منهجية مقترحة لتقييم مقرر تصميم المنتجات الحديدية في ضوء تطور التطبيقات الرقمية

The proposed methodology for evaluating the course of iron product design considering the development of digital applications

أ.م.د وليد عبدالفتاح عبدالسلام
استاذ مساعد بقسم تصميم الأثاث والإنشاءات المعدنية -كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان
Dr. Walid Abdel-Fattah Abdel-Salam
Assistant Professor, Department Of furniture Design and Metal Constructions – Faculty of Applied Arts, Helwan University
waleed.eissa@yahoo.com
م.د شيرين السيد حمدالله
مدرس بقسم الفنون الصناعيه شعبه الصناعات المعدنيه - كليه التربيه جامعه حلوان
Dr. Sherine El-Sayed Hamdallah
Lecturer, Department of Industrial Arts, Metal Industries Division- Faculty of Education, Helwan University
drshereenhamdy293@gmail.com

الملخص

يعد تقييم التصميم أحد الجوانب المهمة لتعليم التصميم والذي يمتد خلال عملية التصميم بأكملها، يشير تقييم التصميم إلى تحديد قيمة عناصر التصميم، وهي عملية مقارنة عنصر التصميم مع معيار القيمة المقابلة له لتوضيح القيمة ، تصاحب عملية التصميم الإبداعي درجة كبيرة من التقييم واتخاذ القرار، مع النمو الهائل للمنصات الذكاء الاصطناعي، من غير الواقعي تقييم النتائج التصميمية واسعة النطاق يدويًا، الأمر الذي لا يمكنه دعم تحسين التصميم في الوقت المناسب وبطريقة فعالة .يمكن لطريقة تقييم التصميم التي يدعمها الذكاء الاصطناعي قياس المحتويات متعددة الأبعاد مثل معرفة التصميم وإدراك المستخدم، وإنشاء مؤشر تقييم موحد, **ويهدف البحث إلى** تقديم منهجية مقترحة لتقييم مقرر تصميم المنتجات الحديدية في ضوء تطور التطبيقات الرقمية, **وتنبثق مشكلة البحث** من الحاجة ألى مواكبة تطور التطبيقات الرقمية والذكاء الاصطناعي في عمليات تقييم مقررات التصميم بشكل عام ومقرر تصميم المنتجات الحديدية (موضوع البحث) بشكل خاص. **وتوصل البحث إلى** تقديم منهجية مقترحة لتقويم مادة تصميم المنتجات الحديدية هذه المنهجية تهدف إلى تقييم الفهم النظري والمهارات العملية والقدرة على التطبيق العملي في تصميم المنتجات الحديدية ويمكن تعديلها حسب متطلبات المنهج وظروف التدريس المحددة وتشمل التقييم المادي والتقييم الرقمي.

الكلمات المفتاحية

تعليم التصميم – تقييم التصميم – المنتجات الحديدية

Abstract

Design evaluation is an essential aspect of design education that extends throughout the entire design process. Design evaluation refers to determining the value of design elements, which involves comparing a design element with its corresponding value standard to clarify its value. The creative design process involves a high degree of evaluation and decision-making. With the significant growth of artificial intelligence platforms, manually evaluating design outcomes

on a broad scale becomes unrealistic and does not support timely and effective design improvement. An AI-supported design evaluation method can measure multi-dimensional content such as design knowledge, user perception, and create a unified assessment index. This research aims to propose a methodology for evaluating the iron product design course considering the development of digital applications. The research problem arises from the need to keep pace with the advancement of digital applications and artificial intelligence in the evaluation processes of design courses in general and the iron product design course (the research topic) in particular. The research concludes by presenting a proposed methodology for evaluating the iron product design course. This methodology aims to assess theoretical understanding, practical skills, and the ability to apply practical design of iron products. It can be customized according to curriculum requirements and specific teaching circumstances, including physical and digital assessment.

Keywords
Design education, design evaluation, iron products.

المحور الأول: أساليب وأنماط تقييم التصميم

التقييم هو اكتساب وتقييم منهجي لتصميم وتنفيذ منتج أو خدمة أو نظام، والهدف العام للتقييم هو تقديم تعليقات مفيدة لاتخاذ قرارات أفضل، ويتم تقييم التصميم على مراحل متعددة وبطرق مختلفة .تندرج معظم أساليب تقييم التصميم تحت فئتين عريضتين، تقييم تكوينى أو ختامي، يركز التقييم التكويني على طرق تحسين التصميم أثناء حدوثه اي اثناء عملية التصميم ذاتها، وغالبًا ما يرتبط بالتقييمات المتوقعة، أما التقييم التلخيصي تو الختامي فإنه يركز على الفعالية الشاملة بعد الانتهاء من التصميم .يهدف تقييم التصميم إلى تقديم تعليقات في الوقت المناسب للمصمم فيما يتعلق بالحل المقصود .وهذا يساعد في تحسين التصميم وزيادة كفاءة وفعالية التصميم كما يساعد في رسم خرائط احتياجات المستخدم بطريقة أفضل.(Amanjot (et al,2013

