تأثير المشاريع البيئية المبتكرة المعززة بالذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات لدى طلاب الحلقة الثانية والثالثة

The Impact of AI-Enhanced Innovative Environmental Projects on Developing Critical Thinking and Problem-Solving Skills among Cycle Two and Three Students

إعداد

مريم محمد أبو حجير

Maryam Mohammed Abu Hujair

معلمة مادة التصميم الإبداعي والابتكار بمدرسة مجمع زايد التعليمي المزهر

الامارات العربية المتحدة

Doi: 10.21608/ejev.2025.450824

استلام البحث : ١٩ / ٦ / ٢٠٢٥

قبول النشـــــر: ٤ / ٨ / ٢٠٢٥

أبو حجير، مريم محمد (٢٠٢٥) تأثير المشاريع البيئية المبتكرة المعززة بالذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات لدى طلاب الحلقة الثانية والثالثة. ***المجلة العربية للتربية النوعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٩(٣٩)، ٤٠٧ - ٤٢٤.

https://ejev.journals.ekb.eg

تأثير المشاريع البيئية المبتكرة المعززة بالذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات لدى طلاب الحلقة الثانية والثالثة

المستخلص:

هدف البحث إلى التعرف على تأثير المشاريع البيئية المبتكرة المعززة بالذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات لدى طلاب الحلقة الثانية والثالثة ، وتكونت عينة البحث من (٥٦) طالبا من طلاب الحلقتين الثانية والثالثة، وتضمنت الإجراءات إعداد جلسات التدريب على المشاريع البيئية المبتكرة المعززة بالذكاء الاصطناعي ، مقياس مهارات التفكير النقدي ومقياس حل المشكلات ، وعقب انتهاء الجلسات تم القياس البعدي لمقياس مهارات التفكير النقدي ومقياس حل المشكلات على الطلاب، وتوصلت النتائج إلى تحسن مستوى مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات في القياس البعدي.

الكلمات المفتاحية: المشاريع البيئية المبتكرة - الذكاء الاصطناعي - التفكير النقدي - حل المشكلات.

Abstract:

The study aimed to identify the impact of innovative environmental projects enhanced by artificial intelligence on developing critical thinking and problem-solving skills among second- and third-cycle students. The study sample consisted of (56) students from the second and third cycles. The procedures included preparing training sessions on innovative environmental projects enhanced by artificial intelligence, a critical thinking skills scale, and a problem-solving scale. Following the sessions, post-tests were conducted on the students' critical thinking skills scale and problem-solving scale. The results indicated an improvement in the level of critical thinking and problem-solving skills in the post-test.

Keywords: Innovative environmental projects - artificial intelligence - critical thinking - problem-solving.

مقدمة

شهدت دولة الإمارات العربية المتحدة نهضة شاملة في مجالات التعليم المستدام والتكنولوجيا، انعكست بوضوح على السياسات والمناهج التعليمية التي باتت تدمج مفاهيم الذكاء الاصطناعي والاستدامة البيئية منذ المراحل الدراسية الأولى. ويأتي هذا

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

التوجه انسجامًا مع رؤية الدولة في إعداد جيل يمتلك مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات، بوصفها من المهارات الأساسية في القرن الحادي والعشرين. وقد أسهم هذا التحول في جعل التعليم أكثر تفاعلية وتطبيقًا، عبر تنفيذ مشاريع عملية واقعية تحاكي التحديات البيئية والمجتمعية.

تشير الدراسات إلى أن التعلم القائم على المشاريع (PjBL) يُعد من أكثر الأساليب التعليمية فاعلية في تعزيز مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب، حيث يُمكّنهم من تطبيق المعرفة في سياقات واقعية، مما يُحفّز التفكير التحليلي وحل المشكلات.(Williamson, 2024, p. 5)

كما أظهرت دراسة تحليلية أن نموذج التعلم القائم على المشاريع يُعزز من مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب بشكل ملحوظ، مقارنة بالأساليب التقليدية، خاصة عند دمجه مع تقنيات حديثة مثل الذكاء الاصطناعي .Tafakur et al., 2022, p) 12).

وعلى الرغم من تعدد الدراسات السابقة التي تناولت أثر استخدام الاستراتيجيات التعليمية والتقنيات الحديثة على تطوير مهارات التفكير لدى الطلبة، إلا أن معظمها لم يتناول دمج المشاريع البيئية المبتكرة المعززة بالذكاء الاصطناعي كأداة متكاملة لتنمية هذه المهارات، خاصة في سياق المرحلتين الدراسيتين: الحلقة الثانية والثالثة. كما أن بعض هذه الدراسات ركزت على مهارة واحدة دون الربط الشمولي بين التفكير النقدي وحل المشكلات ورفع التحصيل الأكاديمي، أو اقتصرت على فئة واحدة من الطلاب دون مراعاة الفروق الفردية وبيئات التعلم الدامجة.

انطلاقًا من هذه الفجوات، صمّمت الباحثة هذه الدراسة لسد هذا النقص المعرفي من خلال تطوير وتنفيذ سلسلة من المشاريع البيئية المبتكرة المدعّمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، تم تنفيذها فعليًا مع طلاب من مختلف القدرات والخلفيات ضمن بيئة تعليمية دامجة. يهدف البحث إلى قياس أثر هذه المشاريع في تنمية مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات، مع توثيق تجارب التفاعل والتطور لدى الطلاب، بالإضافة إلى تحليل نتائج استطلاعات أولياء الأمور والزملاء وملاحظاتهم حول الأثر الأكاديمي والمهاري لهذه المشاريع. ويتميز هذا البحث بتكامله بين الجانب البيئي والتقني والتربوي، مما يجعله إضافة نوعية في مجال تطوير الممارسات التعليمية المستدامة والمبنية على المشاريع المستدامة والتقنية.

