2021). وتكونت عينة الدراسة من (20) دراسة بحثية. ورصدت النتائج أن هناك أثراً إيجابياً لاستخدام الرُّوبوت التعليمي في العملية التعليمية، على تفكير الطلبة الإبداعي، و خصوصًا طلبة المرحلة الابتدائية، مقارنة بالمرحلة الثانوية. كما و أشارت النتائج إلى أن تفكيرهم الإبداعي يقل بشكل ملحوظ مع امتداد فترة استخدام الرُّوبوت التعليمي. وأوصت الدراسة أنه ينبغي، على الباحثين والمعنيين، العمل على تطوير تطبيقات الرُّوبوتات بشكل مستمر؛ لتحسين إبداع الطلبة ومهاراتهم في حل المشكلات.

اهتمت دراسة (Abueita et al, 2022) الموسومة بـ "ببيان أثر تطبيق منهج الرُّوبوت التعليمي، الخاص بـ (STEM)، على تحصيل الطلبة وفي تفكيرهم الإبداعي". واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، من خلال تصميم اختبار قائم على نظام المجموعتين: التجريبية والضابطة. وتكونت عينة الدراسة من (62) طالبًا من طلاب الصف الثامن في الأردن. ورصدت النتائج أن هنالك فروقاً، ذات دلالة إحصائية" تعزى لصالح المجموعة التجريبية، التي استخدمت نهج التعلم القائم على الرُّوبوت. ولوحظ تحسن كبير في التحصيل الأكاديمي ومهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة.

Ca)هدفت دراسة

مهارات حل المشكلات، وقدرات التفكير الإبداعي، لدى مرحلة رياض الأطفال، في مدينة تركيا". حيث اتبعت هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، من خلال تصميم مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية. وتكونت عينة البحث من (40) طفلاً، وتم جمع البيانات من خلال "مقياس مهارات حل

المشكلات" و "اختبار قدرات التفكير الإبداعي"، واستمرت الدراسة لمدة (4) أسابيع. ورصدت النتائج أن تعليم الأطفال، من خلال الرُّوبوتات والبرمجة، قد أسهم بشكل إيجابي وكبير في تطوير مهارات الأطفال في حل المشكلات، و تعزيز التفكير الإبداعي لديهم.

اهتمت دراسة (Koc & Buyuk, 2021) الموسومة بـ "ببيان أثر استخدام تكنولوجيا الرُّوبوتات التعليمية على التفكير الإبداعي لدى الطلبة". حيث استُخدم المنهج شبه التجريبي، من خلال تصميم اختبار قَبلي وبَعدي، للمجموعتين: الضابطة والتجريبية. وتكونت عينة الدراسة من (40) طالباً وطالبة، من الصف السابع، في مدينة تركيا. ورصدت النتائج وبينت أن هنالك فروقاً، ذات دلالة إحصائية، بين نتائج التفكير الإبداعي، خلال التطبيق على مادة العلوم، والتي استمرت لـ (8) أسابيع، تعزى لصالح المجموعة التجريبية. واكتشفت الدراسة أن وجود الرُّوبوت في العملية التعليمية، له الأثر الأكبر في ارتفاع نتائج المجموعة التجريبية، مقارنة من المجموعة الضابطة. وأوصت الدراسة بتخطيط وتنفيذ أنشطة خلال حصص العلوم، تكون مدعومة بـ الرُّوبوتات ، بغض النظر عن الصفوف الدراسية. وأكدت على أن الرُّوبوت التعليمي، في الحصص الدراسية، يدعم ويحسن الإبداع العلمي لدى الطلبة.

اهتمت دراسة (Noh & Lee, 2020) الموسومة بـ "اكتشاف فعالية أثر استخدام الرُّوبوت التعليمي على تعزيز التفكير الإبداعي والحسابي، خلال تعلم البرمجة". واستخدمت الدراسة منهجًا مركزًا على برمجة الرُّوبوت، وتنفيذها في الفصول الفعلية. وتكونت عينة الدراسة من (155) طالبًا من الصفوف الخامس والسادس، في مدينة كوريا. واستمرت الدراسة لمدة (11) أسبوعاً. ورُصدت النتائج، وتبين أن عملية تعليم البرمجة، من خلال استخدامات الرُّوبوتات التعليمية، قد ساهمت – بشكل كبير – في تحسين كل من التفكير الحسابي والإبداعي. كما و أشارت الدراسة إلى أن التحسن

في التفكير الإبداعي كان بشكل أكبر من التحسن في التفكير الحسابي، خصوصًا عند الفتيات، مقارنة بالفتيان. وأوصت الدراسة بأهمية مراعاة مهارات الطلاب السابقة، واختلافات الجنس، عند وضع استراتيجيات التدريس والتعلم، في سياق تعليم برمجة الرُّوبوتات .

التعقيب على الدراسات السابقة

المحور الأول: التحصيل الأكاديمي

قامت الباحثة بعرض عدد من الدراسات السابقة، العربية و الأجنبية، التي تناولت موضوع الرُّوبوت التعليمي والتحصيل الأكاديمي، حيث لاحظت اختلاف الأهداف في تلك الدراسات؛ فبعضها هدف إلى مقارنة أثر الرُّوبوتات على التحصيل الأكاديمي ومهارات حل المشكلات، مثل: دراسة (Koray & Uzunçelebi, 2023)؛ وبعضها هدف إلى تقديم استعراض منهجي ومحدث حول تأثير الرُّوبوتات التعليمية على نتائج الطلبة، من خلال تحليل عميق للكشف عن العوامل التي تعلب دورًا في تأثير الرُّوبوتات ، مثل: دراسة (Wang et al, 2023)؛ وبعضها هدف إلى بيان أثر استخدام الرُّوبوتات على النجاح الأكاديمي، ومهارات حل المشكلات، والدافعية، عند تعليم البرمجة، مثل: دراسة (Cam & Kiyici, 2022)؛ وبعضها هدف إلى التحقق من أثر استخدام الرُّوبوت التعليمي في التحصيل الدراسي، في ظل التحول الرقمي، مثل: دراسة (عمار، 2021). كما اهتمت دراسة (Abumosa & Al-Takahyneh, 2021) ، الخاصة، بدراسة أثر الرُّوبوت التعليمي في تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات. كما اهتمت دراسة (العلي،2020) بدراسة أثر الرُّوبوت التعليمي في تحصيل الطالبات في مادة الفيزياء. وبعضها اهتم بدراسة تأثير الرُّوبوتات على التحصيل الدراسي،

ومهارات التفكير الحسابي، ومستويات المعرفة المفاهمية (Kert et al, 2020). واهتمت دراسة (العمري ،2020) ببيان أثر استخدام الرُّوبوت التعليمي في تنمية مهارة الاستدلال المكاني في منهج الرياضيات.

واتفقت الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات السابقة، من حيث المنهجية؛ حيث استخدمت المنهج شبه التجريبي، ومن حيث العينة؛ حيث طبقت على عينة من الطلبة، مثل: دراسة (Koray & Uzunçelebi, 2023)، ودراسة (Cam & Kiyici, 2022)، ودراسة (عمار،2021)، ودراسة (Abumosa & Al-Takahyneh, 2021)، ودراسة (العلي، 2020)، ودراسة (Kert et al, 2020)، ودراسة (العمري، 2020).

واختلفت الدراسة الحالية مع دراسة (Wang et al, 2023)، من خلال المنهج المستخدم؛ حيث اعتمدت على المنهج التحليلي، وتشابهت مع العينة التي طبقت عليها؛ حيث طبقت العينة على الطلبة.

واستفادت الباحثة من نتائج الدراسات السابقة، ومن العمليات الإحصائية التي استخدمت في الدراسات، إضافة إلى معرفة مدى ملاءمة المنهج شبه التجريبي للدراسة الحالية، والاطلاع على العديد من المراجع المهمة، والتعرف عليها.

المحور الثاني: التفكير الإبداعي

عرضت الباحثة مجموعة من الدراسات السابقة، التي اختصت بالتفكير الإبداعي، ولاحظت تنوع أهداف الدراسات؛ فبعضها لتحديد فاعلية الرُّوبوت التعليمي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي، مثل: دراسة (Al Mujaini, 2022)؛ وبعضها في فحص أثر الرُّوبوتات التعليمية على الإبداع ومهارات حل المشكلات، مثل: دراسة (Zhang & Zhu, 2022) ؛ وبعضها اهتم ببيان أثر تطبيق منهج

الرُّوبوت التعليمي الخاص بـ (STEM) على تحصيل الطلبة، و في تفكيرهم الإبداعي، مثل: دراسة (Abueita et al, 2022). كما هدفت دراسة (Çakır et al, 2021) لبيان أثر تعليم الرُّوبوتات والبرمجة على مهارات حل المشكلات، وقدرات التفكير الإبداعي، لدى مرحلة رياض الأطفال.

وبعضها اهتم ببيان أثر استخدام تكنولوجيا الرُّوبوتات التعليمية على التفكير الإبداعي، مثل: دراسة (Koc & Buyuk, 2021).

واهتمت دراسة (Noh & Lee, 2020) باكتشاف فعالية أثر استخدام الرُّوبوت التعليمي على تعزيز التفكير الإبداعي والحسابي، خلال تعلم البرمجة.

واتفقت الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات السابقة من حيث المنهجية المستخدمة؛ حيث استخدمت المنهج شبه التجريبي، مثل: دراسة (Al Mujaini, 2022)، ودراسة (Abueita et al, 2022)، ودراسة (Cakir et al, 2021)، ودراسة (Koc & Buyuk, 2021).

أما عينة الدراسة، فقد تمثلت من الطلبة، وقد تشابهت مع دراسة (Al Mujaini, 2022)، ودراسة (Abueita et al, 2022)، ودراسة (Cakir et al, 2021)، ودراسة (Koc & Buyuk, 2021). واختلفت في العينة مع دراسة (Zhang & Zhu, 2022) ، التي تم تطبيق العينة الخاصة بها على دراسات بحثية.

وتميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في كونها اهتمت بمحاولة التعرف على أثر الرُّوبوت التعليمي، في تحصيل طلبة الصف الرابع، في مادة العلوم، وفي تفكيرهم الإبداعي؛ حيث إنها دمجت التحصيل الأكاديمي مع التفكير الإبداعي، وكانت الفئة المستهدفة المرحلة الابتدائية. وخصصت الباحثة الدراسة على "وحدة القوى" الخاصة بمادة العلوم. واستفادت الدراسة من الدراسات السابقة في بناء الإطار النظري، تمهيدًا لإعداد الاختبار.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتضمّن هذا الفصل وصفاً لمنهجية الدراسة التي تم اتباعها، وبيان مجتمع الدراسة وعينتها، وأدوات جمع البيانات التي تم استخدامها، وإجراءات تطبيقها، وكذلك آلية جمع البيانات بصورتها النهائية، إضافة إلى الأساليب الإحصائية المستخدمة؛ وذلك للإجابة عن أسئلة الدراسة ومناقشتها.

منهجية الدراسة

هدفت هذه الدراسة للكشف عن أثر استخدام الرُّوبوت التعليمي في تحصيل طلبة الصف الرابع، في مادة العلوم، وفي تفكيرهم الإبداعي. واستخدم المنهج شبه التجريبي، من خلال تصميم مجموعتين: ضابطة وتجريبية؛ لتحقيق أهداف هذه الدراسة.

مجتمع الدراسة

تكوَّنَ مجتمع الدراسة من طلبة الصف الرابع الأساسي، في مدرسة بالعاصمه – عمان.

عينة الدراسة

تم تطبيق هذه الدراسة على طلبة الصف الرابع الأساسي، من مدرسة أكاديمية التحالف الأردنية، من مدارس محافظة العاصمة عمان / الأردن. وقد تم اختيارها بالطريقة القصدية؛ وذلك لإمكانية التطبيق، وللتسهيلات التي قدمتها مديرة المدرسة، حيث إن الباحثة تعمل معلمة في تلك المدرسة. أما بالنسبة لشُعَب الدراسة، فقد تم اختيار شُعْبَتين عشوائياً؛ لتكون إحداهما ضابطة، تدرس بالطريقة التقليدية، وعدد أفرادها (16) طالبًا وطالبة، والأخرى تجريبية، درست باستخدام الرُّوبوت التعليمي، وتكونت من (16) طالبًا وطالبة. والجدول رقم (1) يوضح توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المجموعة:

الجدول (1)

توزيع أفراد العينة حسب المجموع

المجموعة	طريقة التدريس	العدد
التجريبية	باستخدام الرُّوبوت	16
الضابطة	الطريقة الاعتيادية	16
المجموع	32	

أدوات الدراسة

أوّلًا: الاختبار التحصيلي العلمي

قامت الباحثة بإعداد اختبار تحصيلي؛ لقياس تحصيل الطلبة لكلا المجموعتين: التجريبية والضابطة، في وحدة (القوى) من مادة العلوم. وتكون الاختبار بصورته النهائية من (24) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، واشتمل على المستويات الستة من مستوى بلوم: (تذكر، فهم، تطبيق، تحليل، تقيم، الابتكار)، كما هو مفصل في الملحق رقم (2)، وتم إعداد الاختبار التحصيلي باتباع الخطوات الآتية (عودة، 2015):

- تحديد الهدف العام من وحدة (القوى) من كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي.
- تحليل المحتوى، وتحديد النتاجات التعليمية للوحدة. ملحق رقم (2).
- بناء جدول المواصفات في ضوء النتاجات التعليمية. ملحق رقم (2).
- اختيار فقرات الاختبار في ضوء النتاجات التعليمية، وفي ضوء نسب جدول المواصفات.
- وضع تعليمات الاختبار، والعلامة القصوى للاختبار (24)، حيث وضعت علامة واحدة لكل فقرة من فقرات الاختبار.

وبعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية من خارج عينة الدراسة، والتي تكونت من (24) طالبًا وطالبة، حيث كان الاختبار بصورته الأولية مكوناً من (26) فقرة، وبعدها أصبح الاختبار

يتألف بصورته النهائية من (24) فقرة، وذلك بعد حساب قيم معاملات الصعوبة والتمييز، حيث تم حذف فقرتين؛ لأن معامل التمييز لهما كان أقل من 0.20. والجدول (2) يبين معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار.

الجدول (2)

قيم معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار العلوم للصف الرابع الأساسي

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.34	0.53**
2	0.45	0.60**
3	0.50	0.75**
4	0.47	0.74**
5	0.45	0.65**
6	0.42	0.47**
7	0.50	0.72**
8	0.54	0.68**
9	0.50	0.48**
10	0.61	0.60**
11	0.45	0.67**
12	0.45	0.49**
13	0.54	0.60**
14	0.69	0.58**
15	0.64	0.60**
16	0.65	0.72**
17	0.51	0.62**
18	0.44	0.70**
19	0.65	0.71**
20	0.56	0.73**
21	0.59	0.77**
22	0.88	0.01
23	0.53	0.70**
24	0.10	0.11
25	0.54	0.65**
26	0.45	0.53**

** دال عند (α=0.01)، * دال عند (α=0.05).

يلاحظ من نتائج الجدول (2) أن قيم معاملات الصعوبة والتمييز، لاختبار العلوم للصف الرابع الأساسي، كانت جميعها مقبولة لأغراض الدراسة الحالية، باستثناء الفقرتين (24 ، 22)، حيث إن معاملات التمييز لهما دون (0.20)؛ وبالتالي تم حذفهما.

حساب الزمن المستغرق للإجابة عن الاختبار التحصيلي

تم حساب متوسط زمن الاختبار، من خلال حساب متوسط الوقت الذي استغرقه أول طالب وآخر طالب، للإجابة عن جميع فقرات الاختبار، وقد قدر الزمن بـ (45) دقيقة، أي ما يعادل حصة صفية واحدة.

تصحيح الاختبار التحصيلي

قامت الباحثة بتصحيح الاختبار، من خلال إعداد ورقة الإجابة عن فقرات الاختبار، ووضع الإجابة الصحيحة، وكل فقرة بعلامة واحدة في حال الإجابة الصحيحة، وعلامة (صفر) للإجابة الخاطئة، وعلامة (صفر) في حال عدم الإجابة عن السؤال، وعلامة (صفر) في حال وضع أكثر من إشارة على إجابة السؤال الواحد؛ وبذلك تكون أعلى علامة هي (24)، وأدنى علامة هي (الصفر).

صدق الاختبار التحصيلي

للتحقق من صدق المحتوى للاختبار التحصيلي، وانتماء الفقرات للسِّمة التي يقيسها الاختبار، وسلامة صياغتها اللُّغوية؛ قامت الباحثة بعرض الاختبار، بصورته الأولية، على مجموعة من المحكّمين، من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال العلوم والتكنولوجيا، وعددهم (9)، كما هو مبين في ملحق رقم (1)، وتم اعتماد التعديلات التي اتَّفَق عليها (80%) منهم، وبذلك اعتمدت أداة الدراسة في صورتها النهائية، كما هي مبينة في ملحق رقم (3).

ثبات الاختبار التحصيلي

تم تطبيق الاختبار التحصيلي، بصورته الأولية، على عينة استطلاعية، من طلبة الصف الرابع، مكونة من (24) طالبًا وطالبة، في مدرسة الروم الأرثوذكس المقدسية الدولية، ثم جرى استخراج الثبات بطريقة التجزئة النصفية، من خلال معادلة (كودر ريتشاردسون)، وبلغت قيمة الثبات بهذه الطريقة (0.87)، وهذه القيمة اعتبرت مناسبة لأغراض الدراسة الحالية.

ثانيًا: اختبار قياس مهارات التفكير الإبداعي

للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني؛ قامت الباحثة بإعداد اختبار تحصيلي، قائم على اختبار (تورانس) للتفكير الإبداعي اللفظي، الصورة (أ)، لقياس مدى مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية، حيث إن هذا الاختبار يقيس، بصورته اللفظية، ثلاث مهارات، هي: الطلاقة والمرونة والأصالة. وذلك بعد الرجوع للأدب النظري والدراسات السابقة، مثل: دراسة الحدابي والفلفلي والعلييى (2011)، ودراسة (Alabbasi et al, 2022)، وتكون الاختبار، بصورته النهائية، من (6) فقرات من نوع المقال، واشتمل هذا الاختبار على مهارات التفكير الإبداعي (الأصالة، المرونة، الطلاقة)، وتم إعداد الاختبار باتباع الخطوات الآتية:

- تحديد الهدف العام من وحدة (القوى)، من كتاب العلوم، للصف الرابع الأساسي، وتصنيفها حسب مهارات التفكير الإبداعي، والتي توزعت على ثلاث مهارات كالآتي: مهارة المرونة، تضمنت (فقرتين)، مهارة الأصالة، تضمنت (فقرتين)، ومهارة الطلاقة، و تضمنت (فقرتين)، كما هو موضح في ملحق رقم (4).
- وضع تعليمات الاختبار، والعلامة القصوى للاختبار (54)، والعلامة الدنيا للاختبار (18)، حيث وضعت (تسع) علامات لكل فقرة من فقرات الاختبار، وذلك وفقًا للمعيار المستخدم في عملية التصحيح، كما موضح في قائمة الملحقات ملحق (5).

وبعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، من خارج عينة الدراسة، والتي تكونت من (24) طالبًا وطالبة، كان الاختبار، بصورته الأولية، مكوناً من (8) فقرات، وبعدها أصبح الاختبار يتألف، بصورته النهائية، من (6) فقرات.

حساب زمن اختبار قياس مهارات التفكير الإبداعي

تم حساب متوسط زمن الاختبار، من خلال حساب متوسط الوقت الذي استغرقه أول طالب وآخر طالب، للإجابة عن جميع فقرات الاختبار، وقد قدر الزمن بـ (40) دقيقة.

تصحيح اختبار قياس مهارات التفكير الإبداعي

قامت الباحثة بتصحيح الاختبار، من خلال إعداد ورقة معيار محدد للإجابة عن فقرات الاختبار، وكل فقرة كانت تحتوي على ثلاثة معايير كالآتي:

1. Depth of Response: عمق الإجابة
    - 1 Point: Shallow or lacking explanation.
    - 2 Points: Fair understanding with partial explanation.
    - 3 Points: Thorough, detailed explanation with specific examples.

2. Creativity: الإبداع
    - 1 Point: Conventional or common idea.
    - 2 Points: Somewhat imaginative with a degree of originality.
    - 3 Points: Highly inventive and original, showcasing creativity.

3. Relevance: الارتباط
    - 1 Point: Irrelevant or loosely related answer.
    - 2 Points: Moderately relevant, partially connected to the question.
    - 3 Points: Highly relevant, directly addresses the question with strong connections.

حيث إن أعلى معيار في الفقرة هو (3)، وأقل معيار في الفقرة (1)؛ وبذلك تكون أعلى علامة للفقرة الواحدة (9)، وأدنى علامة للفقرة الواحدة (3). وبالتالي تكون أعلى علامة للفقرات الستة هي (54)، وأدنى علامة للفقرات الستة هي (18).

صدق اختبار قياس مهارات التفكير الإبداعي

صدق المحتوى

للتحقق من دلالات صدق المحتوى لاختبار التفكير الإبداعي، وانتماء الفقرات للمجالات المكونة لها، وسلامة صياغتها اللُّغوية؛ قامت الباحثة بعرض الاختبار، بصورته الأولية، على مجموعة من المحكّمين، من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال العلوم والتكنولوجيا، وعددهم (9)، من أعضاء هيئات التدريس في الجامعات الأردنية، كما هو مبين في ملحق رقم (1)، وتم اعتماد التعديلات التي اتفق عليها (80%) منهم، وبذلك اعتمدت أداة الدراسة، في صورتها النهائية، كما هي مبينة في ملحق رقم (4).

ثبات اختبار مهارات التفكير الإبداعي

تم تطبيق اختبار التفكير الإبداعي، بصورته الأولية، على عينة استطلاعية، من طلبة الصف الرابع، مكونة من (24) طالبًا وطالبة، من مدرسة الروم الأرثوذكس المقدسية الدولية، وبعد مرور أسبوعين تم إعادة التطبيق على أفراد العينة أنفسِهم، وجرى حساب معامل الارتباط بين مرَّتَي التطبيق، حيث بلغت قيمته (0.82)، وهذه القيمة اعتبرت مناسبة لأغراض الدراسة الحالية.

ثالثًا: بطاقة الملاحظة

تم إعداد بطاقة الملاحظة بعد الرجوع للأدب النظري والدراسات السابقة؛ كون أنها من الأساليب والأدوات المعتمدة من قبل الأساتذة، لتقويم نواتج التعلم لدى المتعلمين، وعادةً ما يتم تقييم أداء الطلبة

وفق معايير الملاحظة، وأهمها رصد التفاعل الصفي للمتعلم، ومبادراته، وأنشطته؛ للتعرف على مدى اكتسابه لمختلف المهارات، مثل: دراسة (Duchaine et al, 2018).

وقد تكونت هذه الأداة من (6) فقرات، كما هو موضح في ملحق رقم (6). وقد استخدمت هذه البطاقة مع طلبة المجموعة التجريبية؛ لقياس مدى تفاعل الطلبة مع الرُّوبوت التعليمي، وبيان أثر الرُّوبوت التعليمي على تحفيز الطلبة للاندماج والتفاعل في الحصة الصفية.

صدق بطاقة الملاحظة

تم التحقق من صدق المحتوى لبطاقة الملاحظة، من خلال عرضها على مجموعة من المحكّمين، تكونت من (9) محكّمين من ذوي الخبرة والاختصاص، وقد أجريت التعديلات في ضوء الملاحظات التي قدموها.

ثبات بطاقة الملاحظة

تم التحقق من ثبات بطاقة الملاحظة، من خلال استخراج ثبات الملاحِظين، حيث استخدمت معادلة (كوبر) لحساب مرات الاتفاق والاختلاف بين الباحثة ومعلمة أخرى استخدمت هذه البطاقة، وبلغ معامل الثبات (0.86)، واعتبرت هذه القيمة مناسبة لهذه الدراسة.

الخطة التدريسية

بعد الاطلاع على الأهداف العامة لتدريس مادة العلوم للصف الرابع الأساسي، ومحتوى وحدة (القوى)، أعدت الباحثة خطة لتدريس وحدة (القوى) من مادة العلوم، للفصل الدراسي الأول، للعام (2023–2024)، وهذه الخطة اعتمدت على استخدام الرُّوبوت التعليمي، وتضمنت استراتيجيات متنوعة، مثل: التعلم باللعب، الاكتشاف الموجه، التعلم التعاوني، وتم دمجه مع مهارات (الأصالة، المرونة، الطلاقة) للتفكير الإبداعي.

وقد اشتملت الخطة التدريسية على الآتي:

1- النتاجات التعليمية لكل درس. ملحق رقم (10).

2- الوسائل والمصادر التي تم استخدامها أثناء عملية التدريس. كما هو موضح في ملحق رقم (10).

3- عمل ورشة تدريبية للمعلمين المشاركين مع الباحثة في تنفيذ هذه الدراسة. كما هو موضح في ملحق رقم (9).

إجراءات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة؛ قامت الباحثة باتباع الإجراءات الآتية:

- الاطلاع على الأدب التربوي المتعلق بموضوع الدراسة، والدراسات السابقة ذات الصلة، بطريقة استخدام الرُّوبوت التعليمي والتفكير الإبداعي.
- تحديد مجتمع الدراسة، وتمثل بمدرسة أكاديمية التحالف الأردنية، وعينتها التي تشمل طلبة الصف الرابع الأساسي، وطرق اختيار العينة، والتي كانت بطريقة قصدية؛ لإمكانية التطبيق بالنسبة للباحثة.
- إعداد أدوات الدراسة، والتحقق من صدقها وثباتها، وذلك من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية من خارج أفراد العينية التجريبية.
- الحصول على الموافقات الرسمية من وزارة التربية والتعليم؛ وذلك لغاية تسهيل مهمة الباحثة في عملية تطبيق الدراسة. كما في ملحق رقم (8).
- تطبيق أداة الدراسة، وهي إجراء الاختبار التحصيلي، واختبار قياس مهارات التفكير الإبداعي، على المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، بشكل (قبلي)، قبل البدء بالمعالجة على

المجموعتين، بتاريخ 2023/11/6، وذلك بعد حساب معامل الصعوبة والتمييز للاختبار بالصورة الأولية.

