استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في ابتكار تصميمات طباعية لإثراء القيمة الجمالية للتصميم الملبسي

أ.م.د/ محمد عبد الحميد محمد فتحي حجاج

أستاذ مساعد بقسم الملابس والنسيج

كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية

mohamed.hagag@hec.menofia.edu.eg

مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية

معرف البحث الرقمي DOI: 10.21608/jedu.2023.196720.1842

المجلد التاسع العدد ٤٥ . مارس ٢٠٢٣

الترقيم الدولي

E- ISSN: 2735-3346 P-ISSN: 1687-3424

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري https://jedu.journals.ekb.eg/

موقع المجلة http://jrfse.minia.edu.eg/Hom

العنوان: كلية التربية النوعية . جامعة المنيا . جمهورية مصر العربية

المستخلص:

نظراً للاهتمام الكبير بمجال الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة على مدار السنوات القليلة الماضية، فقد تم التعامل مع الذكاء الاصطناعي باعتباره أحد أهم الأدوات التكنولوجية المستقبلية التي يمكن الاعتماد عليها بشكل أساسي في المعاملات الحياتية، حيث يعتقد الكثير من الناس أن الذكاء الاصطناعي يُمكن أن يوفر خياراً لمعظم القضايا والتحديات الموجودة الآن على هذا الكوكب، ويسعى البحث الحالي إلى استخدام واحد من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي – ميدجورني – بهدف ابتكار تصميمات تصلح للطباعة على الملابس مستوحاة من بعض رموز الحضارة الفرعونية للتأكيد على الهوية المصرية وإضافة قيمة فنية وجمالية إلى التصميم الملبسي المستهدف الـ "تي– شيرت"، وقام الباحث بعمل عدد (٥٢) تصميم طباعي مبتكر تم إنشائها بالكامل داخل تطبيق الذكاء الاصطناعي من خلال المعالجة النصية لبعض العبارات الوصفية للتصميم المنشود، ثم قام الباحث باختيار أفضل تلك التصميمات ومعالجتها رقمياً لتصلح للطباعة على "التي–شيرت"، ووصل عدد التصميمات النهائية إلى عدد (١٥) تصميم، تم تحكيمها من قبل عدد (١٠) من الأستاذة المتخصصين في مجال صناعة الملابس والنسيج لتحديد أفضل التصميمات تحقيقاً لأسس وعناصر التصميم والجانب الجمالي والابتكاري في التصميم للتطبيق والطباعة، وقد أسفرت نتائج البحث على تحقيق التصميمات رقم (٢)، (١٤)، (٥) على أعلى متوسطات نسبية، ونجاح التصميمات في رفع القيمة الجمالية والفنية للتصميم الملبسي، والتوصية بضرورة البحث في إمكانية الاستفادة من تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في العديد من التطبيقات الأخرى، حيث تتميز بسهولة في الاستخدام، ودقة في التنفيذ، وتوفير في الوقت والجهد، وعدم الحاجة إلى خبرة فنية أو مهارية للتطبيق.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، تصميمات طباعية، القيمة الجمالية.

Using Artificial Intelligence Techniques to Create Printable Designs and Enrich the Aesthetic Value of Clothing Design

Abstract:

With much interest in the artificial intelligence field and machine learning in the past few years, artificial intelligence has been treated as one of the most-important future technological tools that can be relied upon in life transactions. As many people believe that artificial intelligence can provide a choice for most of the challenges that now exist on our planet, So the current research seeks to use one of the most-important AI-applications "Midjourney" to create printable designs for garments inspired by some symbols of the Pharaonic civilization to emphasize the Egyptian identity and add artistic and aesthetic value to the "T-Shirt", The researcher made (52) innovative designs that were all completely created within the application of AI through some descriptive phrases for the desired design, then selected the best of these designs and processed them digitally to be suitable for printing on the "T-Shirt", The number of final design reached to (15) design, that judged by (10) professors specializing in the clothing and textile industries to determine which designs best achieved the foundations and elements of design and the aesthetic and innovative aspects of design for application and printing. The research resulted in achieving design No. (2), (14), (5) with the highest relative averages and the success of raising the aesthetic and artistic value of the clothing design, as well as recommending the need to research the possibility of benefiting from artificial intelligence technology in many other applications, as it is easy to use, accurate in implementation, effortless and timesaving.

Keywords: Artificial Intelligence, Printable Designs, Aesthetic Value**.**

مقدمة:

مع تسارع التطورات التكنولوجية في شتى مجالات الحياة، أصبح مفهوم الذكاء الاصطناعي هو المفهوم الأكثر تداولاً في الوقت الحالي، فقد دخل على جميع المجالات العلمية التقنية منها وحتى العلوم الإنسانية، ويسعى العلماء والمطورين إلى إقحامه في مختلف المجالات بهدف تحسن الأداء وتلبية الاحتياجات والمتطلبات المستهدفة في اسرع وقت وبأقل مجهود، إذ يعتمد الذكاء الاصطناعي على قدرة الآلات على معالجة البيانات والمدخلات بسرعة فائقة تسمح بأداء الوظائف المعرفية البشرية كما يفعل البشر مثل الإدراك والتعلم والتفكير وحل المشكلات، فأصبح الهدف الرئيس من تطبيقات الذكاء الاصطناعي هو تدريب الاله على قدرة التفكير واتخاذ القرار بنفس طرق التفكير البشري المتقدم، وذلك من خلال عمل أنظمة برمجية ذكية تحاكي طريقة تفكير العقل البشري في أساليب حل المشكلات وطرق اتخاذ القرارات المختلفة. (محمود، ٢٠٢٢)

وفي عصر أصبح فيه التعاطف والإبداع أهم المهارات التي تميز العنصر البشري عن الآلة، فقد احرز الذكاء الاصطناعي درجة من التقدم تمكّنه من إنتاج أعمال فنية ناجحة، وكتابة مقالات أكثر موثوقية، والقيام بالعديد من المهام، وتقديم نتائج أكثر دقة وأسرع من أي وقت مضى، مما يساهم بشكل كبير في خفض التكاليف وزيادة الإيرادات، فمع التطور التكنولوجي للذكاء الاصطناعي لم يعد هناك حاجة إلى التعامل مع جداول بيانات مرهقة، ولا قضاء ساعات مضنية في البحث عما نريد، وهذا يسمح للبشر بالتركيز على المهام الإبداعية والإنسانية الأخرى. (ويب٤، ٢٠٢٢)

فمع كثرة الاهتمام بمجال الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة في السنوات القليلة الماضية، ظهر العديد من الأدوات والتطبيقات المختلفة التي تقوم بعمل معالجة فنية فائقة السرعة لكم هائل من البيانات والمعلومات والصور وفقاً لمجموعة من الكلمات التي تصف ما يتخيله المستخدم ويدور في ذهنه، لتقوم بعدها بتوفير عدد من التصميمات والمقترحات الفنية عالية الجودة وفقاً لما تم إدخاله من قبل المستخدم، دون الحاجة إلى توفر أي خبرة أو مهارة فنية لديه، فتعد ثورة حقيقية في عالم التصميم والأبداع الفني. (ويب١٥، ٢٠٢٢)

ويسعي البحث الحالي في إلقاء الضوء على إمكانية الاستفادة من أهم أدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تخليق مجموعة من التصميمات الفنية المقتبسة من بعض رموز الحضارة الفرعونية القديمة بهدف إبراز الهوية المصرية وإثراء القيمة الجمالية للتصميم الملبسي المستهدف "تي – شيرت"، والتحقق من إمكانية الاعتماد على تلك التكنولوجيا بشكل أساسي في التصميم، والوقوف على المميزات والمعوقات التي يمكن أن تواجه المستخدم أثناء التطبيق.

مشكلة البحث:

نظراً لندرة الدراسات الأكاديمية التي تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التصميم، فيمكن تحديد مشكلة البحث في مجموعة التساؤلات التالية:

١- ما إمكانية الاستفادة من استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في ابتكار تصميمات طباعية؟

٢- ما إمكانية ابتكار تصميمات طباعية مستوحاة من الحضارة الفرعونية؟

٣- ما إمكانية إثراء القيمة الجمالية للتصميم الملبسي من خلال التصميمات الطباعية المقترحة؟

أهداف البحث:

يسعى البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف الآتية:

١- الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ابتكار تصميمات طباعية مستوحاة من الحضارة الفرعونية.

٢- تقديم مجموعة التصميمات الطباعية مقتبسة من رموز الحضارة الفرعونية.

٣- إبراز الهوية المصرية من خلال التصميمات الطباعية المقترحة.

٤- إثراء القيمة الجمالية للتصميم الملبسي من خلال التصميمات الطباعية المقترحة.

٥- طباعة أفضل التصميمات وفقاً لآراء السادة المحكمين المتخصصين.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في النقاط التالية:

١- التعرف على أحدث المستجدات التكنولوجية للذكاء الاصطناعي.

٢- إلقاء الضوء على بعض الأدوات والبرامج الخاصة بالذكاء الاصطناعي.
٣- إبراز الهوية المصرية الفرعونية عبر التصميمات الطباعية المقترحة.
٤- الاهتمام برموز الحضارة الفرعونية القديمة، وإعادة إحيائها في صياغة تصميمة جديدة تواكب العصر الحديث.
٥- المساهمة في إثراء الملابس السياحية التذكارية بمجموعة من التصميمات الملبسية التي تبرز الهوية المصرية.

مصطلحات البحث:

الذكاء الاصطناعي "Artificial Intelligence":

وفقاً لموقع ويكيبيديا فالذكاء الاصطناعي هو "سلوك وخصائص معينة تتسم بها البرامج الحاسوبية، تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها، ومن أهم هذه الخواص القدرة على التعلم والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج في الآلة."

وفي تعريف آخر لكل من (Haenlein, M., & Kaplan, A., 2019) يعرف بانة "قدرة نظام معين على تحليل بيانات خارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، واستنباط قواعد معرفية جديدة منها، وتكييف هذه القواعد واستخدامها لتحقيق أهداف ومهام جديدة من خلال التكيف المرن."

تصميمات طباعية "Printable Designs":

يوضح موسى (٢٠١١) أن التصميم يقوم على تطبيق مجموعة من المبادئ والعمل وفق مجموعة من العناصر بهدف خلق عمل فني تواصلي مرئي يرتكز إلى الصورة الثابتة ويتخذ شكلا مطبوعاً أو معروضاً على سطح ثنائي الأبعاد.

يعرفه الباحث بانة ذلك النهج الإبداعي الذي يقوم به المصمم قائم على مجموعة من المبادئ والعناصر الفنية، بهدف خلق عمل فني مرئي يمكن طباعته يحمل رسالة موجه لجمهور محدد. أما عن **تعريفة إجرائياً** فيعرفه بأنه ذلك العمل الفني المرئي القابل للطباعة، والذي تم تخليقه عبر تطبيقات الذكاء الاصطناعي من خلال مجموعة من العبارات النصية التي تصف هيئة وشكل التصميم المستهدف ابتكاره.

القيمة الجمالية "Aesthetic Value":

ويوضح كلاً من حسين (١٩٨١)، والسعدي (٢٠١٨) بان القيم الجمالية تنقسم إلى شقين، فالقيمة ما هي إلا تصورات ومفاهيم ضمنية تميز الفرد والجماعة وتحدد ما هو مرغوب أو غير مرغوب في مجتمع معين، كما تؤثر في اختيارات الهدف والطرق والأساليب والوسائل الخاصة بالفعل، فهي بمثابة تلك الأحكام القيمة التي يتخذها الأفراد بناءً على مجموعة من الانعكاسات الفلسفية والجمالية والأخلاقية فيما يتعلق بما يرونه، وتولد ردود فعل أو تقييمات إيجابية أو سلبية.

منهج البحث:

يتبع هذا البحث بعض تصميمات المنهج الاستقرائي والاستنباطي في مرحلة الدراسة وجمع البيانات والمعلومات في الإطار النظري، والمنهج الوصفي مع التحليل والتطبيق في الشق التطبيقي الذي تناول الجانب الابتكاري في عمل التصميمات وتنفيذها، واستخراج النتائج وتحليليها إحصائياً.

أدوات البحث:

- استمارة / استبانة لاستطلاع آراء السادة المحكمين.
- اختبارات إحصائية لاستخلاص النتائج.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

- **الحدود الموضوعية:** يقتصر هذا البحث على استخدام تطبيق ميدجورني (Midjourney) والاستفادة منه في ابتكار تصميمات طباعية مستوحاة من رموز الحضارة الفرعونية يمكن استخدمها في إثراء ملابس الشباب ورفع القيمة الجمالية لها.
- **الحدود البشرية:** تم اعتماد مرحلة "المراهقة المتأخرة – الشباب" كمرحلة عمرية، وتحديد الفترة ما بين (١٥–٢٥) سنة كفئة عمرية مستهدفة من كلا الجنسين.
- **الحدود المكانية:** تم التطبيق داخل محافظة المنوفية – شبين الكوم.
- **الحدود الزمنية:** تم التطبيق خلال الربع الأخير من عام ٢٠٢٢م.

فروض البحث:

يسعي البحث الحالي إلى محاولة التحقق من صحة الفرضيات الإحصائية الآتية:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تقييم السادة المحكمين للتصميمات الطباعية المقترحة من حيث تحقيق أسس وعناصر التصميم.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تقييم السادة المحكمين للتصميمات الطباعية المقترحة من حيث تحقيق النواحي الجمالية والابتكارية في التصميم.

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تقييم السادة المحكمين للتصميمات الطباعية المقترحة من حيث تحقيق النواحي الوظيفية في التصميم.

الاطار النظري:

المحور الأول: الذكاء الاصطناعي "Artificial Intelligence":

ونتعرف في هذا المحور على ماهية الذكاء الاصطناعي، وأهمية الدور الذي يلعبه في شتي مجالات الحياة، بدأً من نشأة الذكاء الصناعي، وآلية عمله، أهم مكوناته، وأهم التطبيقات التي تستخدم الذكاء الصناعي.

فعلى مر التاريخ، بحث البشر عن الاختراعات التي يمكن أن تحاكي العقل البشري في أنماط تفكيرهم، فقد حاول الكثير من الفنانين والكتاب وصناع الأفلام ومطوري الألعاب على حد سواء إيجاد تفسير منطقي لمفهوم الذكاء الاصطناعي الذي ظل حاضراً فقط في الخيال العلمي، فبعض الأحيان ما يسلط الضوء على الفوائد المحتملة للذكاء الاصطناعي للبشرية والتركيز على جوانبها المشرقة، والبعض الآخر ما يسلط الضوء على الجوانب السلبية المتوقعة منه، ويتم تصويره على أنه العدو الشرس للبشرية الذي يقدم على اغتصاب الحضارة البشرية والسيطرة عليها، فيمثل عام ٢٠١٨ نقطة التحول الرئيسية للذكاء الاصطناعي، فلم يعد الذكاء الاصطناعي مجرد وهم، بل نمت وتطورت التكنولوجيا بشكل هائل وأصبحت منتشرة في شتى القطاعات، وبرز الذكاء الاصطناعي من مختبرات البحث وصفحات روايات الخيال العلمي وأصبح جزءاً لا يتجزأ من حياتنا اليومية، حيث نتنقل بين في المدن، ونتجنب الاختناقات المرورية

من خلال تطبيقات قائمة على استخدامه، فاليوم أصبح استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي جزء لا يتجزأ من حياتنا اليومية ومن أجل الصالح العام للمجتمع. (مايكروسوفت، ويب٤)

مفاهيم الذكاء الاصطناعي "Concepts of AI":

حالياً، أصبح مفهوم الذكاء الاصطناعي هو المفهوم الأكثر شيوعًا في مختلف المجالات. فيعرف الذكاء الاصطناعي بأنه قدرة الآلات على محاكاة القدرات المعرفية البشرية مثل الإدراك والتعلم والتفكير وحل المشكلات. ويوضح كل من (Deshpande, A.; Manish, K., 2018) بأن الذكاء الاصطناعي كمصطلح يتكون من شقين "**ذكاء**" وتعني قوة التفكير، و"**اصطناعي**" وتعني من صنع الإنسان، وبذلك فإن الذكاء الاصطناعي يعني قوة التفكير من صنع الإنسان.

ونستنبط من المعني السابق أن الذكاء الاصطناعي تكون من مفهومين، المفهوم الأول هو "**الذاكرة**"، وتتمثل في القدرة على تخزين الأشياء والاحتفاظ بها، وهي تعتبر شكلاً من أشكال الذكاء يسمى الذكاء السلبي، والمفهوم الثاني "**الاستدلال**" وهو القدرة على تحليل وإدراك العلاقات بين الأشياء بعضها وبعض من أجل فهم الحقائق، ويتم ذلك عن طريق استعمال الذاكرة والمنطق ووسائل أخرى مشتقة من العلوم الرياضية للحصول على النتائج المستهدف الحصول عليها.