مشكلة البحث

رغم التوجه الوطني الواضح نحو التعليم التطبيقي والابتكاري، وتكامل مفاهيم الاستدامة والتكنولوجيا في السياسات التعليمية الحديثة (Ministry of Education UAE, 2022)، ثبت للباحثة من خلال الملاحظة الصفية المنتظمة أثناء الحصص

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

الدراسية، ونتائج الاستبانات القبلية، والمقابلات الفردية والجماعية مع الطلبة وأولياء أمورهم، وكذلك من خلال حلقات النقاش التربوي مع الزملاء في الميدان، ونتائج حضورها لعدد من المؤتمرات والأوراق البحثية المتخصصة، وجود تدنٍ ملحوظ في مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات لدى طلاب الحلقة الثانية والثالثة (Saavedra & Opfer, 2012, p. 9).

وقد أكدت المعطيات المستخلصة من مختلف المصادر أن هذا التدني لا يقتصر على فئة معينة من الطلاب، بل يمتد إلى شرائح متعددة، مع تفاوت في الأسباب والدوافع، وهو ما تؤكده دراسات عالمية ترى أن غياب التعليم القائم على السياق الواقعي يؤثر سلبًا على تنمية التفكير المركب (Trilling & Fadel, 2009, p. 50).

وقد تمثلت أبرز التحديات الميدانية التي واجهتها الباحثة – وشكّلت الدافع الأساسي لإجراء هذا البحث – فيما يلي:

- غياب المسارات الفعلية لاكتشاف ورعاية الطلبة الموهوبين، مما أدى إلى ضعف توظيف قدراتهم في مواقف تعليمية واقعية تُحفّزهم على التفكير المتعمق والابتكار (Renzulli, 2016, p. ٢٠).
- انخفاض دافعية الطلبة من ذوي المستوى الأكاديمي المتوسط أو المحدود للمشاركة في المشاريع التعليمية، خاصة في المواد المصنّفة كمادة "ب"، نتيجة غياب القيمة الشخصية أو التقييمية المرتبطة بالمشروع، وهو ما يتوافق مع ما طرحه Pink (2009, p. ٩١) حول أهمية ربط المهام الدراسية بدوافع داخلية.
- قصور في توفير بيئة تعليمية دامجة لأصحاب الهمم تُتيح لهم التعبير عن أنفسهم من خلال مشاريع تكنولوجية هادفة، مما أدى إلى شعورهم بالعزلة وفقدان فرص النمو المهاري (UNESCO, 2020, p. ٤٥).
- ضعف توظيف الذكاء الاصطناعي بشكل تطبيقي في المشاريع البيئية داخل المدارس، حيث غالبًا ما يُقدّم كجزء نظري غير مرتبط بممارسات حقيقية، رغم التوجه العالمي لاستخدام الذكاء الاصطناعي كأداة تعلم نشط ومشارك (Luckin et al., 2016, p. ٥).
- ضعف الوعي لدى بعض أولياء الأمور بأثر هذه المشاريع في تنمية المهارات الأساسية لأبنائهم، مما انعكس على محدودية الدعم والمتابعة المنزلية، وقد أكدت دراسات أن مشاركة الأسرة تمثل عاملًا حاسمًا في نجاح تطبيقات STEM والمشاريع التفاعلية (Epstein, 2011, p. ٦٧).

انطلاقًا من هذه التحديات، سعت الباحثة إلى تصميم نموذج تعليمي مبتكر يستند إلى مشاريع بيئية مدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، يهدف إلى رفع مستوى التفكير

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

النقدي وحل المشكلات من خلال ربط التعلم بالواقع البيئي، وتوظيف التقنية الحديثة كوسيط محفّز للفهم والتحليل واتخاذ القرار (Alimisis, 2020, p. ٣١٤).

ويعكس هذا التوجه رغبة الباحثة في معالجة الفجوة القائمة بين النظرية والتطبيق، وبناء تجربة تعليمية دامجة وشاملة تُعزز من دافعية الطلبة وتُعيد اكتشاف قدراتهم (Fullan, 2013, p. ٢٨).

تشير مراجعة الأبحاث الحديثة إلى وجود عدد من الدراسات التي تناولت مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات باستخدام أدوات واستراتيجيات تعليمية مختلفة، لكنها لم تتناول – بشكل مباشر أو متكامل – دمج المشاريع البيئية المعززة بالذكاء الاصطناعي كوسيلة لتنمية هذه المهارات.

- فمثلًا، تناولت دراسة Williamson (٢٠٢٤) أثر استخدام التعلم القائم على المشاريع في تنمية التفكير النقدي لدى طلاب المرحلة الثانوية، لكنها لم تتضمن عناصر تكنولوجية متقدمة كأدوات الذكاء الاصطناعي، ولم تركز على السياق البيئي (Williamson, 2024, p. 6).
- كما أظهرت دراسة Tafakur et al. (٢٠٢٢) أن التعلم القائم على المشاريع يُعزز من مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب، إلا أن الدراسة لم تتناول توظيف الذكاء الاصطناعي في المشاريع البيئية.(Tafakur et al., 2022, p. 14)
- وفي السياق المحلي، أشارت دراسة النعيمي (٢٠٢١) إلى فاعلية الأنشطة الصفية في تطوير مهارات التفكير لدى طلاب المرحلة الإعدادية في دولة الإمارات، لكنها اعتمدت على أنشطة ورقية تقليدية دون توظيف للتكنولوجيا أو الذكاء الاصطناعي (النعيمي، ٢٠٢١، ص. ٢٤٥).