- تطبيق المعالجة التجريبية على عينة الدراسة، حيث درست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، والمجموعة التجريبية باستخدام الرُّوبوت، لمدة ثلاثة أسابيع، الفترة ما بين 6-2023/11/29.
- إجراء اختبار التحصيل العلمي، واختبار قياس مهارات التفكير الإبداعي (البعدي)، بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية للمجموعتين التجريبية والضابطة وبطاقة الملاحظة للمجموعة التجريبية، وذلك بتاريخ 2023/11/30.
- تم تصحيح الاختبارات، والعمل على تدقيقها، وترميز البيانات، وتفريغها على برنامج التحليل الإحصائي (SPSS)، وتحليلها إحصائيًا.
- التوصل إلى النتائج وتفسيرها ومناقشتها، وتقديم التوصيات بناء عليها.

متغيرات الدراسة

تُعد هذه الدراسة دراسة شبه تجريبية، وتضمنت المتغيرات الآتية:

- المتغيرات المستقلة:

طريقة التدريس (باستخدام الرُّوبوت/ الاعتيادية بدون استخدام الرُّوبوت).

- المتغيرات التابعة:

التحصيل في مادة العلوم، مهارات التفكير الإبداعي، واندماج الطلبة داخل الحصة الصفية.

تصميم الدراسة

يعبر عن تصميم هذه الدراسة من خلال الرموز التالية:

	Pre-test	Process	Post-test
Eg	O1 O2	x	O1 O2 O3
Cg	O1 O2	-	O1 O2

Eg : المجموعة التجريبية.

Cg: المجموعة الضابطة.

المعالجة التجريبية: x (التدريس باستخدام الرُّوبوت التعليمي).

لا يوجد معالجة: - (التدريس بالطريقة الاعتيادية بدون وجود رُوبوت تعليمي).

(القَبلي) O1: اختبار التحصيل لمساق العلوم.

(البَعدي) O2: اختبار قياس التفكير الإبداعي.

O3: بطاقة الملاحظة لقياس مدى إندماج الطلبة داخل الحصة الصفية.

المعالجة الإحصائية

للإجابة عن أسئلة هذه الدراسة؛ استخدمت المعالجات الإحصائية الآتية:

1- للإجابة عن سؤال الدراسة الأول؛ تم استخراج: المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية القبلية والبعدية، واختبار تحليل التباين المصاحب الأحادي المتغيرات: (ANCOVA).

2- للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني؛ تم استخراج: المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية القبلية والبعدية، واختبار تحليل التباين المصاحب الأحادي المتغيرات: (ANCOVA).

3- للإجابة عن سؤال الدراسة الثالث؛ تم استخراج: التكرارات، والمجاميع تبعا لبطاقة الملاحظة وتم استخراج اختبار (كاي سكوير Chi- Square) لفحص الاستقلالية.

الفصل الرابع
نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة لمعرفة أثر الرُّوبوت التعليمي في تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي، في مادة العلوم، وفي تفكيرهم الإبداعي. ويتضمن هذا الفصل عرضاً للنتائج التي تم التوصل إليها، بعد جمع البيانات وتحليلها، باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)؛ للإجابة عن أسئلة الدراسة تبعاً لتسلسلها، وعلى النحو الآتي:

نتائج الإجابة عن سؤال الدراسة الأول، والذي نص على: ما أثر الرُّوبوت التعليمي على تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم؟

للإجابة عن هذا السؤال؛ تم استخراج المتوسطات الحسابية، القبلية والبعدية، لتحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي، في مادة العلوم، باختلاف مجموعتَي الدراسة، والجدول (3) يبين ذلك.

الجدول (3)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتطبيق القبلي والبعدي لتحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم تبعًا لمجموعتَي الدراسة

المجموعة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		N
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
التجريبية	10.50	4.38	17.56	3.10	16
الضابطة	9.94	2.93	13.44	2.90	16

الجدول (4)

نتائج اختبار التباين المصاحب أحادي المتغيرات (ANCOVA) لفحص دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية للتحصيل البعدي لطلبة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم تبعًا للمجموعة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة	مربع إيتا
المجموعة	137.383	1	137.383	14.931	0.001	0.340
التطبيق القبلي	3.038	1	3.038	.3300	0.570	0.011
الخطأ	266.837	29	9.201			
الكلي	8094.000	32				
الكلي المصحح	406.000	31				

يلاحظ من نتائج الجدول (3) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية، القبلية والبعدية، لمجموعتَي الدراسة، على اختبار العلوم للصف الرابع الأساسي. ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق ذات دلالة إحصائية؛ تم استخراج تحليل التباين المصاحب الأحادي المتغيرات. والجدول (4) يبين ذلك.

يلاحظ من نتائج الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \geq 0.05$)، بين المتوسطات الحسابية للتحصيل البعدي لطلبة الصف الرابع الأساسي، في مادة العلوم، تبعًا للمجموعة؛ فقد بلغت قيمة (ف) للمجموعة (14.931)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$)، كما يلاحظ من الجدول أن قيمة (مربع إيتا) قد بلغت (0.340)، وتشير هذه القيمة إلى أن (34.0%) من التباين، في تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي، في الاختبار التحصيلي لمادة العلوم، يعزى لبرنامج الرُّوبوت التعليمي، وتعد هذه القيمة مرتفعة بحسب (Norouzian & Plonsky, 2008).

واستكمالاً لهذه النتائج؛ تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدلة، والأخطاء المعيارية؛ لمعرفة عائدية الفروق بين المتوسطات الحسابية لتحصيل الطلبة، في مادة العلوم، للصف الرابع الأساسي، باختلاف المجموعة.

الجدول (5)

المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لتحصيل الطلبة في مادة العلوم للصف الرابع الأساسي باختلاف المجموعة

المجموعة	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
التجريبية	17.573[a]	.7590
الضابطة	13.427[a]	.7590

يلاحظ من نتائج الجدول (5) أن الفروق بين المتوسطات الحسابية، لتحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي البعدية، في العلوم، تعزى للمجموعة التجريبية، التي درست باستخدام الرُّوبوت التعليمي؛ إذ بلغت قيمة المتوسط الحسابي (17.573)، بينما بلغت للمجموعة الضابطة (13.427).

نتائج الإجابة عن سؤال الدراسة الثاني، والذي نص على: ما أثر الرُّوبوت التعليمي على التفكير الإبداعي لطلبة الصف الرابع الأساسي؟

للإجابة عن هذا السؤال؛ تم استخراج المتوسطات الحسابية، القبلية والبعدية، للتفكير الإبداعي، لطلبة الصف الرابع الأساسي، تبعًا لمجموعتَي الدراسة. والجدول (6) يبين ذلك.

الجدول (6)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتطبيق القبلي والبعدي للتفكير الإبداعي لمجموعتَي الدراسة

المجموعة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		العدد
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
1.00	24.31	9.20	31.06	12.11	16
2.00	25.13	7.02	26.19	6.57	16
Total	24.72	8.06	28.63	9.90	32

يلاحظ من نتائج الجدول (6) وجود فروق ظاهرية، بين المتوسطات الحسابية، القبلية والبعدية، لمجموعتَي الدراسة، على اختبار التفكير الإبداعي، القبلي والبعدي. ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق ذات دلالة إحصائية؛ تم استخراج تحليل التباين المصاحب الأحادي المتغيرات. والجدول (7) يبين ذلك.

الجدول (7)

نتائج اختبار التباين المصاحب أحادي المتغيرات (ANCOVA) لفحص دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية البعدية لاختبار التفكير الإبداعي لطلبة الصف الرابع الأساسي تبعًا للمجموعة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة	مربع إيتا
التفكير الإبداعي القبلي	1772.830	1	1772.830	47.757	<.001	0.622
المجموعة	253.649	1	253.649	6.833	0.014	0.191
الخطأ	1076.545	29	37.122			
الكلي	29260.000	32				
النموذج المصحح	3039.500	31				

يلاحظ من نتائج الجدول (7) وجود فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$)، بين المتوسطات الحسابية لاختبار التفكير الإبداعي البعدي، لطلبة الصف الرابع الأساسي، تبعًا للمجموعة (تجريبية، ضابطة)؛ فقد بلغت قيمة (ف) للمجموعة (6.833)، وهي دالة إحصائيًا عند مستوى ($0.05\geq\alpha$)، كما يلاحظ من الجدول أن قيمة (مربع إيتا) قد بلغت (0.191)، وهي تشير إلى أن (19.1%) من التباين، في نتائج اختبار التفكير الإبداعي، لطلبة الصف الرابع الأساسي، يعزى لبرنامج الرُّوبوت التعليمي، وتعد هذه القيمة مرتفعة بحسب براون (Brown, 2008).

واستكمالاً لهذه النتائج؛ تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدلة، والأخطاء المعيارية؛ لمعرفة عائدية الفروق بين المتوسطات الحسابية للتفكير الإبداعي، لطلبة الرابع الأساسي، باختلاف المجموعة.

الجدول (8)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتطبيق البعدي للتفكير الإبداعي تبعًا لمجموعتَي الدراسة (تجريبية، وضابطة)

المجموعة	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعدل
التجريبية	31.444[a]	1.524
الضابطة	25.806[a]	1.524

يلاحظ من نتائج الجدول (8) أن الفروق بين المتوسطات الحسابية للتفكير الإبداعي، لطلبة الصف الرابع الأساسي البعدية، تعزى للمجموعة التجريبية، التي درست باستخدام الرُّوبوت التعليمي؛ إذ بلغت قيمة المتوسط الحسابي (31.444)، بينما بلغت للمجموعة الضابطة (25.806).

نتائج الإجابة عن سؤال الدراسة الثالث، والذي نص على: ما أثر الرُّوبوت التعليمي على تحفيز الطلبة للاندماج والتفاعل في الحصة الصفية؟

للإجابة عن هذا السؤال؛ تم استخراج التكرارات لفقرات بطاقة الملاحظة، للمقيّم الأول والثاني، وقد كانت النتائج على النحو الآتي:

الجدول (9)

التكرارات لبطاقة الملاحظة لقياس أثر الرُّوبوت التعليمي على تحفيز الطلبة للاندماج والتفاعل في الحصة الصفية

التسلسل	الفقرة	نتائج المقيّم الأول			نتائج المقيّم الثاني		
		مرتفع	متوسط	منخفض	مرتفع	متوسط	منخفض
1	مستوى التفاعل مع الرُّوبوت التعليمي	11	3	1	14	1	0
2	مشاركة الطلبة واندماجهم	10	5	0	13	2	0
3	الاهتمام والسعي للمشاركة بالمناقشات والأنشطة	10	5	0	14	1	1
4	فهم المصطلحات المقدمة من خلال الرُّوبوت	10	5	0	10	3	2
5	قدرة الطالب على تطبيق المفاهيم في مواقف جديدة	9	6	0	9	4	0
6	مدى تفاعل الطلبة وتعاونهم خلال استخدام الرُّوبوت التعليمي	10	5	0	11	3	1
	المجموع	60	29	1	71	14	4

يلاحظ من نتائج الجدول (9) تقارب بين قيم تكرارات بطاقة الملاحظة للمقيّم الأول والثاني، كانت متقاربة ظاهريًا، ويلاحظ أن التكرارات الخاصة بالمستوى المرتفع، للمقيّم الأول، قد بلغت (60)، وللمقيّم الثاني قد بلغت (71)، وبينما تقديرات المستوى المتوسط للمقيّم الأول قد بلغت (29)، والمقيّم الثاني (14)، أما المستوى المنخفض، فقد جاءت تكرارات المقيّم الأول مساوية (1)، بينما تكرارات

المقيّم الثاني (4)، ولمعرفة فيما إذا كانت هنالك فروق ذات دلالة إحصائية، بين هذين التقييمن؛ تم استخراج اختبار (كاي سكوير Chi– Square) لفحص الاستقلالية. والجدول(10) يبين قيمته.

الجدول (10)

نتائج اختبار (كاي سكوير) لفحص دلالة فيما إذا كانت هنالك فروق بين التقييم الأول والثاني لبطاقة الملاحظة

الإحصائي	القيمة	درجة الحرية	مستوى الدلالة
اختبار (كاي سكوير)	6.000[a]	5	0.360
الأرجحية العظمى	8.318	5	0.140

يلاحظ من نتائج الجدول (10) أن قيمة (كاي سكوير) قد بلغت (6.00)، وبمستوى دلالة (0.360)، أي أكبر من (0.05)؛ الأمر الذي يشير إلى عدم وجود فروق بين التقييم الأول والثاني على بطاقة الملاحظة، الأمر الذي يشير إلى أن طلبة المجموعة التجريبية قد تأثروا إيجابيا بالبرنامج المستند إلى الرُّوبوت التعليمي، وانعكس ذلك على تفاعلهم واندماجهم في الحصة الصفية.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة لمعرفة أثر الرُّوبوت التعليمي في تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي، في مادة العلوم، وفي تفكيرهم الإبداعي. ويتضمن هذا الفصل مناقشة للنتائج التي تم التوصل إليها، بعد

جمع البيانات وتحليلها باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)؛ للإجابة عن أسئلة الدراسة تبعاً لتسلسلها، وعلى النحو الآتي:

مناقشة نتائج الإجابة عن سؤال الدراسة الأول، والذي نص على: ما أثر الرُّوبوت التعليمي في تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم؟

أظهرت نتائج الإجابة عن هذا السؤال وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$)، بين المتوسطات الحسابية للتحصيل البعدي لطلبة الصف الرابع الأساسي، في مادة العلوم، تبعًا للمجموعة؛ فقد بلغت قيمة (ف) للمجموعة (14.931)، وهي دالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)، كما بينت النتائج أن قيمة (مربع إيتا) قد بلغت (0.340)، وهي تشير إلى أن (34.0%) من التباين في تحصيل الطلبة يعزى لبرنامج الرُّوبوت التعليمي. واستكمالاً لهذه النتائج؛ تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدلة، والأخطاء المعيارية؛ لمعرفة عائدية الفروق بين المتوسطات الحسابية لتحصيل الطلبة في مادة العلوم للصف الرابع الأساسي، باختلاف المجموعة. وبينت النتائج أن الفروق بين المتوسطات الحسابية لتحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي البعدية، في العلوم، تعزى للمجموعة التجريبية، التي درست باستخدام الرُّوبوت التعليمي؛ إذ بلغت قيمة المتوسط الحسابي (17.573)، بينما بلغت للمجموعة الضابطة (13.427).

