International Design Journal

Volume 11
Issue 3 *Issue 3*

Article 34

2021

Artistic Applications of Nanotechnology as an Approach for Teaching Graphic Design at Umm Al-Qura University

Tamader bint Zuhair Muhammad Kutbi
Assistant Professor of Art Education, Department of Art Education, College of Education, Umm Al-Qura University, Tzkutubi@uqu.edu.sa

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/faa-design

Part of the Art and Design Commons

Recommended Citation

Kutbi, Tamader bint Zuhair Muhammad (2021) "Artistic Applications of Nanotechnology as an Approach for Teaching Graphic Design at Umm Al-Qura University," *International Design Journal*: Vol. 11 : Iss. 3 , Article 34.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/faa-design/vol11/iss3/34

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in International Design Journal by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, u.murad@aaru.edu.jo.

التطبيقات التشكيلية لتقنية النانو كمدخل لتدريس التصميم الجرافيكي بجامعة أم القري

Artistic Applications of Nanotechnology as an Approach for Teaching Graphic Design at Umm Al-Qura University

د/ تُماضر بنت زهير محمد كتبي

استاذ التربية الفنية المساعد، قسم التربية الفنية، كلية التربية، جامعة أم القري، Tzkutubi@uqu.edu.sa

ملخص البحث Abstract :

هدف البحث إلى تحديد المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو الواجب تضمينها فى برامج التصميم الجرافيكي بقسم التربية الفنية بجامعة أم القري، من خلال الوقوف على دور القيم النانوية المضافة في رفع الأداء التشكيلي لمخرجات مقررات التصميم، لوضع برنامج مقترح قائم تحديد دور التطبيقات التشكيلية لمفاهيم تقنية النانو في تعزيز مجالات التصميم. إستخدمت الباحثة **المنهج الوصفي التحليلي** لرصد محتوى مقررات التصميم، والمنهج شبه التجريبي لدراسة تأثير المحفزات النانويَّة على البنية التركيبية المؤثرة على تشكيل الصياغات التصميمية، لعينة من (10) طالبات بواقع (5) طالبات لكلاً من المجموعة التجريبية والضابطة. استعانت الباحثة بادبيات مناهج التربية الفنية في تقديم قائمة بالمفاهيم التشكيلية لتقنية النانو الواجب توافرها في برامج التصميم المعاصرة وفق حد الكفاية المطلوب لإعداد معلم الفن، **النتائج**: بعد تحليل محتوى مقررات التصميم وفق نموذج ستيم STEAM للوقوف على ما تتضمنه من مفاهيم تشكيلية لتقنية النانو، اسهمت نتائج البحث في تحديد دور برامج التربية الفنية في دعم الدراسات البينية للاستفادة من تقنيَّة النانو، وأوصت بعمل شراكة بين قسم التربية الفنية ومعهد دراسات علوم النانو.

كلمات دالة Keywords :

التطبيقات التشكيلية
Artistic Applications
المفاهيم التشكيلية
Artistic Concepts
تقنية النانو
Nanotechnology
التصميم الجرافيكي.
Graphic Design

Paper received 19th February 2020, Accepted 5th April 2021, Published 1st of May 2021

مقدمة Introduction:

تسهم برامج التربية الفنية المعاصرة في تحقق التكامل في شخصية الطالب وتنمية القدرات الإبتكارية والحسية لديه، وتعمل على تعزيز سلوك التفكير والبحث العلمي المُنظم من خلال دعم الممارسات التربوية والتشكيلية الطليعية في مجالات الإبداعات الفنية نتيجة ما اضافه التقدم العلمي والتطور التكنولوجي إلى الفنون التشكيلية من رؤى جديدة؛ كان لها الأثر الواضح في تنوع الإنتاج الفني، "كما اسهم التطور التكنولوجي في تزويد الفنان والمصمم بالعديد من الافكار والتقنيات التي زادت من حرية الرؤى الابداعية نحو استخدامها في تحقيق اهدافه الفنية؛ وهو ما دفع المصممين إلى دراسة العلاقة بين العلم والفن بما يثري مجال التصميم الجرافيكي"(مصطفي، 2011، ص84)؛ فاهتم بعضهم بدراسة نُظم تشكُل الظواهر العلمية، ومنهم من استفاد من القوانين والنُظم البنائية للطبيعية ومنهم من سعي إلى تطبيق مخرجات النظريات العلمية في مجالات الفنون المختلفة، ممثلة في الاستفادة من تكنولوجيا النانو Nanotechnology. "والنانوتكنولوجي علم اسس له إريك دريكسلر Eric Drexler المؤسّس الفعلي لهذا العلم، بعد عرض دراسته حول (محرّكات التكوين) في عام 1980، بسّط خلالها الأفكار الأساسية لعلم النانو تكنولوجي" (الصالحي والضويان، 2007، ص16)، وهو علم هجين يعتمد على التداخل بين مختلف العلوم الفيزيائية، والكيميائية، والبيولوجية، والميكانيكية، والإلكترونية، وعلوم المواد الهندسية، وتقنية المعلومات، بهدف دراسة الهيكل البنائي لمكونات المادة، وهي مجالات لها ارتباط مباشر بمجال الإبداعات الإكثر حداثة للفنون البصرية، فضلًا عن اعتماد مجال التصميم الجرافيكي على الأسس النظرية للعمليات التطبيقية لمخرجات هذه التقنية.

وللمقاربة بين المفاهيم المعرفية للمجالات النانوية، والمفاهيم التشكيلية في شقها الجرافيكي. يجب الاشارة إلى أن "التقنيات المتناهية في الصغر لعلوم النانو قد فتحت الباب أمام تطبيقات متعددة ومتنوعة تشمل مختلف الخامات المتجددة للمجالات العلمية والفنية. حيث تهتم هذه العلوم وهذه التقنيات بمعالجة أجسام ذات أبعاد نانومترية؛ تتميز بخواص ميكانيكية، كيميائية، إلكترونية وكهربائية جديدة، نظرا لارتفاع نسبة سطحها على حجمها" (رحمو، 2008، ص74)؛ "فالذرات والجزئيات والأشكال تنجذب لبعضها متممة للأشكال الأخرى بسبب الشحنات المتجاذبة تمامًا كالمغناطيس، فالذرة موجبة الشحنة تنجذب للذرة سالبة الشحنة، فإذا اجتمعت ملايين من الذرات إلى بعضها البعض بواسطة آلات ومحفزات نانوية سوف يتكون منتج جديد له شكله الخاص، وبمواصفات جديدة" (سلامة، 2009، ص31). ما يسمح بإستثمار هذه الخصائص في إضافة مميزات تقنية معاصرة للخامات الفنية النانوية Nano. art materials ما يسهم في رفع اداءها التشكيلي بصورة تدعم القدرات الابتكارية للفنان والمصمم.

مشكلة البحث Statement of the problem :

تُعد تقنية النانو ثورة علمية هائلة لا تقل أهمية عن الثورة الصناعية وثورة تكنولوجيا المعلومات، وقد دخلت هذه التقنية في تحسين مخرجات العديد من المجالات والتطبيقات العلمية والعملية؛ لذا بات لزامًا على المؤسسات الأكاديمية أن تستوعب وتستجيب للمتغيرات المرتبطة بمفاهيم النانوتكنولوجي، وكذلك على البرامج الدراسية أن تتفتح بالإتجاه نحو أفكار جديدة وبرامج معرفية طليعية، تعمل على تطوير إستراتيجيات وتوجهات إعداد معلم الفنون البصرية بما يتلائم مع تحديات عصر النانوتكنولوجي.

فالمعلم هو الدعامة الأساسية في العملية التعليمية وهو الميسر لاكتساب الطلاب الثقافة والعلوم؛ لذا فمن الضروري إمداده بكل ماهو جديد في مجال تخصصه متمثلًا في المفاهيم والتطبيقات العلمية التي أفرزتها تكنولوجيا المعلومات، ومن ثم بات من الضروري تناول مفاهيم النانو في جانبها التشكيلي ضمن كفايات إعداد معلم الفنون المتوقع، ممثلة في دعم الشراكة والاتصال بين المؤسسات العلمية وبين الجامعات وأقسام التربية الفنية، والفنون والتصاميم على وجه الخصوص؛ وذلك لضمان وجود توازن بين احتياجات سوق العمل ومخرجات التعليم؛ لطلاب مؤهلين علميًا ومدربين مهنيًا على مهارات النانوتكنولوجي.

