

تأثير الذكاء الاصطناعي على تطوير مهارات التصميم المعماري: دراسة تجريبية على طلبة السنة الثالثة بجامعة اليرموك الخاصة - دمشق

The Impact of Artificial Intelligence on the Development of Architectural Design Skills: An Experimental Study on Third-Year Students at Yarmouk Private University - Damascus

الباحث: د.م. يامن إدلي¹

جامعة اليرموك الخاصة، دمشق، سوريا

Yamen6@hotmail.com

تاريخ القبول: 2025/04/11

تاريخ الاستلام: 2024/09/24

المخلص:

يسعى هذا البحث إلى تسليط الضوء على أهمية تحديث أساليب التعليم عبر دمج الذكاء الاصطناعي كأداة مساعدة لتطوير مهارات التصميم، مع التأكيد على دور الإشراف البشري في الحفاظ على الإبداع وتحقيق التوازن في البيئة التعليمية. كما يهدف البحث إلى دراسة تأثير الذكاء الاصطناعي على تطوير مهارات التصميم المعماري لدى طلاب السنة الثالثة في جامعة اليرموك الخاصة بدمشق، وذلك من خلال مقارنة الأساليب التقليدية في تعليم التصميم بأساليب تعتمد على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي. ويعتمد البحث على المنهج التجريبي والمنهج المقارن، حيث تم تطبيق التجربة التعليمية على مجموعتين من الطلاب. في المجموعة الأولى (مجموعة التدخل)، استخدم المدرس أدوات الذكاء الاصطناعي خلال شروحات المشروع القبلي، بينما تم توسيع استخدام الذكاء الاصطناعي في المشروع البعدي ليشمل شروحات المدرس وتقديم النتائج التصميمية للطلاب في العملية التصميمية. تضمنت التجربة في هذه المجموعة أساليب متنوعة لتطوير الطلاقة الفكرية، حل المشكلات، والتفكير الناقد، مما ساعد طلاب (مجموعة التدخل) على تحليل وتقييم النتائج التصميمية المقدم باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي مع مراعاة الجوانب الجمالية والوظيفية. أما المجموعة الثانية (المجموعة المرجعية)، فاتبعت المدرس الخاص بها الطريقة التقليدية في تعليم التصميم في كلا المشروعين القبلي والبعدي. وفي البحث الحالي تم تقييم مشاريع مادة التصميم المعماري للمجموعتين من قبل لجنة أكاديمية حيادية.

أظهرت النتائج أن دمج الذكاء الاصطناعي في التعليم يعزز الطلاقة الفكرية، القدرة على حل المشكلات، وتطوير التفكير الناقد، ويسرع استجابة الطلاب لمتطلبات العملية التصميمية ويحفز تفكيرهم

¹ المؤلف المرسل: يامن إدلي ، الإيميل: Yamen6@hotmail.com

الابداعي. تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS، وأكدت النتائج فعالية الذكاء الاصطناعي كإضافة نوعية للتعليم المعماري التقليدي. ويوصي البحث بدمج الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي كأداة تعليمية حديثة، ويقترح استراتيجيات تطوير تعليم التصميم المعماري بما يتماشى مع متطلبات العصر وسوق العمل.

كلمات مفتاحية: الذكاء الاصطناعي - التصميم - الهندسة المعمارية - التفكير الإبداعي - التفكير عالي المرتبة - حل المشكلات التصميمية - التفكير التصميمي التكيفي - التفكير الناقد

Abstract:

This research aims to highlight the importance of updating teaching methods by integrating artificial intelligence as a tool to help develop design skills, while emphasizing the role of human supervision in maintaining creativity and achieving balance in the educational environment. The research also aims to study the impact of artificial intelligence on the development of architectural design skills among third-year students at Yarmouk University in Damascus, by comparing traditional methods of teaching design with methods that rely on employing artificial intelligence techniques. The research is based on the experimental and comparative approach, as the educational experiment was applied to two groups of students. In the first group (the intervention group), the teacher used artificial intelligence tools during the pre-project explanations, while the use of artificial intelligence was expanded in the post-project to include the teacher's explanations and the presentation of the design product to students in the design process. The experiment in this group included various methods to develop intellectual fluency, problem solving, and critical thinking, which helped students (the intervention group) analyze and evaluate the design product presented using artificial intelligence tools, taking into account the aesthetic and functional aspects. As for the second group (the reference group), its teacher followed the traditional method of teaching design in both the pre- and post-projects. The results showed that integrating AI into education enhances intellectual fluency, problem-solving ability, and critical thinking, accelerates students' response to design process requirements, and stimulates their creative thinking. The data were analyzed using SPSS, and the results confirmed the effectiveness of AI as a qualitative addition to traditional architectural education. The research recommends integrating AI into university education as a modern educational tool, and proposes strategies for developing architectural design education in line with the requirements of the era and the labor market.

Keywords:

Artificial Intelligence - Design - Architecture - Creative Thinking - Higher Order Thinking - Design Problem Solving - Adaptive Design Thinking

تعريفات إجرائية للمصطلحات المستخدمة في البحث:

1. **الذكاء الاصطناعي** ⁽¹⁾ "Artificial Intelligence": في سياق الدراسة، يتم تقييم فعالية الذكاء الاصطناعي من خلال مقارنة نتائج الطلاب الذين استخدموا أدوات الذكاء الاصطناعي في إنتاج الأفكار التصميمية مع أولئك الذين استخدموا أساليب تعليم التصميم التقليدية.
2. **التصميم "Design"**: يُعتبر التصميم مجموعة من العمليات الإبداعية التي تشمل توليد الأفكار، التخطيط، والتنفيذ. يُقاس من خلال تقييم المشاريع النهائية للطلاب وفق معايير محددة تشمل الإبداع، الوظائف، والجمالية، بالإضافة إلى استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي. وفي البحث الحالي تم تقييم مشاريع مادة التصميم المعماري من قبل لجنة أكاديمية حيادية.
3. **التفكير الإبداعي "Creative Thinking"**: يُقاس التفكير الإبداعي من خلال قدرة الطلاب على توليد أفكار جديدة ومبتكرة أثناء عملية التصميم. تم تقييمه في البحث الحالي من قبل لجنة أكاديمية حيادية تقارن النتائج التصميمية للمشروع القلبي والبُعدي من حيث المرونة في التفكير، بالإضافة إلى تحليل المشاريع التي تم تقديمها.
4. **الطلاقة الفكرية في التصميم "Intellectual Fluency in Design"**: هي واحدة من قدرات التفكير الإبداعي، وتعني القدرة على إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار التصميمية في زمن محدد، مما يساعد على ظهور أفكار تتميز بالجدة والأصالة.
5. **حل المشكلات التصميمية "Design Problem Solving"**: يُقاس من خلال قدرة الطلاب على تحديد المشكلات المتعلقة بالتصميم وتطوير حلول فعالة لها.
6. **التفكير التصميمي التكيفي "Adaptive Design Thinking"**: عملية بنائية تراكمية تتبنى فلسفة التعليم والتدريب المستمرين، وتهدف إلى دعم التفكير من أجل إيجاد حلول للمشكلات والأزمات المتجددة، سواء أثناء مرحلة التعليم الجامعي أو بعدها، ويُقاس التفكير التصميمي التكيفي من خلال قدرة الطلاب على تعديل أفكارهم واستراتيجياتهم بناءً على التغذية الراجعة أو الظروف المتغيرة أثناء عملية التصميم. يتم تقييمه من خلال مدى استجابة الطلاب للتحديات الجديدة.

⁽¹⁾ "الذكاء الاصطناعي" وليس "الذكاء الصناعي"، فالأول يعني شيء تم تصنيعه ليقوم بوظائف تشابه وظائف العقل البشري، أما الصناعي فهو يشير إلى كل ما يرتبط بالصناعة أو الإنتاج اليدوي أو الميكانيكي.

7. **التفكير الناقد "Critical Thinking"**: يعني التقييم المنهجي للأفكار والحلول، فهو يساعد المتعلم على تحليل وتقييم جودة الأفكار الناتجة عن الطلاقة الفكرية، ويُقاس التفكير الناقد من خلال قدرة الطلاب على تحليل المعلومات والأفكار بشكل منطقي وتقديم مبررات لآرائهم وحلولهم. (Paul & Elder, 2006)

التفكير عالي المرتبة "Higher-Order Thinking": يتميز بخصائص التفكير الإبداعي (الطلاقة والأصالة والمرونة) التي تُكسب قدرات الإنسان الذهنية (التحليل وإصدار الأحكام والنقد ...) صفة الإبداعية، فهو يتطلب تكامل بين التفكير الإبداعي (نصف المخ الأيمن) والتفكير الناقد (نصف المخ الأيسر) (Runco, 2014). ويُقاس التفكير عالي المرتبة من خلال قدرة الطلاب على تحليل المعلومات، تقييمها، وابتكار حلول أصيلة قابلة للتنفيذ.

تفكير إبداعي + تفكير ناقد = تفكير عالي المرتبة

مشكلة البحث

يواجه طلاب التصميم المعماري تحديات متعددة في صياغة الأفكار الإبداعية الأولية لمشروعاتهم، إذ يتطلب ذلك توازناً دقيقاً بين المعرفة النظرية والمهارات التطبيقية، وبين القدرة على توليد حلول تصميمية مبتكرة ومتعددة في وقت محدود. وتكمن الإشكالية الأساسية في صعوبة تجاوز التحديات المرتبطة بتوليد الأفكار الابتكارية بسبب الفروقات الفردية في المهارات التحليلية والإبداعية، مما قد يؤثر سلباً على عملية التعليم والتدريب التصميمي من جهة، والنتائج التصميمية الأصلية من جهة أخرى. وفي ظل التطور السريع لتقنيات الذكاء الاصطناعي، بات من الضروري دراسة إمكانية استخدام هذه التقنيات كأداة داعمة لطلاب التصميم المعماري لتعزيز قدراتهم في تحليل المشاكل، وإنتاج أفكار تصميمية بديلة، وصقل التفكير النقدي لديهم.

وترتكز الإشكالية البحثية على تساؤل محوري:

هل يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد من تخفيف القصور في أساليب التعليم التقليدية، وأن يساهم في تمكين الطلاب من استكشاف وتطوير حلول تصميمية متنوعة تتناسب مع طبيعة التحديات المعمارية المعاصرة، ومدى فعاليته في إثراء بيئة التعلم؟

أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى استكشاف مدى فاعلية دمج الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية كمقاربة حديثة للتعليم المعماري، وتأثيره على تطوير المهارات الإبداعية والابتكارية لطلاب السنة الثالثة في جامعة

اليرموك الخاصة. كما يسعى البحث إلى تقييم مدى تميز الناتج التصميمي الناتج عن استخدام الذكاء الاصطناعي مقارنة بالتصميم التقليدي.

أهمية البحث

تتجلى أهمية هذا البحث في تسليط الضوء على دور الذكاء الاصطناعي كأداة تعليمية مبتكرة في مجال تعليم التصميم المعماري، حيث يُساهم البحث في تقديم فهم أعمق لتأثير الذكاء الاصطناعي على تطوير المهارات الإبداعية والنقدية لدى طلاب الهندسة المعمارية

منهجية البحث

اتبع في البحث الحالي منهجين رئيسيين لدراسة أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم التصميم:

(1) المنهج التجريبي (الأساسي): يعتمد هذا البحث على المنهج التجريبي كمنهج أساسي لأنه يُجري تجربة فعلية لمقارنة تأثيرين مختلفين على مجموعة من الطلاب: تأثير التدريس التقليدي على الناتج التصميمي لمادة التصميم المعماري مقابل تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي من قبل المدرس في العملية التعليمية من جهة ومن قبل الطلاب لتوليد الأفكار وصياغة العمل النهائي من جهة أخرى.