وقد تعزى هذه النتيجة إلى فاعلية البرنامج المستند إلى الرُّوبوت التعليمي، على تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي، في مادة العلوم؛ فقد احتوى البرنامج التعليمي أنشطة تدريبية، أثارت دافعية الطلبة وحماسهم للتعلم، حيث لاحظت الباحثة ذلك خلال تدريسها للمجموعة التجريبية، حيث برز تأثير الرُّوبوت في تحفيز الطلبة، وتعزيز فهمهم للمفاهيم الدراسية، ومشاركتهم بحماس.

كما يساهم التعليم، من خلال الرُّوبوتات، في تعزيز فهمهم للمفاهيم العلمية، ويجعل عملية التعلم أكثر متعة وإثارة، مشجعًا إياهم على الابتكار، ودمج المعرفة النظرية والتطبيقة معًا؛ فتظهر بشكل مُبتكر (العتوم، 2023). كما هو موضح في ملحق رقم (11).

واتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (عمار، 2021)، والتي بينت وجود فروق لصالح المجموعة التجريبية، التي خضعت لبرنامج مستند للرُّوبوت التعليمي.

كما اتفقت هذه النتائج مع دراسة (Abumosa & Al-Takahyneh, 2021) ، والتي كشفت نتائجها عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية، تعزى لصالح المجموعة التجريبية، وبينت الدراسة أنه لا يوجد تأثيرٌ تفاعليٌّ بين استخدام الرُّوبوت التعليمي وجنس الطلاب. وقد أوصت الدراسة بضرورة استخدام الأدوات التكنولوجية الحديثة، كـ الرُّوبوتات ، في تدريس مادة الرياضيات؛ لما لها من أثر على التحصيل الأكاديمي لدى الطلبة.

كما اتفقت هذه النتائج مع دراسة (Koray & Uzunçelebi, 2023)، والتي بينت نتائجها أن هناك ارتفاعاً ملحوظاً بنتائج المجموعة التي استخدمت الرُّوبوت التعليمي. وقد أوصت الدراسة بضرورة تفعيل الرُّوبوت التعليمي في العملية التعليمية؛ وذلك لما يزيده ويعززه من أداء للطّلبة.

واتفقت هذه النتيجة أيضا مع دراسة (Wang et al, 2023)، حيث كشفت نتائجها عن وجود تأثير إيجابي معتدل، ولكن بشكل ملحوظ، للرُّوبوتات التعليمية، على نتائج الطلبة.

كما اتفقت هذه النتائج مع دراسة (Cam & Kiyici, 2022)، التي بينت أن النجاح الأكاديمي، ومهارات حل المشكلات، والدافع لدى الطلاب الذين قاموا باستخدام الرُّوبوتات التعليمية، كانت أعلى من نتائج الذين تلقوا التعليم بدون مساعدة الرُّوبوتات التعليمية.

واتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة (العلي، 2020)، والتي بينت أن هنالك فروقاً ذات دلالة إحصائية، تعزى لصالح المجموعة التجريبية. كما أوصت الدراسة بضرورة تفعيل الرُّوبوتات التعليمية في العملية التعليمية. كما اتفقت أيضا نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Kert et al, 2020). وبينت أن الرُّوبوتات التعليمية ترفع من المستوى التحصيلي للطلبة، وترفع من إدراك مهارات التفكير عندهم.

كما اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة (العمري، 2020)، حيث بينت أن هنالك فروقاً للمتوسطات، ذات دلالة إحصائية، تعزى لصالح المجموعة التجريبية، التي استخدمت الرُّوبوت التعليمي. وأوصت هذه الدراسة بالعمل على توفير معامل متخصصة للرُّوبوتات في المدارس، وضرورة إدراج برمجة الرُّوبوت ضمن مناهج التعليم، بحيث يكون الرُّوبوت من الوسائل التعليمية الأساسية في المواد الدراسية.

مناقشة نتائج الإجابة عن سؤال الدراسة الثاني، والذي نص على: ما أثر الرُّوبوت التعليمي في التفكير الإبداعي لطلبة الصف الرابع الأساسي؟

أظهرت نتائج الإجابة عن هذا السؤال، وجود فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)، بين المتوسطات الحسابية، لاختبار التفكير الإبداعي البعدي، لطلبة الصف الرابع الأساسي، تبعًا للمجموعة؛ فقد بلغت قيمة (ف) للمجموعة (6.833)، وهي دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)، كما يلاحظ من الجدول أن قيمة (مربع إيتا) قد بلغت (0.191)، وهي تشير إلى أن (19.1%) من التباين، في نتائج اختبار التفكير الإبداعي، يعزى لبرنامج الرُّوبوت التعليمي. واستكمالاً لهذه النتائج؛ تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدلة، والأخطاء المعيارية؛ لمعرفة عائدية الفروق بين المتوسطات الحسابية للتفكير الإبداعي، لطلبة الرابع الأساسي، باختلاف المجموعة. وقد كشفت نتائج الاختبارات البعدية، أن الفروق بين المتوسطات الحسابية للتفكير الإبداعي، لطلبة الصف

الرابع الأساسي البعدية، تعزى للمجموعة التجريبية، التي درست باستخدام الرُّوبوت التعليمي؛ إذ بلغت قيمة المتوسط الحسابي (31.444)، بينما بلغت للمجموعة الضابطة (25.806).

وقد تعزى هذه النتيجة إلى التجربة الفريدة، من خلال استخدام البرنامج المستند إلى الرُّوبوت التعليمي. يمكن القول بثقة إن هذه التقنية قد أسهمت – بشكل لافت وواضح – في رفع مستوى التفكير الإبداعي للطلبة؛ فقد احتوى البرنامج التعليمي أنشطة تدريبية، قامت بتحويل الحصص التقليدية إلى حصص تعليمية ملهمة، حيث لاحظت الباحثة ذلك خلال تدريسها للمجموعة التجريبية، حيث كان الطلبة متفاعلين؛ إذ سارعوا لاستكشاف أفكار جديدة، وتطوير أفكار جديدة. كما هو موضح في ملحق رقم (11).

واتفقت هذه النتيجة مع نتائج (المجيني، Al Mujaini, 2022)، وبينت أن هنالك فروقاً، ذات دلالة إحصائية، تعزى للاختبار البعدي؛ كون أن التجربة قائمة على المجموعة الواحدة. كما أكدت الدراسة أن وجود الرُّوبوتات التعليمية يساهم في زيادة التفكير الإبداعي لدى الطلبة.

كما اتفقت هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Zhang & Zhu, 2022)، والتي كشفت نتائجها أن وجود الرُّوبوت التعليمي له أثر إيجابي على تفكير الطلبة الإبداعي، وخصوصًا طلبة المرحلة الابتدائية.

كما واتفقت هذه الدراسة مع دراسة (Abueita et al, 2022)، والتي بينت نتائجها أن هنالك فروقاً، ذات دلالة إحصائية، تعزى لصالح المجموعة التجريبية، التي استخدمت النهج التعليمي القائم على الرُّوبوت، ولوحظ تحسن كبير في مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة.

واتفقت الدراسة كذلك مع نتائج دراسة (Cakir et al, 2021)، حيث بينت النتائج أن تعليم الأطفال، من خلال استخدام الرُّوبوتات ، يؤثر بشكل إيجابي وكبير في تطوير مهارات الأطفال، وتعزيز التفكير الإبداعي.

واتفقت أيضاً مع نتائج دراسة (Koc & Buyuk, 2021)، والتي بينت أن هنالك فروقاً، ذات دلالة إحصائية، بين نتائج التفكير الإبداعي، خلال التطبيق على مادة العلوم، تعزى لصالح المجموعة التجريبية. وأكدت الدراسة على أن الرُّوبوت التعليمي، في الحصص التعليمية، يدعم ويحسن الإبداع العلمي لدى الطلبة.

كما اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Noh & Lee, 2020)، حيث أوضحت أن استخدام الرُّوبوت التعليمي يؤدي إلى تحسين نتائج التفكير الإبداعي بشكل كبير، لصالح الفتيات، مقارنة مع الفتيان.

مناقشة نتائج الإجابة عن سؤال الدراسة الثالث، والذي نص على: ما أثر الرُّوبوت التعليمي على تحفيز الطلبة للاندماج وتفاعلهم في الحصة الصفية؟

أظهرت نتائج الإجابة عن هذا السؤال تقارباً بين قيم التكرارات الخاصة ببطاقة الملاحظة، للمقيّم الأول والثاني، كانت متقاربة ظاهرياً مع المقيّم الثاني، حيث يلاحظ أن التكرارات الخاصة بالمستوى المرتفع للمقيّم الأول قد بلغت (60)، وللمقيّم الثاني بلغت (71)، بينما تقديرات المستوى المتوسط للمقيّم الأول قد بلغت (29)، والمقيّم الثاني (14). أما المستوى المنخفض، فقد جاءت تكرارات المقيم الأول مساوية (1)، بينما تكرارات المقيّم الثاني (4). ولمعرفة فيما إذا كانت هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين هذين التقييمن؛ تم استخراج اختبار (كاي سكوير Chi– Square) لفحص الاستقلالية، والذي بين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التقييمين.

وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن وجود التكنولوجيا في البيئة التعليمية، خصوصًا الرُّوبوت التعليمي، يعزز التفاعل والتعاون بين الطلبة. كما لوحظ أن الطلبة لا يتفاعلون بشكل فعّال مع المحتوى التعليمي فقط، بل يظهرون إشارات واضحة للتفاعل الاجتماعي، ويتسارعون لإتمام المهام التي تتعلق بـ الرُّوبوت التعليمي، وخلق أفكار جديدة تخدم المفهوم العلمي. كما هو موضح في ملحق رقم (12).

واتفقت هذه النتائج نسبياً مع دراسة (Trends, 2022)، والتي بينت أن الرُّوبوتات التعليمية تقدم مستويات مختلفة من التعليم، متوافقة مع مراحل التعليم المختلفة، كما تعزز الرُّوبوتات التعليمية الإبداع، وتطوير مهارات القرن الحادي والعشرين، لدى الطلبة.

كما اتفقت هذه النتائج نسبيًا مع دراسة (العتوم، 2023)، والتي بينت أن التعليم، من خلال الرُّوبوتات ، يساهم في تعزيز فهم المتعلمين للمفاهيم العلمية، ويجعل عملية التعلم أكثر متعة وإثارة، مشجعًا إياهم على الابتكار، ودمج المعرفة النظرية والتطبيقة معًا، فتظهر بشكل مُبتكر.

التوصيات والمقترحات

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، توصي الباحثة بما يأتي:

- ضرورة استخدام الرُّوبوت التعليمي في مادة العلوم لصف الرابع الأساسي لتعزيز تحصيلهم الاكاديمي.

- ضرورة استخدام الرُّوبوت التعليمي في مادة العلوم لصف الرابع الأساسي لتنمية تفكيرهم الإبداعي.
- ضرورة استخدام الرُّوبوت التعليمي في مادة العلوم لصف الرابع الأساسي لتحفيزهم وإندماجهم داخل الحصة الصفية.
- إجراء دراسات لمعرفة أثر الرُّوبوت التعليمي، مع صفوف مختلفة، ودراسة أثر متغيرات أخرى.
- إجراء دراسات لمعرفة أثر الرُّوبوت التعليمي على دافعية الطلبة وحماسهم، مع امتداد فترة الاستخدام.
- إجراء دراسات تتناول مدى وعي المعلمين، ودرجة معرفتهم في استخدام التكنولوجيا، بكافة أشكالها الحديثة، ونخص بالذكر التكنولوجيا المرتبطة بالذكاء الاصطناعي.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

إبراهيم، هاشم عمر (2020). المستحدثات التكنولوجية في التعليم Retrieved from . *تعليم جديد* https://www.new-educ.com/المستحدثات – التكنولوجية – في– التعليم.

اشتي، لانة (2022). الرؤية المستقبلية لتأثير مساهمة الرُّوبوتات في التعليم. *جامعة الكوفة*. تم الاسترداد من https://sci.uokufa.edu.iq/

آل مانع، سارة عبدالله (2020). برمجة الرُّوبوت ومهارات المستقبل، *المجلة التربوية الإلكترونية* . Retrieved from https://educationmag.net

أيمن، عبد الحميد (2019). مؤتمر الرُّوبوتات يبحث دور الذكاء الاصطناعي في تنمية الإبداع. *المؤتمر العربي السادس للرُّوبوت بالطائف* – العدد الأول. تم الاسترداد من https://edu.moe.gov.sa/

تيسير، محمد (2023). أهمية التحصيل الدراسي وأنواعه والعوامل المؤثرة فيه. *المؤسسة العربية للعلوم ونشر الأبحاث*، 3. تم الاسترداد من https://blog.ajsrp.com/

تيسير، محمد (2023). بحث عن التفكير الإبداعي: 9 أبحاث مهمة حول التفكير الإبداعي. *المؤسسة العربية للعلوم ونشر الأبحاث* . تم الاسترداد من https://blog.ajsrp.com/

حسني، إيمان (2022). الأجزاء الرئيسية في الرُّوبوت التعليمي. *المرسال* .تم الاسترداد من . https://www.almrsal.com/

الحواتمة، محمد خلف (2023). كل ما يجب معرفته عن الذكاء الاصطناعي في التعليم Retrieved from. *تعليم جديد* https://www.new-educ.com/ : عن – الذكاء – الاصطناعي– في– التعليم.