١/١ أساليب تقييم التصميم

أ/ سياق النقد التصميمي Contexts of Design Criticism

وفقًا لقاموس Merriam-Webster ، تعني كلمة السياق "الظروف المترابطة التي يوجد أو يحدث فيها شيء ما" ، وبالتالي فإن سياق النقد التصميمي المستخدمة هنا تشير إلى البيئة التي يمكن أن يحدث فيها ، كما أن هناك تنوعًا كبيرًا في أعمال النقد التصميمي، وبالتالي فإن النقد دائمًا سياقي ولا يمكن التفكير فيه من حيث كونه كيانًا متجانسًا .في جوهره، يتجسد النقد من خلال الناقد ومكانته، والجمهور الذي يتم مخاطبته، والمكان، والوقت الذي يتم فيه تنفيذ النقد، ويستخدم النقد التصميمي مزيجًا من السياقات التاريخية والفلسفية ومجموعة من السياقات التكنولوجية والاجتماعية والبيئية ، فإن سياق النقد التصميمي واسع جدًا، ويغطي عامة البيئات والدوائر المهنية، فضلاً عن المجتمع التصميمي. (Yetunde et al,2023) .

ب/ تحسين التصميم -استطلاع المستخدم Design Optimization -Results from a User Surve

يجمع تحسين التصميم (DO) بين التصميم البارامتري ومحاكاة أداء التصميم للعثور تلقائيًا على خيارات تصميمية جيدة الأداء .على ارض الممارسة العملية لا يُعرف الكثير عن ممارسات تحسين التصميم الفعلية، يتم جمع اراء المستخدمين النهائيين لفهم مدى رضاهم وتفضيلاتهم فيما يتعلق بالتصميم . لبيان مدى رضاهم، من خلال إجراء مناقشات مع المستخدمين المحتملين لجمع رؤى نوعية حول احتياجاتهم وتصوراتهم ومدى تحقيقها في التصميم. (Thomas Wortmann,2019)

ج/ محاكاة الأداء التصميمي(DPS) Design Performance Simulation

هي استخدام البرامج الحاسوبية للتنبؤ بأداء التصميم.، يمكن استخدام برامج المحاكاة لتقييم الأداء البيئي والوظيفي من حيث ضوء النهار والأداء الحراري وما إلى ذلك، برنامج المحاكاة النموذجي له مدخلات تتعلق بالمناخ؛ والظروف الداخلية من الإضاءة والمعدات والشاغلين؛ أنظمة التدفئة والتبريد والتهوية؛ والمعدات والإضاءة ، تفرز نماذج المحاكاة الحاسوبية توقعات مرتبطة بالأداء الوظيفي والبيئي في فئات الاستخدام النهائي النموذجية.(Hasim et al,2016)

د/ المقارنة المعيارية Comparative Analysis

الطريقة هى مقارنة التصميم مع مشاريع مماثلة أو معايير محددة لمجالات التحسين مثل تحليل المشاريع التصميمية الناجحة ، يمكن النظر إلى المقارنة على أنها نشاط معرفي ونشاط من أنشطة الحياة اليومية ، فالمقارنة المعيارية عبارة عن دراسات معقدة تتضمن مجموعة من الأساليب المختلفة من خلالها تتم مقارنة التصميم ووظائفه حسب المعايير المحددة وأوجه المقارنة ، المقارنة لها اختلافات نوعية ، فمثلاً هل تنتمي بعض التصميمات إلى نفس الفئة أم لا؟ هل يمكن إجراء مقارنات بين خصائص التصميم .هل بعض الأشياء لها نفس الوزن أم لا؟ هل يمكن إجراء مقارناتعلى مستوى الاداء الوظيفي والبيئي،. (R G Bolbako et al, 2020)

٢/١ أنماط تقييم التصميم:

أ/ تقييم ما بعد التشغيل Post-Operating Evaluation

يعتمد تقييم ما بعد التشغيل على فكرة أنه يمكن الحصول على تصميم أفضل من خلال سؤال المستخدمين عن احتياجاتهم ، تضمنت جهود POE دراسات لحالات فردية تركز على التصميمات التي يمكن للباحثين الأكاديميين الوصول إليها، .تم جمع المعلومات من المستخدمين حول استجابتهم للتصميم من خلال الاستبيانات والمقابلات وزيارات المواقع والملاحظة؛ وفي بعض الأحيان كانت المعلومات مرتبطة بالتقييم المادي للتصميم .كان الهدف من الدروس المستفادة من هذه الدراسات هو توضيح عناصر التصميم التي تعمل بشكل جيد، وما هي العناصر التي تعمل بشكل أفضل، وما لا ينبغي تكراره في التصميمات المستقبلية.(**Heba**,2014)

ب/ تقييم جودة البيئة الداخلية Indoor Environmental Quality

يمثل مصطلح "جودة البيئة الداخلية (IEQ) "مجالًا يشمل مجالات فرعية متنوعة تؤثر على حياة الإنسان داخل المبنى، بما في ذلك جودة الهواء الداخلي(IAQ) ، والإضاءة، والراحة الحرارية، والصوتيات، وبيئة العمل، والعديد من العوامل ذات الصلة يمكن للجودة البيئية المحسنة أن تحسن نوعية حياة الناس، يلعب IEQ في المكاتب وأماكن العمل دورًا حاسمًا في عائد استثمار الشركات .من الواضح أن مكان العمل الذي يتمتع بمعدل IEQ مرتفع يعمل على تحسين صحة العمال ومزاجهم، وبالتالي زيادة إنتاجيتهم .ولذلك، فإن التكلفة الإضافية للحفاظ على مستويات عالية من IEQ في أماكن العمل سيتم سدادها في فترة معقولة وتولد عوائد نقدية إضافية بعد ذلك .تجدر الإشارة إلى أن المباني التي تم تصنيفها على أنها "مستدامة وخضراء" لا تضمن حقًا امتثالها لمستوى IEQ المطلوب، لذلك، يجب إعطاء IEQ تركيزًا خاصًا أثناء تصميم المباني الجديدة وعناصرها التصميمية وكذلك في بناء خطط التعديل والتحديث. (Muhammad,2019)