بينما استخدم كل من (Liu, Kong, & Others, 2018) مصطلح الذكاء الاصطناعي للتعبير عن محاكاة الحاسب للسلوك البشري من حيث التفكير، وكذلك التدريب على تعلم السلوك البشري واتخاذ القرارات في المواقف المختلفة تبعاً للمعطيات المتاحة. وهو ما اتفق علية (Luce, L, 2019) حيث عرفه بانة ذلك العلم الذي يبحث في المنطق الكامن وراء الذكاء البشري لفهم كيفية تفكير البشر وإعادة تكوين وبرمجة هذا الذكاء الي الحاسب أو الالة. ونظراً لما يتمتع به الذكاء الاصطناعي من مميزات فقد أصبح علي اتصال وثيق بمختلف الصناعات وبطرق مختلفة.

آلية عمل الذكاء الاصطناعي"How AI works":

يعمل الذكاء الاصطناعي رقمياً من خلال مجموعة من البرامج المتخصصة لتحليل وتصميم خوارزميات، ويستوعب كميات كبيرة من البيانات التدريبية التي تستخدم في تكوين الارتباطات والأنماط التي يمكن استخدمها فيما بعد في التنبؤات المستقبلية، مثل الرد الآلي في الروبوتات الذكية، وعملية تحديد الكائنات في الصور ووصفها من خلال مراجعة ملايين الأمثلة المحفوظة لدى الجهاز الذكي. (Ed Burns، WEB17)

مكونات الذكاء الاصطناعي "AI Components":

ويوضح كل من (Gyanendra, S., Ajitanshu, M., Dheeraj, S., 2013) أن الذكاء الاصطناعي يتكون من أربع مكونات رئيسة هي الأنظمة الخبيرة، حل المشكلة، معالجة اللغة الطبيعية والتعارف على الكلام، رؤية الآلة. ولكن يوضح كل من (زيادي، ٢٠٢١)، (عبد الله الجبوري، ويب٥)، و(B.J. Copeland، WEB16) المكونات الأساسية التي تجعل من تقنية الذكاء الاصطناعي قائماً بحد ذاته ليكون ذكاءً اصطناعياً بالمعني الحقيقي للمصطلح على النحو التالي:

- **التعلم "Learning"**: هناك العديد من أشكال طرق التعلم المطبقة على الذكاء الاصطناعي، ولكن أبسطها هو التعلم عن طريق التجربة والخطأ، يتم ذلك من خلال محاولة إيجاد حلول أو نتائج إما بشكل عشوائي أو وفقًا لطرق مبرمجة مسبقة، ويقوم البرنامج بعد ذلك بحفظ الموضع مع النتائج حتى يتمكن البرنامج من استدعاء تلك النتائج إذا تم طلب نفس الموضوع مرة أخرى.
- **الإدراك "Perception"**: وتتمثل في إجراء المسوحات المختلفة للمحيط الحقيقي أو الصناعي من خلال أجهزة المسح المختلفة مثل الكاميرات وأجهزة الاستشعار الأخرى. تتبعها عملية بحث وتحليل معقدة لهذا الواقع لتحويله إلى كائنات منفصلة، ثم العمل على إيجاد علاقات مختلفة بينها.
- **الاستنتاج "Reasoning"**: وهو أن يستخلص الاستدلالات المناسبة اعتماداً على الموقف، ويتم تصنيف هذه الاستدلالات على أنها استنتاجية أو استقرائية. يعتبر الاستدلال الاستقرائي شائعاً في العلوم، حيث يتم جمع البيانات واستخدامها لوصف السلوك المستقبلي والتنبؤ به، أما التفكير الاستنتاجي فهو شائع الاستخدام في

الرياضيات والمنطق، فعلى سبيل المثال تقوم النظريات والهياكل المعقدة على مجموعة من البديهيات والقواعد الأساسية.

- **اللغة "Language"**: لا يقتصر الأمر بها على الكلمات المنطوقة وحدها، بل على مجموعات الرموز ذات المعاني التي نعرفها جميعاً، مثل إشارات المرور التي تشكل لغة صغيرة، فمن السهل نسبياً كتابة برامج الحاسب القادرة على الرد الآلي على التصريحات والأسئلة بطلاقة كما لو كانت بشر، بالرغم من عدم قدرتها على فهم اللغة فعلياً، فقد تصل أحياناً إلى درجة من الدقة والطلاقة لا يمكن تمييزها عن الأشخاص الحقيقيين. (محمود، ٢٠٢٢)
- **حل المشاكل "Problem solving"**: يمكن وصفه بأنه يبحث بشكل منهجي عن مجموعة من الإجراءات الممكنة للوصول إلى هدف أو حل محدد مسبقاً، يمكن تقسيم طرق حل المشكلات إلى طرق متخصصة تم تصميمها خصيصًا لمعالجة مشاكلات محددة، وأساليب عامة متعددة الأغراض يمكن تطبيقها على العديد من المشكلات المتنوعة.(صقر،٢٠٠٥)

فئات الذكاء الاصطناعي "AI categories":

هناك العديد من المجالات الإلكترونية والرقمية التي يدخل فيها الذكاء الاصطناعي بأشكال مختلفة، بحيث يحاكي الذكاء الموجود في العقل البشري، وتصنيف (Alyssa Schroer، WEB18) فئات الذكاء الاصطناعي تبعاً لما يتميز به من قدرات إلى الأنواع التالية:

الذكاء الاصطناعي الضيق "Narrow AI": يُعرف أيضاً باسم الذكاء الاصطناعي الضعيف، وهو أحد أنواع الذكاء الذي يحاكي الذكاء البشري، ولكنه يعمل في ظل قيود أكثر بكثير من الذكاء البشري، وهو قادر على أداء نوع واحد فقط من المهام، ويركز على تطبيق نوع واحد من الذكاء، فيحول التركيز على القيام بمهمة واحدة بشكل احترافي، ومن أهم الأمثلة التطبيقية: (السيارات ذاتية القيادة – محركات البحث – تطبيقات التعرف على الوجه والصورة – تطبيقات المساعد الشخصي).

الذكاء الاصطناعي العام "General AI": يُعرف أيضًا باسم الذكاء الاصطناعي القوي، وهو نوع من الذكاء الموجود في الآلات والأجهزة الذكية، ويتميز

بأنه نوع من الذكاء يمنح الآلات عموماً ذكاءً شبيهاً بالإنسان. يستخدم هذا النوع لحل أي مشكلة. وتعتبر الروبوتات من أهم الأمثلة على الذكاء الاصطناعي العام. حيث تستخدم لأداء المهام المتطلبة لاتخاذ قرارات بناءً على الموقف أو الحدث. (Alyssa Schroer، WEB18)

الذكاء الاصطناعي الفائق "Super AI": يُعرف أيضاً باسم الذكاء الاصطناعي الخارق، وهو قادر على تجاوز مستوى الذكاء البشري، وأداء المهام بشكل أفضل من الشخص ذي الخبرة التخصصية، وإصدار الأحكام والقرارات بدلاً من مجرد تكرار السلوك البشري. ومع ذلك، فإنه لا يزال افتراضياً، وقيد التطوير والتحسين، ولا يوجد في العصر الحالي. (الذكاء الاصطناعي، ويب٨)

أنواع الذكاء الاصطناعي "Types of AI":

هناك العديد من أنواع الذكاء الاصطناعي التي يمكن تصنيفها وفقاً إلى الوظائف التي يقوم بها، وذلك على النحو التالي:

الآلات التفاعلية "Reactive Machines": هي آلات تم تصميمها لمعالجة نوع واحد من البيانات والاستجابة فقط لهذا النوع وفقاً للوضع الحالي، (ناهد عبادة، ويب٦) فهي آلات لا يمكنها التعلم أو إنشاء الذكريات أو استخدام المعلومات الحالية لبناء واتخاذ قرارات مستقبلية. فهي تمثل أبسط مستوى من الروبوتات المصممة للتعامل مع المواقف الحالية فقط. (عبده،٢٠٢٠)، (Arend Hintze، WEB19)

الذاكرة المحدودة "Limited Memory": هي آلة يمكنها تخزين كمية محدودة من المعلومات بناءً على البيانات التي تمت معالجتها مسبقاً، وعند دمجها مع البيانات المبرمجة مسبقاً، يمكنها بناء المعرفة وتخزينها. ومن أهم الأمثلة على ذلك، السيارات ذاتية القيادة، حيث تخزن هذه السيارات بيانات مبرمجة مسبقاً كالخرائط وعلامات المرور، ومن ثم تقارن هذه البيانات المخزنة بمعلومات الممسوحة بأجهزة الاستشعار حول محيط سيارتك، ثم تقوم بتحليلها وإنشاء العلاقات وفهم سرعة واتجاه المركبات القريبة، وكذلك حركة المشاة، واتخاذ الإجراء المناسب بناءً على تلك البيانات.

نظرية العقل "Theory of Mind": يهتم هذا النوع من الذكاء بعملية فهم الآلة للمشاعر أو العواطف الإنسانية وتحليلها للتفاعل مع الأشخاص بشكل يحاكي

الواقع البشري. وقد تم استخدام نظرية العقل لتصميم الروبوت الشهير صوفيا، وهي روبوت يمكنه استخدام المعلومات للتفاعل مع المواقف بطريقة شبة بشرية، بشكل يساعدها على التعلم والتصرف في المواقف المختلفة كما لو كانت إنسان حقيقي.

الـــوعي الـــذاتي "Self-Aware": وهـو الهـدف النهـائي لوجـود الـذكاء الاصطناعي، فيعد ابتكار آلات وأجهزة ذات وعي ذاتي هو الهدف الأساسي الذي يسعي العلماء لتحقيقه من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة، وهي غير موجودة في الوقت الحالي ومن المتوقع أن تكون لديها مستوى من الوعي بمستوي العقل البشري أو يفوقه، وتفهم سبب وجودها في هذا العالم. فتستطيع أن تتنبأ باحتياجاتها المستقبلية للأشياء بدلاً من مجرد عرضها فقط، الأمر الذي يمنحها فهماً عميقًا لحالتها الداخلية والقدرة على توقع مشاعرها ومشاعر من حولها كما لو كانت إنسان. (حسانين، ٢٠٢٠) (ناهد عبادة، ويب٦)

أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي "AI Applications":

للذكاء الاصطناعي العديد من التطبيقات والاستخدامات من حولنا، وتوضح كل من (Soumyaa Rawat، WEB20)، (وجدان ياسين، ويب٧)، (هاشم، ٢٠٢٢) أهم تلك التطبيقات والاستخدامات على النحو التالي:

- **علم الروبوتات الذكية.**
- **استكشاف الفضاء الخارجي.**
- **خدمة العملاء.**
- **الرعاية الصحية.**
- **القطاعات المصرفية.**
- **الوسائل الإعلام الرقمية.**
- **المســـاعدات الصـــوت والمرئيـــة الافتراضية.**
- **العملية التعليمية.**
- **العمليات الفنية والتصميمية.**
- **التطبيقات الذكية بمختلف أنواعها.**
- **الألعاب الإلكترونية.**
- **التفاعـــل مـــع النظـــام المرئـــي والصوتي.**
- **التفاعل مع الكتابة اليدوية.**
- **المواقع الإلكترونية.**

المحور الثاني: التصميمات الطباعية "Printable Designs":

وبعد أن تعرفنا على ماهية الذكاء الاصطناعي بالمحور الأول، نتناول في هذا المحور أهم الأسس والمبادئ العامة التي يقوم عليها التصميم بشكل عام والطباعي بشكل خاص، والتي يجب مراعاتها وتحقيها في التصميمات الطباعية المقترحة في الاطار العملي.

مفهوم التصميمات الطباعية "Printable Designs":

فكما أوضح موسى (٢٠١١) يرتكز التصميم على تطبيق مجموعة من المبادئ والعمل وفقًا لمجموعة من العناصر لإنشاء عمل فني قابل للتواصل بصرياً، يستند إلى صورة ثابتة ويتخذ شكل مطبوع أو معروض على سطح ثنائي الأبعاد. ونستنتج من المفهوم السابق أن هناك مجموعة من المبادئ الأساسية والقواعد العامة لتصميم العمل الفني التي يجب تحقيقها من أجل الحصول على عمل فني مكتمل الأركان، ونستعرض فيما يلي أهم الأسس والقواعد الخاصة بالتصميم الطباعي الناجح.

أسس ومبادئ التصميم الطباعي "Principles of Printable Designs":

تلعب دراسة أساس وعناصر التصميم دوراً هاماً في بناء شخصية المصمم ومن ثم تؤثر في الأعمال الفنية التي يقدمها، فتنمي قدرات المصمم العقلية والحسية للربط بين النظريات العلمية والعناصر الحسية، فتعمل على تطوير مجموعة المهارات المعتمدة على الخبرة والتجريب، فتمثل أسس التصميم الأهداف الجمالية التي يسعى المصمم إلى تحقيقها في العمل الفني، بشكل يعكس الجوانب الجمالية والوظيفية للعمل الفني. (السعدي، ٢٠١٨) وتنقسم أسس التصميم إلى ما يلي:

- **الوحدة "Unity"**: وتعتبر أحد المتطلبات الرئيسية لأي عمل فني مصمم، بل تعتبر أهم مبادئ النجاح من الناحية الجمالية، فلابد أن يقوم التصميم الفني على وحدة متكاملة، حتى لو احتوى على تفاصيل فرعية متعددة، ويمكن تحقيق هذا التكامل من خلال توحيد النظام اللوني المستخدم في التصميم، أو بتوحيد نمط الرسم الهندسي المستخدم في الأشكال الهندسية، أو الخطوط المنحنية والزخارف، أو مجموعة العناصر التي يتكون منها العمل الفني. (المغربي، ٢٠١١)، (WEB21)

- **التوازن"Balance"**: لغوياً، يعني التساوي في الثقل، أما تصميماً، فيعني الاستقرار والتوازن، أي تكافؤ العناصر المتقابلة في التصميم، فيعتبر التوازن أحد العناصر الرئيسية الذي يلعب دوراً هاماً في تقييم العمل الفني وتحقيق نوع من القبول النفسي لدي المتلقي، حيث ينقل له إحساساً بالاستقرار والاتزان داخل التصميم الفني، فلا يتمحور دور الاتزان حول موازنة الأشكال في الفضاء وحسب، بل يمتد إلى موازنة الخطوط والأشكال والقيم واللونية أيضا. (Barratt, K., 2005) ويمكن تقسيمها إلى ثلاث أنواع رئيسية:

- **التوازن المحوري "Symmetrical Balance"**: يتحقق هذا النوع من خلال محور مركزي واضح يمكن تميزه أفقياً أو رأسياً أو كليهما، ويمكن أن يكون هذا التوازن متماثل أو غير متماثل، فعندما تكون الأشكال والكتل والخطوط على جانبي التصميم متناظرة تماماً، يكون الاتزان متماثل، ولكن عندما لا تتطابق الأشكال والخطوط من حيث الشكل أو اللون أو الملمس، يكون الاتزان غير متماثل. (ويب١١)
- **التوازن الإشعاعي "Radial Balance"**: يتحقق هذا النوع من خلال الدوران حول نقطة مركزية أو كتلة ارتكاز، وبالتالي فإن التصميمات المنفذة بتلك الطريقة تتميز بحركة دائرية. (ويب١٠)
- **التوازن الوهمي"Illusory Balance"**: وهذا النوع لا يعتمد على محور أو نقطة ارتكاز ظاهرة، وإنما يعتمد على الإحساس بالتوازن، وهو يعطي حرية أكبر للمصمم، لكن تقدير وتحقيق هذا النوع من الاتزان ليس بالأمر الهين عند التصميم. (ويب١١)

- **التباين"Contrast"**: وهو يعني الاختلاف أو التضاد، وتعتبر درجة التباين بين العناصر المتلاصقة أو المتجاورة في التصميم أحد المبادئ الأساسية للعمل الفني والتي لا يمكن تجاهلها، ويمكن تحقيق هذا التباين من خلال اختلاف أحجام أو ألوان العناصر داخل العمل الفني، وذلك بهدف إظهار أو تمييز عناصر التصميم عن بعضها البعض، فكلما زاد التباين، كان التصميم أكثر وضوحًا. (السيود، ٢٠١٩)، (ويب١١،١٠)