درويش، سحر معين (2023). كيف ستغير التقنيات الحديثة من مستقبل التعليم؟ *تعليم جديد*. https://www.new-educ.com/

الزبون، ازدهار؛ الشوارب، إياد (2018). الذكاء الاجتماعي وعلاقته بالقدرة على حل المشكلات لدى الطلبة المشاركين وغير المشاركين في برامج الرُّوبوت التعليمية في الأردن . *المنظومة*. https://search.mandumah.com/

السعيد، أشرقت (2022). أهمية تكنولوجيا التعليم في العملية التعليمية*Edutecharabia* . Retrieved from https://www.researchgate.net/.

سليم، زين .(2018).ما هو التفكير ؟. *الموضوع*. https://mawdoo3.com/

عمار، أسماء، محمد (2021). أثر استخدام الرُّوبوت التعليمي في التحصيل الدراسي للمتعلمين في ظل التحول الرقمي. *المجلة العربية العالمية وثقافة الطفل*. https://jacc.journals.ekb.eg/article

الشامي، غادة (2020). هندسة المنهج واستشراف مستقبل الابتكار التكنولوجي في العصر الرقمي، ط1، الرياض، مكتبة الرشد. *تعليم جديد* https://www.new-educ.com /

الاء.(2022). خمسة أسباب لاستخدام الروبوت داخل الفصل الدراسي. *المرسال*، 1. تم الاسترداد من https://www.almrsal.com/

الصاحب،هبة (2023). أهمية التحصيل الدراسي. *موضوع*. https://mawdoo3.com /

طعمة، دانية (2023). أهمية التفكير الإبداعي. *موضوع*. https://mawdoo3.com/

العتوم، بتول (6, 8 ,2020). أهمية الرُّوبوت في التعليم. *إي عربي*. تم الاسترداد من https://e3arabi.com

عبدالله يوسف.(2023). ما هو التعليم الرقمي واهميتة ومميزاته. *Faharas education*. تم الاسترداد من https://edu.faharas.net./

واصف.(2019). مكونات حقيبة روبوت EV3 . *wasayfhome*. تم الاسترداد من wasayfhome.wordpress.com

ثانياً: المراجع الأجنبية

Abueita, Jawhara., Al Fayez, Muna., Alsabeelah, Amal., Humaidat, Mahmoud. (2022). The Impact of (STEM) Approach on the Innovative Thinking and Academic Achievement of the Educational Robot subject among Eight Grade students in Jordan. *Journal of Educational and Social Research*, 12(1), 188-203. Retrieved from https://www.researchgate.net/

Abumosa, Mofeed Ahmad., Al-Takahyneh, Bahjat Afnan. (2021). The impact of Using Educatioanl robot through Integrative Approach on the Achievement of Tenth-

Grade students in Trigonometry. *International Journal for Research in Education,* 45(2*).* Retrieved from https://scholarworks.uaeu.ac.ae/cgi/

Al Mujaini, Abdullah Hammad Humaid. (2022). The effectiveness of the educational robot in developing the creative thinking skills of the ninth-grade students in the Sultanate of Oman. *Journal of Curriculum and Teaching Methodology,* 1(15),90-150. Retrieved from file:///c:/Users/ASUS

Anwar, S., Bascou, N. A., Menekse, M., & Kardgar, A. (2019). A Systematic Review of Studies on Educational. *ResearchGate,* 9(2).Retrieved from https://www.researchgate.net/

Basuni, H. (2021). Basic in robot programming. EV3. *almrsal*. Retrieved from https://www.almrsal.com/

Blog. (2023). Educational robotics: what is this, types and benefits. *Telefónica.*Retrieved from https://www.telefonica.com/

Brooks, Rodney. (2016, June 1). We Hardly Understand Anything': Rodney Brooks On Artificial Intelligence. (M. Chakrabarti, & A. Bruzek, Interviewers) Retrieved from https://www.wbur.org/

Brown, J. D. (2008). Effect size and eta squared. *JALT Testing & Evaluation SIG News.* 12(2), 38-43. Retrieved from https://hosted.jalt.org/

Çakır, Recep., Korkmaz, Özgen; İdil, Önder., Erdoğmuş, Feray Uğur. (2021) The effect of robotic coding education on preschoolers' problem solving and creative thinking skills. *Thinking Skills and Creativity on ScienceDirect,* 40(1871). Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/

Cam, Emre., Kiyici, Mubin. (2022). The impact of robotics assisted programming education on academic success, problem solving skills and motivation. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 5(1) 47-65. Retrieved from https://www.researchgate.net/

Darmawansah, D., Hawang, GJ., & Chen, MR.A. (2023). Trends and research foci of robotics-based STEM education: a systematic review from diverse angles based

on the technology-based learning model. *International Journal of STEM Education.* Retrieved from https://doi.org/10.1186/s40594-023-00400-3

Duchaine, Ellen L., Jolivette, Kristine., Fredrick, Laura D., Alberto, Paul A. (2018) Increase Engagement and Achievement with Response Cards: Science and Mathematics Inclusion Classes. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal* ,16(2), 157-176. https://files.eric.ed.gov/

Elamarousy, N. (2016). Employment of "Facebook" social networking in the E-Teaching in accordance with standards of the QM and its impact on the develpment of creative thinking skills A sample of Female students at King Khalid University. *International Journal for Research in Education*, 40(1),105-139. https://scholarworks.uaeu.ac.ae/

Gautam, Ashish. (2023). What is Robotics? Its Types and Applications. *electronicsforu.* Retrieved from https://www.electronicsforu.com/

Gubenko, A., Kirsch, C., Smilek, J. N., Lubart, T., & Houssemand, C. (2021). Educational Robotics and Robot Creativity: An Interdisciplinary Dialogue. *Frontiers*, 8. Retrieved from https://www.frontiersin.org/

Guizzo, Erico. (2023). What is a robot? Top roboticists explain their definition of robot. *Robots. Page2. Retrieved from* https://robotsguide.com/

Ho, Leon. (2023). What Is Creative Thinking and Why Is It Important? *Lifehack. Retrieved from* https://www.lifehack.org/

Jenkins, Paul. (2023). Why Creative Thinking Is Important. *brilliantio. Retrieved from* https://brilliantio.com/why-creative-thinking-is-important/

Kaplan, Zoe. (2023). What Is Creative Thinking? Definition and Examples. *Forage* . *Retrieved from* https://www.theforage.com/

Kerimbayev1, N., Nurym, N., Akramova, A., & Abdykarimova, S. (2023). Educational Robotics: Development of computational thinking in collaborative online learning. *ResearchGate*, 28(11) 1-23. *Retrieved from* https://www.researchgate.net/

Kerr, Barbara. (2023). creativity. *Encyclopedia Britannica. Retrieved from* https://www.britannica.com/topic/creativity

Kert, Serhat Bahadır., Erkoç, Mehmet Fatih., Yeni, Sabiha. (2020). The effect of robotics on six graders' academic achievement, computational thinking skills and conceptual knowledge levels. *Thinking Skills and Creativity*, 38(1). *Retrieved from* https://www.researchgate.net/

Kim, Stella Y., Malatesta, Jaime L., Chan Lee, Won. (2023). Generalizability theory and applications. International Encyclopedia of Education. Fourth Edition. *ScienceDirect.* Retrieved from https://www.sciencedirect.com/

Koc. Ayse, Buyuk. Ugur. (2021). Effect of Robotics Technology in Science Education on Scientific Creativity and Attitude Development. *Journal of Turkish Science Education*, 18(1) 54-72. *Retrieved from* https://www.researchgate.net/

Koray, A., & Uzuncelebi, B. H. (2023). The Effect of Educational Robotics Application on students' Academic Achievement and Problem-Solving Skills in Science Education. *JESEH Journal of education in science environment and health, 9(4).* Retrieved from https://www.jeseh.net/

Lin, V., Chin Yeh, H., & Shing Chen, N. (2022). A systematic Review on Oral Interactions in Robot-assisted Language Learning.*OUCI Electronics*, 2, 290. Retrieved from https://ouci.dntb.gov.ua/

Lin, V., Hui-Chin, Y., & Nian-shing, C. (2022). A systematic Review on Oral Interactions in Robot-Assisted Language Learning. .*MDPI*, 11(2). Retrieved from https://www.mdpi.com

Moravec, Hans Peter. (2023, Oct 24). robot. *Encylopedica Britannica*. Retrieved from http://www.britannica.com/technology/robot-technology.Accessed 1 November 2023

Mury, Sophia Reyes ., Negrini, Lucio., Assaf, Dorit., Skweres, Melissa. (2022). How to support teachers to carry out educational robotics activities in school? The case

of Roteco, the Swiss robotic teacher community. *Frontiers in Education,7.* Retrieved from https://www.frontiersin.org/

Noh, Jiyae., Lee, Jeongmin. (2020). Effects of robotics programming on the computational thinking and creativity of elementary school students. *ERIC Education Tech Research Dev*, 68(1), 463-484. Retrieved from https://eric.ed.gov/

Norouzian, R., & Plonsky, L. (2018). Eta-and partial eta-squared in L2 research: A cautionary review and guide to more appropriate usage. *Second Language Research, 34(2), 257-271. Retrieved from* https://www.researchgate.net/

Saqr, Mohammed., Pernas, Sonsoles López., Helske, Satu., Krasinski, Stefan. (2023). The longitudinal association between engagement and achievement varies by time, students' profiles, and achievement state: A full program study. *Computers & Education ResearchGate*. Retrieved from https://www.researchgate.net/

Sormunen, M., Heikkila, A., Salminen, L., Vauhkonen, A., & Saaranen, M. (2021). Learning Outcomes of Digital Learning Interventions in Higher Education: A Scoping Review. Comput Inform Nurs. Pubmed National Library of Medicine, 40(3), 154-164. Retrieved from https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/

Tarres, P. M., Costa, V., Pedreira, A. M., Lemkow, T. G., Rossell , J., & Antonio, D. D. (2023). Child-Robot Interactions Using Educational Robots: An Ethical and Inclusive Perspective. *Pubmed National Library of Medicine*, 23(3), 1675. Retrieved from https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/

Tena, M., Almadhkori, H., & Deocano Ruiz, Y. (2020). Impact Of robotics On the Motivation And socio-Affectivitty of secondary school students. European Journal of molecular & clinical Medicine ResearchGate, 7(8). Retrieved from https://www.researchgate.net/

Tran, Trung. (2022). 6 Typical Examples of Robots in Everyday Life. *Orient*. Retrieved from https://www.orientsoftware.com/

Trends, Industry. (2022). What Is the Role of Robots in Education? *Analytics Insight.* Retrieved from https://www.analyticsinsight.net/

Wallas, Graham. (2021). The Creative Process. *THE BYU DESIGN REVIEW*. Retrieved from https://www.designreview.byu.edu/collections/graham-wallas-the-creative-process

Wang, Kai., Sang, Guoyuan., Huang, Lanzi., Li, Shihua., Wen Guo, Jian. (2023). The Effectiveness of Educational Robots in Improving Learning Outcomes: A Meta-Analysis. *Sustainability*. Retrieved from https://www.semanticscholar.org/paper/The-Effectiveness-of-Educational-Robots-in-Learning

Zhang, Yanjun., Zhu, Yijin. (2022). Effects of educational robotics on the creativity and problem-solving skills of K-12 students: a meta-analysis. *Educational Studies*, 59(7). Retrieved from https://www.tandfonline.com/

الملحقات

الملحق (1)

قائمة بأسماء السادة المُحكِّمين لأدوات الدراسة

حضرة الدكتور/ة ..... الفاضل/ الفاضلة.

تحية طيبة وبعد....

تقوم الباحثة بإجراء دراسة بعنوان: " **أثر الروبوت التعليمي في تحصيل طلبة الصف الرابع في مادة العلوم وفي تفكيرهم الابداعي**" وذلك استكمالًا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في تخصص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم من جامعة الشرق الأوسط، ولتحقيق هدف الدارسة تم تطوير اختبار يشمل على مجموعة من الاسئلة الخاصة بمادة العلوم والمتعلقة بوحدة القوى وذلك لدراسة اثر الروبوت التعليمي في تحصيل الطلبة في مادة العلوم، وكما تم تطوير اختبار خاص بالتفكير الابداعي حيث ان الاداه الخاصه بهذا الاختبار تم بنائها على شكل استبيان يضم ثلاثة محاور خاصه بالتفكير الابداعي وذلك من أجل بيان أثر الروبوت التعليمي على تفكيرهم الابداعي ، كما تم تطوير بطاقة ملاحظة لبيان اثر الروبوت التعليمي في نقل اثر التعلم الى مواق، ولما تتمتعون به من خبرة علمية في تحكيم الأداة نأمل من سعادتكم اعطاء رأيكم على كل أداة وابداء ملاحظاتكم حسب ما ترونه مناسبًا من حذفٍ واضافة.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير...