ج/ التقييم الجمالى Aesthetic Evaluation

بالنسبة لعناصر التصميم المفضلة لدى الجميع، يختلف النمط المفضل والأسلوب المناسب.من فرد إلى اخر ومن فئة عمرية إلى اخرى فعلى سبيل المثال، يحتاج الأطفال إلى ألوان زاهية وحيوية لتناسب براءتهم الطفولية .بينما يحتاج بيت المسنين إلى أن يتم تصميمه بكل سهولة وراحة وسخاء، وهو أمر غير مناسب لعدد كبير من الديكورات المعقدة .يحتاج كل نمط تصميم إلى طريقة تقييم خاصة .بالنسبة لتقييم التصميم ، يجب أن نبدأ أولاً من الأشخاص، ونتبنى المفهوم الموجه نحو الأشخاص، ونجري التقييم العلمي والتحليل النظري .ومع ذلك، بما أن موضوع الإنسان هو المقيم، فمن المحتم أن تظهر عوامل ذاتية في عملية تقييم التصميم ، الأمر الذي يتطلب من المقيمين إجراء تقييم موضوعي وعادل وإعطاء إجابة عقلانية للجمهور والمجتمع. (Zhen Zhang et al,2022)

ثانياً: دور البرامج الحديثة وبرامج الذكاء الاصطناعي في تقييم التصميم

يمكن الاستفادة من تطبيقات الذكاء االصطناعي في مجال التصميم ، تساعد تقنية الذكاء االصطناعي المصممين على إنشاء متغيرات متعددة واستخراج وانتاج الاف النماذج والتصميمات ذات الوان وأنماط فريدة عن طريق الخوارزميات والمدخلات التي يحددها المصمم حيث يصبح الذكاء الاصطناعي أداة تصميم يمكن استخدامها لتلبية متطلبات العمل المتطورة باستمرار ، ويندرج مجال التصميم تحت نوع الذكاء الاصطناعي العام وهو النوع الذي يُمكن أن يَعمل بقدرة تُشابه قدرة الإنسان من حيث التفكير ، مثال للبرامج الذكية فى تقييم التصميم استخدام تطبيقPOE(Post-Occupancy Evaluation)على المباني لتجميع قدرًا كبيرًا من البيانات القائمة واحتياجات حول الاستخدامات الفعلية للمبنى وسلوك المستخدمين النهائيين مما يساعد في بناء خوارزميات جديدة يمكن استخدامها في المشاريع المستقبلية ، ومن أمثلة البرامج : - Computer Vision

- Natural Language Processing
- Planner 5D (يمنى، ٢٠٢٢)

يعد تقييم التصميم أحد الجوانب المهمة للتصميم الذي يمتد خلال عملية التصميم بأكملها، يشير تقييم التصميم إلى تحديد قيمة عناصر التصميم، وهي عملية مقارنة عنصر التصميم مع معيار القيمة المقابلة له لتوضيح القيمة ، تصاحب عملية التصميم الإبداعي درجة كبيرة من التقييم واتخاذ القرار، مع النمو الهائل للتصميم الذكي، من غير الواقعي تقييم النتائج التصميمية واسعة النطاق يدويًا، الأمر الذي لا يمكنه دعم تحسين التصميم في الوقت المناسب وبطريقة فعالة .يمكن لطريقة تقييم التصميم التي يدعمها الذكاء الاصطناعي قياس المحتويات متعددة الأبعاد مثل معرفة التصميم وإدراك المستخدم، وإنشاء مؤشر تقييم موحد، وتحقيق تحليل وتقييم أكثر تفصيلاً للتصميم، وتحسين دقة وموضوعية نتائج التقييم .بالإضافة إلى ذلك، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعوض بشكل فعال عن كفاءة الأساليب التقليدية .ومع ذلك، نظرًا للاختلافات المميزة بين الذكاء الاصطناعي والتصميم الإبداعي، لا يزال الذكاء الاصطناعي يواجه العديد من التحديات في مواجهة تقييم التصميم .مع الأخذ في الاعتبار التصميم الذكي، فإن وسيلة تجريد مشكلة التقييم المفتوحة الذاتية والغامضة إلى مشكلة مغلقة تعتمد على البيانات وهي محور بحث وتطبيق في مجال تقييم التصميم.(Lianhui Li,2022)

يتيح لنا التجميع المفاهيمي وصف التصاميم من حيث قربها من التصاميم الأخرى عن طريق تجميع التصاميم تلقائيًا في مجموعات .بمجرد أن تكون لدينا مجموعات، يمكننا التفكير في أوجه التشابه والاختلاف .تضع خوارزميات التجميع المختلفة افتراضات مختلفة حول بنية مساحة التصميم وقياس المسافة من التصميم الإبداعي المحتمل إلى مجموعة من التصاميم

الموجودة .يعتمد اختيار خوارزمية التجميع على خصائص مساحة التصميم، مثل عدد التصاميم في المساحة، وعدد السمات لوصف التصميم، وكثافة المناطق المختلفة من المساحة . (Mary Lou et aL, 2015)