بناءً عليه، يُعد هذا البحث إضافة نوعية حيث يجمع بين المشاريع البيئية الواقعية والأدوات الذكية، ويُقدم نموذجًا تعليميًا تطبيقيًا يُمكن أن يُسهم في إعادة تشكيل ممارسات التعليم داخل المدارس بطريقة أكثر تفاعلًا وابتكارًا.

أسئلة البحث

- ما مدى الاختلاف في مستوى التفكير النقدي لدى طلاب الحلقتين الثانية والثالثة في القياس البعدي بعد الانتهاء من المشاريع البيئية المبتكرة المعززة بالذكاء الاصطناعي؟
- ما مدى الاختلاف في مستوى حل المشكلات لدى طلاب الحلقتين الثانية والثالثة في القياس البعدي بعد الانتهاء من المشاريع البيئية المبتكرة المعززة بالذكاء الاصطناعي؟

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

أهداف البحث

التحقق التجريبي من تأثير المشاريع البيئية المبتكرة المعززة بالذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات لدى طلاب الحلقة الثانية والثالثة

أهمية البحث

تبرز هذا البحث في عدة جوانب أساسية:

١. الباحثون: يقدم إطارًا بحثيًا موثوقًا لقياس أثر المشاريع التعليمية على التقدم الأكاديمي، مدعومًا بتحليل كمي واستبيان عالي الثبات يمكن استخدامها من قبل الباحثون.
٢. المعلمون: يقدم نماذج تطبيقية لمشاريع بيئية يمكن استخدامها من قبل المعلمين تأكيداً على أهمية الانتقال من التعليم التقليدي إلى التعليم التطبيقي القائم على المشاريع لحل التحديات الواقعية، بما ينسجم مع توجهات التعليم في القرن ٢١.
٣. الجانب التقني: يُسلط الضوء على توظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية كأداة داعمة لتطوير مهارات التفكير العليا.
٤. الطلبة : يعزز حس المسؤولية المجتمعية والبيئية لدى الطلبة من خلال مشاريع واقعية تمس حياتهم ومحيطهم ومشاركتها مع الأقران وأولياء الأمور.

المفاهيم الإجرائية لمتغيرات البحث:

١ – المشاريع البيئية المبتكرة المعززة بالذكاء الاصطناعي:

يقصد بالمشاريع البيئية المبتكرة المعززة بالذكاء الاصطناعي في هذا البحث تلك الأنشطة التعليمية التطبيقية التي ينفذها الطلاب باستخدام أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي (مثل البرمجيات التفاعلية، النمذجة البيئية، الروبوتات الذكية)، بهدف معالجة قضايا ومشكلات بيئية واقعية، وتنمية مهاراتهم في الاستكشاف، والتحليل، واتخاذ القرار البيئي.

٢ – التفكير النقدي:

يقصد بالتفكير النقدي في هذا البحث قدرة الطالب على ممارسة مهارات التحليل، والتفسير، والاستدلال، والتقييم للأفكار والمعلومات والبيانات المتعلقة بالقضايا البيئية، بهدف اتخاذ قرارات منطقية قائمة على الأدلة، وحل المشكلات البيئية بطرق منهجية وواعية.

٣ – حل المشكلات:

يقصد بمهارات حل المشكلات في هذا البحث قدرة الطالب على تحديد المشكلات البيئية، وجمع وتحليل المعلومات المرتبطة بها، وتوليد بدائل مناسبة،

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

واختيار الحلول الفعالة، وتنفيذها وتقويم نتائجها بصورة منظمة ومنهجية، بما يعكس قدرته على التعامل مع المواقف البيئية المختلفة بفعالية واستقلالية.

حدود البحث

تم تحديد البحث بمشاركين من طلاب الحلقتين الأولى والثانية بمدارس مجمع زايد التعليمي في العام الدراسي ٢٠٢٤/ ٢٠٢٥ وكذلك يتحدد مقياسي التفكير النقدي وحل المشكلات، التدريب على المشاريع البيئية المبتكرة المعززة بالذكاء الاصطناعي الذي تم إعدادهما في البحث الحالي.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم البحث المنهج التجريبي الذي يعتمد على التعرف على فعالية المتغير المستقل وهو المشاريع البيئية المبتكرة المعززة بالذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات في المتغير التابع والذي يتمثل في كل من مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات، ويتم القياس القبلي والبعدي.

عينة الخصائص السيكومترية:

تكونت عينة الخصائص السيكومترية من (٣٠) طالبًا من طلاب المرحلتين الثانية والثالثة بمدارس مجمع زايد التعليمي بهدف التحقق من الخصائص السيكومترية لأدوات البحث.

عينة البحث الأساسية:

تكونت عينة البحث من ٥٦ طالبًا من طلاب الحلقتين الثانية والثالثة بمدارس مجمع زايد التعليمي

أدوات البحث:

مقياس مهارات التفكير النقدي (إعداد الباحثة)

يهدف المقياس إلى تحديد مستوى مهارات التفكير النقدي لدى طلاب الحلقتين الثانية والثالثة، وقامت الباحثة بإعداد المقياس من خلال الاستفادة من بعض مقاييس المعدة بالبحوث ويتكون المقياس الحالي من (٣١) عبارة تقريرية تصف سلوكيات الطلاب خلال التفكير النقدي، ويكلف الطالب بقراءة عبارات المقياس واختيار إحدى الاستجابات (دائمًا = ٣، أحيانًا = ٢، نادرًا = ١)، حيث جميع العبارات موجبة الاتجاه، وبذلك تكون النهاية الصغرى للمقياس هي (٣١)، والنهاية العظمي هي (٩٣).