المشرف:الأستاذ الدكتور محمد الحيلة. الباحثة: جوليا جمال جمالية

رقم الهاتف: 0779378257

البيانات الشخصية للمحكم

الاسم:

التخصص:

الملحق (1)

قائمة بأسماء السادة المحكمين

الاسم	التخصص	مكان العمل	الرتبة الأكاديمية
محمد حمزة	تكنولوجيا التعليم/ مناهج وطرق التدريس	جامعة الشرق الأوسط	أستاذ دكتور
خليل سعيد	تكنولوجيا التعليم	جامعة الشرق الأوسط	أستاذ مشارك
هالة أبو النادي	المناهج وطرق التدريس	جامعة الشرق الأوسط	أستاذ مشارك
فضل شحدة سليم	ماجستير مناهج واساليب تدريس العلوم	وزارة التربية والتعليم	مشرف تربوي مجال العلوم
ابتسام حسن العايد	ماجستير مناهج واساليب تدريس العلوم	وزارة التربية والتعليم	مشرف تربوي مجال العلوم
بسمه يوسف الذنيبات	ماجستير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم	وزارة التربية والتعليم	مشرف تربوي مجال المهني
جمانه عكاوي	ماجستر علم نفس	مدرسة اكاديمية التحالف الأردنية	مديرة
جويل إميل أبو قرص	ماجستير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم	مدرسة اكاديمية التحالف الأردنية	معلمة رياضيات
هيا الصعيدي	بكالوريوس تحاليل طبية	مدرسة اكاديمية التحالف الأردنية	معلمة علوم/أحياء

الملحق (2)
النتاجات التعليمية للوحدة وجدول المواصفات

لائحة مواصفات الاختبار

الأهداف العامة للوحدة:

The objectives for a unit on forces may include:

1-To understand what is a force.

2-To identify a range of forces (limited to gravity, applied forces, friction).

3- To understand what is friction and to understand what is mass and how is it measured.

4- To understand the effect of increasing or decreasing the mass of an object on friction.

5- To understand the effect of rough and smooth surfaces on friction and to list different ways where friction could be useful or not useful.

6- To understand what is gravity and how we can show the effect of it on different objects.

جدول مواصفات الاختبار.

Table of specifications for creating the achievement test

Main Category	Elements	Description
Understanding/ Remembering	Types of Forces	Recognizing different types of forces such as gravity, friction, magnetism, and more.
Application	Problem Solving	Applying knowledge of forces to solve basic problems related to everyday force applications.
Analysis	Critical Understanding	Evaluating and predicting the effects of forces in various situations.
Evaluate	Force Applications	Understanding how forces are used in simple tools, machines, and structures.
Creating	Effects of Forces	Explaining how forces impact an object's movement, causing changes in speed, direction, or stopping.

Main Category	Remembering	Understanding	Application	Analyze	Evaluate	Creating	Total
Number of subject objectives	3	5	4	5	3	3	23
Relative Weight	13%	22%	17%	22%	13%	13%	100 %

Subject/Main category	**Remembering 13%**	**Understanding 22%**	**Application 17%**	**Analyze 22%**	**Evaluate 13%**	**Creating 13%**	**Total 100%**
Friction 39%	1	2	1	3	1	1	9
Force 13%	1		1	1			3
Mass 17%		1	1			2	4
Gravity 22%	1	1		1	2		5
Measure 9%		1	1				2
Total 100%	3	5	4	5	3	3	23

الملحق (3)

أداة اختبار التحصيل العلمي

ALLIANCE ACADEMY JORDAN

Alliance Academy Jordan 2023/2024

Assessment on Forces

Grade 4

Duration: 45 Minutes

Name: _____

Date: / 11/2023

Mark	
	24

Additional materials: None

READ THESE INSTRUCTIONS FIRST

- Answer all questions in the spaces provided on the question paper.
- "The exam consists of **(24) questions** distributed across **(8) pages**."
- The number of marks is given in brackets [ ] at the end of each question or part question. The total number of marks for this paper is **24 Marks**.

1.What does the word "force" mean? **[1 Mark]**

a. A push and pull
b. A push
c. A pull

2. What does friction do to a moving object? **[1 Mark]**

a. Speeds the object up
b. Slows the object down
c. Has no effect

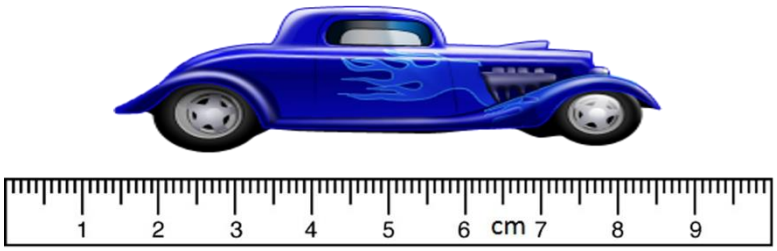
3.If you try to slide a heavy box on a carpet and then on a smooth tile floor, on which surface do you think the box will move faster? **[1 Mark]**

a. Smooth tile floor
b. Carpet
c. The speed will be the same on both surfaces

4. Which of these substances can INCREASE friction? **[1 Mark]**

a. Water
b. Sand
c. Oil

5. Use the image below to complete the next question.
Using the ruler displayed, what is the length of the car shown to the nearest centimeter? **[1 Mark]**



a. 6 cm
b. 7 cm
c. 8.5 cm

6. What tool is used to measure the force needed to pull or push an object? **[1 Mark]**

a. Force meter
b. Scale
c. Ruler

7. Rough surface has ----------compared to smoother surfaces. **[1 Mark]**

a. Greater friction
b. Less friction
c. Equal friction

8. On which surface would a toy car travel the furthest when pushed? **[1 Mark]**

a. Carpet
b. Ice
c. Sand

9. Which of the following surface would create the least friction when an object slides across it? **[1 Mark]**

a. Smooth glass
b. Rough paper
c. Soft fabric

10. Which statement best describes how friction aids walking or running? **[1 Mark]**

a. Friction reduces sliding on the ground.
b. Friction enhances traction for propulsion.
c. Friction significantly increases leg movement difficulty.

11.What shows how friction changes how an object moves? **[1 Mark]**

a. A ball rolling down a hill due to gravitational force.

b. Water flowing in a river driven by gravity and current.

c. A car stopping on a road due to the application of brakes.

12. Can friction ever be completely eliminated? **[1 Mark]**

a. Yes, friction can be completely eliminated in all scenarios.
b. No, friction cannot be completely eliminated in any scenario.
c. Friction can be completely eliminated, but only in laboratory conditions.

13. Which of the following objects is likely to have the greatest mass? **[1 Mark]**

a. A feather
b. A pebble
c. A brick

14. How would you practically modify an object to make it slide more easily on different surfaces? **[1 Mark]**

a. Apply a smoother surface to reduce roughness.
b. Use magnets to slightly lift the object above the surface.
c. Add or remove weights to adjust pressure on the surfaces.

15. What method can be used to decrease friction and make an object easier to move? **[1 Mark]**

a. Adding additional weight to the object.
b. Applying oil or lubricant to the surface.
c. Elevating the temperature of the object.

16. How can making changes to something affect how hard it pushes on a surface?

[1 Mark]

a. By putting weight in different places on the object.

b. By making the object a different shape or size.

c. By changing how rough or smooth the object is where it touches the surface.

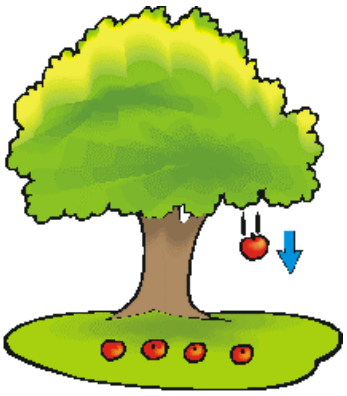
17. The force that pulls objects toward each other is called_____?

[1 Mark]

a. Push

b. Mass

c. Gravity

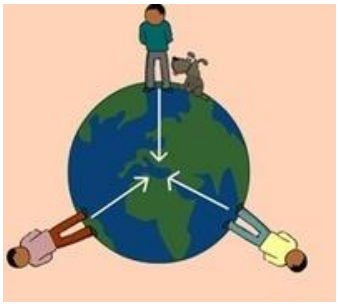


18. What is gravity? **[1 Mark]**

a. Force

b. Push

c. Energy



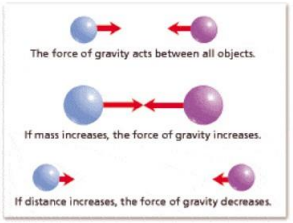
19. Which of the following statements is true about the relationship between mass and friction? **[1 Mark]**

a. The heavier an object is, the more friction it experiences.

b. Friction is not related to mass.

c. The heavier an object, the less friction it experiences.

20. What can you do to test how distance affects how strong gravity is between things?" **[1 Mark]**

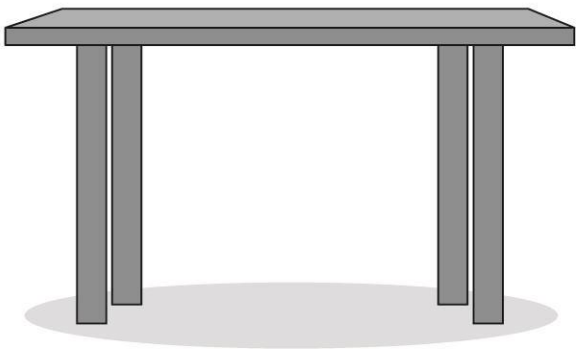


a. Try moving things closer or farther and measure how hard they pull.
b. Make different models to show how gravity changes with distance.
c. Create a tool to see how distance affects gravity's strength.

*2*1. What happens when a ball is thrown upward into the air? **[1 Mark]**

a. It goes higher if thrown harder.
b. It goes higher if thrown lightly.
c. It stays at the same height regardless of the throw's force.

22.



a. Sofia picks up the vase of flowers. What type of force is involved? **[1 Mark]**

_____

b. Explain, why it is this type of force? **[1 Mark]**

_____

_____

23. How can you show effect of gravity on different objects?

[1 Mark]

a. Dropping them from the same height.
b. Pushing them to the side.
c. Lifting them straight up.

END THE TEST

جدول الإجابات النموذجية للاختبار التحصيلي:

Question.no	Answers			Question.no	Answers		
	A	B	C		A	B	C
Q1	X			Q13		X	
Q2		X		Q14	X		
Q3	X			Q15			X
Q4		X		Q16	X		
Q5		X		Q17			X
Q6	X			Q18	X		
Q7	X			Q19	X		
Q8		X		Q20	X		
Q9	X			Q21	X		
Q10		X		Q22.a	Pull		
Q11			X	Q22.b	Because, she picks up the vase.		
Q12		X		Q23	X		

الملحق (4)

ALLIANCE ACADEMY JORDAN

Alliance Academy Jordan 2023/2024

Creative thinking assessment on Forces

Grade 4

Duration: 40 Minutes

Name: _____

Date: / 11/2023

Mark

	54

Additional materials: None

READ THESE INSTRUCTIONS FIRST

- Answer all questions in the spaces provided on the question paper.
- "The exam consists of **(6) questions** distributed across **(2) pages**."
- The number of marks is given in brackets [ ] at the end of each question or part question. The total number of marks for this paper is **54 Marks**.

Creative Thinking Skills

Instructions:
Dear student, thank you for taking part in this exercise. Kindly answer these questions. To these questions, there is no right or wrong answer. just want to know what you think. How do you know if someone is creative? Write everything that comes to mind.

Fluency Section: [/18]

1. List at least five different ways you think friction effects everyday activities.

   ---
2. Mention three tools or strategies you believe could reduce friction in daily tasks.

Flexibility Section: [/18]

3. Explain how you might use the concept of friction in a creative way to improve a sporting activity.

   ---
4. Suggest an innovative method to decrease friction in a common household item or task.

Originality Section: [/18]

5. Predict how changing the shape or size of an object affects its movement on a surface with the same friction.

   ---

6. Design a unique solution for an everyday issue using concepts of force, motion, and creativity.

Note: Your answers should reflect your creative thinking skills. Thank you for your participation.

الملحق (5)

Scoring Rubric for Creative Thinking Skills Questionnaire

Criteria for Evaluation:

1.Depth of Response:

- 1 Point: Shallow or lacking explanation.
- 2 Points: Fair understanding with partial explanation.
- 3 Points: Thorough, detailed explanation with specific examples.

2.Creativity:

- 1 Point: Conventional or common idea.
- 2 Points: Somewhat imaginative with a degree of originality.
- 3 Points: Highly inventive and original, showcasing creativity.

3.Relevance:

- 1 Point: Irrelevant or loosely related answer.
- 2 Points: Moderately relevant, partially connected to the question.
- 3 Points: Highly relevant, directly addresses the question with strong connections.