ويعد المنهج التجريبي هو الأنسب لهذه الدراسة لأنه يساعد على التحكم في المتغيرات والعوامل التي تؤثر على النتائج، مما يسمح بتقييم الفرق الناتج عن استخدام الذكاء الاصطناعي بدقة. من خلال تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين تجريبية ومرجعية، وتطبيق تقنيات مختلفة على كل منها، يمكن الوصول إلى استنتاجات دقيقة حول التأثير المباشر للذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التصميم المعماري لدى الطلاب.

(2) المنهج المقارن (الثانوي): يستخدم المنهج المقارن كمنهج ثانوي لقياس الاختلافات بين الطريقتين التدريسيين - الطريقة التقليدية والطريقة المدعومة بالذكاء الاصطناعي. كما يُتيح المنهج المقارن تحليل التباينات والفرق الناتجة عن تطبيق الأسلوبين المختلفين، مما يوفر فهماً أكثر عمقاً لكيفية تأثير كل أسلوب على مهارات الطلاب، مثل التفكير الناقد والطلاقة الفكرية والقدرة على حل المشكلات.

1- المقدمة

تتضمن الدراسة الحالية إلى مجموعة البحوث التي تهتم بتطوير العملية التعليمية من خلال الاستفادة من نظام التعليم المفتوح في تعليم التفكير التصميمي التكيفي وتطويره، كما تركز على آلية بناء القدرات الذهنية التي يدعمها هذا النظام، وتعد هذه الخطوات جزءاً من تطوير عملية تعليم التصميم بمختلف

اختصاصاته الابداعية. فالتصميم يعد من العلوم الفنيّة التي تعتمد على الموهبة الفطرية والإبداع المكتسب. (إدلبي، 2014)

إننا اليوم بحاجة إلى طرح جديد لأساليب وتقنيات تعليمية تساعد على تطوير التفكير التصميمي للحصول على نتائج ابداعية أصيلة يلبي احتياجات المهنة ويعالج قضايا المجتمع واعتبارات البيئة وتحدياتها. ومن بين هذه التقنيات، تبرز تقنيات الذكاء الاصطناعي. لتحقيق ذلك يحبذ أن تدعم المؤسسات التعليمية أساليب التعليم داخل الجامعات بتقنيات التعلم الحديثة والمتسارعة التطوير، مما يمكن المتعلم من إتقان المهارات الأساسية اللازمة لمواصلة التعلم الذاتي باستمرار، وهذا يساهم في اكتساب المتعلم التفكير التصميمي التكيفي، الذي يعزز مهارات التصميم مهما اختلفت الأساليب والتقنيات في المستقبل. (Floridi, 2014)

يمكن اعتبار تعلم حل المشكلات واتخاذ القرارات بناءً على المتغيرات المتجددة من أهم أهداف التفكير التصميمي التكيفي. يتميز هذا النوع من التفكير بالديناميكية والتجديد والاستمرارية، ويستند إلى استخدام التفكير عالي المرتبة (تفكير إبداعي + تفكير ناقد) (إدلبي، 2014).

إن إتقان بعض مهارات التعلم الذاتي قد يتيح قدرًا من تعليم التفكير التكيفي وتطويره. ومن أهم مهارات التعلم الذاتي، مهارة التفكير الناقد التي تتمثل في القدرة على التحليل والنقد والتقييم، والتي تساعد على اختيار الأفكار والحلول المتعددة التي يمكن تنفيذها (إدلبي، 2015).

وتكمن العلاقة بين الطلاقة الفكرية والتفكير الناقد في أن الطلاقة الفكرية تفتح المجال لإنتاج العديد من الأفكار وتعزيز الابتكار من خلال تشجيع التفكير الحر وغير المقيد، مما يؤدي إلى تصاميم أكثر إبداعًا وتنوعًا. بينما يقوم التفكير الناقد بتقييم هذه الأفكار وتصنيفها للوصول إلى أفضل الحلول الممكنة. بدون الطلاقة الفكرية، قد يكون المصمم محدودًا في عدد الأفكار التي يمكن استكشافها، وبدون التفكير الناقد، قد تكون الأفكار المبتكرة غير عملية أو غير ملائمة. (Schleicher, 2024)

يمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي أداة قوية في التعليم الإبداعي. فاستخدامه لتحليل البيانات وتقديم تغذية راجعة فورية للمتعلمين يساعد على تحسين أفكارهم وتصميماتهم. كما يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لإنشاء نماذج أولية للأفكار وتجريبها بشكل سريع وفعال (Li et al., 2019). لذلك من الضروري تعلم كيفية تلقين تطبيقات الذكاء الاصطناعي للأوامر التي يمكن تحويلها إلى نتائج تصميمية، ويكون ذلك عبر كلمات مفتاحية تسمى (Prompt). وتعتبر قدرة اختيار تلك الكلمات وطريقة صيغتها هي أساس الحصول على نتائج تصميمية أصيلة.

تتتمي الدراسة الحالية إلى مجموعة البحوث التي تهتم بتطوير العملية التعليمية من خلال دمج الذكاء الاصطناعي كأداة مساعدة في تعليم التفكير التصميمي التكيفي وتطويره، حيث تركز على أهمية التوازن بين دعم الذكاء الاصطناعي والإشراف البشري لضمان الابتكار والجودة في التعليم. تهدف الدراسة إلى تعزيز المهارات التصميمية لدى الطلاب عبر استراتيجيات تعليمية حديثة، متكاملة مع الذكاء الاصطناعي، ويعد هذا التوجه جزءًا من تطوير عملية تعليم التصميم بمختلف تخصصاته الإبداعية. فالتصميم يعد من العلوم الفنية التي تعتمد على تنمية الطلاقة الفكرية وحل المشكلات والتفكير الناقد، إلى جانب الموهبة الفطرية والإبداع المكتسب. (إدليبي، 2014)