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

الخصائص السيكومترية لمقياس مهارات التفكير النقدي:

الصدق:

صدق المحكمين: عُرض المقياس في صورته الأولية على (١٣) محكمًا من المتخصصين بمجال علم النفس التربوي بالجامعات العربية ، بهدف التحقق من وضوح وكفاءة عبارات المقياس، ويوضح الجدول (١) ذلك:

جدول (١) نسب الاتفاق بين المحكمين على عبارات مقياس مهارات التفكير النقدي

م	نسب الاتفاق	م	نسب الاتفاق	م	نسب الاتفاق	م	نسب الاتفاق
1	**92.3%**	**9**	**100%**	**17**	**100%**	**25**	**100%**
2	**84.6%**	**10**	**100%**	**18**	**100%**	**26**	**100%**
3	**100%**	**11**	**92.3%**	**19**	**100%**	**27**	**100%**
4	**100%**	**12**	**100%**	**20**	**84.6%**	**28**	**92.3%**
5	**100%**	**13**	**100%**	**21**	**100%**	**29**	**100%**
6	**92.3%**	**14**	**100%**	**22**	**100%**	**30**	**100%**
7	**100%**	**15**	**100%**	**23**	**100%**	**31**	**100%**
8	**100%**	**16**	**100%**	**24**	**92.3%**		

يتضح من الجدول (١) أن النسب المئوية تراوحت بين (٨٤.٦%،١٠٠%) ، وتم عمل التعديلات التي أشاروا إليها، وتم العرض عليهم مرة أخرى وأفادوا بأن المقياس يتسم بالصدق.

صدق المحك :

تم حساب صدق مقياس مهارات التفكير النقدي الحالي من خلال حساب معامل الارتباط بيرسون بين درجات عينة البحث السيكومترية (ن= ٣٠) في مقياس مهارات التفكير النقدي (إعداد الباحثة)، ودرجاتهم في مقياس التفكير النقدي (إعداد واطسون وجلاسر)، ووجد أن قيمة معامل الارتباط هي (٠.٧٨)، وهي قيمة دالة وتشير إلى صدق مقياس مهارات التفكير النقدي الحالي، وإمكانية الثقة في النتائج.

الثبات:

تم استخدام طريقة إعادة تطبيق المقياس بفاصل زمني خمسة أسابيع على عينة البحث السيكومترية (ن=٣٠) طالباً، ووجد أن قيمة معامل الثبات (٠.٨٨)، وهي قيمة مرتفعة وتشير إلى ثبات المقياس.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

١- مقياس حل المشكلات (إعداد الباحثة)

الهدف من الاختبار: قياس الحل المشكلات لدى طلاب الحلقتين التانية والثالثة من وجهه نظر المعلم.

الأساس النظري للاختبار: في إطار إعداد هذا الاختبار تم الاستفادة من بعض الاختبارات والمقاييس المتضمنة في بعض البحوث والدراسات السابقة والأطر النظرية، مثل: دراسة كل من Terrell (٢٠١١) ، حسين (٢٠١٧)، بناء الاختبار وصياغة عباراته .

وصف الاختبار وطريقة التصحيح : يشتمل الاختبار في صورته النهائية على (٢٠) عبارة يجيب عنها المعلم، ويتبع المقياس الطريقة الثلاثية المتدرجة (دائمًا"٣" – أحيانًا"٢ " – نادرًا"١") على العبارات الايجابية وتتمثل في الارقام التالية (١-٢-٣-٥-٦-٧-٨-١٠-١١-١٢-١٤-١٥-١٦-١٧)، (دائمًا"١" – أحيانًا"٢ " – نادرًا"٣") على العبارات السلبية وتتمثل في الارقام التالية (٤ – ٩ – ١٣ – ١٨)، وبذلك فإن حصول الطالب على (٢٠) درجة فأقل قد تكون كافية لكي يتم الحكم من خلالها بأنه يعاني من قصور في الحل المشكلات ،حيث تم تحديد المتوسط الفرضي كنقطة قطع لتحديد التلاميذ الذين يعانون من قصور في حل المشكلات ، وذلك بضرب الدرجة المتوسطة (٢) في عدد مفردات الاختبار، وتطلب الباحثة من المعلم أن يبدأ كل منهم بوضع علامة (√) في المكان الذي يوافق اتجاهه بالنسبة لكل عبارة تنطبق عليه.

الكفاءة السيكومترية للاختبار:

الصدق: تم حساب الصدق بعدة طرق كالآتي:

صدق المحكمين: تم عرض المقياس على (١١) محكم من أساتذة علم النفس التربوي والصحة النفسية والتربية الخاصة والمناهج وطرق تدريس ، وطلب من سعادتهم إبداء الرأي حول مدى وضوح وكفاية ومناسبة العبارات في كل بعد من أبعاد المقياس، وتم إجراء التعديلات التي أشاروا إليها، وعرضت عليهم مرة أخرى ،ووافق عليها جميع المحكمين، وتراوحت نسب اتفاق المحكمين على جميع عبارات أبعاد المقياس ما بين (٩٠.٩٠- ١٠٠%)، مما يدل على صدق مناسب للمقياس.

صدق المحك الخارجي : من خلال حساب معامل الارتباط بين درجات العينة الاستطلاعية (ن =٣٠) طالباً من طلاب الحلقتين الثانية والثالثة من وجهه نظر المعلم ودرجاتهم على مقياس الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية إعداد / حسين (٢٠١٧) كمحك خارجي فبلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨٨) وهي قيمة موجبة ودالة عند مستوى (٠.٠١)، مما يدل على صدق مناسب للاختبار.