- **التكـرار "Repetition"**: وهـو يمثـل الترديـد فـي التصـميم، فنجـد أن التكـرار يتحقق من خلال إعادة رسم مجموعة من الخطوط أو الأشكال الهندسية بنمط تكراري محدد داخل العمل الفني، ويستخدم هذا النمط بكثرة في عمل الإطارات الزخرفية المحددة لبعض الأعمال الفنية، كما يستخدم أيضا في ملئ المساحات الفارغة في الخلفية لبعض التصميم والأعمال الفنية. (Barratt, K., 2005) (WEB21).
- **الإيقاع "Rhythm"**: مفهوم الإيقاع يعني بشكل أساسي حالة التغيير، والإيقاع هو مجال لإدراك الحركة، ومصطلح الإيقاع بصورة المتعددة يعني تردد الحركة بشكل منتظم يجمع بين الوحدة والتغيير. فالإيقاع هو القانون الذي يحكم حركة واستمرارية الحياة، فالحياة الكونية بكل مظاهرها تخضع الي مبدأين أساسين هما الحركة والسكون، فالإيقاع هو القانون الذي يربط بين التغيير أو الحركة، والثبات أو السكون. (ويب١١) (Barratt, K., 2005) وينقسم الي عدة أنواع كما يلي:

- **الإيقاع الرتيب "Monotonous Rhythm"**: هو ذلك الإيقاع الذي تتماثل فيه جميع الوحدات والمساحات تشابهاً تاماً في جميع النواحي، وتتكرر فيه الوحدات بشكال منتظمة من دون أي اختلافات.
- **الإيقاع غير الرتيب "Non-Monotonous Rhythm"**: هو ذلك الإيقاع الذي تتشابه فيه كل المساحات والمسافات البينية، مع اختلاف الوحدات في الشكل أو الحجم أو اللون، فتنكسر حدة الرتابة في التنظيم، ويتحقق الإيقاع غير الرتيب.
- **الإيقاع المتناقص والمتزايد "Decreased and Increased Rhythm"**: في الإيقاع المتناقص، تتناقص المساحات بشكل تدريجي مع ثبات المسافات البينية، أو تقل المساحات البينية تدريجيًا مع ثبات حجم الوحدة، أو يتناقص حجم كلاً من المسافات البينة والوحدات معاً وبشكل تدريجي أيضاً، بينما يحدث العكس مع الإيقاعات المتزايدة. وهذا يعتمد على منظور المتلقي والاتجاه الذي ينظر منه الي الوحدات ونظام التكرار الخاص بها.
- **الإيقاع الحر "Free Rhythm"**: في الإيقاع الحر، تختلف أشكال الوحدات تمامًا عن بعضها البعض، وكذلك المسافات البينية، وتخضع بشكل كامل الي

الفنان أو المصمم، حيث يقوم بترتيب وصياغة المفردات والعناصر وفقاً لأسلوبه الخاص، مما يمنح المصمم أو الفنان الحرية الكاملة للعمل مع مفردات التكرار بدون قالب تنظيمي محدد. (ويب١١)٠

- **الحركة "Movement"**: ويقصد بها إحساس المتلقي بوجود حركة داخل التصميم، وهذا الإحساس ينتج من توزيع عناصر العمل الفني بطريقة توحي بالحركة، وهي تؤثر بشكل أساسي في طريقة حركة العين أثناء قرائه العمل الفني من حيث الاتجاه والتسلسل والسرعة، بشكل يضفي الحيوية الي التصميم أو العمل الفني. (المغربي، ٢٠١١)، (ويب١٠)
- **التناسب "Proportionality"**: التناسب هو ذلك المفهوم الذي يشير إلى أهمية العلاقة بين أجزاء التصميم بشكل عام، فيتحقق التناسب في العمل الفني من خلال مراعاة العلاقات بين عناصر التصميم المختلفة من خطوط ومساحات وألوان، فيمكننا أن نتعامل مع التناسب باعتبار أنه نسبة رياضية ذات قيم عددية تصف كيفية ترتيب عناصر التصميم داخل الإطار العام للعمل الفني. (Barratt, K., 2005)
- **السيادة "Dominance" أو التركيز "Emphasis"**: وهي إبراز جزء محدد من التصميم لجذب الانتباه للتركيز عليه، فيستحوذ على اهتمام أكبر من المتلقي فيركز عليه، وبهذا الشكل تكتسب بعض الأشكال صفة السيادة بينما يكتسب البعض الآخر صفة التبعية، وتشكل النواة التي يبني حولها العمل الفني هي مركز السيادة في التصميم مهما كانت طبيعته، ويمكن تحقيق ذلك من خلال أشكال الخطوط المختلفة أو عناصر التصميم المتباينة، أو من خلال النمط اللوني المتبع في التصميم، كذلك بالحركة والسكون، البعد والقرب، العزل الشكلي، أو بالتوجيه البصري. (ويب١٠، WEB22)
- **المحاذاة "Alignment"**: وهي أحد المبادئ الأساسية التي تساعد في إنشاء التدرجات البصرية وإنشاء النظم داخل العمل الفني أو التصميم الخاص بك، مما يجعلها أكثر جاذبية وقابلة للقراءة بشكل أسهل وممتع للعين، فيمكن تعريفها بانها عملية ترتيب وتوزيع عناصر التصميم بشكل منهجي غير عشوائي داخل مساحة العمل الفني، فعلى المصمم أن يأخذ في عين الاعتبار نسبة الكتلة إلى الفراغ عند تصميم العمل للفني للحصول على تصميم جيد، فكلما زادت الكتلة في الحجم، كلما زادت مساحة

الفراغ المطلوبة، وهذا التناسب لا يقتصر تطبيق هذا المبدأ على أحد عناصر التصميم، بل يشمل جميع عناصر العمل الفني من صورة ونصوص وألوان. (ويب١١،١٠)

المحور الثالث: الفن في الحضارة الفرعونية " The Pharaonic Civilization Art":

وبعد أن تعرفنا على أهم أسس التصميم المختلفة التي يجب أن تتوفر في التصميم الناجح، وحيث أن البحث يهتم بعمل تصميمات مقتبسة من الحضارة الفرعونية، كان لابد من التعرف على أهم الفنون التي ظهرت في الحضارة الفرعونية، والتعرف على مدى براعة الفنان المصري القديم في تحقيق واتباع تلك الأسس والقواعد الخاصة بالتصميم في مختلف أعماله الفنية، والوقوف على أهم السمات والخصائص التي ميزت الأعمال الفنية في الحضارة الفرعونية.

مفهوم الحضارة:

وتعرف الحضارة على أنها مجتمع كبير من البشر معقد التكوين، وتتكون عادة من مجموعة من المدن المختلفة، لها خصائص محددة للتطور الثقافي والتكنولوجي الخاص بها. في أجزاء كثيرة من العالم، تشكلت الحضارات المبكرة عندما بدأ الناس يتجمعون في المستوطنات الحضرية مثل الحضارة الفرعونية. وترتبط كلمة "حضارة" بالأصل اللاتيني للكلمة "Civitas" أو "City". وهو السبب الرئيسي في تعريف كلمة "حضارة" على أنها "مجتمع مكون من مجموعة من المدن". وعلى الرغم من ذلك، فقد سبق وأن استخدم علماء الأنثروبولوجيا وغيرهم مصطلح "الحضارة" للإشارة إلى المجتمعات المتحضرة التي اعتبروها متفوقة ثقافيًا والتي غالباً ما كانوا جزء منها، بينما أشاروا إلى المجتمعات التي يعتبرونها أدنى ثقافياً بالـ "وحشية" أو "بربرية". (هدى فرحات، ويب١٢).

ومع تراكم وتفاعل تلك المجموعة من الطبقات الحضارية فوق بعضها البعض يظهر لنا مصطلح جديد يعرف " بالهوية الحضارية" التي تميز دولة عن أخرى، فعلى سبيل المثال تمثل الهوية الحضارية المصرية المحصلة النهائية لنتاج تراكم مجموعة من الطبقات حضارية تبدأ بالفرعونية ثم اليونانية والرومانية ثم القبطية وأخيرا العربية،

تفاعلت هذه الطبقات الحضارية مع بعضها البعض، وتمكنت الهوية المصرية من استيعابها جميعا وأضفت على كل طبقة حضارية سمة من سماتها الذاتية. (عماد جاد، ويب٣)، (مي صلاح، ويب٢)

الحضارة الفرعونية "Pharaonic Civilization":

وتعرف أيضًا باسم "حضارة مصر القديمة"، ووفقاً إلى (G., 1992 Nicolas,) وهي الحضارة التي كانت بارزة في البحر الأبيض المتوسط قبل ما يُقارب ٣٠ قرنًا في الفترة الممتدة بين (٣١٠٠-٣٣٢ قبل الميلاد)، وتميزت بازدهار مجالي الفن والعمارة، وكانت حضارة مصر القديمة تحت حكم الفراعنة. والجدير بالذكر أن كلمة فرعون تُشير إلى البيت الكبير، أو القصر الذي يعيش فيه الملك، والفرعون هو الوسيط بين الآلهة والمصريين. (هدى الخطيب، ويب١)

الفن المصري القديم:

تنوع الفن المصري القديم ما بين الرسم والنحت والعمارة وغيرها من الفنون التي أنشأتها الحضارة المصرية القديمة في وادي النيل من حوالي ٣٠٠٠ قبل الميلاد إلى ٣٠ بعد الميلاد. وصل الفن المصري القديم إلى مستوى متقدم في صعيدي الرسم والنحت، وكان كلاً منهما يتمتع بالتنميق والرمزية في التعبير، ويظهر ذلك جلياً في الكثير من الأعمال الفنية الباقية حتى الآن على جدران المقابر والمعابد وغيرها من الآثار التي تشهد على عظمة تلك الحضارة. ويشتمل الفن المصري القديم على لوحات مرسومة على أوراق البردي وجدران المقابر والمعابد ومنحوتات من الأحجار والأخشاب، والأدوات والأواني الفخارية بالإضافة الي المشغولات الفنية من الذهب والفضة والأحجار الكريمة والعاج وغيرها والتي كانت جزء لا يتجزأ من الحياة الاجتماعية والاقتصادية لمصر القديمة. (ويب١٢، ١٣)

أهم السمات المميزة للفن المصري القديم:

تميز الفن المصري برمزيته وقدرته العالية على التعبير وإضافة بعض السمات والخصائص المؤثرة في العناصر المكونة للعمل الفني من خلال الرمز، فقد تم العثور على الرمزية في جميع أنحاء الفن المصري ولعبت دوراً هاماً في إرساء حس النظام، فقد استخدم الفنان المصري النسب الهرمية التي يشير فيها حجم الأشكال إلى أهميتها

النسبية، عادة ما تكون الآلهة الفرعونية أكبر من غيرها، ثم يليها الشخصيات من كبار المسؤولين، وبهذا الشكل استطاع التعبير عن مكانة الشخصيات الرئيسية المميزة داخل الأعمال الفنية عن طريق الحجم أو طريقة الوقوف أو الحركة والارتكاز داخل العمل الفني سواء كان منحوتاً أو مرسوماً، كذلك التعبير الرمزي من خلال المعالجة اللونية، حيث كان يتم التعبير عن الذكور بالألوان الداكنة بينما تم التعبير عن الإناث باستخدام الألوان الفاتحة.(يوسف، ١٩٠٠)، (ويب١٣).

كما اتخذ الفنان المصري بعض الرمز الحيوانية الأخرى كرموز أيقونية في الفن المصري مثل القط، والأسد، الكبش، والطيور بمختلف أنواعها، كما استخدم النباتات مثل زهرة اللوتس والبردي. (Watts, 1998).

وكذلك اعتمد الرمزية من خلال بعض الألوان، مثل الأزرق، والذي عبر ورمز إلى الخصوبة والتجدد، مثل مياه النيل الواهبة للحياة. كما استخدام اللون الأسود للتعبير عن الشخصيات الملكية وكذلك استخدم اللون الذهبي للتعبير عن الألوهية بسبب مظهره غير الطبيعي وارتباطه بالمواد الثمينة. علاوة على ذلك، اعتبر المصريون القدماء الذهب "لحم الآلهة". كانت الفضة تسمى أيضًا "عظام الآلهة" وسميت "بالذهب الأبيض". (Mark, 2017).

أسس التصميم في ضوء الفن المصري القديم:

ويتضح مدى براعة الفنان المصري القديم في تحقيق أسس التصميم في مختلف أعماله الفنية، سواء كانت مرسومة أو منحوتة أو مشغولات فنية أخرى، فمن خلال الدراسة التحليلية التي قام بها الباحث لبعض الأعمال الفنية الفرعونية القديمة، وبالاستناد إلى دراسة كل من (علي، ٢٠٠٩)، ودراسة (حجاج، وآخرون، ٢٠١٧)، ودراسة(اندراوس،٢٠٢٣) يمكن توضيح أهم أسس التصميم التي اتبعها الفنان المصري القديم على النحو التالي:

- **التوازن:** نجح الفنان المصري القديم في تحقيق التوازن داخل أعماله الفنية، حيث تعادلت القوة الدافعة للكتل والأحجام والفراغ، كذلك الألوان والخطوط، فقد برع الفنان المصري القديم في موازنة توزيع العناصر الرئيسية والفرعية، والخطوط والألوان داخل مساحة العمل الفني.

- **التباين:** برع الفنانون المصريون القدماء في استخدام التباين في الظل النور، وكذلك في الألوان مثل استخدام الأسود والأبيض، وبين الألوان الفاتحة والداكنة في الصورة. وكذلك بين محاور الرسم بتوزيع بعض العناصر في المحور الأفقي والأخر في المحور الرأسي.
- **التكرار:** واتبع الفنانون المصريون القدماء هذا الأسلوب بكثرة في النقوش مختلفة على جدران وسقوف المعابد والمقابر، على أوراق البردي، فيظهر التكرار المنتظم في الزخارف والوحدات المتراصة في شكل صف واحد أو عدة صفوف بشكل متجاور أعلي وأسفل، أو على جانبي العمل الفني، بينما يظهر التكرار العكسي عندما تتقارب الوحدات الزخرفية في مواضع مقابلة لعضها لبعض بشكل عكسي سواء لأعلى ولأسفل ولليسار ولليمين، أما التكرار المتناوب فيظهر من خلال وحدات أو عناصر زخرفية تتغير مع بعضها البعض أفقياً، أو رأسياً أو بشكل مائلًا أو بأي طريقة متكررة تسمح للفنان بتغيير اللون أو الشكل.
- **التناظر والتماثل:** وقد استخدم الفنان المصري القديم مبدأ التناظر والتماثل بين النصفين الأيمن والأيسر أو العلوي والسفلي في العديد من الأعمال الفنية، فيظهر التماثل في شكل زهرة اللوتس عند تقسيمها بخط محوري طولي من المنتصف لنجد تطابق تام بين النصف الأيمن والأيسر، كذلك في التماثيل الممثلة لوجه بعض الملوك مثل القناع الذهبي لتوت عنخ آمون والذي يتطابق فيه التكوين الفني للقناع عند الخط المحوري الرأسي، حيث يكون النصف الأيمن هو نفسه النصف الأيسر.
- **الإيقاع:** استطاع الفنانون المصريون القدماء تقديم إيقاعات تعبيرية في مساحات مختلفة الأحجام. وذلك بتكرار بعض الألوان، أو تكرار بعض العناصر والرموز داخل العمل الفني.
- **الحركة:** كما برع الفنان المصري القديم في تحقيق عنصر الحركة داخل العديد من الأعمال القنية من خلال العملية التكوينية نفسها، فقد استطاع أن يقوم بخلق حركة بصرية بين أجزاء وعناصر العمل الفني من خلال العلاقات المختلفة بين الخطوط والمساحات والألوان.

المحور الرابع: التصميم الطباعي في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي "Printable Designs in the light of AI applications":

فبعد أن تعرفنا على تقنيات الذكاء الاصطناعي واهم الأسس والقواعد الخاصة بالتصميمي ومدي براعة الفنان المصري القديم في تحقيق تلك الأسس في مختلف أعماله الفنية، والوقوف على أهم الخصائص والسمات الفنية التي ميزت الأعمال الفنية في الحضارة الفرعونية القديمة، نتطرق في هذا المحور إلى كيفية باستخدام تكنولوجيا الذكاء الصناعي المتمثلة في تطبيق ميدجورني تحديداً، لابتكار وأنشاء تصميمات طباعية مستوحاة من بعض رموز الحضارة الفرعونية، يتحقق بها أسس وقواعد التصميم، وتبرز الهوية المصرية، وتثري القيمة الجمالية للتصميم الملبسي.