إننا اليوم بحاجة إلى طرح جديد لأساليب وتقنيات تعليمية تواكب تطورات العصر وتستفيد من أدوات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التفكير التصميمي التكيفي، مما يساهم في الحصول على نتائج إبداعية أصيل يلبي احتياجات المهنة ويعالج قضايا المجتمع واعتبارات البيئة وتحدياتها. ولتحقيق ذلك، يُفضّل أن تدعم المؤسسات التعليمية أساليب التعليم داخل الجامعات بتقنيات الذكاء الاصطناعي التي تسرع العملية التعليمية، مما يمكن المتعلم من إتقان المهارات الأساسية اللازمة لمواصلة التعلم الذاتي باستمرار. (Floridi، 2014)

إن إتقان بعض مهارات التعلم الذاتي قد يتيح قدرًا كبيرًا من تعليم التفكير التكيفي وتطويره. ومن أهم مهارات التعلم الذاتي، تنمية التفكير الناقد الذي يمكن الطلاب من التحليل والتقييم واتخاذ القرارات الدقيقة بناءً على بيانات تصميمية متعددة والتي تساعد على اختيار الأفكار والحلول المتعددة التي يمكن تنفيذها (إدليبي، 2015).

وتكمن العلاقة بين المهارات السابقة في أنها تفتح المجال لإنتاج العديد من الأفكار وتعزيز الابتكار من خلال تشجيع التفكير الحر وغير المقيد، مما يؤدي إلى تصاميم أكثر إبداعًا وتنوعًا. وبدون الطلاقة الفكرية، قد يكون المصمم محدودًا في عدد الأفكار التي يمكن استكشافها، وبدون التفكير الناقد، قد تكون الأفكار المبتكرة غير عملية أو غير ملائمة. (Schleicher، 2024)

يمكن للذكاء الاصطناعي أن يلعب دورًا محوريًا في التعليم الإبداعي؛ فاستخدامه لتحليل البيانات وتقديم تغذية راجعة فورية للمتعلمين يساعد على تحسين أفكارهم وتصميماتهم. كما يمكن للذكاء الاصطناعي توليد نماذج أولية للأفكار وتجريبها بسرعة وفعالية. (Li et al., 2019) ومن أجل تحقيق هذه الفائدة،

يحتاج الطلاب إلى مهارات خاصة في صياغة أوامر الذكاء الاصطناعي (Prompts)، التي تعتمد على اختيار الكلمات المفتاحية المناسبة لتوجيه الذكاء الاصطناعي نحو إنتاج تصاميم أصيلة تعكس إبداع المتعلم وتلبي متطلبات التصميم.

2- تعليم التصميم باستخدام الذكاء الاصطناعي

يساعد دمج الذكاء الاصطناعي (AI) في تعليم التصميم على إحداث تغيير جوهري في أساليب التعليم، حيث يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة في توليد مجموعة واسعة من المفاهيم التصميمية المبتكرة، مما يقلل من الوقت والجهد المطلوبين لتطوير الفكرة.

2-1 العملية التصميمية

تعرف العملية التصميمية على أنها سلسلة من الخطوات أو المراحل التي يتبعها المصمم لتطوير حل تصميمي مبتكر ومناسب لاحتياجات المستخدمين أو للمشكلة المطروحة. تبدأ هذه العملية بفهم المشكلة وتحليلها بشكل معمق، يلي ذلك جمع المعلومات وتحليلها، ثم توليد الأفكار وإنتاج الحلول التصميمية، ومن ثم تطوير النماذج واختبارها، وأخيراً تنفيذ التصميم النهائي مع التقييم المستمر لتحسين الحلول المقدمة. (Lidwell, 2003)

جاء في دراسة (إدلي، 2014) أن العملية التصميمية التقليدية تتضمن عادةً عدة مراحل رئيسية، تشمل:

1. مرحلة فهم المشكلة التصميمية: تتضمن تحليل المشكلة وفهم متطلباتها.
 2. مرحلة جمع المعلومات: تتضمن جمع البيانات والمعلومات ذات الصلة بالمشكلة التصميمية.
 3. مرحلة الإنتاج: تشمل توليد المفاهيم التصميمية.
 4. مرحلة التطوير: تتضمن تطوير وتحسين المفاهيم التصميمية.
- في المقابل، تشير دراسة (Li, D., et al., 2019) إلى أن العملية التصميمية المعززة بالذكاء الاصطناعي تتضمن استخدام الأدوات والتقنيات المساعدة في كل مرحلة من مراحل العملية التقليدية، حيث تسهم هذه الأدوات في إثراء مراحل التصميم، على سبيل المثال:

1. مرحلة فهم المشكلة التصميمية: يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل المشكلة وتقديم رؤى وتوصيات.
2. مرحلة جمع المعلومات: يساهم الذكاء الاصطناعي في جمع وتحليل كميات كبيرة من البيانات، مما يوفر رؤى أصيلة وابتكارية.

3. مرحلة الإنتاج: يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل الشبكات التنافسية التوليدية (GANS) ونقل الأسلوب العصبي، لتوليد مفاهيم تصميمية جديدة.

4. مرحلة التطوير: تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل التحسين والمحاكاة، في تطوير وتحسين المفاهيم التصميمية.