٢-١ برامج الذكاء الاصطناعي في تقييم التصميم

أ/ الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks

تعتبر الشبكات العصبية الاصطناعية أداة قوية لتحليل التصميم وتوفير تعليقات حول جودته. يتم تدريب هذه الشبكات على مجموعة من البيانات السابقة لتنبؤ النتائج المستقبلية. لقد اجتذبت الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs) العديد من البرامج والتطبيقات العملية في التعرف على الأنماط، والتعلم الآلي، وكذلك في مجالات أبحاث التعلم العميق في السنوات الأخيرة، ويتطلب تقييم التصميم ان يتوفر لبرامج ANN قدرًا هائلاً من موارد الحوسبة المتوازية والذاكرة، وبالتالي تتطلب أجهزة حوسبة متوازية.، تستخدم الشبكات العصبية الاصطناعية تنسيقات الأرقام هذه في البرامج للحصول على الدقة المطلوبة.(Thang,2017)

ب/ تعلم الآلة Machine Learning

من أجل تطوير حلول جديدة للأنظمة المعقدة وفي الأسواق التي تتزايد فيها المنافسة، قد يكون من المفيد توليد أعداد كبيرة من مفاهيم التصميم ثم تحديد الأفكار الأكثر حداثة وقيمة .ومع ذلك، قد يكون من الصعب معالجة ومراجعة وتقييم الآلاف من مفاهيم التصميم، لذلك تم تطوير وتنمية طريقة آلية لتقييم مفهوم التصميم ، من خلالها يتم تطبيق تقنيات التعلم الآلي أولاً لاستخراج البيانات من مفاهيم التصميم .ثم يتم تقديم استراتيجية التصفية والمقاييس الكمية التي تتيح تصنيف الإبداع بناءً على البيانات، يتم اختبار هذه الطريقة تجريبيا .يتم إنشاء مفاهيم التصميم بشكل جماعي لمجموعة متنوعة من فرص ومشاكل التصميم الفعلية .تم إنشاء أكثر من ٤٠٠٠ مفهوم تصميم من قبل البشر لتقييمها والتقييم التجريبي ما يلي:

(١) تطابق التقييمات الآلية مع تقييمات الإبداع البشري؛

(2) ما إذا كانت المفاهيم المختارة باستخدام الطريقة قد تم تسجيلها بدرجة عالية من قبل مجموعة أخرى من التقييم الجماعي؛

(٣) إذا كانت التصميمات عالية الدرجات لها علاقة إيجابية بتطور التكنولوجيا الصناعية كما توفر الطريقة وسيلة ممكنة لتقييم مفاهيم التصميم بشكل حتمي .وهذا يمكن أن يؤدي إلى تنسيق دراسات التصميم عبر المنظمات المختلفة.(Bradleyet al , 2019)

ج/ أتمتة العمليات الروبوتية Robotic process automation

تعمل تقنية RPA (Robotic process automation)على أتمتة السلوك البشري والمهام، في حين يقوم الذكاء الاصطناعي (AI)بأتمتة التحليل واتخاذ القرار من خلال تقليد الذكاء والتفكير .يمكن لكلتا التقنيتين تمكين خدمات متنوعة بشكل فردي أو مجتمعة ، وقد سهلت تقنية RPA الابتكار في تحسين الإنتاجية في العديد من التصميمات ، حيث نشأت في مجال نظم المعلومات كابتكار له تأثير عميق على التوصيف الوظيفي والعمل نفسه ، زاد اعتماد تقنية RPA لأنها تقنية لا تتطلب تطوير برامج مخصصة وهي حل منخفض التكلفة يتطلب لأتمتة العمليات قوة عاملة صغيرة والحد الأدنى من وقت التنفيذ .يمكن أتمتة وظائف البرامج الحالية، وتعزيز الاتصال بين تكنولوجيا المعلومات والأقسام الأخرى، ويمكن التعرف بسهولة على القدرات والمعرفة المتعلقة بالبرمجة مقارنة بطرق التطوير الأخرى .على وجه الخصوص، تم مؤخرًا إدخال الأتمتة باستخدام تقنية الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع في العديد من القطاعات الصناعية .تم تطبيق RPA على أكثر من ٢٠ مجال عمل

متنوع، بما في ذلك العمليات التنظيمية الداخلية، والتحسينات الوظيفية، وعمليات تدقيق إدارة المخاطر، وتحليل البيانات، وإعداد التقارير (Seung-Hee Kim,2023)

ثالثاً: أساليب تعليم التصميم وأهمية تعليم التصميم في الارتقاء بالفكر الإبداعي للطالب

أ- أساليب تعليم التصميم

إن تعليم التصميم يختلف كثيراً في مفهومه عن بعض العلوم الأخرى حيث يتطلب أسلوباً معيناً لتدريب الدارسين على كيفية إبتكار تصميمات تحقق الغرض الذي أنشئت من أجلها وهو حل مشكلة ما , ويمكن تعريف تعليم التصميم بصفة عامة على أنه "ممارسة ثابتة ذات مغزى للتدريب على كيفية حل مشاكل تصميمية زائدة التعقيد." , وتتعدد اساليب تعليم التصميم والتي يمكن توضيحها كالتالي:- (وليد إبراهيم : ٢٠٠٩)

مخطط (١) أساليب تعليم التصميم

- الإستوديو كأسلوب لتعليم التصميم Studio as A Mode of Design Learning

وهو العمل في مكان مشترك والذي يقوم فيه الطلاب بتطوير المهارات التصميمية من خلال سلسلة من التطبيقات ، التي يكون فيها العمل المستمر وتناقش مرئية إلى المجموعة الأكبر للطلاب والمعلمين.