التصميم الفني في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

بما أن التصميم هو أحد مجالات الابتكار المرتبطة بمتطلبات المنتجات الجمالية والوظيفة، فإننا نجد التصميم عبارة عن عملية اتصال بين المرسل" المصمم" الذي يصيغ رسالته في شكل منتج فني ذو غرض وظيفي بهدف إشباع احتياجات المستقبل "المستهلك"، ومن هنا نجد أن هناك علاقة تفاعلية بين المصمم والمنتج والمستخدم. (الشيخ، ٢٠١٦)

وقد تحددت أهمية هذا البحث في محاولة الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي لمساعدة المصمم في ابتكار تصميمات جديدة يتوفر بها أسس وعناصر التصميم الفني وفقاً لمتطلبات واحتياجات المستهلك، في أسرع وقت وبأقل مجهود وبأعلى جودة ممكنة. ونتناول فيما يلي أحد أهم تطبيقات أنظمة الذكاء الاصطناعي في التصميم الفني، إذ تتعامل هذه التطبيقات مع البيانات التي يتم إدخالها من قبل المستخدم وتحويلها إلى عناصر بمدلولات فنية ومصممة وفقاً للأسس والقواعد العامة للتصميم والعمل الفني، ووفقاً للرؤية أو الوصف التفصيل الذي تم إدخاله مسبقاً من قبل المصمم أو المستخدم، ومن دون الحاجة الي أي خبرة فنية مسبقة.

فقد أحدثت تطبيقات الذكاء الاصطناعي نقلة نوعية في مجال التصميم الفني، وساهمت بتوفير الوقت والجهد بشكل كبير، كما أتاحت مجموعة من المواقع والمنصات الاستفادة من تقنية الذكاء الاصطناعي في التصميم الفني، ومن أهمها أشهرها موقع

ميدجورني "Midjourney"، حيث يقوم هذا الموقع بمعالجة الإدخال أو الوصف الدقيق الذي يقوم المصمم بإدخاله على الموقع ليقوم بتقديم العديد من الاقتراحات والتصاميم الفنية طبقاً للوصف أو التخيل الذي تم إدخاله، ليقوم المصمم بالاختيار من بينهم بكل سهولة ودون بذل أي مجهود يذكر، ودون الحاجة الي تعلم واستخدام البرامج المتخصصة، وقضاء ساعات من العمل المضني للحصول على مثل تلك النتائج.

منصة ميدجورني "Midjourney":

تعد منصة ميدجورني "Midjourney" من المنصات التي ستغير طريقة عمل الشركات والمؤسسات عبر الإنترنت، فهي بمثابة قاعدة اختبار مستقلة تستكشف آفاقًا جديدة للفكر وتوسع خيال السلوك البشري، فمن خلال الموقع يستطيع الأفراد تجربة الإبداع والذكاء الاصطناعي "AI"، وقد أسس ميدجورني في عام ٢٠٢٢ بهدف استكشاف الاحتمالات الإبداعية مع تصميم الذكاء الاصطناعي. ويوفر الموقع ميزات مختلفة يمكن استخدامها لإنشاء صور بواسطة الذكاء الاصطناعي من خلال أدخل الوصف أو التخيل في صورة نصية ليقوم الموقع بإنشاء صور وتصميمات بناءً على الكلمات التي تكتبها وما تم الحصول علية من نتائج سابقة. (ويب٩)

فهي سهلة الاستخدام، وتقدم للمستخدمين مجموعة متنوعة من المميزات، فقد تم تصميم الروبوت الخاص بها بحث يكون سهل الاستخدام ويُمكن المستخدمين من إنشاء الصور عالية الدقة في أسرع وقت ممكن، ومن دون تكبد عناء عملية تصميمها وإنشائها يدوياً.

فمن خلال منصة ميدجورني "Midjourney" يُمكنك إنشاء مجموعة متنوعة من الصور ذات الجودة المرتفعة لاستخدامها في أغراض متعددة، مثل تصميم الشعارات، أو عمل الرسوم التوضيحية للكتب والمجلات، أو عمل تصميمات وتكوينات تصلح للطباعة والاستخدامات الأخرى، فهي منصة سهلة الفهم والاستخدام، ولا تتطلب أي خبرة في التصميم، كما أنها تعتبر أداه رائعة للشركات في توفير الوقت والمال، حيث تمكنها من عمل تصميماتها الدعائية بأعلى جودة وبشكل آلي، وبأقل تكلفة ممكنة. (ويب١٥،٩)

مميزات موقع ميدجورني "Midjourney":

تعد الميزة الرئيسية لهذا الموقع هي أنه يقوم بتحويل النص إلى صورة عن طريق الذكاء الاصطناعي، أضاف إلى ذلك، يوفر الموقع أيضاً دروساً وإرشادات حول كيفية استخدام أدوات الرسم بالذكاء الاصطناعي، وكيفية استخدام الذكاء الاصطناعي وتوجيهه لإنشاء عمل فني، وكيفية إضافة مجموعة لونية أو لوحات وأعمال فنية محددة لابتكار تصميمات وفقاً لها، وأخيراً، يتميز بوجود منتديات تمكن المستخدمين من التواصل مع بعضهم ومشاركة تصميماتهم وأعمالهم الفنية معاً مع إمكانية إضافة الملاحظات على مشاريع المستخدمين الآخرين، فتمثل وسيلة تعاون فعالة بين المصممين وخاصة المبتدئين منهم.

مميزات استخدام موقع ميدجورني "Midjourney":

وتتعد مميزات الاستخدام للموقع تبعاً لمستوي الأفراد أو الشركات كما يلي:

الأفراد: تمكن الأفراد من تصميم أعمال فنية للاستخدام الشخصي أو للمشاركة مع الأصدقاء، كما تمكنهم من تصميم الشعارات أو تصميم بطاقات أعياد الميلاد أو عمل فني مخصص لمنزلك أو طبيعة عملك تتطلب منك عمل تصميمات بشكل مستمر. فهو يعد طريقاً سهل للحصول على تصميمات أو صور إبداعية من خلال كتابة ما تفكر فيه الآن.

الشركات: يعتبر ميدجورني "Midjourney" أداه سهلة وفعالة للشركات من حيث تكلفة إنشاء التصميمات والصور بشكل فريد وذو مظهر احترافي، كما تعمل أدوات الرسم المعتمدة على الذكاء الاصطناعي على مساعدة الشركات في إنشاء التصميمات بسرعة وكفاءة. (ويب٩)

كيفية التصميم باستخدام موقع ميدجورني "Midjourney":

يتيح لك موقع ميدجورني "Midjourney" إمكانية إنشاء صور مذهلة من خلال كلماتك. ما عليك سوى الاشتراك للحصول على حساب، ثم تقوم بكتابة بضع كلمات أو جملة تصف بها ما يدور في ذهنك أو ما تريد الحصول علية، ليقوم الذكاء الاصطناعي بتقديم عدد أربع تصميمات مقترحة فريدة من نوعها خصيصا لك أنت ووفقا للوصف الذي قمت بإدخاله مع إمكانية إنشاء عدد اربع صور مختلفة من كل

صورة تم إنشاؤها باحتمالات لا حصر لها، كما يمكنك أيضًا تكبير وتحميل صورك الخاصة للتعديل عليها أو التصميم وفقاً لهويتك الشخصية، وأيضاً يمكنك الاحتفاظ بها في حسابك لاستخدامها لاحقاً. ويتعلم الذكاء الاصطناعي أيضًا باستمرار، مما يسمح له بإنشاء عمل فني فريد وشخصي لمستخدميه في ثوانٍ، فهو يعد طريق جديد ومثير لاستكشاف العالم الفني وإبداعه باستخدام الذكاء الاصطناعي فيمكنك من استكشاف جانبك الإبداعي وتحقيق نتائج رائعة في كل مرة. (ويب١٤)

الإطار التطبيقي:

الإجراءات التطبيقية للبحث:

١- قام الباحث بالاطلاع على مجموعة من الدراسات والبحوث العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع البحث وذلك بهدف تحليلها والاستفادة منها في الإطار النظري والتطبيقي للبحث.

٢- ثم قام الباحث بتحديد تساؤلات البحث ومن ثم صياغة الفروض وتحديد الأهداف والأهمية حتى الانتهاء من خطة البحث.

٣- قام الباحث بتحديد موقع ميدجورني "Midjourney" لعمل التصميمات محل الدراسة، بعد أن تم اختيار الحضارة الفرعونية كمصدر الاقتباس الأساسي لموضوع البحث.

٤- تم عمل دراسة تحليلية لاهم الرموز المستخدمة في الحضارة الفرعونية القديمة واختيار عدد (٥) رموز فرعونية من أهم الرموز التي تم استخدمها في الفن الفرعوني وهم (الفرعون الملك – الملكة – القط الفرعوني – حورس – أنوبيس).

٥- قام الباحث بمحاولة عمل تصميمات طباعية مستلهمة من تلك الرموز الفرعونية التي تم اختيارها، عن طريق التطبيق المباشر على موقع ميدجورني"Midjourney"، من خلال إنشاء حساب على الموقع، ثم الدخول الي المكان المخصص للكتابة على الموقع، ثم البدء في كتابة وإدخال بعض الكلمات والعبارات الوصفية للتصميمات المطلوبة، لتقوم خوارزميات الذكاء الاصطناعي بتحليل ومعالجة تلك البيانات، ومن ثم تقديم مجموعة مبتكرة من التصميمات الفريدة وفقاً لما تم إدخاله.

٦- قام الباحث بعمل العديد من المحاولات النصية بغية الحصول على أفضل التصميمات من حيث الدقة، ويتحقق بها أسس وعناصر التصميم الجيد، وترتبط ارتباط وثيق بموضوع البحث ومصدر الإلهام ورمز الاقتباس.

٧- قام الموقع بتقديم العديد من المقترحات التصميمة بناء على نص الوصفي الذي يقوم الباحث بإدخاله، فمع كل إدخال نحصل على عدد أربع تصميمات جديدة مقترحة من الموقع، حتى حصل الباحث في النهاية على عدد (٢٠٠) تصميم من أصل (٥٠) محاولة على الموقع.

٨- قام الباحث باستبعاد التصميمات التي خرجت عن موضوع البحث، وتحديد عدد التصميمات التي تحققت فيها الشروط المطلوبة على النحو التالي:

- رمز الاقتباس "القط الفرعوني" = (٢٠) تصميم طباعي.
- رمز الاقتباس "الفرعون-الملك" = (١٢) تصميم طباعي.
- رمز الاقتباس "الفرعون-الملكة" = (٨) تصميم طباعي.
- رمز "أنوبيس" = (٨) تصميم طباعي.
- رمز الاقتباس "حورس" = (٤) تصميم طباعي.

ليصل العدد الإجمالي إلى (٥٢) تصميم طباعي مقتبس من أهم رموز الحضارة الفرعونية القديمة، تم تصميمها بالكامل من خلال الموقع وفقاً للوصف الذي تم إدخاله، من دون الحاجة إلى الخبرة التصميمة، أو أي تدخل من قبل الباحث في عملية تصميم.

٩- ثم قام الباحث بتنقيح التصميمات مرة أخرى لاختيار أفضل (٣) تصميمات من كل رمز اقتباس، ليكون إجمالي عدد التصميمات المؤهلة للتقييم من قبل المحكمين (١٥) تصميم طباعي، تم تجهيزهم للعرض على مجموعة من السادة الأساتذة المتخصصين في مجال الملابس والنسيج.

١٠- تم توحيد قطعة "التي-شيرت" الأساسي باللون الأسود لجميع التصميمات وذلك بهدف عدم التأثير على آراء السادة المحكمين، وتحديد تأثير التصميم الطباعي بشكل دقيق في رفع القيمة الجمالية للتصميم الملبسي.

١١- تم تصميم استمارة استبيان خاصة بموضوع البحث وعرضها على السادة الأساتذة المتخصصين في مجال الملابس لإبداء الرأي فيها وتحديد صلاحيتها للقياس والاستخدام.

١٢- بعد وصول الاستمارة إلى الصورة النهائية لها، تم عرض التصميمات على عدد (١٠) محكمين من الأساتذة المتخصصين في مجال الملابس والنسيج لقياس نجاح التصميمات الطباعية في كل محور من محاور الاستبيان، والوقوف على التقييم العام لكل تصميم طباعي، ومن ثم ترتيبهم وفقاً لذلك.

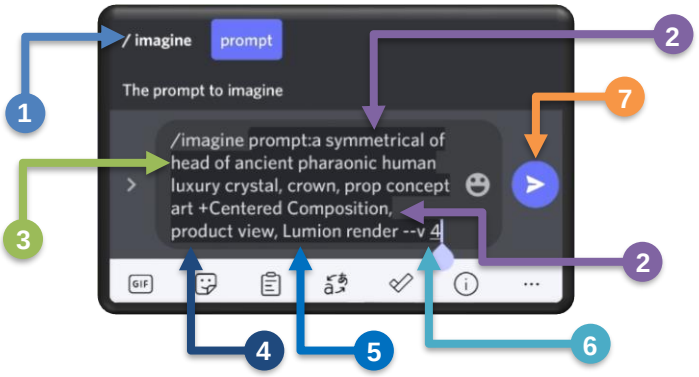
١٣- تم جمع البيانات وعمل المعالجات الإحصائية المطلوبة لاستخلاص النتائج، والإجابة عن تساؤلات البحث، والتأكد من صحة الفروض، وتحديد التصميمات التي حصلت على أعلي تقييم.

١٤- تم طباعة وتنفيذ التصميم الذي حصل على أعلى تقدير وفقاً لآراء السادة المحكمين.

١٥- التعليق على النتائج ومناقشتها، كتابة التوصيات والمقترحات الخاصة بالبحث.

التطبيق على موقع ميدجورني "Midjourney":

تم التطبيق على الموقع من خلال قيام الباحث بالاشتراك في الموقع والحصول على حساب، ثم الدخول إلى المكان المخصص للكتابة على الموقع لطلب القيام بعمل التصميمات بناء على الوصف النصي، وهذا الوصف النصي له عدة شروط نستعرضها في الشكل (١) التالي، حتى يمكننا الحصول على نتائج مرضية وتحقق الهدف المنشود.



شكل (١) يوضح مرحلة إدخال الأمر للوصف النصي للتصميم المطلوب تنفيذه

ومن الشكل (١) السابق يتضح أن كتابة الأمر النصي – الوصف النصي المطلب تحقيقه من قبل محرك الذكاء الاصطناعي – قد تم تقسيمة إلى عدة فقرات كما تم الإشارة لها بالأرقام على النحو التالي:

١- أمر التخيّل: وهو مفتاح طلب التخيّل من الموقع "/imagine prompt:".

٢- بعض أسس التصميم: تم طلب تصميم يتحقق به بعض أسس التصميم، مثل التماثل، التمركز، وحدة واحدة، بالإضافة إلى بعض العناصر الأخرى مثل أن يكون التصميم براق وجذاب وفريد من نوعه.

٣- رمز الاقتباس والإلهام: وتم توضيحه في المثال السابق براس إنسان فرعوني قديم.

٤- طريقة الإخراج: وتم تحديد طريقة إظهار التصميم كما لو كان على شكل منتج فني ثلاثي الأبعاد.