والدراسة الحالية تقدم رؤية للشراكة المؤسسية بين كلا من قسم التربية الفنية بكلية التربية، وكلية العلوم بجامعة أم القري دعما للمركز السعودي لتقنية النانو؛ وهو موقع إلكتروني دشّنه طالبان سعوديان يدرسان الدكتوراه في تخصص الفيزياء بكلية العلوم بجامعة أم القري كأول مركز إلكتروني لقاعدة البيانات والمعلومات، تم خلاله جمع كافة المعلومات على أُسس علمية بحثية صحيحة وبشكل موثق، ليكون بذلك أول مركز معلومات لتقنية

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

النانو على مستوى العالم شامل باللغة العربية في مجال تكنولوجيا النانو.

عليه يمكن أن يأتي السؤال الرئيس للدراسة الحالية على النحو التالي: ما إمكانية الإستفادة من التطبيقات التشكيلية لتقنية النانو كمدخل لتدريس التصميم الجرافيكي بجامعة أم القري؟

فروض البحث Hypothesis:

يفترض البحث الحالي ما يلي:

(1) أن محتوى مقررات التصميم بقسم التربية الفنية بجامعة أم القري يشتمل على 80% فأكثر من المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو ذات الصلة بمجال التصميم الجرافيكي وفق حد الكفاية المطلوب لإعداد معلم الفن.

(2) أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات قسم التربية الفنية بجامعة أم القري في التطبيقين القبلي والبعدي لإختبار المفاهيم الجرافيكية لأسس التصميم في ضوء تقنية النانو لصالح التطبيق البعدي.

أهداف البحث Objectives:

(1) تحديد المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو الواجب تضمينها فى برامج التصميم الجرافيكي بقسم التربية الفنية بجامعة أم القري.

(2) الوقوف على دور القيم النانوية المضافة في رفع الأداء التشكيلي لمخرجات مقررات التصميم الجرافيكي بقسم التربية الفنية بجامعة أم القري.

(3) وضع برنامج مقترح قائم تحديد دور التطبيقات التشكيلية لمفاهيم تقنية النانو في تعزيز تدريس مجالات التصميم الجرافيكي لدي طالبات قسم التربية الفنية بجامعة أم القري.

أهمية البحث Significance:

(1) يسهم البحث في تحديد الدور المعاصر لبرامج التربية الفنية في دعم وتعزيز الدراسات البينية، ممثلة في وضع تصوُّر للاستفادة من مخرجات تقنيَّة النانو في مجالات التصميم الجرافيكي.

(2) تحديد تأثير إضافة المواد والمحفزات النانويَّة إلى البنية التركيبية للخامات الفنية؛ بما يسهم في رفع الأداء التشكيلي للعمليات التصميمية المرتبطة ببنية تطبيقات التصميم الجرافيكي لقسم التربية الفنية.

(3) يدعم البحث الدراسات المتخصصة في برامج التربية الفنية المعاصرة بمحتوى علمي ومعرفي حول علاقة العلم بالفن من خلال وضع تصوُّر لإمكانيَّة استثمار تقنية النانو في تطوير الأعمال التصميمية.

(4) يسهم البحث في فتح آفاق جديدة لوضع المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو محل التطبيق، بما يثري القيم الجمالية لمجالات الفنون البصريَّة بصفة عامة، وفنون الجرافيك على وجه الخصوص.

حدود البحث Delimitations:

الحدود الموضوعية: التطبيقات التشكيلية لتقنية النانو كمدخل لدعم محتوى مقررات التصميم الجرافيكي.

الحدود المكانية: قسم التربية الفنية. كلية التربية. جامعة أم القري.

الحدود المادية: دور القيم النانوية المضافة في رفع الأداء التشكيلي لمخرجات مقررات التصميم.

الحدود الزمانية: تمت الدراسة خلال العام الجامعي 1441/1440هـ.