- أسلوب الممارسة العاكسة Reflective Practice

أسلوب عمل وتعلم التصميم من خلال التجربة ومن خلال النمذجة Prototyping ومن خلال التعلم من النتائج والممارسة ويعتمد هذا الاسلوب على أساس تعلم التصميم كإنعكاس للخبرة والممارسة .

- أسلوب المناقشة والإنتقاد Culture of Critiquing

هو أسلوب يستخدم خاصة في مجالات التعليم في الفنون والكثير من مجالات التصميم ، وهو مستند على التقييمات الثابتة المتكررة لأعمال الطلاب من قبل الممارسين والمعلمين ذوى الخبرة أو ما يسمى بأسلوب " الختم التقييمي المتكرر " Frequent Frank Evaluations

- أسلوب تعلم التطبيقات (المطالب) Learning Representations

طلاب التصميم (يمثل التصميم المعماري وتصميم المنشآت المعدنية مثالاً واضحاً لذلك) يتعلمون من خلال مجموعة المطالب المختلفة (وهو ما يمكن تسميته المشاريع الطلابية) التي يستخدمونها لتيسير سمات مختلفة من عمل تصميمهم . إن الوسط الذين يعملون فيه يكون في اغلب الأحيان واحد أو أكثر من هذه المتطلبات. فالتصميم لا يمكن أن يعلم نظرياً ، ولكن كمنهج إلى التصميم في وسط معين.

- أسلوب العمل الجماعي Working in Teams

إن العمل الجماعي يساير النظرة الشمولية في حل المشاكل بأنها يجب أن تتضمن مصممين بمهارات وخلفيات متعددة مكونين فريقاً للعمل سوياً.

- الأسلوب الشمولي مقابل تركيز الضوء على سمة واحدة Holistic vs. Focused on One Aspect

إن ما يميز تعليم التصميم في المجالات التقنية والفنية هي حاجته للتكامل عبر الإهتمامات المختلفة والمواد وتقنيات التصميم المتعددة , وتشمل هذه الطريقة تعليم التصميم من خلال إدراك جميع المتطلبات والتركيز على متطلب واحد , ثم التوافق بين المتطلبات بحيث يتعلم طلاب التصميم سمة واحدة مع إدراك التصميم الشمولي .

- أسلوب التعامل مع مشكلة والإستجابة لها Frame A Problem and Respond

إن التصميم حاجة ومشكلة مقادة ، يتم الإستجابة لها من خلال وضع منهج تصميمي يبنى على أساس المشكلة وكيفية الإستجابة لها .وهي طريقة تستخدم لتدريب طلاب التصميم على كيفية التعامل مع المشاكل التصميمية والإستجابة والتفاعل معها .

ب/أهمية تعليم التصميم في الارتقاء بالفكر الإبداعي للطالب

تشير كلمة تصميم إلى الفكرة والأدوات المستخدمة ، التفكير التصميمي ليس مفهومًا جديدًا .هناك العديد من التعريفات والمبادئ والأدوات والتقنيات التي تشير إليها وهناك حالة تدفق معينة في عملية التصميم .في هذا التدفق، تتطور الفكرة أولاً .يمكن أن تكون الفكرة المذكورة حلاً لمشكلة موجودة وإجابة لمشكلة جديدة .من أجل الوصول إلى حل، لا بد من البحث، كما أن رسم خريطة مرحلة الفكرة، وهو الجزء الذي يتم فيه تحديد احتياجات الحل، وعلى الرغم من أن التفكير التصميمي يعتبر مفهوما، إلا أنه التصميم ظاهرة مرتبطة ومنهج يمكن أن تتفاعل معه العديد من التخصصات، منهج التفكير التصميمي هو الطريقة المتبعة بهدف الوصول إلى التصميم بطريقة مفيدة يتمحور حولها الإنسان .وفي الوقت نفسه، يُنظر إليه على أنه المسار المتبع في العملية حتى يتم تقديم أفضل إجابة لتحقيق إمكانات التفكير التصميمي بالكامل، من الضروري تجاوز النظر إليها كعملية، والتأكيد على رسم التفكير الموجه نحو التصميم ، حيث تعتبر استراتيجية تطوير المنتج أمرًا أساسيًا، إلى جانب

التعاطف والتفكير التكاملي والتعاون .باستخدام التفكير التصميمي، يحاول المصمم الإجابة على أسئلة مثل طرق المطابقة والحساسية للمشكلات، واحتياجات الأشخاص، وما يمكن تطبيقه بمساعدة التكنولوجيا وكيف يمكن تطبيقه .هناك أربع فئات أساسية تتماشى مع بنية التفكير التصميمي ، يركز التفكير الإبداعي على التعلم التصميمي على دراسات الحالة وعلى الأفكار الموجهة نحو العمليات والتفسيرات المقبولة والتحديات والحلول .ينبغي اعتماد نهج موجه نحو الطالب في مرحلة تصميم للمنتجات والخدمات، وبالتالي ينبغي إنشاء رسوم بيانية للنمو والنجاح بشكل أسرع، وتظهر وجهات النظر حول التفكير التصميمي وعملية التصميم أن التفكير التصميمي لا يمكن أن يوجد بدون الإبداع، وهذا مؤشر على أن هناك علاقة مباشرة بين التفكير التصميمي والإبداع .وبما أن إشراك الطلاب في أي مرحلة من مراحل التفكير التصميمي سيتطلب منهم أن يكونوا مبدعين، فسيكون ذلك عاملاً يزيد من قدرتهم على أن يكونوا مبدعين ، لذلك دور تعلم التصميم ان يكون عاملاً يزيد من قدرتهم على الابداع . (Caner Cengiz et al ,2023)