لذلك، يعد اعتماد الذكاء الاصطناعي خطوة تحويلية في تعليم التصميم، حيث يساعد المتعلم على فهم الأدوات المدعومة بالذكاء الاصطناعي وكيفية استخدامها. كما يمكنه المساعدة في إنشاء خيارات تصميم متعددة بناءً على مجموعة من المعلومات، مما يسمح للمتعلم باستكشاف إمكانيات تصميمية متنوعة. كما أن تحليل الناتج التصميمي وتقديم ملاحظات حول الاستدامة والجماليات يساهم في تطوير مهارات التفكير الناقد لدى المتعلم. (Pacheco-Mendoza, 2023)

ومن المفيد دراسة أمثلة واقعية في مجال التصميم أو تطبيق التصميم باستخدام تقنية VR، مما يساعد المتعلمين على استيعاب دور الذكاء الاصطناعي في تقديم بدائل حلول تصميمية إبداعية، ويفتح المجال أمامهم لفهم كيفية استخدامه لحل المشكلات الناتجة عن تلك الحلول. (إدلي، 2024)

إن دمج الذكاء الاصطناعي في تعليم التصميم قد يمثل نقلة نوعية في الأساليب التعليمية، حيث يمكن للذكاء الاصطناعي توفير تجربة تعليمية أكثر جذبًا وكفاءة. ومع ذلك، فإن هذا الأسلوب التعليمي يوفر فرصاً وتحديات في آن واحد، ففي حين يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعزز الإبداع والكفاءة، فإنه من المهم الاعتراف بحدود التكنولوجيا وضمان الاحتفاظ باللمسة الإنسانية والإبداع البشري في العملية التعليمية. لذا، يجب على المؤسسات التعليمية أن تتكيف مع التغيرات التكنولوجية عبر تطوير أساليب تعليمية حديثة تدعم التكامل بين العلوم والفنون، وتعزز التعاون بين الابتكار البشري وتقنيات الذكاء الاصطناعي. (Li et al., 2019)

2-2 الذكاء الاصطناعي ودوره في تطوير أساليب تعليم التصميم

أشار (Floridi, 2014) إلى أن دمج الذكاء الاصطناعي في أساليب تعليم التصميم يجلب العديد من الفوائد، منها:

1. تعزيز الإبداع: يساهم الذكاء الاصطناعي في توليد مفاهيم تصميمية مبتكرة، مما يسمح للطلاب بالتركيز على تطوير مهارات التحليل النقدي وحل المشكلات.

2. تحسين الكفاءة: يمكن للذكاء الاصطناعي أتمتة المهام الروتينية، مما يتيح للمتعلمين التركيز على صنع القرارات في مراحل التصميم المتقدمة.

3. التصميم القائم على البيانات: يوفر الذكاء الاصطناعي رؤى وأنماطاً من خلال تحليل مجموعات بيانات كبيرة، مما يتيح للطلاب اتخاذ قرارات تصميمية مدروسة.
 4. التعلم الموجه: يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتقديم تغذية راجعة شخصية وتوجيه المتعلمين حسب احتياجاتهم الفردية.
 5. التعاون بين التخصصات: يسهل الذكاء الاصطناعي التعاون بين الطلاب من خلفيات مختلفة، مما يمكنهم من العمل سوياً بشكل أكثر فعالية.
- لذا كان علينا التأكد من هذه الفوائد من خلال اجراء تجربة ميدانية يظهر من خلالها إيجابيات وسلبيات استخدام تقنيات وبرمجيات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية لمادة التصميم المعماري.

2- الدراسة التطبيقية

أجريت تجربة على مجموعة من طلاب التعليم المعماري بجامعة اليرموك الخاصة بريف دمشق، هذه المجموعة اعتبرت عينة هدفية مقصودة ⁽¹⁾ لطلاب مادة التصميم المعماري AD5، وكانت المجموعة مؤلفة من 15 طالب وطالبة (مجموعة التدخل). أجريت التجربة أثناء الحصص الدراسية خلال الفصل الدراسي من خلال مقارنة نتائج علامات مشروعات (قبلي وبعدي) في الفصل الدراسي الثاني من عام 2024 وبإشراف المدرس ذاته. بعدها تمت مقارنة النتائج مع نتائج مجموعة مرجعية أخرى لمقارنة تأثير التدخل للعملية التصميمية المعززة بالذكاء الاصطناعي. ⁽²⁾

3-1 مجموعة التدخل

أجريت التجربة على هذه المجموعة، حيث أعطي المشروع القبلي وتمت متابعته بأسلوب تدريسي يركز على المهارات التصميمية بأساليب غير تقليدية (بمعونة تطبيقات الذكاء الاصطناعي من قبل المدرس) لتنمية مهارة الطلاقة الفكرية وحل المشكلات، وتم تقديم المشروع من قبل الطلاب بالرسم اليدوي، أما المشروع البعدي فقد أعطي بأساليب مغايرة لما سبق (باستخدام تطبيقات مختلفة للذكاء الاصطناعي في التعليم من قبل الأستاذ المشرف، كما استخدم الرسم بالحاسب وبعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي من قبل الطلاب في الحصول على النتائج التصميمية) ذلك ما عزز لديهم قوة التعبير والتعرف على مفهوم التفكير التصميمي التكيفي، فضلاً عن تعرفهم على أهمية التحليل والنقد والتقييم (التفكير الناقد) لأي نتائج

⁽¹⁾ تم اختيار فئة طلابية ذات مستوى متوسط في مادة التصميم المعماري، واعتماد تلك الفئة لتكون هدفية مقصودة.

⁽²⁾ في البحث الحالي تم تقييم مشاريع مادة التصميم المعماري للمجموعتين (المدرسة والمرجعية) من قبل لجنة أكاديمية حيادية.

الطالب	رقم الطالب	عامة المشروع القبلي / 20 درجة (X)	عامة المشروع البعدي / 20 درجة (Y)	الفروق d
عدي	9	10.3	16.4	6.1
سيدرا	10	18	19	1
جولي	11	18	18	0
دلع	12	13	18	5
ياسر	13	16	16	0
جوري	14	15	17	2
محمد قاهرية	15	12	12	0
عبد الرحمن	8	17	19	2

المشاركون: 15 طالباً وطالبة من المجموعة المرجعية، 15 طالباً وطالبة من مجموعة التدخل.

المكان والزمان: طلاب التصميم AD5 في كلية الهندسة المعمارية بجامعة اليرموك الخاصة عام 2024م

الأدوات: في المشروع القبلي كان التقديم النهائي للمشروع باستخدام الرسم اليدوي حصراً والرسم ضمن

مراسم الكلية لتحقيق مبدأ تكافؤ الفرص، أما المشروع البعدي سمح لهم التقديم بالأسلوب الذي يراه المتعلم

مناسباً بما يحقق ويعبر عن فكرته التصميمية. (1)

المكان: كلية الهندسة المعمارية - جامعة اليرموك الخاصة - دمشق.