الثبات: تم حساب الثبات بطريقتين هما:

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

معامل الفاكرونباخ: تم حساب ثبات المقياس من خلال استخدام معامل ألفاكرونباخ وكانت قيمة معامل ألفاكرونباخ للدرجة الكلية للاختبار (٠.٧٨)، ويشير ذلك إلى ثبات مناسب للاختبار.

طريقة إعادة التطبيق: تم حساب ثبات المقياس باستخدام طريقة إعادة تطبيق الاختبار من خلال تطبيقه على عينة قوامها (ن =٣٠) طالباً من طلاب الحلقتين الثانية والثالثة ثم إعادة تطبيقه بفاصل زمني قدره (٣) أسابيع من التطبيق الأول فبلغت قيمة معامل الارتباط للدرجة الكلية (٠.٨٨) يتضح مما سبق أن جميع قيم معاملات الارتباط موجبة ودالة عند مستوى (٠.٠١)، وهي معاملات ثبات مناسبة يمكن الوثوق بها.

٢- التدريب على تنفيذ مشاريع ذات بُعد بيئي وابتكاري:

تم إشراك الطلبة في تنفيذ مشاريع ذات بُعد بيئي وابتكاري، تراوحت بين الروبوتات، نظم الطاقة، ومحاكاة الواقع البيئي في برامج تصميم متعددة، تميّزت المشاريع بما يلي:

١. توزيع الأدوار حسب اهتمامات وقدرات الطلبة: (بحث– تصميم – برمجة – تطوير).
٢. تنفيذ زيارات ميدانية، لربط الطالب بالواقع المحلي.
٣. استخدام أدوات قياس كمية (استبيانات – مقاييس تحصيل) وبيانية (مقارنة نتائج).
٤. دمج الذكاء الاصطناعي في مشاريع روبوتية بيئية لرصد الظواهر وتحليل الحلول.
٥. العمل ضمن فرق متعددة الأعمار، مما ساعد على تعزيز مهارات التعاون وتوزيع المهام وقيادة الفريق.
٦. ترسيخ فكرة المسؤولية المجتمعية في مشاركة أفضل الممارسات بين الطلبة ونشر التوعية.

اسم المشروع	عدد الطلاب	الفئة المستهدفة	نبذة عن المشروع	خطوات وإجراءات المشروع	مدة التنفيذ
مشروع حارس الغرم الذكي mangrove AI	10 طلاب	المرهوبين (حلقة ثانية وثالثة)	استخدام الذكاء الاصطناعي لحل مشكلة بيئية عالمية	بحث،برمجة،زيارة ميدانية،محاضرات توعوية للطلبة،تطبيق نموذج تجريبي واقعي	عام دراسي 2024-2025
مشروع المدينة المستدامة باستخدام Lego اصحاب الهمم	6 طلاب	أصحاب الهمم (حلقة ثانية)	استخدام المكعبات لنمذجة التصميم المستدام	تصميم،تركيب،ربط بالواقع،ورشة مفاهيم الطاقة المتجددة،تطوير أساليب المحاكاة	فصلين دراسيين 2024-2025
مشروع المدينة المستدامة باستخدام Minecraft	120 طالب	المتوسطين أكاديميا (حلقة ثانية)	تمثيل المدينة المستدامة افتراضيا باستخدام برامج محاكاة	تصميم،ربط بالواقع،تطوير،تحليل، عمل جماعي،ابتكار أفكار مستقبلية	فصلين دراسيين 2024-2025
مشروع واحة زايد الخضراء	8 طلاب	المرهوبين (حلقة ثالثة)	نموذج زراعي لتطبيقي مستدام بإعادة تدوير ماء الشباء و الطاقة المتجددة	توعية بيئية،جمع المعلقات،تركيب النموذج،زراعة عضوية،تطوير الطباعة 3D،طاقة متجددة	عام دراسي 2023-2024
مشروع تصغير البرمجيات الجماعية باستخدام الذكاء الاصطناعي TaxAid	6طلاب	المرهوبين (حلقة ثالثة)	استخدام تطبيق مطور بالذكاء الاصطناعي لحل مشكلة عدد عبية الجمارات	عرض المشاكل مع الهيئة،تطوير الأدوات،ابتكار حلول،برمجة،نموذج تطبيقي تجريبي،توعية باستخدام VR	فصل دراسي 2024-2025
مشروع لجنة جمع القمامة و اعادة التدوير باستخدام Scratch	60 طالب	المتوسطين اكاديميا (حلقة ثانية وثالثة)	استخدام موقع لبرمجة لجنة ومحاكاتها تخدم فكرة جمع المخلفات وتدويرها	تصميم،برمجة،محاكاة،تمثيل، توعية بيئية ربط بالواقع	فصل دراسي 2024-2025
مشروع الأمن السيبراني Cybersecurity	30 طالب	المتوسطين أكاديميا (حلقة ثانية وثالثة)	تصميم بوسترات و فيديوهات لدعم فكرة الأمن السيبراني	تصميم، مواهب إعلاميات توعية الكترونية، ربط بالواقع ،استخدام أدوات ذكاء اصطناعي توليدي	فصل دراسي 2024-2025
مشروع زيادة كفاءة الطاقة الشمسية 10x	4 طلاب	المرهوبين (حلقة ثالثة)	تطوير وربط أفكار بحثية واقعية لزيادة توليد الطاقة الشمسية	بحث،ربط بالواقع،تطوير،نموذج تجريبي،قياس،أدوات طاقة متجددة،تصميم هندسي	عام دراسي 2023-2024
مشروع رصد الملوثين وتحليل البيانات	5طلاب	المرهوبين (حلقة ثالثة)	استخدام أدوات قياس الملوثين وتحليل البيانات الناتجة	قياس،تحليل البيانات،ربط بالواقع	فصل دراسي 2024-2025
مشروع الأطراف الصناعية المستدامة باستخدام الذكاء الإصطناعي	طالب	موهوب (حلقة ثالثة)	تطوير فكرة الطالب باستخدام الذكاء الاصطناعي	تصميم، حل مشكلة اجتماعية، ربط بالواقع، دعم أصحاب الهمم، طباعة ثلاثية أبعاد،إعادة تدوير،تطبيق ذكاء اصطناعي	عام دراسي 2023-2024