يعد التفكير التصميمي أحد خطط التعلم المناسبة لتنمية مهارات الإبداع لدى الطلاب والريادة الفكرية، ويتم تطبيق التفكير التصميمي لجعل الطلاب مفكرين مبدعين .يمكن لعملية التعلم التي تنطوي على مشاكل أن تشجع الطلاب على تطوير مهاراتهم، ويتيح لهم هذا النهج التفكير النقدي والمستقل في تحليل المشكلات وإقامة التواصل والتعاون مع الآخرين لإيجاد الحلول بشكل إبداعي وحل المشكلات .أثناء عملية التفكير التصميمي، يتعلم الطلاب أيضًا البحث عن الفرص بناءً على الظروف المحيطة مما يؤدي إلى التعرف على الفرص واليقظة في مجال ريادة الأعمال .بالإضافة إلى القدرة على ممارسة مهارات ريادة الأعمال والابتكار، فإن مهارات القرن الحادي والعشرين التي تم صقلها ستعمل أيضًا على إعداد الطلاب بشكل أفضل لسوق العمل ، يمكن رؤية زيادة مهارات الإبداع ليس فقط من خلال الأفكار الإبداعية الجديدة التي يولدها الطلاب، ولكن أيضًا عندما يتعمق الطلاب في الأفكار، ويستمعون إلى "الصوت الداخلي" للفرد، والانفتاح، والشجاعة لاستكشاف الأفكار، تعلم التصميم يساهم في إثارة الإبداع، والحصول على قدرات الارتباط والاتصال التنبيهية لدى الطلاب من خلال تفسير المعلومات الجديدة ومقارنتها بمعلومات المجموعة أو الارتباط وغيرها من الاتصالات للنظر فيها. (Laurensia,2021)

رابعاً : المنهجية المقترحة لتقويم مادة تصميم المنتجات الحديدية

أ/ فلسفة المنهجية المقترحة لتقويم مادة التصميم المنتجات الحديدية

أن الأسس النظرية لا تنفصل بأى حال من الأحوال عن السياق التقييمي للعمل التصميمى إذ أن المفهوم العام للتقييم قد تطور حديثاً بحيث أصبح يعنى "وجود نموذج عقلى Mental Scheme يحدد مدى نجاح العمل التصميمي في تحقيق اهدافه ويتكون من حالة نظامية Systematic statement تشمل القواعد والمبادئ التى يجب اتباعها مع وجود نوع من التوقع المستقبلى" الناتج عن تحليل عناصر العمل التصميمى. إذاً فأسلوب تقييم العملية التصميمية يعتمد علي التحليلات والعلاقات بين العناصر محل الدراسة وقياسها بالاهداف وليس فقط عبر الملاحظات والتعميمات بل فى وجود الحدس Intuition – الذى يعد أحد أهم دعائم تقييم العملية التصميمية – بالإضافة إلى وجود تقييم الدراسات التقنية اللازمة لتكوين رؤية شاملة للموضوع التصميمى .حيث كان مألوفاً اعتبار هذه الدراسات والمعارف سابقاً بمعزل عن سياق العمل التصميمى إلا إن التطور فرض استقاء اعتبارات من خارج الحقل التصميمى مع وضع الآليات المناسبة للانتقال بهذه الاعتبارات من المستوى التطبيقى الخاص بها إلى المستوى التطبيقى للعمل التصميمى بهدف زيادة الاستبصار ودعم المؤثرات الحاكمة لفكر المصمم الحديث، حيث

يتعدى دور هذه الدراسات والمعارف مساحة معالجة المواقف التصميمية إلى التركيز على وسائل فهم هذه المواقف وإضفاء أبعاد حضارية واجتماعية تسعى إلى إضفاء سمة شمولية ذات طبيعة متعلقة بالإنسان المعاصر.

لذلك ترتكز فلسفة المنهجية المقترحة لتقويم مادة التصميم بقسم المنتجات الحديدية على تقويم الطالب وفق اتجاهين أساسيين وهما :

أ- التقويم المادي ويشتمل على اسلوبين وهما:

١- تقويم تحقيق الأهداف : وهو قياس مدى تحقيق الطالب لأهداف المشروع .

٢- تقويم استفادة الطالب : وتنقسم إلى **ثلاثة اساليب رئيسية** وهي :

- تقويم المعرفة والفهم : وهو تقويم الطالب على مدى إلمامه بالمعرفة وإدراك عناصر التشكيل بأبعادها المختلفة، مع قياس قدرة الطالب على البحث والإطلاع وتحديد المصادر لزيادة المعرفة واكتشاف الجديد في مجال تخصص المنتجات الحديدية وفق المشروع التصميمي، وقياس قدرة الطالب على كيفية الاستفادة من المعرفة وتوظيفها في ممارسته العلمية وإمكانية تطبيقها فعليا.