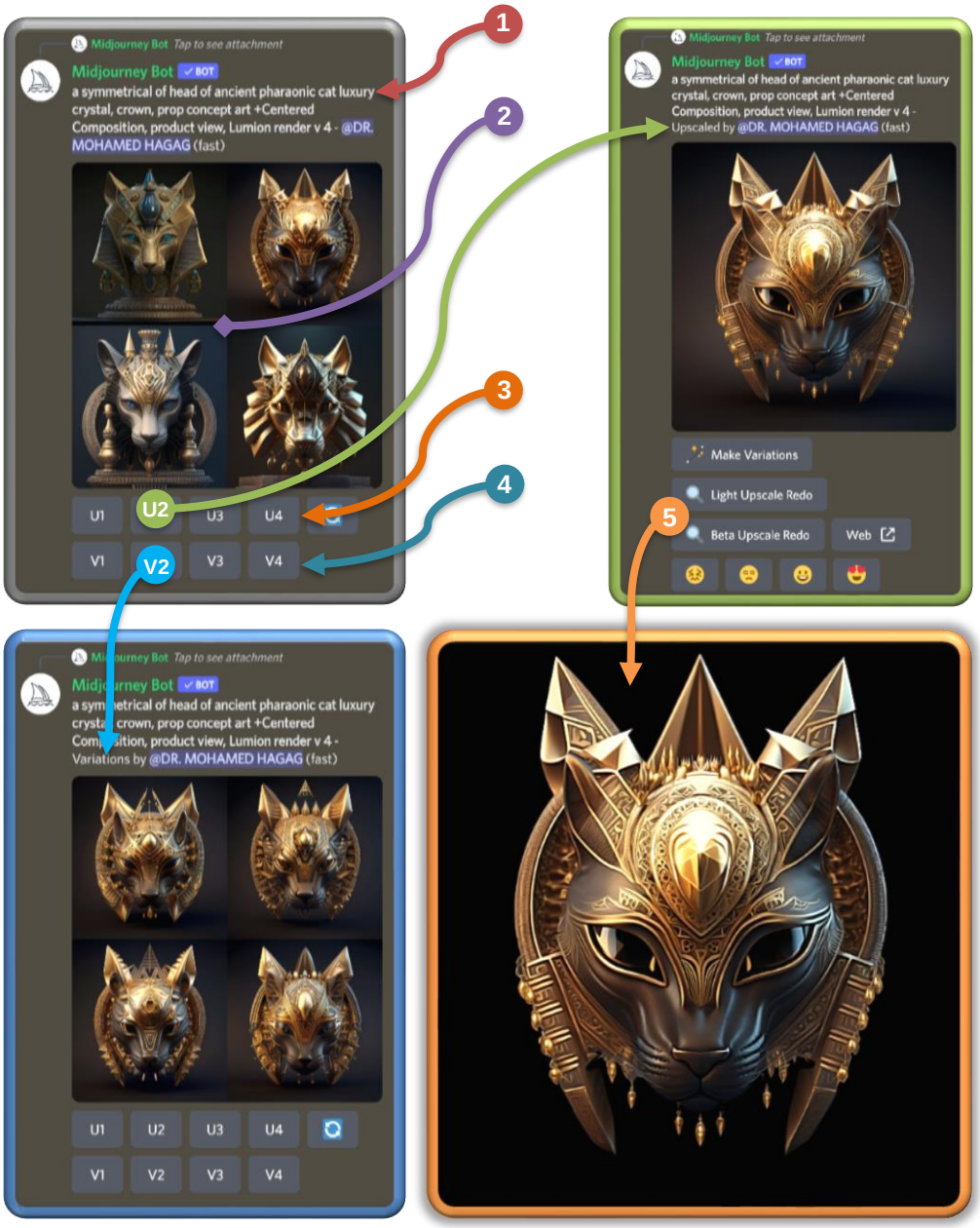
٥- معالج الإظهار النهائي: تم تحديد معالج الإخراج المطلوب، بهدف الحصول على نتائج وتصميمات مشابهه لما ينتجها هذا المعالج في البرامج المتخصصة.

٦- تحديد إصدار الروبوت: وقد تم تحديد الإصدار الرابع لمحرك التشغيل والمعالجة الخاص بالذكاء الاصطناعي على الموقع.

٧- مفتاح الإرسال: وهو المسئول عن إرسال الأمر إلى محركات الموقع لتقوم بمعالجة تلك البيانات الوصفية، وتخليق التصميمات الفنية وفقاً لها.

ثم قوم الموقع خلال ثواني معدودة بتخليق عدد أربع صور أو تصميمات فريدة من نوعها، كلاً منها تتمتع بمجموعة من المميزات والخصائص الفريدة التي تجعلها تتميز عن مثيلاتها، وجميعها تم إنشاؤها بواسطة روبوتات الذكاء الاصطناعي الخاصة بمنصة "Midjourney"، كما تتيح المنصة للمستخدم مجموعة من الخيارات، إما بتحميل التصميم وتكبيرة والحصول علية بالحجم والجودة الكاملة، في حال حاز التصميم على رضاء المستخدم ووجده مطابقاً للوصف الذي تم إدخاله، أو طلب الحصول على أربع مقترحات أخرى متنوعة لكل من الصور الأربعة الأولية التي قام المحرك بإنشائها سابقاً، متبعاً نفس النمط التصميمي الخاص بكل صورة، مما يجعل

الاختيارات المتاحة للمستخدم لا نهائية، حتى يحصل المستخدم في النهاية على التصميم المنشود الذي يلبي احتياجاته كما هو موضح في الشكل (٢)، هذا بالإضافة إلى إمكانية قيام المستخدم بتعديل كلمات الوصف التي يتم إدخالها للحصول على نتائج اكثر تنوع وملائمة في نفس الوقت.



شكل (٢) يوضح مرحلة اختيار التصميم وتكبيرة وحذف الخلفية

ومن الشكل (٢) السابق يتضح أن عملية الحصول على التصميم قد مرت بعدد من الخطوات، وقد تم الإشارة لها بالأرقام على النحو التالي:

١- أمر الإدخال كاملاً: وقد تم إدخاله بشكل كامل مع مراعاه العناصر التي شرحها مسبقاً في شكل (١).

٢- التصميمات المقترحة: وهي تمثل الأربع تصميمات الأولية المقترحة التي يقدمها لك الموقع بناء على ما تم إدخاله.

٣- أوامر التكبير: وهي تتكون من عدد أربعة أزرار، "U1-U2-U3-U4" مخصص كل منهم على الترتيب لتكبير تصميم واحد فقط من التصميمات الأولية المقترحة، والحصول عليه بالجودة الكاملة. وبالضغط على "U2 " نحصل على التصميم الثاني بالجودة والحجم الكامل متاح للتحميل كما هو موضح بذات الشكل.

٤- تصميمات متنوعة: وهي تتكون من عدد أربعة أزرار، "V1-V2-V3-V4" مخصص كل منهم على الترتيب بعمل أربع تصميمات مقترحة جديدة مستوحاة من نفس النمط الفني الخاص بالتصميم الأولي الذي تم اختياره. وبالضغط على "V2 " نحصل على عدد أربع تصميمات جديدة من التصميمات المقترحة وفقاً لنفس النمط التصميمي الخاص بالتصميم الثاني المحدد كما هو موضح بذات الشكل.

٥- التصميم النهائي: وهي تمثل شكل التصميم النهائي بعد تحميلة بالجودة الكاملة وحذف الخلفية منه.

نتائج التطبيق على موقع ميدجورني "Midjourney":

أسفرت النتائج التجريبية المتعددة للمدخلات والكلمات الوصف التي قام الباحث بإدخالها وفقاً لمعطيات البحث الحالي، عن عدد (٥٢) تصميم مقتبس من بعض رموز الحضارة الفرعونية، ويصلح للطباعة على القطع الملبسية بشكل يعكس الهوية المصرية ويضيف قيمة جمالية للتصميم الملبسي، يصلح للطباعة تم ترتيب كل منهم وفقاً لرمز الاقتباس كما هو موضح في الجداول (١، ٢، ٣، ٤، ٥) التالية:

جدول (١) يوضح نتائج المعالجات التصميمة لرمز "القط الفرعوني"

المعالجة الرمزية "القط الفرعوني"

تصميم رقم (١)	تصميم رقم (٢)	تصميم رقم (٣)	تصميم رقم (٤)
تصميم رقم (٥)	تصميم رقم (٦)	تصميم رقم (٧)	تصميم رقم (٨)
تصميم رقم (٩)	تصميم رقم (١٠)	تصميم رقم (١١)	تصميم رقم (١٢)
تصميم رقم (١٣)	تصميم رقم (١٤)	تصميم رقم (١٥)	تصميم رقم (١٦)
تصميم رقم (١٧)	تصميم رقم (١٨)	تصميم رقم (١٩)	تصميم رقم (٢٠)

جدول (٢) يوضح نتائج المعالجات التصميمة لرمز "حورس"

المعالجة الرمزية "حورس"

تصميم رقم (٢١)	تصميم رقم (٢٢)	تصميم رقم (٢٣)	تصميم رقم (٢٤)

جدول (٣) يوضح نتائج المعالجات التصميمة لرمز "الفرعون–الملك"

المعالجة الرمزية "الفرعون–الملك"

تصميم رقم (٢٥)	تصميم رقم (٢٦)	تصميم رقم (٢٧)	تصميم رقم (٢٨)
تصميم رقم (٢٩)	تصميم رقم (٣٠)	تصميم رقم (٣١)	تصميم رقم (٣٢)
تصميم رقم (٣٣)	تصميم رقم (٣٤)	تصميم رقم (٣٥)	تصميم رقم (٣٦)

جدول رقم (٤) يوضح نتائج المعالجات التصميمة لرمز "أنوبيس"

المعالجة الرمزية "أنوبيس"

تصميم رقم (٣٧)	تصميم رقم (٣٨)	تصميم رقم (٣٩)	تصميم رقم (٤٠)
تصميم رقم (٤١)	تصميم رقم (٤٢)	تصميم رقم (٤٣)	تصميم رقم (٤٤)

جدول (٥) يوضح نتائج المعالجات التصميمة لرمز "الفرعون الملكة"

المعالجة الرمزية "الفرعون–الملكة"

تصميم رقم (٤٥)	تصميم رقم (٤٦)	تصميم رقم (٤٧)	تصميم رقم (٤٨)
تصميم رقم (٤٩)	تصميم رقم (٥٠)	تصميم رقم (٥١)	تصميم رقم (٥٢)

التصميمات النهائية للتحكيم:

قام الباحث بتنقيح التصميمات الأولية مرة أخرى لاختيار أفضل (٣) تصميمات من كل رمز اقتباس، ليكون إجمالي عدد التصميمات المؤهلة للتقييم من قبل المحكمين (١٥) تصميم طباعي، تم ترقيمهم وإعدادهم في الشكل النهائي المطبع على القطعة الملبسية الموحدة استعداداً لعملية التقييم والتحكيم من قبل السادة الأساتذة المتخصصين في مجال الملابس والنسيج كما هو موضح في الجدول رقم (٦) التالي:

جدول (٦) يوضح نتائج المعالجات التصميمة لرمز "حورس"

التصميمات النهائية "القط الفرعوني"		
تصميم رقم (١)	تصميم رقم (٢)	تصميم رقم (٣)
التصميمات النهائية "الفرعون–الملك"		
تصميم رقم (٤)	تصميم رقم (٥)	تصميم رقم (٦)

التصميمات النهائية "أنوبيس"

تصميم رقم (٧)	تصميم رقم (٨)	تصميم رقم (٩)

التصميمات النهائية "الفرعون–الملكة"

تصميم رقم (١٠)	تصميم رقم (١١)	تصميم رقم (١٢)

التصميمات النهائية "حورس"

تصميم رقم (١٣)	تصميم رقم (١٤)	تصميم رقم (١٥)

المعالجة الإحصائية لتحليل وتفسير النتائج:

وللإجابة على تساؤلات البحث واختبار صحة الفروض قام الباحث بتحليل نتائج البحث إحصائيا باستخدام الحاسب الآلي، فقد قام الباحث بتحليل عناصر الاستبيانات واستجابات الساده المحكمين المستخلصة من استمارات الاستبيان ومن ثم تحليلها واستخلاص النتائج وتحديد افضل التصميمات الطباعية.

حيث تم تحكيم التصميمات المقترحة قيد البحث من خلال استمارة استبيان، تم إعدادها وضبطها خصيصاً لغرض البحث الحالي، ومن ثم توجيهها إلى مجموعة من الساده الأساتذة في مجال الملابس والنسيج وعددهم (١٠)، وذلك بهدف التعرف على مدي نجاح التصميمات المقترحة قيد البحث في تحقيق أهداف البحث وتحديد أفضلها، حيث قام الباحث بتقسيم استمارة الاستبيان الخاصة بتقييم التصميمات قيد البحث إلى ثلاث محاور رئيسية، كل محور يحتوي على عدد من العبارات التي تساهم في قياسه بشكل دقيق، وذلك من خلال التعرف على الوزن النسبي لكل عبارة ومن ثم المحور ومن ثم تقييم التصميمات ككل، وقد اعتمد الباحث مقياس "ليكرت" الثلاثي في تحديد الوزن النسبي لكل عبارة أو بند من بنود التقييم المختلفة في كل محور، حيث تم تقسيمها وفق ثلاث مستويات من درجات القبول، ثم أعطيت درجة معيارية مناسبة لكل مستوي حتي يمكن إجراء التحليل الإحصائي لها بعد تحويل الإجابات الوصفية إلى قيم رقمية كما هو موضح بالجدول (٧) التالي:

جدول (٧) يوضح الدرجات المعيارية لمستويات القبول.

مستوي القبول	مناسب	إلى حد ما	غير مناسب
الدرجة المعيارية	٣	٢	١

وبناء على ما سبق، فقد تم تحكيم التصميمات المقترحة من قبل الساده الأساتذة المتخصصين على النحو الموضح بالجداول (١٠) التالي، وذلك بعد التأكد من صلاحية استمارة الاستبيان للتطبيق، وحساب الصدق والثبات عن طريق حساب معامل الارتباط لبيرسون ومعامل ألفا كرونباخ وكذلك التجزئة النصفية، ثم التطبيق وحساب معاملات الاتفاق لآراء المحكمين، وكذلك حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف، وكذلك استخدام الأشكال البيانية التخطيطية للتعبير عن

متوسطات التقييم والجودة الكلية للتصميمات والتحقق من صحة فروض البحث من عدمها عن طريق حساب تحليل التباين أحادي الاتجاه "ف" و"توكي".

أولاً: الصدق والثبات:

١- **صدق الاستبيان:** ويقصد به قدرة الاستبيان على قياس ما وضع لقياسه، وعليه فقد تم استخدام معامل الارتباط "بيرسون" "Pearson" في حساب صدق الاتساق الداخلي للمحاور الثلاثة لاستمارة الاستبيان، وجاءت النتائج كما بالجدول (٨) التالي:

جدول (٨) يوضح قيم معاملات الارتباط " بيرسون" بين الدرجة الكلية لكل محور والدرجة الكلية للاستبيان

المحاور	الارتباط	الدلالة
المحور الأول: أسس وعناصر التصميم.	٠.٩٧٨	٠.٠١
المحور الثاني: الجانب الجمالي والابتكاري في التصميم.	٠.٩٨٣	٠.٠١
المحور الثالث: الجانب الوظيفي في التصميم.	٠.٩٤٣	٠.٠١

ويتضح من الجدول (٨) أن معاملات الارتباط لـ "بيرسون" لمحاور الاستبيان الثلاثة دالة عند مستوى (٠.٠١)، وذلك لاقترابها من الواحد الصحيح مما يدل على صدق وتجانس محاور الاستبيان.

٢- **الثبات:** ويقصد بثبات الاستبيان بأنه قدرة الاستبيان على إعطاء نفس النتائج إذا أعيد تطبيقها على نفس العينة في نفس الظروف، كما يقصد به دقة الاختبار في القياس والملاحظة، وعدم تناقضه مع نفسه، وقد تم حساب الثبات عن طريق:

أ- معامل الفا كرونباخ "Cronbach-Alpha".

ب-طريقة التجزئة النصفية "Split-half".

وجاءت النتائج على النحو الموضح بالجدول (٩) التالي:

جدول (٩) قيم معامل الثبات "Alpha, Split-half" لمحاور الاستبيان منفصلة والاستبيان ككل.

المحاور	معامل الفا	التجزئة النصفية
المحور الأول: أسس وعناصر التصميم.	٠.٨٢٧	٠.٧٢٤
المحور الثاني: الجانب الجمالي والابتكاري في التصميم.	٠.٧٢٢	٠.٨٠٤
المحور الثالث: الجانب الوظيفي في التصميم.	٠.٧٨٧	٠.٩٣٧
ثبات الاستبيان ككل	**٠.٩٢٨**	٠.٨٨٦

ويتضح من الجدول (٩) السابق أن معاملات الثبات "Alpha, Split-half" لمحاور الاستبيان الثلاثة دالة عند مستوى (٠.٠١)، وذلك لاقترابها من الواحد الصحيح مما يدل على ثبات محاور الاستبيان الثلاثة، وثبات الاستبيان ككل.

ثانياً: نتائج تقييم التصميمات المقترحة ومناقشتها:

قام الباحث بعمل تحليل ومعالجة لبيانات استمارة الاستبيان باستخدام الحاسب الآلي، حيث تم حساب معاملات الاتفاق لآراء المحكمين وتحقيق فروض البحث عن طريق حساب تحليل التباين أحادي الاتجاه "One-way Anova"، وكذلك حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف لكل محور والتعبير عنها بيانياً، وجاءت النتائج على النحو الموضح بالجدول (١٠) التالي:

جدول (١٠) نتائج معاملات الاتفاق للتصميمات المقترحة قيد البحث وفقا لآراء المحكمين.