لحساب التغير في الأداء بين المشروع القبلي والبعدى، نستخدم المتوسطات والانحراف المعياري.

69

$$\begin{aligned} \text{المتوسط الحسابي للمشروع القبلي } (X') &= \text{مجموع } X \div \text{عدد الطلاب} \\ &= (15+15+17+16+19+16+10.5+17+10.3+18+18+13+16+15+12) \div 15 \text{ طالب} \\ &= 15.18 \text{ درجة} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{المتوسط الحسابي للمشروع البعدي } (Y') &= \text{مجموع } Y \div \text{عدد الطلاب} \\ &= (18.5+17+18.5+16+18+19+16.5+19+16.4+19+18+18+16+17+12) \div 15 \text{ طالب} \\ &= 17.26 \text{ درجة} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{المتوسط الحسابي للفروق } (d') &= \text{مجموع الفرق } d \div \text{عدد الطلاب} \\ &= (3.5+2+1.5+0-1+3+6+2+6.1+1+0+5+0+2+0) \div 15 \text{ طالب} \\ &= 2.12 \text{ درجة} \end{aligned}$$

الانحراف المعياري (sd) =

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum (d - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

حيث (n) هي عدد العينة المدروسة = 15 طالب

حساب الانحراف المعياري يتطلب حساب الفروق عن المتوسط لكل قيمة، ثم تربيع هذه الفروق، وجمعها، وبعد ذلك قسمة المجموع على (n-1) وأخيراً أخذ الجذر التربيعي للنتيجة.

الفرق d	(d - d')	(d - d') ²	رقم الطالب	الفرق d	(d - d')	(d - d') ²	رقم الطالب
6.1	4.027	16.218	9	3.5	1.427	2.036	1
1	-1.073	1.152	10	2	-0.073	0.005	2
0	-2.073	4.297	11	1.5	-0.573	0.328	3
5	2.927	8.569	12	0	-2.073	4.297	4
0	-2.073	4.297	13	-1	-3.073	9.444	5
2	-0.073	0.005	14	3	0.927	0.860	6
0	-2.073	4.297	15	6	3.927	15.425	7
				2	-0.073	0.005	8

من الجدول: مجموع $(d - d^1)^2$ للطلاب = 71.236

$$\sqrt{71.236 \div (15 - 1)} = 2.255$$

قياس الثبات واختبار **t-test**:

هو طريقة إحصائية تُستخدم لمقارنة متوسطين لمعرفة ما إذا كان هناك فرق ذو دلالة إحصائية بينهما. في هذه الحالة، سنستخدم اختبار **t-test** لمقارنة درجات الطلاب قبل وبعد استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم.

بعد حساب قيمة **t** يمكن مقارنة النتيجة (بالقيم الجدولية لقيمة **t**) عند درجات الحرية المناسبة $(df = n - 1) = 14$ ومستوى الدلالة المطلوب (عادة 0.05).

إذا كانت قيمة **t** المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية، فإن الفرق بين النتائج القبلية والبعديّة ذو دلالة إحصائية.

$$t = d^1 \div (sd \div \sqrt{n}) = 2.073 \div (2.255 \div \sqrt{15}) = 3.56$$

عند مستوى دلالة 0.05، فإن قيمة **t** الجدولية (من الجداول) عن $(df = 14)$ هي تقريباً 2.145. وبما أن **t** المحسوبة أكبر من قيمة **t** الجدولية، فإن الفروق بين علامات المشروع القبلي والبعدي ذات دلالة إحصائية.

حساب معامل الارتباط بيرسون: ويقصد به قياس قوة العلاقة بين متغيرين وارتباطهما ببعضهما البعض.

$$r = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2 \sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

$$r = \frac{40.543}{\sqrt{119.971 \times 17.374}} \approx \frac{40.543}{\sqrt{2084.429}} \approx \frac{40.543}{45.658} \approx 0.888$$

النتائج والتفسير

t-test :

قيمة **t** المحسوبة (3.56) أكبر من القيمة **t** الجدولية (2.145) عند مستوى دلالة 0.05، مما يعني أن الفرق بين الدرجات القبلية والبعديّة ذو دلالة إحصائية.

معامل الارتباط بيرسون:

معامل الارتباط (0.888) وهي قريبة من (1+) مما يشير إلى ثبات عالي بين الدرجات القبلية والبعديّة، وهذا يعني أن الأداء الأكاديمي للمتعلمين بعد تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم التصميم مستقر، مما قد يشير إلى فاعلية البرنامج التعليمي في تلك المرحلة.

مناقشة النتائج لمجموعة التدخل

1- تحسن الأداء: لوحظ تحسن في الأداء في المشروع البعدي مقارنة بالمشروع القبلي في معظم الحالات، مما يشير إلى فعالية استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين قدرات المتعلمين في التصميم. فضلاً عن تحسين قدراتهم على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعبير وصياغة النتائج التصميمي النهائي للمشروع البعدي.

2- الاستثناءات: بعض المتعلمين لم يظهروا تحسناً ملحوظاً (مثل الطالب رقم 4 ورقم 15)، مما يستدعي النظر في الأسباب المحتملة مثل الفروق الفردية في التعلم.

3- فعالية الأسلوب التقليدي: الأسلوب التقليدي قد يكون فعالاً في المراحل الأولى من تعليم التصميم، لكنه قد لا يكون كافياً لتحفيز التفكير النقدي والطلاقة الفكرية.

4- فعالية استخدام الذكاء الاصطناعي: استخدام الذكاء الاصطناعي يساهم في تعزيز الطلاقة الفكرية من خلال تقديم بدائل متعددة وتحفيز النقد والتقييم.