- تقويم مهارات الاتصال وتنمية الشخصية

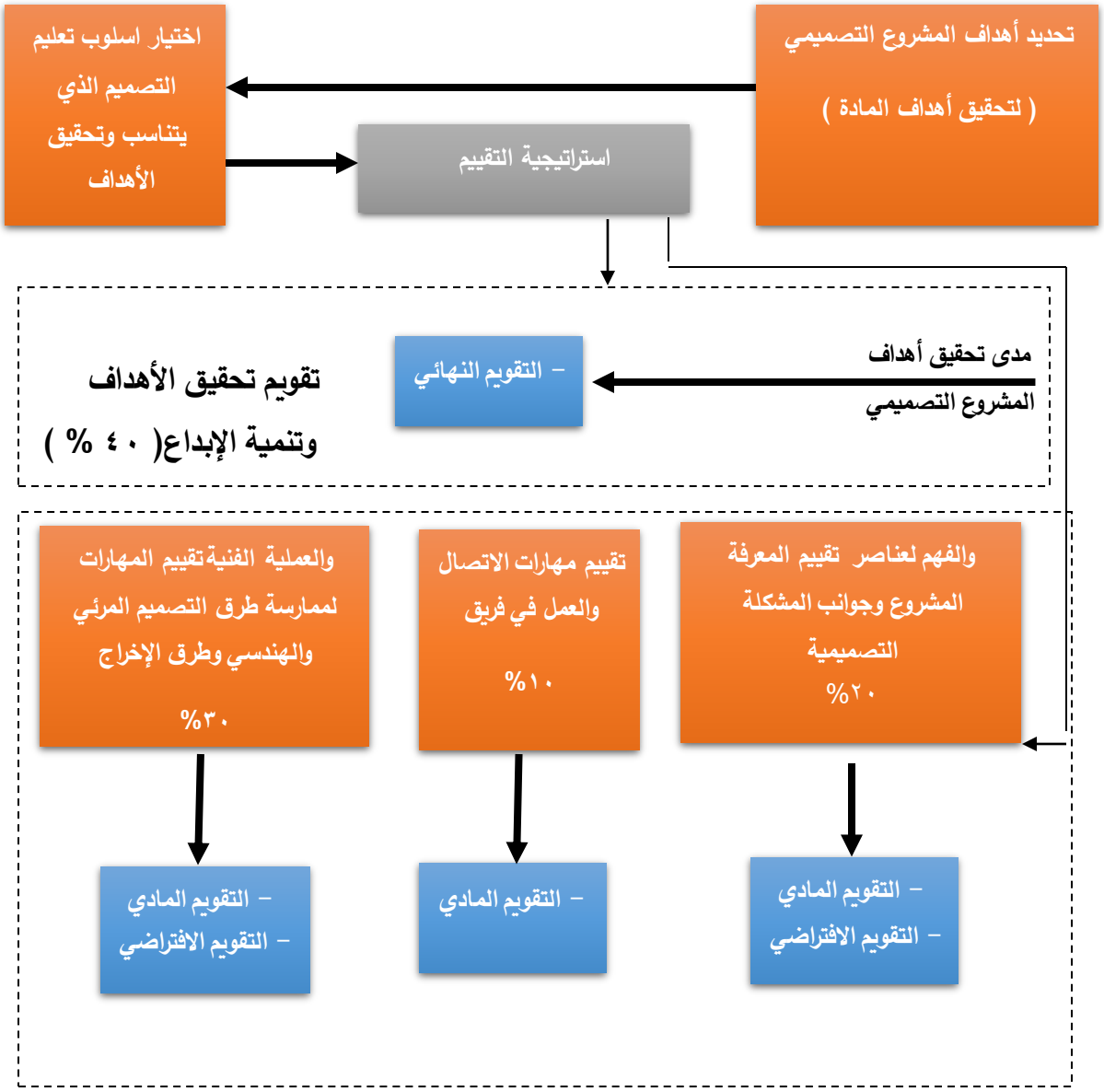
وهو قياس ما يكتسبه الطالب من مهارات اتصال وسمات شخصية من خلال تفاعله مع أقرانه من الطلاب ومن خلال تفاعله مع هيئة التدريس , إلى جانب زيادة قدرته على التعبير عن التصميم والدفاع عن فكرته وتوضيحها وأيضا نقد الأفكار الأخرى وتحليلها في سلوك يتسم بالموضوعية والجراءة .

- تقويم المهارات الفنية والعملية: وهو قياس ما يكتسبه الطالب من أداء مهارى نتيجة للمعرفة ، والمهارة الذي يكتسبها بالدراسة والتجربة ، وتتضمن مهارات التصميم (الرسم والتلوين وعمل النماذج المحاكية لتصميمات فعلية والنماذج الأولية للتصميمات بمعالجات مختلفة) و من خلال استخدام الحاسب الألى وتنوع المعالجات المختلفة .

ب- <u>التقويم الرقمي ويشتمل على اسلوبين وهما:</u>

1- **التقييم الافتراضي ببرامج الحاسب الألي (محاكاة الأداء التصميمي Design Performance Simulation ((DPS)**
2- **اتقييم الافتراضي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي**

ويوضح المخطط التالي المنهجية التصميمية المقترحة :



مخطط (٢) المنهجية المقترحة لتقويم مادة تصميم المنتجات الحديدية

نتائج البحث

1- إن تقويم مواد التصميم بشكل عام ومادة تصميم المنتجات الحديدية(موضوع البحث)، يتطلب اتباع منهجية شاملة تشمل عدة معايير وأساليب تعتمد بشكل اساسي على التقييم المادي (البنائي والنهائي) والتقييم الرقمي (الافتراضي والقائم على الذكاء الاصطناعي)

2- تشمل اليات التقويم التقييم المستمر لمشاريع تصميم منتجات حديدية والذي يمكن أن يشمل التقييم الفني والابتكار والجودة والتكلفة والوقت. وكذلك التقويم النهائي وهو التقييم الذي يخضع له الطلاب في نهاية المشاريع التي تظهر مهارات التصميم والابتكار والتنفيذ.