بنود التقييم	تصميم (١)	تصميم (٢)	تصميم (٣)	تصميم (٤)	تصميم (٥)
المحور الأول: تحقيق أسس وعناصر التصميم.					
تحقيق عنصر الاتزان بين عناصر التصميم.	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠
تحقيق عنصر التباين بين عناصر التصميم.	٢٦	٣٠	٢٨	٣٠	٢٩
تحقيق عنصر الوحدة بين عناصر التصميم.	٣٠	٣٠	٣٠	٢٩	٣٠
تحقيق الترابط بين أسس وعناصر التصميم.	٢٨	٣٠	٢٩	٢٩	٣٠
المحور الثاني: تحقيق الناحية الجمالية والابتكارية في التصميم.					
تحقيق عنصر الجدة والحداثة في التصميم.	٢٦	٣٠	٣٠	٢٧	٢٨
تحقيق الجانب الفني والجمالي في التصميم.	٢٨	٣٠	٣٠	٢٧	٣٠
تحقيق التكامل والانتماء الفني للعصر الفرعوني.	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠
تحقق الجانب الابتكاري في التصميم.	٢٨	٣٠	٣٠	٢٨	٢٩
المحور الثالث: تحقيق الناحية الوظيفية في التصميم.					
ملائمه التصميم للفئة المستهدفة.	٣٠	٣٠	٣٠	٢٩	٣٠
ملائمة التصميم في التعبير عن الهوية المصرية.	٣٠	٣٠	٢٨	٣٠	٣٠
ملائمة التصميم في التعبير عن رموز العصر الفرعوني.	٣٠	٣٠	٢٨	٣٠	٣٠
ملائمة التصميم لإثراء القيمة الجمالية للتصميم الملبسي.	٢٨	٣٠	٣٠	٢٩	٣٠

تابع جدول (١٠) نتائج معاملات الاتفاق للتصميمات المقترحة قيد البحث وفقا لآراء المحكمين.

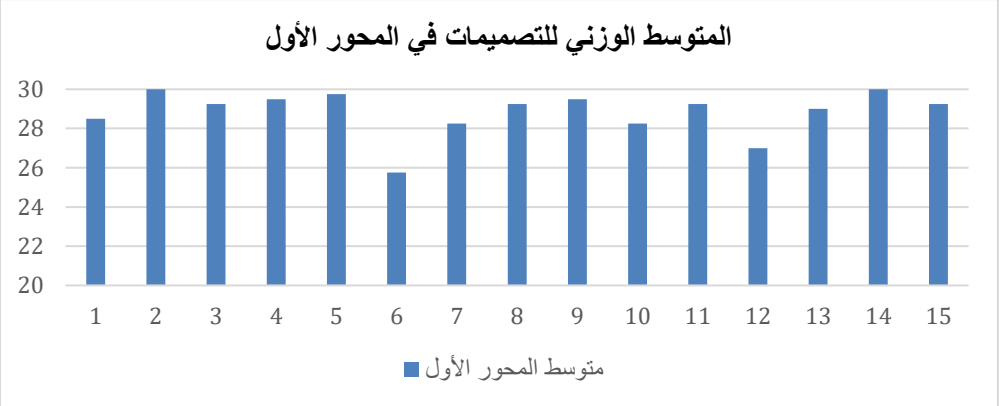
بنود التقييم	تصميم (٦)	تصميم (٧)	تصميم (٨)	تصميم (٩)	تصميم (١٠)	تصميم (١١)	تصميم (١٢)	تصميم (١٣)	تصميم (١٤)	تصميم (١٥)
المحور الأول: تحقيق أسس وعناصر التصميم.										
بند رقم (١)	٢٥	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠
بند رقم (٢)	٢٥	٢٧	٢٨	٢٩	٢٧	٣٠	٢٣	٢٨	٣٠	٢٨
بند رقم (٣)	٢٨	٢٨	٢٩	٢٩	٢٨	٢٨	٢٨	٢٩	٣٠	٣٠
بند رقم (٤)	٢٥	٢٨	٣٠	٣٠	٢٨	٢٩	٢٧	٢٩	٣٠	٢٩
المحور الثاني: تحقيق الناحية الجمالية والابتكارية في التصميم.										
بند رقم (١)	٢٣	٢٦	٢٩	٢٩	٢٦	٢٦	٢٦	٢٨	٣٠	٢٨
بند رقم (٢)	٢٥	٢٧	٢٨	٢٩	٢٨	٢٨	٢٥	٢٩	٣٠	٣٠
بند رقم (٣)	٢٨	٢٨	٢٨	٣٠	٢٩	٢٩	٢٥	٢٩	٣٠	٢٨
بند رقم (٤)	٢٦	٢٨	٢٨	٢٨	٢٦	٢٩	٢٥	٣٠	٣٠	٢٦
المحور الثالث: تحقيق الناحية الوظيفية في التصميم.										
بند رقم (١)	٢٨	٢٨	٢٨	٢٩	٢٩	٣٠	٢٧	٣٠	٣٠	٢٩
بند رقم (٢)	٢٨	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣٠	٢٥	٢٨	٢٨	٢٧
بند رقم (٣)	٣٠	٢٨	٢٨	٣٠	٣٠	٣٠	٢٥	٢٩	٢٩	٢٧
بند رقم (٤)	٢٥	٢٨	٢٩	٣٠	٢٩	٣٠	٢٧	٢٩	٣٠	٢٨

التحقق من صحة الفروض:

الفرض الأول: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تقييم السادة المحكمين للتصميمات الطباعية المقترحة من حيث تحقيق أسس وعناصر التصميم، وللتحقق من صحة هذا الفرض، قام الباحث بحساب متوسطات تقييم السادة المحكمين للتصميمات قيد البحث في المحور الأول "**تحقيق أسس وعناصر التصميم**" كما بالجدول (١١)، ثم عمل تحليل التباين أحادي الاتجاه "One-way Anova" لتلك المتوسطات للوقوف على معنوية تلك الفروق من عدمها، وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول (١٢) التالي:

جدول (١١) متوسطات تقييم المحكمين للتصميمات من حيث تحقيق أسس وعناصر التصميم

التصميم	البنود	المجموع الكلي	المتوسط	التباين	معامل الجودة	الترتيب
تصميم (١)	٤	١١٤	٢٨.٥	٣.٦٧	٩٥٪	١١
تصميم (٢)	٤	١٢٠	٣٠	٠.٠٠	١٠٠٪	١
تصميم (٣)	٤	١١٧	٢٩.٢٥	٠.٩٢	٩٧.٥٠٪	٦
تصميم (٤)	٤	١١٨	٢٩.٥	٠.٣٣	٩٨.٣٣٪	٤
تصميم (٥)	٤	١١٩	٢٩.٧٥	٠.٢٥	٩٩.١٧٪	٣
تصميم (٦)	٤	١٠٣	٢٥.٧٥	٢.٢٥	٨٥.٨٣٪	١٥
تصميم (٧)	٤	١١٣	٢٨.٢٥	١.٥٨	٩٤.١٧٪	١٢
تصميم (٨)	٤	١١٧	٢٩.٢٥	٠.٩٢	٩٧.٥٠٪	٧
تصميم (٩)	٤	١١٨	٢٩.٥	٠.٣٣	٩٨.٣٣٪	٥
تصميم (١٠)	٤	١١٣	٢٨.٢٥	١.٥٨	٩٤.١٧٪	١٣
تصميم (١١)	٤	١١٧	٢٩.٢٥	٠.٩٢	٩٧.٥٠٪	٨
تصميم (١٢)	٤	١٠٨	٢٧	٨.٦٧	٩٠٪	١٤
تصميم (١٣)	٤	١١٦	٢٩	٠.٦٧	٩٦.٦٧٪	١٠
تصميم (١٤)	٤	١٢٠	٣٠	٠.٠٠	١٠٠٪	٢
تصميم (١٥)	٤	١١٧	٢٩.٢٥	٠.٩٢	٩٧.٥٠٪	٩



شكل (٣) المتوسط الوزني للتصميمات بالنسبة للمحور الأول "تحقيق أسس وعناصر التصميم"

ويتضح من الشكل (٣)، والجدول (١١) أن هناك فروق بين متوسطات تقييم السادة المحكمين للتصميمات قيد البحث في المحور الأول "تحقيق أسس وعناصر التصميم"، حيث حصلت التصميمات رقم (٢،١٤) على أعلى متوسط (٣٠) وبمعامل جودة (١٠٠٪)، بينما حصل التصميم رقم (٦) على اقل متوسط (٢٥.٧٥) بمعامل

جودة (٨٥.٨٣٪)، وللتحقق من معنوية تلك الفروق من عدمها، تم عمل تحليل التباين أحادي الاتجاه "One-way Anova" لتلك المتوسطات كما بالجدول (١٢) التالي:

جدول (١٢) تحليل التباين أحادي الاتجاه "One-way Anova" لمتوسطات المحور الأول

	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	"ف"	الدلالة
بين المجموعات	٧٥.٣٣	١٤	٥.٣٨	٣.٥١	أقل من ٠.٠١
داخل المجموعات	٦٩.٠٠	٤٥	١.٥٣		
المجموع	١٤٤.٣٣	٥٩			

ويتضح من الجدول (١٢) أن قيمة (ف) المحسوبة كانت (٣.٥١) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى معنوية اقل من (٠.١) مما يدل على وجود فروق معنوية بين متوسطات تقييم الساده المحكمين للتصميمات في المحور الأول "**تحقيق أسس وعناصر التصميم**" وهو ما يثبت صحة الفرض الأول، ولمعرفة واتجاه ودلالة الفروق بين متوسطات تقييم الساده المحكمين للتصميمات، تم إجراء اختبار "Tukey-HSD" للمقارنات المتعددة بين التصميمات كما هو موضح في الجدول (١٣،١٤) التالي:

جدول (١٣) اختبار "Tukey-HSD" بين التصميمات تحت البحث بالنسبة لتحقيق أسس وعناصر التصميم

التصميمات	التصميم (١)	التصميم (٢)	التصميم (٣)	التصميم (٤)	التصميم (٥)	التصميم (٦)	التصميم (٧)	التصميم (٨)
التصميم (١)								
التصميم (٢)	٢.٤٢							
التصميم (٣)	١.٢١	١.٢١						
التصميم (٤)	١.٦٢	٠.٨١	٠.٤٠					
التصميم (٥)	٢.٠٢	٠.٤٠	٠.٨١	٠.٤٠				
التصميم (٦)	٤.٤٤	٦.٨٦	٥.٦٥	٦.٠٦	٦.٤٦			
التصميم (٧)	٠.٤٠	٢.٨٣	١.٦٢	٢.٠٢	٢.٤٢	٤.٠٤		
التصميم (٨)	١.٢١	١.٢١	٠.٠٠	٠.٤٠	٠.٨١	٥.٦٥	١.٦٢	
التصميم (٩)	١.٦٢	٠.٨١	٠.٤٠	٠.٠٠	٠.٤٠	٦.٠٦	٢.٠٢	٠.٤٠
التصميم (١٠)	٠.٤٠	٢.٨٣	١.٦٢	٢.٠٢	٢.٤٢	٤.٠٤	٠.٠٠	١.٦٢
التصميم (١١)	١.٢١	١.٢١	٠.٠٠	٠.٤٠	٠.٨١	٥.٦٥	١.٦٢	٠.٠٠
التصميم (١٢)	٢.٤٢	٤.٨٥	٣.٦٣	٤.٠٤	٤.٤٤	٢.٠٢	٢.٠٢	٣.٦٣
التصميم (١٣)	٠.٨١	١.٦٢	٠.٤٠	٠.٨١	١.٢١	٥.٢٥	١.٢١	٠.٤٠
التصميم (١٤)	٢.٤٢	٠.٠٠	١.٢١	٠.٨١	٠.٤٠	٦.٨٦	٢.٨٣	١.٢١
التصميم (١٥)	١.٢١	١.٢١	٠.٠٠	٠.٤٠	٠.٨١	٥.٦٥	١.٦٢	٠.٠٠

جدول (١٤) اختبار"Tukey-HSD" بين التصميمات تحت البحث بالنسبة لتحقيق أسس وعناصر التصميم

التصميمات	التصميم (٨)	التصميم (٩)	التصميم (١٠)	التصميم (١١)	التصميم (١٢)	التصميم (١٣)	التصميم (١٤)	التصميم (١٥)
التصميم (٨)								
التصميم (٩)	٠.٤٠							
التصميم (١٠)	١.٦٢	٢.٠٢						
التصميم (١١)	٠.٠٠	٠.٤٠	١.٦٢					
التصميم (١٢)	٣.٦٣	٤.٠٤	٢.٠٢	٣.٦٣				
التصميم (١٣)	٠.٤٠	٠.٨١	١.٢١	٠.٤٠	٣.٢٣			
التصميم (١٤)	١.٢١	٠.٨١	٢.٨٣	١.٢١	٤.٨٥	١.٦٢		
التصميم (١٥)	٠.٠٠	٠.٤٠	١.٦٢	٠.٠٠	٣.٦٣	٠.٤٠	١.٢١	

ويتضح من الجداول (١٣،١٤) السابقة أن هناك فروق معنوية كبيرة بين التصميم (٦) والتصميمات (٢،١٤) لصالح التصميمات (٢،١٤)، حيث كانت أكثر التصميمات تحقيقاً للمحور الأول "تحقيق أسس وعناصر التصميم"، يليها التصميم (٥)، ثم التصميمات (٤)، (٩) وهو ما يحقق صحة الفرض الأول.

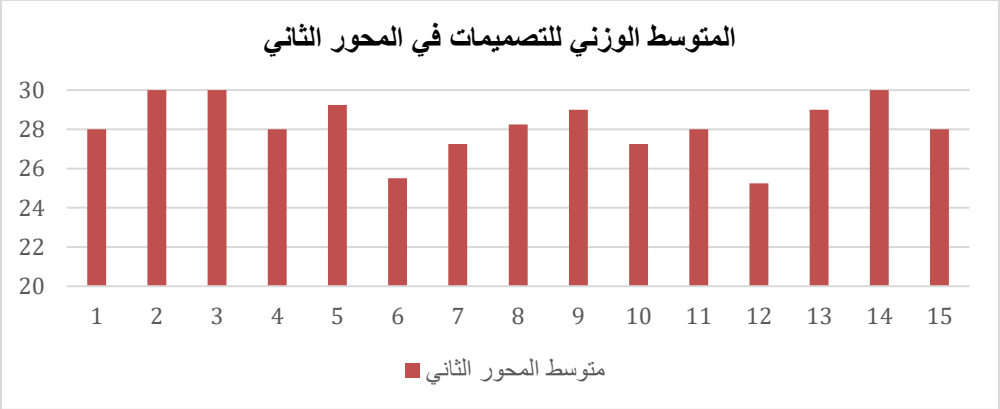
الفرض الثاني:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تقييم السادة المحكمين للتصميمات الطباعية المقترحة من حيث تحقيق النواحي الجمالية والابتكارية في التصميم، وللتحقق من صحة هذا الفرض، قام الباحث بحساب متوسطات تقييم السادة المحكمين للتصميمات قيد البحث في المحور الثاني "**تحقيق الناحية الجمالية والابتكارية**" كما بالجدول (١٥)، ثم عمل تحليل التباين أحادي الاتجاه " One-way Anova" لتلك المتوسطات للوقوف على معنوية تلك الفروق، كما بالجدول (١٦):

جدول (١٥) متوسطات تقييم المحكمين للتصميمات من حيث تحقيق الناحية الجمالية والابتكارية

التصميم	البنود	المجموع الكلي	المتوسط	التباين	معامل الجودة	الترتيب
تصميم (١)	٤	١١٢	٢٨	٢.٦٧	٩٣.٣٣٪	٨
تصميم (٢)	٤	١٢٠	٣٠	٠.٠٠	١٠٠٪	١
تصميم (٣)	٤	١٢٠	٣٠	٠.٠٠	١٠٠٪	٢
تصميم (٤)	٤	١١٢	٢٨	٢.٠٠	٩٣.٣٣٪	٩
تصميم (٥)	٤	١١٧	٢٩.٢٥	٠.٩٢	٩٧.٥٠٪	٤