الاستنتاج:

التحسن الملحوظ في نتائج المتعلمين بعد استخدام الذكاء الاصطناعي يؤكد على دوره في تطوير مهارات التفكير الناقد. وبناءً على النتائج، يمكن القول إن استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم التصميم يساهم بشكل كبير في تحسين الأداء الأكاديمي للطلاب من خلال تعزيز الطلاقة الفكرية والتفكير النقدي. لذا، يوصى بدمج الذكاء الاصطناعي في مناهج التعليم لتطوير مهارات المتعلمين بشكل شامل وتكفي.

3-2 المجموعة المرجعية

تمت مقارنة نتائج التجربة التطبيقية السابقة مع عينة أخرى مرجعية⁽¹⁾ وتم اختيارها بشكل عشوائي من بين المجموعات الطلابية الموزعة من قبل إدارة الجامعة.

⁽¹⁾ المجموعة المرجعية المختارة لها أستاذ مختص، قام بالإشراف على المجموعة خلال المشروعين الأول والثاني.

الفرق d	علامة المشروع البعدي / 20 درجة (Y)	علامة المشروع القبلي / 20 درجة (X)	رقم الطالب	الفرق d	علامة المشروع البعدي / 20 درجة (Y)	علامة المشروع القبلي / 20 درجة (X)	رقم الطالب
2	14	12	ط 9	3	18	15	ط 1
0	13	13	ط 10	2	17	15	ط 2
4	18	14	ط 11	3	13	10	ط 3
-3	12	15	ط 12	-2	14	16	ط 4
-2	13	15	ط 13	-4	12	16	ط 5
4	18	14	ط 14	3	18	15	ط 6
-1	16	17	ط 15	-3	14	17	ط 7
				-3	12	15	ط 8

يمكن الاستفادة من وجود عينة مرجعية إضافية لمقارنة تأثير التدخل (مثل تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم التصميم) على مجموعتين من الطلاب: المجموعة التي خضعت للتدخل والمجموعة المرجعية التي لم تخضع للتدخل. فتحليل المجموعة المرجعية يساعد في التأكد من أن التحسن الملحوظ في الدرجات ناتج عن التدخل وليس عن عوامل أخرى غير مدروسة. هذا يعزز من دقة وقوة الاستنتاجات المستخلصة من الدراسة.

كما أن وجود عينة مرجعية يوفر مقارنة موضوعية، مما يعزز قوة الاستنتاجات ويقلل من تأثير التحيزات المحتملة. بدون عينة مرجعية، قد يكون من الصعب التمييز بين التأثير الفعلي للتدخل والتغيرات التي قد تحدث بشكل طبيعي مع مرور الوقت أو نتيجة لعوامل خارجية.

حساب متوسط الدرجات في المشروع القبلي والبعدي لكلتا المجموعتين:

- مجموعة التدخل: كما تم حسابها مسبقاً.
- المجموعة المرجعية: يتم حساب متوسط الدرجات في المشروع القبلي والبعدي باستخدام مجموع الدرجات المقدم.

المقارنة بين التغير في المتوسط بين المجموعتين:

- حساب التغير في المتوسط لكل مجموعة ومقارنة الفروق بينهما لمعرفة مدى تأثير التدخل على المجموعة المستهدفة مقارنة بالمجموعة المرجعية

تحليل معامل الارتباط للمجموعتين:

- حساب معامل الارتباط بيرسون لكل مجموعة بشكل منفصل (كما تم حسابه مسبقاً للمجموعة المستهدفة).
- مقارنة معاملات الارتباط بين المجموعتين لمعرفة ما إذا كان هناك اختلاف في الاستقرار أو الثبات في الأداء الأكاديمي بين المجموعتين.

1. حساب المتوسطات لكل مجموعة:

المجموعة المرجعية:

عدد الطلاب في العينة المرجعية = 15 (نفس عدد طلاب العينة الأولى، بافتراض أنهم موزعون بالتساوي)

مجموع الدرجات للعينة المرجعية في المشروع القبلي = 219 بينما كانت درجات مجموعة التدخل المدروسة = 227.8

مجموع الدرجات للعينة المرجعية في المشروع البعدي = 222 بينما كانت درجات مجموعة التدخل المدروسة = 258.9

المتوسطات لدرجات العينة المرجعية:

متوسط المشروع القبلي للعينة المرجعية:

$$14.6 = 219 \div 15$$

لمتوسط المشروع البعدي للعينة المرجعية

$$14.8 = 222 \div 15$$

2. حساب الفرق في المتوسطات بين المجموعتين:

متوسط الدرجات القبلية لمجموعة التدخل = 15.18

متوسط الدرجات البعدية لمجموعة التدخل = 17.26

الفرق في المتوسطات لمجموعة التدخل = $15.18 - 17.26 = -2.08$

الفرق في المتوسطات للمجموعة المرجعية = $14.6 - 14.8 = -0.2$

تم حساب قيمة t للمقارنة بين الفرق في المتوسطات لمجموعتي التدخل والعينة المرجعية، وكانت القيمة

$$1.223 =$$

وبمقارنتها مع t الجدولية، تبين أن قيمته الجدولية = 2.048

3. تحليل معامل الارتباط للمجموعتين:

بحساب معامل الارتباط بيرسون بين الدرجات القبلية والبعديّة للعينة المرجعية، كانت القيمة المحسوبة ($r \approx 0.093$) ، يشير معامل الارتباط الذي تم حسابه (0.093) إلى وجود ارتباط ضعيف جدًا بين الدرجات القبلية والبعديّة للعينة المرجعية. وبالتالي الأسلوب التدريسي ذاته في المشروع القبلي والبعدي. في حين أن معامل الارتباط لمجموعة التدخل كان مرتفعًا (0.888)، هذا يشير إلى أن التدخل (مثل تطبيق الذكاء الاصطناعي في التدريس) قد يكون له تأثير كبير على تحسين قيمة معامل الارتباط .