الملحق (6)
بطاقة الملاحظة

Observation Card

Measuring the Impact of Educational Robot

Basic Information:

- Student's Name: Date:

Behavior and Interaction Monitoring:

1. Level of Interaction with Educational Robots:

(✓) High	
(✓) Moderate	
(✓) Low	

2. Student Participation and Engagement in Activities:

(✓) High	
(✓) Moderate	
(✓) Low	

3. Interest and Involvement in Discussions and Activities:

(✓) High	
(✓) Moderate	
(✓) Low	

- **Understanding and Application Assessment:**

4. Understanding the educational concepts presented through the robot:

(✓) High	
(✓) Moderate	
(✓) Low	

5. Student's ability to apply concepts in new situations:

(✓) High	
(✓) Moderate	
(✓) Low	

- **Assessment of Social Interaction and Collaboration:**

6. Extent of student interaction and collaboration during robot use:

(✓) High	
(✓) Moderate	
(✓) Low	

الملحق (7)

كتاب العينة الاستطلاعية

Greek Orthodox Patriarchate School
International - Hanina

مدرسة بطريركية
الروم الأرثوذكس المقدسة
الدولية - حنينا

الرقم : ا م ر / 2023
التاريخ : 29/11/2023

السادة جامعة الشرق الأوسط المحترمين،

تحية طيبة وبعد،

أرجو العلم ان الباحثة جوليا جمال جمالية قامت بعمل امتحان علوم لطلاب الصف الرابع القسم الدولي في مدرسة بطريركية الروم الارثوذكس المقدسية الدولية – حنينا كعينة استطلاعية.

واقبلوا فائق الاحترام،

مديرة المدرسة
هالة ديانيه

v.gops.edu.jo +962 772094544 +962 53253636 HaninaSci.Intr@gops.education

الملحق (8)

كتب تسهيل المهمة

جـامـعـة الـشـرق الأوسـط
MEU MIDDLE EAST UNIVERSITY
Amman - Jordan

مكتب رئيس الجامعة
Office of the President

الرقم: د ر/خ/510
التاريخ: 2023/11/20

معالي الأستاذ الدكتور عزمي محمود محافظة الأكرم

وزير التربية والتعليم

تحية طيبة وبعد،

فتهديكم جامعة الشرق الأوسط أطيب التحيات وأصدق الأمنيات، وحيث إنّ المسؤولية المجتمعية قيمة أساسيه في تحقيق رسالة الجامعة ورؤيتها، وبهدف تعزيز وترسيخ أسس التعاون المشترك الذي يسهم في تأدية الجامعة التزامها نحو خدمة المجتمع المحلي وتنميته، يرجى التكرم بالموافقة على تقديم التسهيلات الممكنة للطالبة **جوليا جمال جمالية** ورقمها الجامعي **(402110070)** المسجلة في برنامج ماجستير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم/ كلية الآداب والعلوم التربوية؛ والتي تتولى القيام بتطبيق تجربتها البحثية في أكاديمية التحالف الأردنية لاستكمال رسالتها الجامعية والموسومة بعنوان "**أثر الروبوت التعليمي في تحصيل طلبة الصف الرابع في مادة العلوم وفي تفكيرهم الإبداعي**"، علماً أن المعلومات التي ستحصل عليها ستبقى سرية ولن تستخدم إلاّ لأغراض البحث العلمي.

وتفضلوا معاليكم بقبول فائق الاحترام والتقدير...

رئيسة الجامعة

أ.د. سلام خالد المحادين

ALLIANCE ACADEMY
JORDAN

التاريخ: ٢٠٢٣-١٢-٢

الرقم: م ط/٢٠٢٣/٣٢٤١

السادة/ جامعة الشرق الأوسط المحترمين،

الموضوع: تجربة بحثية

تحية طيبة وبعد،

أرجو العلم أن الباحثة جولييا جمال جمالية قامت بتجريتها البحثية التي تختص برسالتها الجامعية والتي بعنوان " أثر الروبوت التعليمي في تحصيل طلبة الصف الرابع في مادة العلوم وتنظيرهم الابداعي "، وقد تمت الاختبارات القبلية والبعدية على المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أكاديمية التحالف الأردنية وبناء عليه تم إعطاؤها هذا الكتاب.

مديرة المدرسة

جمانه عاشور

أكاديمية التحالف الأردنية
ALLIANCE ACADEMY JORDAN

الملحق (9)

- **ورشة تدريبية لتعليم المعلمات في استخدام الرُّوبوت من نوع (E V3)، وتطبيقه في دروس العلوم:**

تعتبر هذه الورشة التدريبية، التي قمت بها، فرصة قيمة لتعليم المعلمات كيفية استخدام (الرُّوبوت EV3) في تدريس العلوم. من خلال هذه الورشة، ستتمكن المعلمات من مساعدتي في تحقيق رسالتي الجامعية، وهي بعنوان "**أثر الرُّوبوت التعليمي في تحصيل طلبة الصف الرابع في مادة العلوم وفي تفكيرهم الإبداعي**"، وتحسين تجربة التعلم لدى الطلبة. ستكون المعلمة قادرة على تطبيق المفاهيم العلمية بشكل تفاعلي ومشوق، وتقييم تقدم الطلبة باستخدام اختبارات التحصيل الأكاديمي والتفكير الإبداعي. وقد تمت الورشة التدريبية على مدارجلستين، استغرقت كل جلسة حوالي ساعة، وتضمنت الآتي:

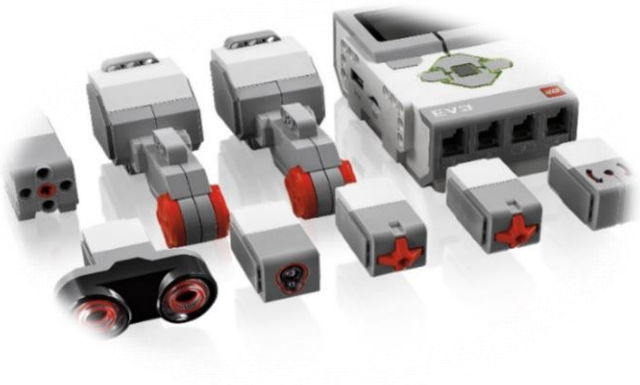
1. مقدمة عن الرُّوبوت.
2. شرح خطوات استخدام الرُّوبوت وتشغيله.
3. توضيح كيفية عمل الرُّوبوتات المرتبطة بأهداف وحدة القوى بمادة العلوم.
4. استخدام (الرُّوبوت EV3) ؛ لتوضيح المفاهيم العلمية بشكل تفاعلي ومشوق.
5. استخدام بطاقة الملاحظة؛ لقياس تقدم الطلبة، وتحسين تجربة التعلم.

1. مقدمة عن الرُّوبوت:

تعد التكنولوجيا الحديثة واحدة من أهم العوامل التي تشكل جزءًا أساسيًا من حياة أطفالنا، والتي تجذب الطلبة للتعلم، ومن أهمها الرُّوبوتات ، واحدة من أبرز أنواع الرُّوبوتات المستخدمة في مجالات مختلفة هو (الرُّوبوت EV3) ، و يتميز هذا الرُّوبوت بقدرته على التفاعل مع البيئة المحيطة به، وتنفيذ المهام المعقدة. يمكن لـ الرُّوبوت أن يكون أداة قوية لتعزيز التفكير الإبداعي، وتطوير مهارات التعاون وحل المشكلات.

وهنا سيتم ربط الرُّوبوت بتدريس العلوم؛ لتوضيح المفاهيم المرتبطة بالوحدة التي ستتم الدراسة عليها، بشكل تفاعلي مشوق، وليتم رفع مستوى التعلم.

باختصار، يعد (الرُّوبوت EV3) من أحدث الرُّوبوتات التعليمية التي تم تطويرها، ويتميز بمكوناته المتقدمة، وقدرته على التفاعل والتحرك بشكل مستقل. يعتبر هذا الرُّوبوت أداة قوية لتعزيز تجربة التعلم، وتطوير مهارات الطلبة، في مجالات مختلفة.

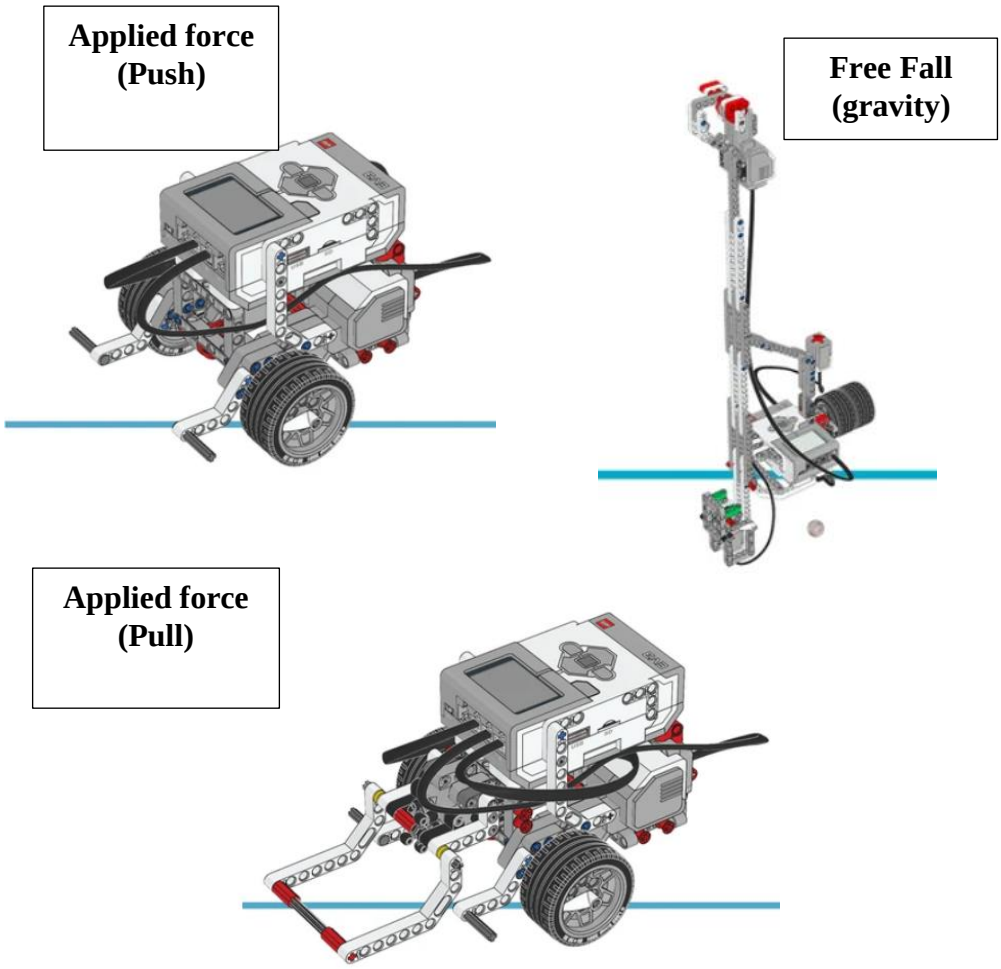


ومن خلال ربط هذه الرُّوبوتات بمادة العلوم، والذي تم برمجته بطريقة تناسب أهداف الدرس، ومن خلال التجربة، سيتعلم الطلبة المفاهيم الرئيسة المطلوبة بشكل واضح، مع تطبيق عملي مميز.

تدريب المعلمات على استخدام الرُّوبوت

- شرح خطوات استخدام الرُّوبوت وتشغيله:
https://assets.education.lego.com/v3/

- توضيح أمثلة عملية لاستخدام الرُّوبوت في تدريس العلوم.



عملت الباحثة، خلال فترة التدريب، على شرح وتوضيح الآلية التي يتم من خلالها قياس أداء الطلبة، وما هي المعايير التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار لذلك، حيث تم توضيح فقرات بطاقة الملاحظة للمعلمات وأماكن وجودهنّ، وطلب من كل معلمة الوجود ضمن المجموعة بعد الانتهاء من الشرح؛ للقيام بالتجربة. في البداية سيطلب من المجموعة توقع وزن علب الرمل، وتدوين الوزن

المتوقع، ثم يقوم الطلبة ضمن المجموعة بوضع العلب على الميزان؛ لقياس الوزن الحقيقي، كما يقومون أيضًا بتدوين الوزن، ويلاحظون الفرق بين التوقع والحقيقة.

يقوم الطلبة بقياس المسافة التي يقطعها الرُّوبوت عند وضع العلب داخله، من خلال وضع متر ملصق على الطاولة، وأيضا تحديد الوقت من خلال (timer)، وتسجيل الوقت والمسافة.

ودور المعلمة هنا تسجيل ملاحظتها عن كل طالب وطالبة داخل المجموعة التابعة لها، وذلك من خلال مراقبة الأمور التابعة لبطاقة الملاحظة، وهذه التفاصيل خاصة بالتجربة الأولى والثانية.

أما بالنسبة للتجربة الثالثة والرابعة، التي كانت مرتبطة بالجاذبية، واختلاف المسافات تبعاً لاختلاف الأسطح، كان يجب على كل معلمة متابعة كل طالب وفقًا لبطاقة الملاحظة الخاصة فيه، ويطلب من كل معلمة الوجود ضمن المجموعة نفسها؛ لتتمكن من ملاحظة فاعلية الطلبة مع الرُّوبوت، عندما يتحرك الرُّوبوت باتجاه الأعلى، وهنا سيسجل الطلبة الوقت المستغرق للوصول لأعلى القمة، حسب الوزن الذي يحمله الرُّوبوت؛ مما يزيد من الاحتكاك، ويزيد الوقت المستغرق للوصول باتجاه الأعلى، "حيث كان هذا شرحاً للمهام التي يجب على كل معلمةٍ مساعِدةٍ القيام به".

الملحق (10)
الخطة التدريسية

- توضيح المفاهيم الأساسية التي يجب أن تركز عليها المعلمة في تدريس العلوم.

The objectives for a unit on forces may include:

Objectives: -
1-To understand what is a force.