تصميم (٦)	٤	١٠٢	٢٥.٥	٤.٣٣	٪٨٥	١٤
تصميم (٧)	٤	١٠٩	٢٧.٢٥	٠.٩٢	٪٩٠.٨٣	١٢
تصميم (٨)	٤	١١٣	٢٨.٢٥	٠.٢٥	٪٩٤.١٧	٧
تصميم (٩)	٤	١١٦	٢٩	٠.٦٧	٪٩٦.٦٧	٥
تصميم (١٠)	٤	١٠٩	٢٧.٢٥	٢.٢٥	٪٩٠.٨٣	١٣
تصميم (١١)	٤	١١٢	٢٨	٢.٠٠	٪٩٣.٣٣	١٠
تصميم (١٢)	٤	١٠١	٢٥.٢٥	٠.٢٥	٪٨٤.١٧	١٥
تصميم (١٣)	٤	١١٦	٢٩	٠.٦٧	٪٩٦.٦٧	٦
تصميم (١٤)	٤	١٢٠	٣٠	٠.٠٠	٪١٠٠	٣
تصميم (١٥)	٤	١١٢	٢٨	٢.٦٧	٪٩٣.٣٣	١١



شكل (٤) المتوسط الوزني للتصميمات بالنسبة للمحور الثاني "الناحية الجمالية والابتكارية"

ويتضح من الشكل (٤)، والجدول (١٥) أن هناك فروق بين متوسطات تقييم السادة المحكمين للتصميمات قيد البحث في المحور الثاني "الناحية الجمالية والابتكارية"، حيث حصلت التصميمات رقم (٢،٣،١٤) على أعلى متوسط (٣٠) وبمعامل جودة (١٠٠٪)، بينما حصل التصميم رقم (١٢) على اقل متوسط (٢٥.٢٥) بمعامل جودة (٨٤.١٧٪)، وللتحقق من معنوية الفروق، تم عمل تحليل التباين أحادي الاتجاه "One-way Anova" لتلك المتوسطات كما بالجدول (١٦) التالي:

جدول (١٦) تحليل التباين لمتوسطات تقييم المحكمين من حيث تحقيق الناحية الجمالية والابتكارية

	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	"ف"	الدلالة
بين المجموعات	١٢٠.٢٣	١٤	٨.٥٩	٦.٥٨	أقل من ٠.٠١
داخل المجموعات	٥٨.٧٥	٤٥	١.٣١		
المجموع	١٧٨.٩٨٣٣	٥٩			

ويتضح من الجدول (١٦) أن قيمة (ف) المحسوبة كانت (٦.٥٨) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى معنوية اقل من (٠.١) مما يدل على وجود فروق معنوية بين متوسطات تقييم الساده المحكمين للتصميمات في المحور الأول "**تحقيق الناحية الجمالية والابتكارية**" وهو ما يثبت صحة الفرض الثاني، ولمعرفة واتجاه ودلالة الفروق بين متوسطات تقييم الساده المحكمين للتصميمات، تم إجراء اختبار "Tukey-HSD" للمقارنات المتعددة بين التصميمات كما هو موضح في الجدول (١٧،١٨) التالي:

جدول (١٧) اختبار "Tukey-HSD" بين التصميمات المقترحة بالنسبة لتحقيق الناحية الجمالية والابتكارية

التصميمات	التصميم (١)	التصميم (٢)	التصميم (٣)	التصميم (٤)	التصميم (٥)	التصميم (٦)	التصميم (٧)	التصميم (٨)
التصميم (١)								
التصميم (٢)	٣.٥٠							
التصميم (٣)	٣.٥٠	٠.٠٠						
التصميم (٤)	٠.٠٠	٣.٥٠	٣.٥٠					
التصميم (٥)	٢.١٩	١.٣١	١.٣١	٢.١٩				
التصميم (٦)	٤.٣٨	٧.٨٨	٧.٨٨	٤.٣٨	٦.٥٦			
التصميم (٧)	١.٣١	٤.٨١	٤.٨١	١.٣١	٣.٥٠	٣.٠٦		
التصميم (٨)	٠.٤٤	٣.٠٦	٣.٠٦	٠.٤٤	١.٧٥	٤.٨١	١.٧٥	
التصميم (٩)	١.٧٥	١.٧٥	١.٧٥	١.٧٥	٠.٤٤	٦.١٣	٣.٠٦	١.٣١
التصميم (١٠)	١.٣١	٤.٨١	٤.٨١	١.٣١	٣.٥٠	٣.٠٦	٠.٠٠	١.٧٥
التصميم (١١)	٠.٠٠	٣.٥٠	٣.٥٠	٠.٠٠	٢.١٩	٤.٣٨	١.٣١	٠.٤٤
التصميم (١٢)	٤.٨١	٨.٣١	٨.٣١	٤.٨١	٧.٠٠	٠.٤٤	٣.٥٠	٥.٢٥
التصميم (١٣)	١.٧٥	١.٧٥	١.٧٥	١.٧٥	٠.٤٤	٦.١٣	٣.٠٦	١.٣١
التصميم (١٤)	٣.٥٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٥٠	١.٣١	٧.٨٨	٤.٨١	٣.٠٦
التصميم (١٥)	٠.٠٠	٣.٥٠	٣.٥٠	٠.٠٠	٢.١٩	٤.٣٨	١.٣١	٠.٤٤

جدول (١٨) اختبار "Tukey-HSD" بين التصميمات المقترحة بالنسبة لتحقيق الناحية الجمالية والابتكارية

التصميمات	التصميم (٨)	التصميم (٩)	التصميم (١٠)	التصميم (١١)	التصميم (١٢)	التصميم (١٣)	التصميم (١٤)	التصميم (١٥)
التصميم (٨)								
التصميم (٩)	١.٣١							
التصميم (١٠)	١.٧٥	٣.٠٦						
التصميم (١١)	٠.٤٤	١.٧٥	١.٣١					
التصميم (١٢)	٥.٢٥	٦.٥٦	٣.٥٠	٤.٨١				
التصميم (١٣)	١.٣١	٠.٠٠	٣.٠٦	١.٧٥	٦.٥٦			
التصميم (١٤)	٣.٠٦	١.٧٥	٤.٨١	٣.٥٠	٨.٣١	١.٧٥		
التصميم (١٥)	٠.٤٤	١.٧٥	١.٣١	٠.٠٠	٤.٨١	١.٧٥	٣.٥٠١	

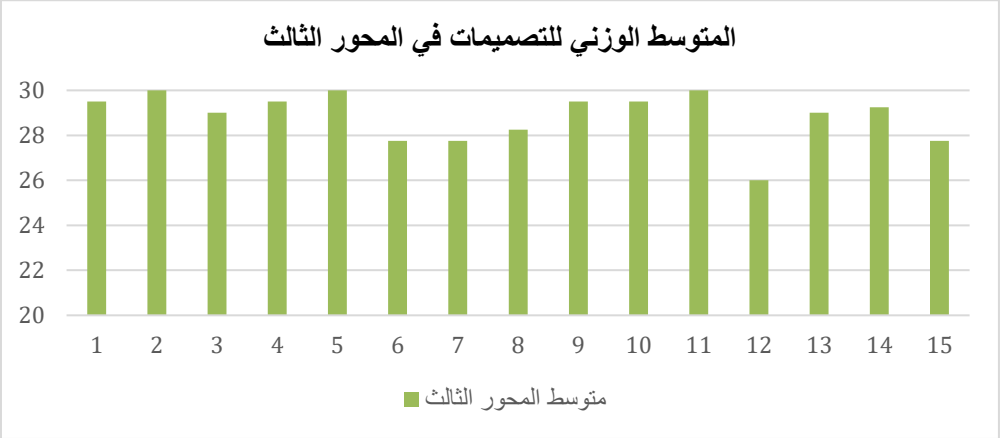
ويتضح من الجداول (١٧،١٨) السابقة أن هناك فروق معنوية كبيرة بين التصميم (١٢) والتصميمات (٢،٣،١٤) لصالح التصميمات (٢،٣،١٤)، حيث كانت أكثر التصميمات تحقيقاً للمحور الثاني "تحقيق الناحية الجمالية والابتكارية"، يليها التصميم (٥)، ثم التصميمات (٩)، (١٣) وهو ما يحقق صحة الفرض الثاني.

الفرض الثالث:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تقييم السادة المحكمين للتصميمات الطباعية المقترحة من حيث تحقيق النواحي الوظيفية في التصميم، وللتحقق من صحة هذا الفرض، قام الباحث بحساب متوسطات تقييم السادة المحكمين للتصميمات قيد البحث في المحور الثالث "**تحقيق الناحية الوظيفية**" كما بالجدول (١٩)، ثم عمل تحليل التباين أحادي الاتجاه "One-way Anova" لتلك المتوسطات للوقوف على معنوية تلك الفروق، وجاءت النتائج كما بالجدول (٢٠) التالي:

جدول (١٩) متوسطات تقييم المحكمين للتصميمات من حيث تحقيق الناحية الوظيفية

التصميم	البنود	المجموع الكلي	المتوسط	التباين	معامل الجودة	الترتيب
تصميم (١)	٤	١١٨	٢٩.٥	١.٠٠	٩٨.٣٣٪	٤
تصميم (٢)	٤	١٢٠	٣٠	٠.٠٠	١٠٠٪	١
تصميم (٣)	٤	١١٦	٢٩	١.٣٣	٩٦.٦٧٪	٩
تصميم (٤)	٤	١١٨	٢٩.٥	٠.٣٣	٩٨.٣٣٪	٥
تصميم (٥)	٤	١٢٠	٣٠	٠.٠٠	١٠٠٪	٢
تصميم (٦)	٤	١١١	٢٧.٧٥	٤.٢٥	٩٢.٥٠٪	١٢
تصميم (٧)	٤	١١١	٢٧.٧٥	٠.٢٥	٩٢.٥٠٪	١٣
تصميم (٨)	٤	١١٣	٢٨.٢٥	٠.٢٥	٩٤.١٧٪	١١
تصميم (٩)	٤	١١٨	٢٩.٥	٠.٣٣	٩٨.٣٣٪	٦
تصميم (١٠)	٤	١١٨	٢٩.٥	٠.٣٣	٩٨.٣٣٪	٧
تصميم (١١)	٤	١٢٠	٣٠	٠.٠٠	١٠٠٪	٣
تصميم (١٢)	٤	١٠٤	٢٦	١.٣٣	٨٦.٦٧٪	١٥
تصميم (١٣)	٤	١١٦	٢٩	٠.٦٧	٩٦.٦٧٪	١٠
تصميم (١٤)	٤	١١٧	٢٩.٢٥	٠.٩٢	٩٧.٥٠٪	٨
تصميم (١٥)	٤	١١١	٢٧.٧٥	٠.٩٢	٩٢.٥٠٪	١٤



شكل (٥) المتوسط الوزني للتصميمات بالنسبة للمحور الثالث "تحقيق الناحية الوظيفية"

ويتضح من الشكل (٥)، والجدول (١٩) أن هناك فروق بين متوسطات تقييم السادة المحكمين للتصميمات قيد البحث في المحور الثالث "تحقيق الناحية الوظيفية"، حيث حصل التصميم رقم (٢،٥،١١) على أعلى متوسط (٣٠) وبمعامل جودة (١٠٠٪)، بينما حصل التصميم رقم (١٢) على اقل متوسط (٢٦) وبمعامل جودة (٨٦.٦٧٪)، وللتحقق من معنوية تلك الفروق، تم عمل تحليل التباين أحادي الاتجاه "One-way Anova" لتلك المتوسطات كما هو موضح بالجدول (٢٠) التالي:

جدول (٢٠) تحليل التباين لمتوسطات تقييم المحكمين من حيث تحقيق الناحية الوظيفية

	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	الدلالة
بين المجموعات	٧١.٩٠	١٤	٥.١٤	٦.٤٦	أقل من ٠.٠١
داخل المجموعات	٣٥.٧٥	٤٥	٠.٧٩		
المجموع	١٠٧.٦٥	٥٩			

ويتضح من الجدول (٢٠) أن قيمة (ف) المحسوبة كانت (٦.٤٦) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى معنوية اقل من (٠.١) مما يدل على وجود فروق معنوية بين متوسطات تقييم الساده المحكمين للتصميمات في المحور الثالث "**تحقيق الناحية الوظيفية**" وهو ما يثبت صحة الفرض الثالث، ولمعرفة واتجاه ودلالة الفروق بين متوسطات تقييم الساده المحكمين للتصميمات، تم إجراء اختبار "Tukey-HSD" للمقارنات المتعددة بين التصميمات كما هو موضح في الجدول (٢١،٢٢) التالي:

جدول (٢١) اختبار"Tukey-HSD" بين التصميمات تحت البحث بالنسبة لتحقيق الناحية الوظيفية

التصميمات	التصميم (١)	التصميم (٢)	التصميم (٣)	التصميم (٤)	التصميم (٥)	التصميم (٦)	التصميم (٧)	التصميم (٨)
التصميم (١)								
التصميم (٢)	١.١٢							
التصميم (٣)	١.١٢	٢.٢٤						
التصميم (٤)	٠.٠٠	١.١٢	١.١٢					
التصميم (٥)	١.١٢	٠.٠٠	٢.٢٤	١.١٢				
التصميم (٦)	٣.٩٣	٥.٠٥	٢.٨٠	٣.٩٣	٥.٠٥			
التصميم (٧)	٣.٩٣	٥.٠٥	٢.٨٠	٣.٩٣	٥.٠٥	٠.٠٠		
التصميم (٨)	٢.٨٠	٣.٩٣	١.٦٨	٢.٨٠	٣.٩٣	١.١٢	١.١٢	
التصميم (٩)	٠.٠٠	١.١٢	١.١٢	٠.٠٠	١.١٢	٣.٩٣	٣.٩٣	٢.٨٠
التصميم (١٠)	٠.٠٠	١.١٢	١.١٢	٠.٠٠	١.١٢	٣.٩٣	٣.٩٣	٢.٨٠
التصميم (١١)	١.١٢	٠.٠٠	٢.٢٤	١.١٢	٠.٠٠	٥.٠٥	٥.٠٥	٣.٩٣
التصميم (١٢)	٧.٨٥	٨.٩٨	٦.٧٣	٧.٨٥	٨.٩٨	٣.٩٣	٣.٩٣	٥.٠٥
التصميم (١٣)	١.١٢	٢.٢٤	٠.٠٠	١.١٢	٢.٢٤	٢.٨٠	٢.٨٠	١.٦٨
التصميم (١٤)	٠.٥٦	١.٦٨	٠.٥٦	٠.٥٦	١.٦٨	٣.٣٧	٣.٣٧	٢.٢٤
التصميم (١٥)	٣.٩٣	٥.٠٥	٢.٨٠	٣.٩٣	٥.٠٥	٠.٠٠	٠.٠٠	١.١٢

جدول (٢٢) اختبار"Tukey-HSD" بين التصميمات تحت البحث بالنسبة لتحقيق الناحية الوظيفية

التصميمات	التصميم (٨)	التصميم (٩)	التصميم (١٠)	التصميم (١١)	التصميم (١٢)	التصميم (١٣)	التصميم (١٤)	التصميم (١٥)
التصميم (٨)								
التصميم (٩)	٢.٨٠							
التصميم (١٠)	٢.٨٠	٠.٠٠						
التصميم (١١)	٣.٩٣	١.١٢	١.١٢					
التصميم (١٢)	٥.٠٥	٧.٨٥	٧.٨٥	٨.٩٨				
التصميم (١٣)	١.٦٨	١.١٢	١.١٢	٢.٢٤	٦.٧٣			
التصميم (١٤)	٢.٢٤	٠.٥٦	٠.٥٦	١.٦٨	٧.٢٩	٠.٥٦		
التصميم (١٥)	١.١٢	٣.٩٣	٣.٩٣	٥.٠٥	٣.٩٣	٢.٨٠	٣.٣٧	

ويتضح من الجداول (٢١،٢٢) السابقة أن هناك فروق معنوية بين التصميم (١٢) والتصميمات (٢،٥،١١) لصالح التصميمات (٢،٥،١١)، حيث كانت أكثر

التصـميمات تحقيقـاً للمحـور الثالـث "تحقيـق الناحيـة الوظيفيـة"، يليهـا التصـميمات (١،٤،٩،١١)، ثم التصميم (١٤) وهو ما يحقق صحة الفرض الثالث.

مستخلص النتائج وتفسيرها:

١- أظهرت النتائج أنه يمكن الاستفادة من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتمثلة في موقع ميدجورني "Midjourney" لابتكار تصميمات طباعية مستوحاة من بعض رموز الحضارة الفرعونية تساهم في إثراء القيمة الجمالية للتصميم الملبسي المستهدف داخل البحث.

٢- أكدت النتائج أنه يمكن الارتقاء بقطعة الـ "تي-شيرت" فنياً وجمالياً من خلال توظيف التصميمات المبتكرة للطباعة على القطعة الملبسية للتأكيد على الهوية المصرية وإضافة قيمة وظيفية إلى القيم الجمالية بالتصميم الملبسي.