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في جميع مراحل تصميم وتنفيذ المشاريع البيئية المبتكرة التعليمية

اعتمدت الباحثة في هذه الدراسة على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل تكاملي ضمن مختلف مراحل الدراسة والعمل التربوي والمشاريع البيئية، بدءًا من مرحلة توليد الأفكار، مرورًا بعرضها وشرحها للطلبة داخل الحصص الدراسية، ووصولًا إلى التحليل والتقويم النهائي. وقد تضمّن ذلك:

في مرحلة توليد الأفكار والشرح: تم استخدام أدوات تعليمية قائمة على الذكاء الاصطناعي، مثل:

- Bing Copilot وChatGPT في توليد مقترحات علمية مبسطة ومشوقة للطلبة، وتحويل الأفكار النظرية إلى تطبيقات واقعية.
- مواقع مثل Curipod وMagicSchool AI لشرح المفاهيم البيئية المعقدة بوسائل مرئية وملائمة لأعمار الطلبة، مما ساعد في تعزيز فهمهم وتفاعلهم مع المشاريع و تقديم التغذية الراجعة والتقويمية بشكل مستمر.

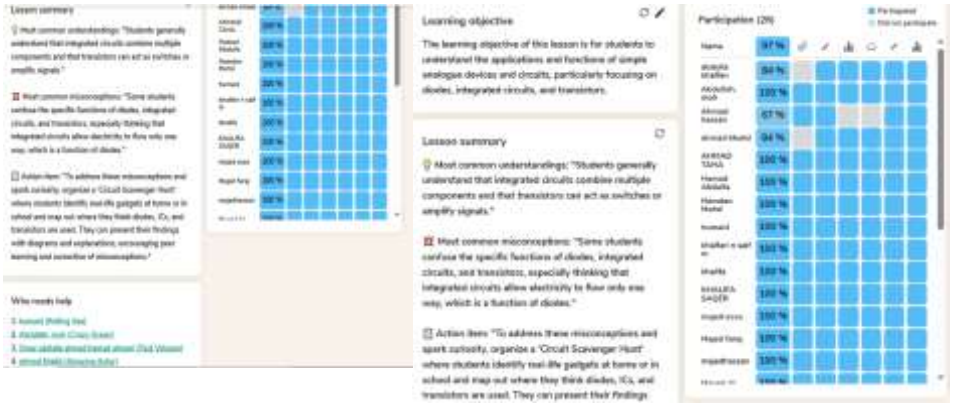
أثناء التنفيذ الواقعي للمشاريع: تم دمج الذكاء الاصطناعي كجزء أساسي من نماذج المشاريع، خاصة في المشاريع التي اعتمدت على الروبوتات، مثل:

- مشروع حارس القرم الذكي: وهو روبوت قمنا بتعليمه باستخدام ال(machine learning) على الموقع الخاص بالروبوت وبرمجته للتعرف على بيئة القرم و متابعتها وزراعتها وتنظيفها ،كله باستخدام الذكاء الاصطناعي (image recognition)
- مشروع الأطراف الصناعية المستدامة: يتم استخدام تطبيق ذكاء اصطناعي لمسح الطرف المبتور وتقديم القياس المناسب للطريف الصناعي وإرساله للمشغل لعمل الطرف الصناعي المستدام باستخدام تقنية انترنت الأشياء (IOT)و الطابعة ثلاثية الابعاد (D printing٣)

في مرحلة التقويم وتحليل النتائج: استخدمت الباحثة أدوات ذكاء اصطناعي لتحليل استجابات الطلبة عبر استبيانات رقمية ومراقبة أدائهم، مما أتاح :

- تحديد نسبة التفاعل والمشاركة بدقة.
- رصد الطلبة الذين أظهروا انخفاضًا في مؤشرات المهارات المستهدفة.
- توليد تقارير ذكية تحتوي على ملاحظات تفصيلية وتغذية راجعة شخصية لكل طالب.
- الاستفادة من هذه التحليلات في تخصيص الدعم التربوي المناسب للمجموعات المختلفة (الموهوبين، ذوي التحصيل المحدود، أصحاب الهمم).

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456



نتائج البحث وتفسيرها:

الفرض الاول: ينص هذا الفرض على أنه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي على مقياس التفكير النقدي لصالح القياس البعدي ", وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" لمجموعتين مرتبطتين، وذلك لمعرفة الفروق ذات الدلالة بين القياسين القبلي والبعدي، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (٢) قيمة "ت" لمعرفة الفروق في مستوى التفكير النقدي القبلي والبعدي

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة
الدرجة الكلية	القبلي	**56**	**66.28**	**1.44**	**75.16**	دال
	البعدي	**56**	**40.53**	**0.29**		

يتضح من الجدول السابق أن قيم "ت" لمعرفة الفروق في مستوى التفكير النقدي (٧٥.١٦)، وهي قيمة دالة إحصائيًا، مما يشير إلى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التفكير النقدي بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي وبذلك تم قبول الفرض الاول للبحث.