3- يجب أن تتضمن اليات التقويم تقييم المعرفة النظرية والتي يتم فيها تقييم فهم الطلاب للمفاهيم النظرية المتعلقة بتصميم المنتجات الحديدية من خلال تقارير ومشروعات بحثية. كما تشمل اليات التقويم تقييم المشاركة والمشاريع الجماعية وهي تستهدف تقييم مدى مشاركة الطلاب وفاعليتها في المشاريع الجماعية وقدرتهم على العمل كفريق.

4- يجب أن تتضمن اليات التقويم تقييم المهارات العملية وذلك من خلال تقييم مهارات الطلاب في استخدام الأدوات والمعدات وتطبيق التقنيات المختلفة في تصميم وتنفيذ المنتجات الحديدية.

5- يركز التفكير الإبداعي في تعليم التصميم على دراسات الحالة وعلى الأفكار الموجهة نحو العمليات والتفسيرات المقبولة والتحديات والحلول القائمة على دراسة الواقع والمشكلات الفعلية.

6- قدم البحث منهجية مقترحة لتقويم مادة تصميم المنتجات الحديدية هذه المنهجية تهدف إلى تقييم الفهم النظري والمهارات العملية والقدرة على التطبيق العملي في تصميم المنتجات الحديدية ويمكن تعديلها حسب متطلبات المنهج وظروف التدريس المحددة وتشمل التقييم المادي والتقييم الرقمي.

مراجع البحث

1- يمنى حمدى (٢٠٢٢) تطبيق الذكاء الإصطناعي في تطوير إدارة عمليات التصميم الداخلي ، مجلة علوم التصميم والفنون التطبيقية، المجلد ٣، العدد ٢.

yumnaa hamdaa (2022) tatbiq aldhaka' a'iilsatnaei fi tatwir 'iidarat eamaliaat altasmim aldaakhilii , majalat eulum altasmim walfunun altatbiqiati, almujalad 3, aleadad 2.

2- وليد ابراهيم حسن (٢٠٠٩) التصميم بالتجربة كمدخل للارتقاء بالفكر الإبداعي لمصمم المنشأت المعدنية الخفيفة, رسالة دكتوراة غير منشورة, كلية الفنون التطبيقية, جامعة حلوان.

wlid abrahim hasan (2009) altasmim bialtajribat kamadkhal lilairtiqa' bialfikr al'iibdaeii limusamim almunsha'at almaediniat alkhafifati, risalat dukturat ghayr manshurtin, kuliyat alfunun altatbiqiati, jamieat hulwan.

3- Yetunde Olajumoke Fasheun-MoteshoVictor A. AdeyemoOludare J. ObaleyeOluwatosin Dorcas Ayanleke , ARCHITECTURAL CRITICISM: A REVIEW OF TYPES AND CONTEXT , VOL. 6, NO. 1, June, 2023.

4- Thomas Wortmann , Architectural Design Optimization—Results from a User Survey , Conference Paper , Architecture across Boundaries 2019 XJTLU International Conference: Architecture across Boundaries Volume 2019

5- Hasim Altan, Roberto Padovani and Arman Hashemi , Building Performance and Simulation , © Springer International Publishing Switzerland 2016

6- R G Bolbakov, A V Sinitsyn and V Ya Tsvetkov , Methods of comparative analysis , Journal of Physics: Conference Series , 2020

7- Zhen Zhang, Jianwei Ban , Aesthetic Evaluation of Interior Design Based on Visual Features , : International Journal of Mobile Computing and Multimedia Communications (IJMCMC) 13(2) , 2022

8- Muhammad Abdul Mujeebu , Introductory Chapter: Indoor Environmental Quality, 2019

9- Lianhui Li , Artificial Intelligence for Evaluation Decision-making in Modern Product Design , 2022

10- Mary Lou Maher , Douglas H. Fisher , Using AI to Evaluate Creative Designs

11- Thang Viet Huynh , Evaluation of Artificial Neural Network Architectures for Pattern Recognition on FPGA, International Journal of Computing and Digital Systems,2017

12- Bradley Camburn , Yuejun He, Jianxi Luo , Machine Learning Based Design Concept Evaluation , Journal of Mechanical Design 142(3):1-48 ,2019

13- Seung-Hee Kim , Development of Evaluation Criteria for Robotic Process Automation (RPA) Solution Selection ,2023

14- Caner Cengiz, Damla Güler, Yağmur Güler and Semiyha Tuncel , The effect of design thinking on the creative thinking of physical education and sports teachers, African Educational Research Journal Vol. 11(1), pp. 56-63, February 2023

15- Laurensia Claudia Pratomo, SiswandariDewi Kusuma Wardani, The Effectiveness of Design Thinking in Improving Student Creativity Skills and Entrepreneurial Alertness , International Journal of Instruction October 2021 ● Vol.14, No.4