٣- يعد نجاح تلك التصميمات المقترحة مدخلاً لعالم جديد من التصميم في المستقبل، وابتكار التصميمات من خلال الوصف النصي لها مستخدماً تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي.

٤- أكدت النتائج الإحصائية علي وجود فروق معنوية بين متوسطات تقييم السادة المحكمين للتصميمات المقترحة من حيث "**تحقيق أسس وعناصر التصميم**" حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة (٣.٥١) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.١).

٥- وجود فروق معنوية بين متوسطات تقييم المحكمين للتصميمات تحت البحث من حيث "**تحقيق الناحية الجمالية والابتكارية في التصميم**" حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة (٦.٥٨) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.١).

٦- وجود فروق معنوية بين متوسطات تقييم المحكمين للتصميمات تحت البحث من حيث "**تحقيق الناحية الوظيفية في التصميم**" حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة (٦.٤٦) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.١).

٧- حصل المحور الثالث "**تحقيق الناحية الوظيفية في التصميم**" على أفضل معامل جودة وصل إلى (٩٦.١٧٪)، يليه المحور الأول "**تحقيق أسس وعناصر**

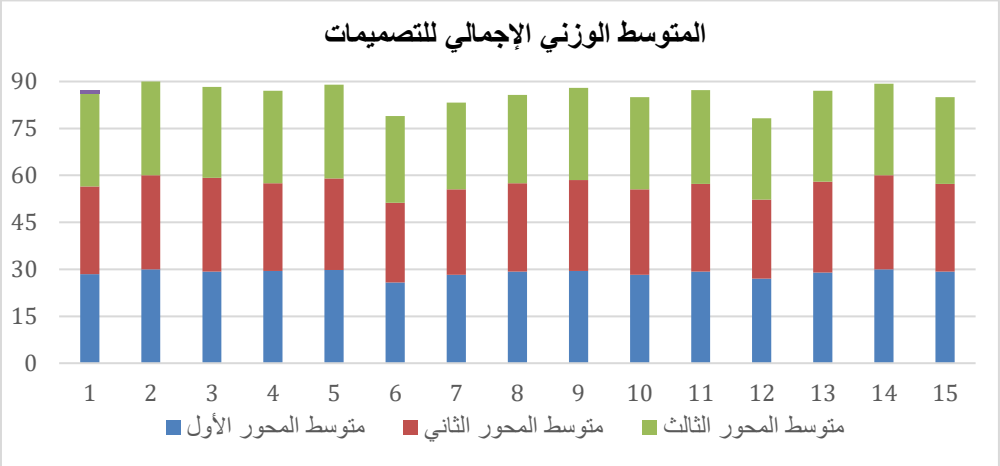
التصميم" بمعامل جودة (٩٦.١١٪)، يليهما المحور الثاني "**تحقيق الناحية الجمالية والابتكارية في التصميم**" وذلك بمعامل جودة (٩٣.٩٤٪).

٨- حصل التصميم رقم (٢) على الترتيب الأول بأعلى متوسط وصل إلى (٣٠) وبمعامل جودة وصل الي (١٠٠٪)، بينما حصل التصميم رقم (١٢) على الترتيب الأخير بأقل متوسط بلغ (٢٦.٠٨) بمعامل جودة وصل الي (٨٦.٩٤٪)، بينما حصل التصميم (١٤) على الترتيب الثاني بمتوسط (٢٩.٧٥) ومعامل جودة وصل الي (٩٩.١٧٪)، كما حصل التصميم (٥) على الترتيب الثالث بمتوسط (٢٩.٦٧) ومعامل جودة وصل الي (٩٨.٨٩٪)، والجدول (٢٣)،

والشكل (٦) التاليان يوضحان الترتيب العام والمتوسط النسبي الإجمالي للتصميمات في الثلاث محاور الرئيسية للبحث كما يلي:

جدول (٢٣) متوسطات تقييم المحكمين للتصميمات في الثلاث محاور الرئيسية

التصميم	البنود	المجموع الكلي	المتوسط	التباين	معامل الجودة	الترتيب
تصميم (١)	١٢	٣٤٤	٢٨.٦٧	٢.٤٢	٩٥.٥٦٪	٩
تصميم (٢)	١٢	٣٦٠	٣٠.٠٠	٠.٠٠	١٠٠٪	١
تصميم (٣)	١٢	٣٥٣	٢٩.٤٢	٠.٨١	٩٨.٠٦٪	٤
تصميم (٤)	١٢	٣٤٨	٢٩.٠٠	١.٢٧	٩٦.٦٧٪	٧
تصميم (٥)	١٢	٣٥٦	٢٩.٦٧	٠.٤٢	٩٨.٨٩٪	٣
تصميم (٦)	١٢	٣١٦	٢٦.٣٣	٤.٠٦	٨٧.٧٨٪	١٤
تصميم (٧)	١٢	٣٣٣	٢٧.٧٥	٠.٩٣	٩٢.٥٠٪	١٣
تصميم (٨)	١٢	٣٤٣	٢٨.٥٨	٠.٦٣	٩٥.٢٨٪	١٠
تصميم (٩)	١٢	٣٥٢	٢٩.٣٣	٠.٤٢	٩٧.٧٨٪	٥
تصميم (١٠)	١٢	٣٤٠	٢٨.٣٣	٢.٠٦	٩٤.٤٤٪	١١
تصميم (١١)	١٢	٣٤٩	٢٩.٠٨	١.٥٤	٩٦.٩٤٪	٦
تصميم (١٢)	١٢	٣١٣	٢٦.٠٨	٣.٣٦	٨٦.٩٤٪	١٥
تصميم (١٣)	١٢	٣٤٨	٢٩.٠٠	٠.٥٥	٩٦.٦٧٪	٨
تصميم (١٤)	١٢	٣٥٧	٢٩.٧٥	٠.٣٩	٩٩.١٧٪	٢
تصميم (١٥)	١٢	٣٤٠	٢٨.٣٣	١.٧٠	٩٤.٤٤٪	١٢



شكل (٦) المتوسط الوزني للتصميمات بالنسبة للمحور الثلاثة الرئيسية

٩- تم تنفيذ التصميم (٢) الحاصل على أعلى تقييم وفقاً لآراء السادة المحكمين على النحو الموضح بالشكل (٧) التالي:

شكل (٧) التصميم الثاني الحاصل على الترتيب الأول وشكلة بعد الطباعة والتنفيذ

توصيات البحث:

١- ضرورة الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في التطبيقات الملبسية المختلفة بهدف إثراء التصميمات الملبسية.

٢- ضرورة البحث والاطلاع المستمر على احدث المستجدات العلمية التي يمكن تطبيقها في مجال الملابس والنسيج.

٣- إثراء المكتبات العلمية بدراسات ومراجع علمية يتم الاستفادة منها في عمل تصميمات مبتكرة باستخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي.

٤- الاهتمام باستحداث تصميمات مبتكرة من الرموز الحضارية المختلفة للتأكيد على الهوية المجتمعية وإثراء القيمة الجمالية والوظيفية للملابس.

قائمة المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

السعدي، على؛ موسى، عطية؛ عجام، رنا إسكندر حسين (٢٠١٨): **جماليات التصميم في رسوم الفن الرقمي**. مجلة العلوم الإنسانية – جامعة بابل، مج٢٦، ع١، ص٢٢٨-٢٥٧.

السيود، منال عبده أحمد؛ محمد، منى محمد إبراهيم (٢٠١٩): **تقنية الواقع المعزز واستثمارها في إثراء القيم الوظيفية للطبعة الفنية**، مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، ع٣٤، ص٢٩٦ – ٣١٤.

الشيخ، احمد محمود عبده (٢٠١٦): تطبيق الذكاء الاصطناعي **في تصميم أقمشة ملابس السيدات**، مجلة علوم وفنون – دراسات وبحوث، مج٢٨، ع١، ص١٣٩- ١٤٦.

المغربي، جميلة مصطفى؛ يوسف، دعاء سالم يوسف؛ محمد، حنان محمد الشربيني (٢٠١١): **أسس وعناصر التصميم المستخدمة في لوحات فناني المدرسة التجريدية** مجلة بحوث التربية النوعية، ع ٢٣، ص٥٦٦ – ٥٧٧.

اندراوس، فيبي سعيد فهمي (٢٠٢٣): **رؤية فلسفية تصميمية معاصرة مستوحاة من الفن المصري القديم**، مجلة التصميم الدولية، مج١٣، ع١، ص٩١ – ٩٩.

حجاج، حسين محمد محمد؛ عبد ربه، رشا رزق عبدالعال؛ محمد، حنان محمد الشربيني (٢٠١٧): **صياغة تجريدية معاصرة لزخارف الفن المصري القديم لإثراء تصميم اللوحة الزخرفية**، مجلة بحوث التربية النوعية، ع٤٦، ص٩١٧ – ٩٣٤.

حسانين، مجدولين السيد (٢٠٢٠): **عملية التصميم الصناعي في ضوء الذكاء الاصطناعي**، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، عدد خاص، ص٦٢٨ – ٦٤٣.

حسين، محي الدين أحمد (١٩٨١): **القيم الخاصة لدى المبدعين**، دار المعارف، القاهرة.

زيادي، محمد علي أحمد؛ والغامدي، علي عبدالله علي (٢٠٢١): **الذكاء الاصطناعي وتعليم اللغة العربية بين الواقع والمأمول**، دراسات في التعليم العالي، ع١٩، ص٧٥ – ١١٤.

صقر، برهام محمود شفيق؛ شعبان، أوسامه محمد (٢٠٠٥): **تطبيقات الأنظمة الذكية في تصميم الإنشاءات المعدنية**، مجلة علوم وفنون – دراسات وبحوث، مج١٧، ع٢، ص١٦٩ – ١٨٥.

عبده، سيد عبده أحمد؛ أبو اليزيد، مي محمد؛ رموزي، أحمد مصطفى (٢٠٢٠): **مستقبل التصميم الصناعي في ضوء تعلم الآلة**، مجلة التصميم الدولية، مج١٠، ع١، ص١١٥ – ١٢٧.

علي، علاء إبراهيم أحمد (٢٠٠٩): **أسس وعناصر التصميم المستخدمة في الرسوم المصرية القديمة**، مجلة بحوث التربية النوعية، ع ١٥، ص٤٧٤ – ٤٨٨.

محمود، مصطفى محمود شحاته (٢٠٢٢): **إطار عمل للاستفادة من الذكاء الاصطناعي في تحسين ممارسات التصميم الصناعي**، مجلة التصميم الدولية، مج١٢، ع٦، ص٢٥٧ – ٢٦٩.

محمود، مصطفى محمود شحاته (٢٠٢٢): **تعزيز دور المصمم الصناعي في تصميم المنتجات الذكية**، مجلة التصميم الدولية، مج١٢، ع٤، ص١٨١ – ١٨٩.

موسى، محمد الأمين (٢٠١١): **مدخل إلى تصميم الجرافيك**، جامعة الشارقة، كلية الدراسات العليا والبحث العلمي – الإمارات، ISBN 9948100840

هاشم، إيمان محمد أحمد (٢٠٢٢): **دور تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تطوير وتحسين خواص المنتجات وتحقيق عوامل الراحة والأمان**، مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، مج٩، ع١، ص٧٩ – ١٠١.

يوسف، أحمد؛ خفاجي، يوسف (١٩٠٠): **فن الزخرفة المصرية القديمة**، مكتبة مدبولي، القاهرة، مصر.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Barratt, K. (2005): **Logic and Design, Revised: In Art, Science, And Mathematics**, Green Editorial, September 1, 2005, ISBN-10 #1592288499

Deshpande, A., Manish, K. (2018): **Artificial Intelligence for Big Data: Complete guide to automating Big Data solutions using Artificial Intelligence techniques**, Packt Publishing, May 22, 2018, ISBN-10: 1788472179

Gyanendra, S., Ajitanshu, M., Dheeraj,S. (2013): **An overview of artificial intelligence**, SBIT journal of science and technologyISSN2277-8764.vol-2, issue1.

Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019): **A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence**. California Management Review, https://doi.org/10.1177/0008125619864925

Kaplan, A.; Haenlein, M.; (2019): **Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence**, Business Horizons, Volume 62, Issue 1, 2019, Pages 15-25, ISSN 0007-6813.

Liu, Jiaying & Kong, Xiangjie & Xia, Feng & Bai, Xiaomei & Wang, Lei & Qing, Qing & Lee, Ivan. (2018): **Artificial Intelligence in the 21st Century**, IEEE Access. PP. 1-1. 10.1109/ACCESS.2018.2819688.

Luce, L. [Ed.]. (2019): **Artificial Intelligence for Fashion: How AI is Revolutionizing the Fashion Industry**, APress.United Kingdom, pp3,49,125-134,163.164.

Mark, Joshua J. (2017): **Color in Ancient Egypt**, World History Encyclopedia, World History Encyclopedia, 08 Jan 2017. Web. 15 Feb 2023.

Nicolas, G., (1992): **A History of Ancient Egypt**, Blackwell Books. ISBN 0631193960.

Watts, Edith W. (1998): **The Art of Ancient Egypt: A Resource for Educators**, Metropolitan Museum of Art, New York.

ثالثاً: مواقع الإنترنت:

ويب١: هدى الخطيب (٢٠٢١): **ما هي الحضارة الفرعونية.**
https://mawdoo3.com/

ويب٢: مي صلاح (٢٠٢٢): **"الهُوية المصرية" بين الماضي والحاضر والمستقبل.**
/https://marsad.ecss.com.eg/70858

ويب٣: عماد جاد (٢٠١٨): **الهوية المصرية.**
https://www.almasryalyoum.com/news/details/1327974

ويب٤: الذكاء الاصطناعي لخدمة الإنسانية والعالم (٢٠٢٢).
https://news.microsoft.com/ar-xm/

ويب٥: عبد الله الجبوري (٢٠٢١): **مكونات تقنية الذكاء الاصطناعي – AI التي تجعله ذكياً.**
https://www.skytechtech.com/

ويب٦: ناهد عبادة (٢٠٢١): **تعريف الذكاء الاصطناعي.**
https://mawdoo3.com/

ويب٧: وجدان ياسين (٢٠٢٢): **الذكاء الاصطناعي (AI)، ما هو تعريفه وفوائده وسلبياته ومزاياه.**
https://faharas.net/ai/

ويب٨: الذكاء الاصطناعي: تعريفه، وأهميته، وأنواعه، وأهم تطبيقاته (٢٠٢١).
https://www.annajah.net/article-30227

ويب٩: ميدجورني – Midjourney (٢٠٢١).
https://www.abomalak.com/2022/12/ai-art-midjourney.html

ويب١٠: أسس ومبادئ التصميم الجرافيكي (٢٠٢٢).
https://www.eskchat.com/article-7514.html

ويب١١: أسس التصميم (٢٠٢٠).
https://www.baianat.com/ar/books/graphic-design/basics-of-design

ويب١٢: هدى فرحات (٢٠٢٠): الحضارة المصرية القديمة.
https://political-encyclopedia.org/dictionary/

ويب١٣: الفن في مصر القديمة (٢٠٢٢).
https://ar.wikipedia.org/wiki/

ويب١٤: كيفية إنشاء صورة في Midjourney باستخدام الذكاء الاصطناعي (٢٠٢٢).
/https://syriantech.com/2022/10/synthetic-ai-art-midjourney

ويب١٥: كيف تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي – Midjourney (٢٠٢٢).
https://arabhardware.net/articles/dall-e-2-midjourney-chatgpt-guide

WEB16: B.J. Copeland **(2021)**: **artificial intelligence**.
https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence#ref219078

WEB17: Ed Burns, Nicole Laskowski, Linda Tucci **(2022)**: **What is artificial intelligence (AI)?**
https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-Artificial-Intelligence

WEB18: Alyssa Schroer **(2022)**: **What Is Artificial Intelligence?**
https://builtin.com/artificial-intelligence

WEB19: Arend Hintze **(2016)**: **Understanding the Four Types of Artificial Intelligence**.
https://www.govtech.com/computing/understanding-the-four-types-of-artificial-intelligence.html

WEB20: Soumyaa Rawat **(2021)**: **Top 10 Artificial Intelligence (AI) Applications**
https://www.analyticssteps.com/blogs/top-10-artificial-intelligence-ai-applications

WEB21: Principles of design (2022).

https://www.invisionapp.com/defined/principles-of-design

WEB22: Design Principles (2022).

https://www.dragon1.com/resources/design-principles