مصطلحات البحث Terminology:

تقنية النانو Nanotechnology : يُقصد بمصطلح "النانو Nano متناهى الصغر، وهى كلمة يونانية الأصل تعني القزم Dwarf وتستعمل للتعبير عن جزء من المليار من وحدة القياس، والنانومتر هو جزء من مليار جزء من المتر أى 10-9 من المتر، أما علوم النانو Nanoscience، فهى دراسة تركيب وخصائص المواد عند مقياس النانومتر، وتقنية النانو Nanotechnology هى عبارة عن تصميم وصنع مواد وآلات عند مقياس النانومتر" (Karkare, 2008) (ابو زيد، 2011، ص14).

فن النانو Nano Art: هو فرع جديد من فروع الفنون المعاصرة التي استفادت منها مجالات الفنون البصرية من الثورة العلمية والتكنولوجية، ومن خلالها يقوم الفنان والمصمم باستثمار تقنية النانو في "توظيف وانتقاء عدد من الجزيئات في الطبيعة بهدف الوصول إلى مكوناتها الجزيئية والذرية وتصوير هذه الهياكل بواسطة أداوت البحث العلمي مثل المجاهر الإلكترونية والمجاهر ذات القوه النووية، والميكروسكوبيات رباعية الأبعاد والتي توفر تفصيليات وعلاقات لونيه وهيئات شكليه ذات طبيعة خاصة تختلف عن مثيلاتها التي يتم التقاطها بالمجهر العادي" (على، 2103، ص92).

تطبيقات النانو التشكيلية Nano- Artistic Applications

:يعرفها البحث الحالي بأنها امكانية الاستفادة من القيم المضافة نتيجة دعم المواد والمحفزات النانويَّة للخامات الفنية بما يسهم في رفع الأداء التشكيلي للعمليات التصميمية المرتبطة ببنية تطبيقات التصميم الجرافيكي لقسم التربية الفنية، ممثلة في الاستفادة من تطبيقات الحاسب الآلي في تخزين المعلومات بأشكال متنوعة تتضمن النصوص، والصور الساكنة والرسوم المتحركة، والوسائط المتعددة، ثم عرضها ضمن منظومات جرافيكية محددة.

الدراسات السابقة:

دراسة عبد اللطيف، وأخرين (2018) بعنوان: استخدام تقنية النانو تكنولوجي في تنمية الفكرة الإعلانية. هدفت الدراسة إلى تحديد المعايير الفنية والعلمية لتقنية النانو التي يُمكن توظيفها في تصميم الفكر الجرافيكي، والكشف عن البنية الجرافيكية لعلم النانو تكنولوجي ودوره في إثراء بناء الفكرة الإعلانية، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي لدراسة وتحليل بعض النماذج المحلية والدولية للأفكار الإعلانية، والاستفادة منها في تصميم النماذج التطبيقية، وتوصلت الدراسة إلى صياغة فكرة إعلانية تعبر عن أثر خامات التغليف الحراري النانوية Nano Coating Surfaces في إحداث أثر أكثر فاعلية لدى المتلقي، وتوصيل الفكرة الإعلانية بشكل أكثر جاذبية يعتمد على الإثارة، وأظهرت نتائج الدراسة أنه يُمكن استخدام تقنيات النانو في إيجاد حلول لتصميمات الجرافيكية للإعلانات بشكل معاصر، وأن خامة التغليف "النانو كوت" قد ساهمت في إيجاد مصادر جديدة للإلهام تساعد على الإبداع وابتكار أفكار جرافيكية معاصرة.

دراسة حبيب (2015) بعنوان: الإفادة من اسس وقواعد بناء التصميم الزخرفي في تحقيق التكامل بين العلوم والفنون. هدفت الدراسة إلى التعرف على إمكانية ابتكار تصميمات الزخرفية تحقق الجوانب التشكيلية والوظيفية بصورة توضح العلاقة التفاعلية بين العلوم والفنون من خلال تدريس برنامج" التكامل بين العلوم والفنون من خلال تدريس برامج التصميم الجرافيكي وفق استخلاص تأثير تقنيات النانو، والذي يعتمد على الإفادة من أسس وقواعد بناء التصميم الجرافيكي. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لعينة من (34) تلميذة، مقسمة الى مجموعتين، وقد اشارت النتائج الى فاعلية البرنامج المستخدم في تصميم لوحات زخرفية وحداتها هي الاشكال الهندسية من خلال التكامل بين مجال الهندسة ومجال التربية الفنية، اضافة الى فاعلية البرنامج في دراسة الامكانات التشكيلية والجمالية لبعض الاشكال الهندسية في ضوء تأثيرات تكنولوجيا النانو على الامكانيات التشكيلية للقيم اللونية، واكدت نتائج دراسة حبيب في الكشف عن تأثير الاكتشافات العلمية على مجال الفنون البصرية وعلاقتها بالبناء الجرافيكي.