الفرض الثاني: ينص هذا الفرض على أنه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي على مقياس حل المشكلات لصالح القياس البعدي ", وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" لمجموعتين مرتبطتين، وذلك لمعرفة الفروق ذات الدلالة بين القياسين القبلي والبعدي، والجدول التالي يوضح ذلك.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

جدول (٣) قيمة "ت" لمعرفة الفروق في مستوى حل المشكلات القبلي والبعدي

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة
الدرجة الكلية	القبلي	**56**	**12.09**	**0.64**	**31.30**	دال
	البعدي	**56**	**7.65**	**0.48**		

يتضح من الجدول السابق أن قيم "ت" لمعرفة الفروق في مستوى حل المشكلات (٣١.٣٠)، وهي قيمة دالة إحصائيًا، مما يشير إلى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى حل المشكلات بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي وبذلك تم قبول الفرض الثاني للبحث.

تفسير نتائج البحث:

ترجع الباحثة تحسن مستوى التفكير النقدي دى طلاب الحلقتين الأولى والثانية إلى المشروعات البيئية المبتكرة المعززة بتقنيات الذكاء الاصطناعي لانها تعد من الأساليب التعليمية الحديثة التي تدمج بين القضايا البيئية الحقيقية وأدوات التكنولوجيا المتقدمة، بهدف تمكين الطلاب من مواجهة المشكلات البيئية المعقدة بطرق تحليلية ومنهجية، وتكمن أهمية هذه المشاريع في قدرتها على تحفيز مهارات التفكير النقدي، لما تتطلبه من تحليل للمعلومات، وتقييم للبدائل، واتخاذ قرارات مبنية على بيانات واقعية مستخلصة من نظم الذكاء الاصطناعي.

حيث يعمل الذكاء الاصطناعي، من خلال أدوات مثل تحليل البيانات البيئية، التنبؤ بالمتغيرات المناخية، ونمذجة النظم البيئية، على تزويد المتعلمين ببيئات تعلم تفاعلية محفزة للتفكير المعمق، فعندما يتعامل الطالب مع مشروع يتضمن هذه التقنيات، فإنه يُطلب منه تفسير نتائج معقدة، واكتشاف علاقات سببية بين العوامل البيئية، وتوقع آثار التغيرات البيئية بناءً على مدخلات محددة، كل هذه العمليات تسهم في تطوير مهارات التفكير النقدي، والتي تتضمن القدرة على طرح الأسئلة، والتحليل المنطقي، والمقارنة بين البدائل، والتوصل إلى حلول مبتكرة للمشكلات البيئية المعاصرة.

أما عن تأثير المشاريع البيئية المبتكرة المعززة بالذكاء الاصطناعي على تنمية مهارة حل المشكلات لدى طلاب الحلقتين الأولى والثانية فذلك يرجع إلى أن المشاريع البيئية تسهم في وضع الطلاب أمام مواقف بيئية واقعية ومحاكاة لمشكلات

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

بيئية محلية وعالمية، مثل تلوث الهواء، وإدارة النفايات، والتغير المناخي، مما يدفعهم إلى التفكير النشط في إيجاد حلول لهذه المشكلات من خلال جمع المعلومات، وتحليلها، واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي مثل النمذجة البيئية، والتطبيقات التفاعلية، والروبوتات الذكية.

كما يتيح الذكاء الاصطناعي للطلاب في هذه المراحل العمرية استخدام تطبيقات مبسطة (مثل الروبوتات البيئية أو البرمجيات التفاعلية) يمكنها تمثيل سيناريوهات بيئية واقعية بطريقة جذابة ومناسبة لأعمارهم، مما يعزز التفكير التأملي والتجريبي لديهم، ويوجههم نحو إيجاد حلول بديلة وابتكارية لمشكلات ملموسة في بيئتهم القريبة.

علاوة على ذلك، تتيح أدوات الذكاء الاصطناعي التغذية الراجعة الفورية والمستمرة، ما يساعد الطلاب على تعديل أفكارهم واستراتيجياتهم في حل المشكلات بصورة مباشرة، ويؤدي إلى بناء فهم أعمق لعناصر المشكلة البيئية وعلاقتها ببعضها البعض، مما أسهم في إبراز أهمية دمج هذه المشروعات في المناهج الدراسية للمرحلتين الأولى والثانية كمدخل حديث لتعليم العلوم البيئية وتنمية التفكير العلمي والمهارات الحياتية، بما في ذلك القدرة على مواجهة المشكلات بمرونة واستقلالية.

التوصيات والمقترحات:

١. تحسين مهارة حل المشكلات عن طريق: تكثيف تطبيق المشاريع الواقعية المرتبطة بتحديات بيئية ملموسة، وربطها بسياقات حياتية محفزة لتحليل المشكلات وإيجاد حلول عملية.
٢. تحسين مهارة العمل ضمن فريق عن طريق: تصميم مشاريع جماعية تعتمد على تقسيم الأدوار وتعزيز العمل التعاوني مع مراعاة الفروق الفردية ودمج أصحاب الهمم لتنظيم المهام والتواصل الفعال.
٣. تحسين مهارة استخدام التكنولوجيا بثقة من خلال: دمج أدوات الذكاء الاصطناعي بانتظام في تنفيذ المشاريع الصفية، مثل أدوات النمذجة والتخطيط وتحليل البيانات، لزيادة الاعتياد والتمكن التقني لدى الطلبة.
٤. تحسين مهارة التعبير عن الأفكار أمام الآخرين من خلال: تخصيص مساحات عرض دورية للطلبة لتقديم مشاريعهم أمام لجان أو جمهور أو معارض، وتدريبهم على مهارات العرض والإقناع والاتصال الواضح.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