2-To identify a range of forces (limited to gravity, applied forces, friction).

3- To understand what is friction and to understand what is mass and how is it measured.

4- To understand the effect of increasing or decreasing the mass of an object on friction.

5- To understand the effect of rough and smooth surfaces on friction and to list different ways where friction could be useful or not useful.

6- To understand what is gravity and how we can show the effect of it on different objects.

Lesson 1

To understand what is a force and what are applied forces.

Students will understand the concept of force and identify different types of applied forces.

Introduction (5 minutes):

Begin with a simple question: "Have you ever wondered why objects move or stop moving?"

Discuss students' responses and introduce the term "force."

Write the definition on the whiteboard: "Force is a push or a pull that can make objects move, stop, or change direction."

Engagement (10 minutes):

Show pictures or illustrations of different forces using the power point presentation prepared for this unit.
(e.g., a person pushing a door, wind blowing leaves).
Discuss each picture and ask students to identify the force involved. (Is it a push or a pull).
Conduct a short demonstration: Use a string or rubber band to pull an object towards you, showing a pulling force.

Exploration (10 minutes):

Divide students into small groups.
Provide each group with small objects (e.g., toy cars, books) and ask them to explore different forces acting on the objects.
Encourage them to identify and discuss the forces they observe (e.g., pushing a toy car, lifting a book).

Application (10 minutes):

Represent for the students the pulling and pushing force using the robot.

Conclusion (5 minutes):

Summarize the key points of the lesson: what a force is and different types of applied forces.
Relate the concept to real-life examples, emphasizing the importance of understanding forces in everyday activities.

Lesson 2

To identify a range of forces (limited to gravity, applied forces, friction).

Objective: Students will be able to identify a range of forces, including gravity, applied forces, and friction.

Introduction (10 minutes):

Begin the lesson with a brief discussion on forces. Recap information that we learned in the last lesson about forces.

Write the term "force" on the whiteboard and ask students for their ideas. Write down their responses.

Explain that today, they will be learning about different types of forces.

Activity 1: Types of Forces (20 minutes):

Show pictures or illustrations of everyday situations involving forces using the PowerPoint related to this unit (e.g., a ball rolling, a person pushing a cart). Discuss these pictures with the students.

Introduce the three main types of forces gravity, applied forces, and friction. Briefly explain each force using simple language.

Conduct simple demonstrations to illustrate each force. For example, drop a ball to demonstrate gravity, push an object to show applied force, and rub your hands together to demonstrate friction.

Allow students to ask questions and encourage discussion.

Activity 2: Sorting Forces (10 minutes):

Divide the class into small groups and provide each group with pictures or illustrations of various situations involving forces.

Ask each group to categorize the situations into one of the three forces discussed: gravity, applied force, or friction.

Have each group share their categorization with the class and discuss any differences in their choices.

Lesson 3

To understand what is friction and to understand what is mass and how is it measured.

Objective:

Students will understand the concept of friction and mass, and be able to explain how mass is measured.

Introduction (5 minutes):

Begin by asking students if they know what makes it hard to slide a book on a table or why a soccer ball doesn't roll forever. Introduce the term "friction" and write it on the whiteboard. Explain that today, they will learn more about friction and another concept called "mass."

Understanding Mass (10 minutes):

Introduce the concept of mass. Write the definition on the board: "Mass is the amount of matter in an object."

Show the students different objects of varying masses (small and large books, toys).

Discuss with students what they think might affect the mass of an object.

Explain that mass is measured using a balance.

Activity 1 (20 minutes)

Ask students to estimate the mass of each object (three bottles with sand in it) and then measure it using a balance.

They can record their masses on the paper prepared for them.

Now after they estimate it, they can measure the mass of the three bottles and then record it on the paper.

Discuss the results as a class, emphasizing the concept of heavier and lighter objects.

Conclusion (5 minutes):

Summarize the key points about friction and mass.

Connect the concepts, explaining how friction can be influenced by mass.

Lesson 4

To understand the effect of increasing or decreasing the mass of an object on friction.

Introduction (5 minutes):

Begin by reviewing the concept of friction and briefly discussing what students know about it. Introduce the new objective: understanding how changing the mass of an object affects friction. Write the objective on the whiteboard.

Activity 1: Exploring Friction with Different Masses (15 minutes):

Divide the class into small groups.

Provide each group with objects of different masses and ask them to test how easily each object slides on different surfaces (table, grass).

Encourage students to make predictions about how the mass might affect friction.

Have each group share their observations and conclusions with the class.

Activity 2: Experimenting with Mass and Friction (15 minutes):

Ask students to estimate the mass of each object (three bottles with sand in it) and then measure it using a balance.

They can record their masses on the paper prepared for them.
Now after they estimate it, they can measure the mass of the three bottles and then record it on the paper.

Now using the robot, they can try moving the different water bottles that has sand in it with three different masses (that they have recorded in the previous lesson) and record the distance it moved using the ruler that was sticked on the table.

Conclusion (5 minutes):

Summarize the main points of the lesson.
Discuss how understanding the relationship between mass and friction can be useful in everyday situations.
Encourage students to think about real-world scenarios where the relationship between mass and friction is important.

Lesson 5

To understand the effect of rough and smooth surfaces on friction and to list different ways where friction could be useful or not useful.

Introduction (5 minutes):

Begin by discussing the concept of friction and asking students if they know how different surfaces can affect friction. Introduce the objective: understanding the effect of rough and smooth surfaces on friction and exploring the usefulness of friction in different situations.

Activity 1: Exploring Surfaces and Friction (20 minutes):

Using the robot

They can move the three bottles on different surfaces. (Smooth surface → table) (Rough surface →grass) and record the distance it moved using the ruler that was sticked on the table.

Introduce the concept of usefulness of friction. (10 minutes)

Discuss with students' different scenarios where friction is useful (e.g., walking, stopping a car) and not useful (e.g., trying to slide on ice).

Have students work individually or in pairs to complete worksheets listing ways friction can be useful or not useful in daily life.

Conclusion (5 minutes):

Summarize the main points of the lesson, emphasizing the impact of surface texture on friction.

Discuss with students how understanding friction can help in designing everyday objects and activities.

Encourage students to think about other examples in their daily lives where friction plays a role.

Lesson 6

Introduction (5 minutes):

Start the lesson by asking students if they know what makes objects fall to the ground. Introduce the term "gravity" and write it on the whiteboard.

Briefly discuss students' initial thoughts on gravity.

Activity 1: Defining Gravity (10 minutes):

Discuss the definition of gravity as the force that pulls objects toward each other.
Use simple language and analogies (e.g., dropping objects, jumping on a trampoline) to help students grasp the concept.
Show brief videos or images that illustrate gravity (using the PowerPoint).
Encourage students to ask questions and clarify any misconceptions.

Activity 2: Demonstrating Gravity (10 minutes):

Provide each student or group with small objects of different masses.
Instruct students to conduct simple experiments to demonstrate the effects of gravity on these objects. For example, dropping a paperclip and a pencil to observe which falls faster.
Have students record their observations and discuss their findings within their groups.
Use the whiteboard to create a chart summarizing the results of the experiments.

Activity 3: (10 minutes):

Demonstrate the force gravity using the robot prepared for the students.

Conclusion (5 minutes):

Review the key points about gravity, emphasizing its role in pulling objects toward the Earth.
Discuss the students' drawings and observations, highlighting the various ways gravity affects different objects.
Encourage students to think about how gravity is an essential force in our everyday lives.

تقييم الطلبة باستخدام الأدوات الخاصة بالرسالة.

- شرح الأدوات الخاصة بدراسة كل اختبار وكيفية استخدامها.

- **"Answer sheet for the science test in the unit on forces."**

Method types: Computerized / regular

Question Number	Answer Pre-Test		Answer Post-Test	
	Correct (1)	Incorrect (0)	Correct (1)	Incorrect (0)
Q1: What does the word "force" mean?				
Q2: What does friction do to a moving object?				
Q3: If you try to slide a heavy box on a carpet and then on a smooth tile floor, on which surface do you think the box will move faster?				
Q4: Which of these substances can INCREASE friction?				
Q5: Use the image below to complete the next question. Using the ruler displayed, what is the length of the car shown to the nearest centimeter?				
Q6: What tool is used to measure the force needed to pull or push an object?				
Q7: Rough surface has ---------- compared to smoother surfaces.				

Q8: On which surface would a toy car travel the furthest when pushed?				
Q9: Which of the following surface would create the least friction when an object slides across it?				
Q10: Which statement best describes how friction aids walking or running?				
Q11: What shows how friction changes how an object moves?				
Q12: Can friction ever be completely eliminated?				
Q13: Which of the following objects is likely to have the greatest mass?				
Q14: How would you practically modify an object to make it slide more easily on different surfaces?				
Q15: What method can be used to decrease friction and make an object easier to move?				
Q16: How can making changes to something affect how hard it pushes on a surface?				
Q17: The force that pulls objects toward each other is called_____?				
Q18: What is gravity?				

Q19: Which of the following statements is true about the relationship between mass and friction?				
Q20: What can you do to test how distance affects how strong gravity is between things?"				
Q21: What happens when a ball is thrown upward into the air?				
Q22 a: Sofia picks up the vase of flowers. What type of force is involved?				
Q22 b: Explain why it is this type of force.				
Q23: How can you show effect of gravity on different objects?				

Measure 1: Perceived Notion of Creativity

(fluency, flexibility, and originality)

Creative Thinking Skills	Depth of Response Pre-test	Depth of Response Post-test	Creativity Pre-test	Creativity Post-test	Relevance Pre-test	Relevance Post-test
Total of fluency						
Total of flexibility						
Total of Originality						
Total						

- توضيح المعايير التي يجب مراعاتها عند تصحيح الإختبار الإبداعي.

Scoring Rubric for Creative Thinking Skills Questionnaire

Criteria for Evaluation:

1.Depth of Response:

- 1 Point: Shallow or lacking explanation.
- 2 Points: Fair understanding with partial explanation.
- 3 Points: Thorough, detailed explanation with specific examples.

2.Creativity:

- 1 Point: Conventional or common idea.
- 2 Points: Somewhat imaginative with a degree of originality.
- 3 Points: Highly inventive and original, showcasing creativity.

3.Relevance:

- 1 Point: Irrelevant or loosely related answer.
- 2 Points: Moderately relevant, partially connected to the question.
- 3 Points: Highly relevant, directly addresses the question with strong connections.

- استخدام بطاقة الملاحظة لقياس تقدم الطلبة وتحسين تجربة التعلم.

Observation Card

Measuring the Impact of Educational Robot

Basic Information:

- Student's Name: Date:

Behavior and Interaction Monitoring:

1. Level of Interaction with Educational Robots:

(✓) High	
(✓) Moderate	
(✓) Low	

2. Student Participation and Engagement in Activities:

(✓) High	
(✓) Moderate	
(✓) Low	

3. Interest and Involvement in Discussions and Activities:

(✓) High	
(✓) Moderate	
(✓) Low	

- **Understanding and Application Assessment:**

4. Understanding the educational concepts presented through the robot:

(✓) High	
(✓) Moderate	
(✓) Low	

5. Student's ability to apply concepts in new situations:

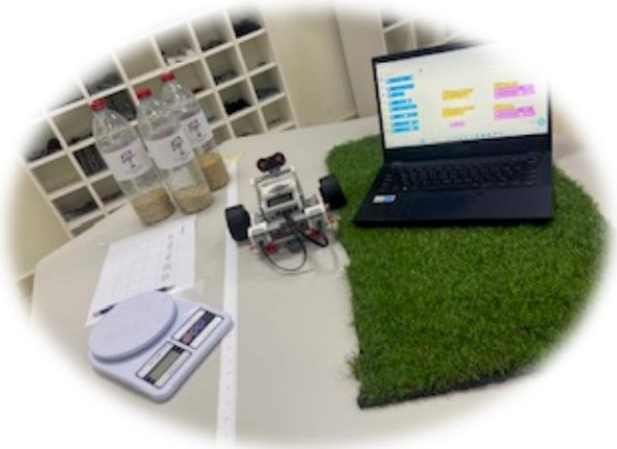
(✓) High	
(✓) Moderate	
(✓) Low	

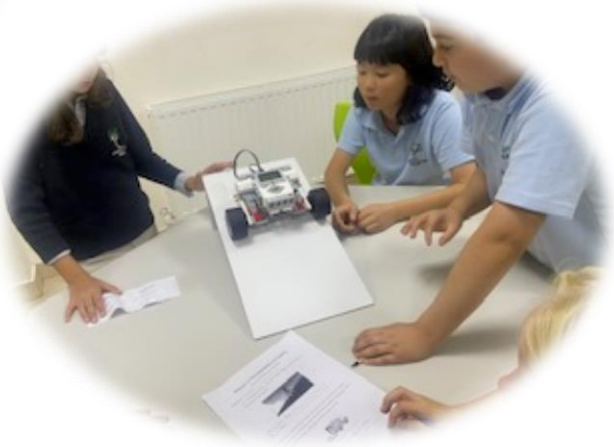
- **Assessment of Social Interaction and Collaboration:**
  6. Extent of student interaction and collaboration during robot use:

(✓) High	
(✓) Moderate	
(✓) Low	

الملحق (11)

صور استخدام الروبوت EV3 لتوضيح المفاهيم العلمية بشكل تفاعلي ومشوق.





الملحق (12)

صور خلق أفكار جديدة من قِبل الطلبة تخدم المفهوم العلمي