3- النتائج النهائية

1. **تحسين الأداء الأكاديمي:** أظهرت الدراسة أن استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير مهارات المتعلمين له تأثير إيجابي ذي دلالة إحصائية على أدائهم الأكاديمي. وقد تبين أن الأداء الأكاديمي للطلاب ثابت ومتسق، مما يدل على استقرار العملية التعليمية عند دمج الذكاء الاصطناعي.
2. **تعزيز الطلاقة الفكرية:** كشفت الإحصائيات في الدراسة الحالية أن الذكاء الاصطناعي يمثل أداة قوية لتعزيز الطلاقة الفكرية والإبداع في تعليم التصميم. ومع ذلك، يبقى العنصر البشري ذا أهمية كبيرة في تحقيق هذا التكامل.
3. **الذكاء الاصطناعي كأداة مساعدة:** يجب أن يُنظر إلى الذكاء الاصطناعي على أنه أداة مساعدة لتعزيز الفكر البشري وليس بديلاً عنه. فالاعتماد الكامل على الذكاء الاصطناعي قد يؤدي إلى بيئة تعليمية تقتصر على الحس البشري والإبداع الفطري.
4. **تكامل الذكاء الاصطناعي مع الفكر الإبداعي:** يجب على المهندسين المعماريين والمصممين اعتبار الذكاء الاصطناعي كأداة مكملّة تعزز من قدراتهم الإبداعية والنقدية، بدلاً من الاعتماد عليه كبديل لهذه القدرات.
5. **الدلالة الإحصائية للنتائج:** أظهرت الدراسة التجريبية أن قيمة t المحسوبة (3.56) تفوق القيمة الجدولية (2.145) عند مستوى دلالة 0.05، مما يشير إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين الدرجات القبلية والبعديّة. بالإضافة إلى ذلك، يشير معامل الارتباط (0.888) القريب من (+1) إلى استقرار الأداء الأكاديمي للمتعلمين بعد تطبيق الذكاء الاصطناعي، مما يعكس فاعلية البرنامج التعليمي في تعزيز الأداء الأكاديمي.
6. **تطوير مهارات التفكير النقدي:** التحسن الملحوظ في نتائج المتعلمين بعد استخدام الذكاء الاصطناعي يؤكد دوره الفعال في تطوير مهارات التفكير النقدي.

4-التوصيات

1. **دمج الذكاء الاصطناعي في مناهج التعليم**: بناءً على النتائج، يُوصى بدمج الذكاء الاصطناعي بشكل متكامل في مناهج التعليم التصميمي بهدف تطوير مهارات المتعلمين بصورة شاملة وتكيفية.
2. **التوازن بين التكنولوجيا والعنصر البشري**: يجب التأكيد على ضرورة تحقيق توازن بين استخدام الذكاء الاصطناعي والحفاظ على دور الفكر البشري في العملية التعليمية لضمان بيئة تعليمية متكاملة تعزز الإبداع والابتكار.
3. **تدريب الكوادر التعليمية**: يُوصى بتوفير برامج تدريبية للكوادر التعليمية لتمكينهم من استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بفعالية في تعزيز الأداء الأكاديمي للطلاب.
4. **تشجيع التفكير النقدي والإبداعي**: من المهم تشجيع الطلاب على استخدام الذكاء الاصطناعي كأداة لتعزيز التفكير النقدي والإبداعي، مع التأكيد على دورهم النشط في عملية التعلم.
5. **إجراء مزيد من الدراسات**: يُوصى بإجراء دراسات إضافية لتحديد التأثيرات الطويلة الأمد لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم التصميم، ولتقييم كيفية تحقيق التوازن الأمثل بين التكنولوجيا والإنسانية في التعليم.

بذلك يمكن التوصل إلى أن :

- (أ) يمثل تكامل العلوم والفنون نهجاً شاملاً يمكن أن يعزز القدرات الإبداعية والنقدية للمتعلمين في مجالات التصميم.
- (ب) يوفر الذكاء الاصطناعي أدوات قوية يمكن استخدامها لتعزيز هذه القدرات، لكنه لا يمكنه استبدال الفكر البشري بالكامل.
- (ت) المؤسسات التعليمية يجب أن تكون مرنة وقادرة على تبني أساليب تعليمية جديدة تتناسب مع التغيرات السريعة في التكنولوجيا.
- (ث) الابتكار في التعليم يتطلب تعاوناً وثيقاً بين جميع الأطراف المعنية لضمان تحقيق أفضل النتائج.

5- المراجع

- إدلبي، يامن. (2014). أساليب تنمية القدرة الإبداعية في التصميم المعماري بوصفها خطوة لتطوير العملية التعليمية. *مجلة دمشق للعلوم الهندسية*. جامعة دمشق. سورية.
- إدلبي، يامن. (2018). التعلم الذاتي ودوره في تطوير مهارة التصميم لطلاب العمارة. *مجلة جامعة البعث للعلوم الهندسية*. جامعة البعث. سورية.
- إدلبي، يامن. (2024). تكامل العلوم والفنون ودورها في تصميم الفضاء الداخلي (التصميم الداخلي والذكاء الاصطناعي كمثال). *مجلة دمشق للعلوم الهندسية*. جامعة دمشق. سورية.

- Floridi, L. (2014). **The Fourth Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality**. Oxford University Press.
- Fullan, M. (2013). **The New Meaning of Educational Change**. Teachers College Press.
- Hennessey, B. A., & Amabile, T. M. (2010). Creativity. **Annual Review of Psychology**, 569-598.
- Li, X., Zhang, D., Liu, T., & Chen, Y. (2019). **Enhancing AI education through AI-assisted learning environments**. Educational Technology & Society.
- Paul, R., & Elder, L. (2006). **Critical Thinking: Tools for Taking Charge of Your Learning and Your Life**. Pearson.
- Robinson, K. (2011). **Out of Our Minds: Learning to be Creative**. Capstone.
- Runco, M. A. (2014). **Creativity: Theories and Themes: Research, Development, and Practice**. Elsevier.
- Sawyer, R. K. (2011). **Explaining Creativity: The Science of Human Innovation**. Oxford University Press.
- Schleicher, A. (2018). **World Class: How to Build a 21st-Century School System**. OECD Publishing.