دراسة عبد القادر (2013) بعنوان: البنية التصميمية لأعمال فناني النانو كمصدر للتصميمات الزخرفية. هدفت الدراسة إلى الوقوف على الاستفادة من تكنولوجيا النانو في الإنتاج الفني، وتوظيف التقنيات التكنولوجية المعاصرة في استحداث التصميمات الجرافيكية المعاصرة وفق لمعايير البنية التصميمية وفتح آفاق جديدة كاملة

أمام مجال التجريب الفني. تناولت الدراسة مفهوم سيادة العلم والتكنولوجيا في العصر الحديث نتيجة للإسهامات التكنولوجية الرائدة في مجال الابداع الفني، تأثر بها الفنان والمصمم وحفز خيالهم للإفادة من ذلك وتوظيفه داخل بنية التصميم الجرافيكي، والتي تمحورت اهتماماتها حول امكانية توظيف تطبيقات التكنولوجيا الحديثة بهدف الوصول إلى صيغه مبتكرة ليتفق ذلك مع طبيعة المتغيرات الفكرية والعلمية المتلاحقة للعصر الحديث تشكلت من خلال العلاقة التكاملية بين ابداعات الفن ومخرجات التكنولوجيا، حيث أمددت التكنولوجيا الفنان وعززته بخامات وتقنيات مستحدثة؛ ولتحقيق ذلك اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها: قدم فن النانو حلولا للبنية التصميمية لصياغة الشبكات والمفردات ثلاثية الأبعاد المتحركة في الفراغ الإيهامي ومفردات مسطحة ومجسمة، وتعد دراسة بنية تقنية النانو التحت مجهرية مدخلا جديدا يثرى بناء اللوحة الزخرفية التي يعتمد عليها الفنان في العديد من الصياغات التصميمية، وترتبط بنية النانو بالعديد من العمليات الرياضية والتصميمية التي تقدم حلول تشكيلية جديدة وصياغات غنية تفيد في التصميمات الزخرفية، وهناك علاقة منطقية بين شكل البنية التى تحدثها تقنيات النانو على المواد والخامات التشكيلية وإعادة ترتيب مخرجات النظريات الرياضية وفق محفزات التقنيات الفنية التي تثرى مجال التصميم الجرافيكي زخرفي الطابع، وتدعم المفاهيم التشكيلية القائمة على معرفة ما يمكن أن تحدثه تكنولوجيا النانو على الإمكانيات والقيم التشكيلية في مجالات الفنون والتصميم الجرافيكي.

دراسة زينرZenner (2010) بعنوان: Art as an Avenue to Science Literacy. الفن باعتباره المدخل لأدبيات العلوم، هدفت الدراسة إلى تدريس المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو من خلال برامج التربية الفنية، وذلك ببناء وحدة لتدريس تكنولوجيا النانو من خلال تطبيقات معاصرة لفنون الزجاج المعشق، تناولت الدراسة حلول تصميمية لبناء تكوين تصميمي متزن قائم على تقديم منهج عقلي يعتمد علي المرجعية الرياضية في بناء التصميمات الزخرفية من خلال التحليل الرقمي للأعمال الفنية، ركزت الدراسة على تناول ادبيات ذات صلة بالتنظيم الهندسي، والأحكام الرياضية في الطبيعة، ودراسات مرتبطة بالعلاقات الهندسية، والقوانين الرياضية، التنظيم والعلاقات الهندسية في الطبيعة والإنسان والنبات وحتى أدق الكائنات وعلاقته الرقمية بالبناء التصميمي كذلك تحليل وتفسير الفكر العددي الذي اعتمد على المنظومات الرقمية، كما تناولت الأسس الفكرية والمبادئ التصميمية ذات الأصول المنطقية التي اعتمدت عليها بعض مدارس التصميم الحديثة مثل المانيرزم وحركة الفنون والحرف والفن الزخرفي، الاسلوب، الباوهاوس، الفنون البصرية ذات الاساس العلمي لتطبيقات التصميم الرقمي. وقد اكدت نتائج الدراسة على فعالية العلاقة التكاملية بين الفن والعلم في تنمية المفاهيم المرتبطة بتكنولوجيا النانو وذلك بالاعتماد على التقنيات الحديثة في تدريس الوحدة، كما اوصت الدراسة بأهمية توجيه الاهتمام لتنمية مفاهيم تكنولوجيا النانو من خلال المقررات المختلفة فيما يتعلق بالاطار المفاهيمي والتشكيلي لتكنولوجيا النانو.