٥. تحسين مهارة الطلاقة في توليد الأفكار من خلال: استخدام استراتيجيات مثل العصف الذهني المدعوم بتطبيقات ذكية، وتشجيع التفكير المفتوح ضمن أنشطة التصميم والتخطيط الابتكاري.
٦. تحسين مهارة الأصالة من خلال: تحفيز الطلبة على تقديم حلول غير تقليدية للتحديات البيئية، وتبني معايير تقييم تشجع الإبداع والابتكار في ناتج المشاريع.
٧. تحسين المسؤولية تجاه البيئة والمجتمع من خلال: ربط المشاريع المدرسية بأهداف التنمية المستدامة (SDGs) وتعزيز البُعد الاجتماعي والبيئي من خلال أنشطة مجتمعية تطوعية أو ميدانية، وإدراج مهمة نشر فكرة المشروع ومناقشة مشكلتها مع الأقران لتحقيق فائدة أكبر وتوعية بيئية شاملة.
٨. توسيع نطاق تنفيذ المشاريع البيئية المدعومة بالذكاء الاصطناعي لتشمل مواد دراسية متعددة، وتحقيق تكامل في تنمية المهارات عبر مختلف المقررات.
٩. دمج أصحاب الهمم بفعالية في المشاريع التعليمية، إذ أثبتت نتائج الدراسة والملاحظات الصفية والاستبيانات أن مشاركتهم زادت من ثقتهم، حسّهم بالانتماء، ومهاراتهم التطبيقية؛ ويوصى بتصميم مشاريع دامجة وتكليفات مرنة تراعي قدراتهم.
١٠. استخدام استراتيجية "توكاتسو" اليابانية كإطار داعم لتعزيز مهارات العمل الجماعي وتنفيذ المشاريع، اتخاذ القرار، تحمل المسؤولية، والانضباط الذاتي ضمن المشاريع؛ لما لها من أثر إيجابي تم توثيقه في هذا البحث من خلال الملاحظة الصفية والاستبانات.
١١. اعتماد أدوات تقييم دقيقة وموثوقة مثل الاستبيانات التي أُجريت (α = ٠.٩٩٩) لتقييم الأثر التربوي على المهارات المستقبلية، وتحليل مدى تطورها بعد التجربة.
١٢. تصميم بيئات تعلم قائمة على المشاريع تعتمد على المشكلات الواقعية، وتُوظف فيها أدوات الذكاء الاصطناعي، مع استخراج نماذج قابلة للتطبيق يمكن مشاركتها في الميدان التربوي.
١٣. ربط المشاريع بأهداف التنمية المستدامة **SDGs**)) لتعزيز الوعي البيئي والاجتماعي لدى الطلبة، وربطهم بتحديات عالمية بصيغة محلية.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

١٤. دعم استراتيجيات التدريس المستقبلية من خلال دمج التقنيات الحديثة وأساليب التعلم النشط، وتعزيز ثقافة البحث، الابتكار، وحل المشكلات كمسار رئيس في العملية التعليمية.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

المراجع

الشامي، نوال. (٢٠٢٠). فعالية التعلم القائم على المشاريع (PjBL) في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الثانوية. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، المجلد ٨، العدد ٣، ص . ٥٦- ٨٨.

محمد، آمنة. (٢٠٢١). تعزيز مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب باستخدام التعلم القائم على المشكلات (PBL). مجلة العلوم التربوية والنفسية، المجلد ٥، العدد ١٢، ص. ١٢-٤٢.

عبد الله، منى. (٢٠٢٢). فعالية التعلم القائم على المشاريع في تعزيز مهارات التفكير النقدي لدى طلاب المدارس الثانوية. مجلة التربية الحديثة، جامعة عين شمس، العدد ٤٧، ص. ١٤-٥٦.

سعيد، لينا. (٢٠١٩). تحسين مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب ذوي القدرات الأكاديمية المنخفضة من خلال دمج استراتيجيات تعليمية. مجلة جامعة دمشق التربوية، المجلد ٣٥، العدد ٢، ص. ٥٥–٧٤.

الزعابي، مريم. (٢٠٢٣). دور المعلم في تنمية المهارات القيادية وقدرات التفكير الإبداعي لدى المراهقين في إمارة دبي. مجلة كلية التربية – جامعة الإمارات، العدد ٢٨، ص. ٨٦- ١١٢.

Alimisis, D. (2020). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. *European Journal of Education Studies*, 6(4), 311–320.

Epstein, J. (2011). *School, Family, and Community Partnerships*. Routledge.

Fullan, M. (2013). *Stratosphere: Integrating Technology, Pedagogy, and Change Knowledge*. Pearson.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson Education.

Matsumoto, Y. (2019). *Educational Innovations in Japan: The Tokatsu Approach*. Tokyo Press.

Ministry of Education UAE. (2022). *National Strategy for Advanced Innovation in Education*.

Pink, D. H. (2009). *Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us*. Riverhead Books.

ISSN: 2537-0448 *eISSN: 2537-0456*

Renzulli, J. S. (2016). The Three-Ring Conception of Giftedness: A Developmental Model for Promoting Creative Productivity. In *The Routledge International Companion to Gifted Education* (pp. 19–29). Routledge.

Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). Learning 21st-Century Skills Requires 21st-Century Teaching. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 8–13.

Tafakur, T., Retnawati, H., & Shukri, A. A. M. (2022). Effectiveness of project-based learning for enhancing students' critical thinking skills: A meta-analysis. Jurnal Inovasi Pembelajaran, 9(2), 45-78.

Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Jossey-Bass.

UNESCO. (2020). *Inclusive Education: Are we there yet? A Global Overview of Efforts and Challenges*.

Williamson, E. (2024). The Effectiveness of Project-Based Learning in Developing Critical Thinking Skills among High School Students. European Journal of Education, 1(1), 1–11.

ISSN: 2537-0448 ***eISSN: 2537-0456***