الإطارالنظري Theoretical Framework

اسهم التقدم العلمي والتقني في اثراء مجال التصميم الزخرفي والجرافيكي، وذلك من خلال ما اضافه هذا التقدم من ادوات وخامات جديدة، والتي تختلف صورتها مع كل طريقة يجري عليها التشكيل، فكل خامة لها القابلية والقدرة على التشكيل بطرق واساليب مختلفة ومتنوعة تخضع لاسلوب وخبرة الفنان والمصمم متالفة مع خصائص تلك الخامة، بما يشير إلى أن تكنولوجيا النانو تطرح نظرة جديدة في التعامل مع المواد المختلفة، بما يتيح التحكم في تركيب جزيئات تلك المواد على نطاق متناهي الصغر، وفتح آفاق جديدة في العديد من المجالات المختلفة، وقد توصلت نتائج الدراسات التطبيقية الى أهمية التعامل مع تكنولوجيا النانو كمجال علمي لتطبيق المعرفة واصبح ضرورة تربوية وتعليمية ملحة تفرضها تحديات التغير؛ يجب ان يدرسها الطلاب في مختلف المراحل التعليمية. وللوقوف على فاعلية التطبيقات التشكيلية لتقنية النانو في تعزيز تدريس مجالات التصميم الجرافيكي لدي طالبات قسم التربية الفنية في جامعة أم القري، يتناول الإطار النظري للبحث الحالي أدبيات المحاور التالية:

(1) الموائمة بين العلوم والمفاهيم التشكيلية لتقنيات النانو وفق نموذج ستيم STEAM/STEM التعليمي

(2) دور القيم النانوية المضافة في إثراء القيم الجمالية والتشكيلية المرتبطة ببنية التصاميم المعاصرة في ضوء تكنولوجيا النانو.

المحور الأول: الموائمة بين النظريات العلمية والمفاهيم التشكيلية لتقنيات النانو وفق نموذج ستيم STEAM/STEM التعليمي كمدخل لتدريس التصميم الجرافيكي:

يُمثّل العلم نسقاً متطوّرا من المعرفة يغذي فكر الفنان والمصمم، بينما تغذي مفاهيم الفن وجدانه، فعلاقة العلم بالفنّ علاقةٌ تكاملية، وهناك اتّجاهٌ معاصر ينظر للعلم والفنّ بوصفهما مركّبٍ واحدٍ في ظلّ ثورة المعلومات والتّكنولوجيا المتقدّمة. فالعلم "نسق من المعارف ترتبط بعضها ببعض ارتباط النّتائج بالمقدّمات، وبالاستدلال السّليم نستخلص قضايا كليّة أو جزئيّة معيّنة لعدد من المبادئ والقوانين الّتي نفترض صدقها أو نتحقّق من نتائجها" (معن، 1986، ص 68)، بينما يمثل الفن" شكل نوعيّ من أشكال الوعي الاجتماعي والنّشاط الإنساني يُطلق على ما يساوي الصّنعة، وهو تعبيرٌ خارجيٌّ عمّا يحدث في النّفس من بواعث وتأثُّرات بواسطة الخطوط أو الحركات أو الأصوات" (مراد، 1979، ص 309).

وللموائمة بين تطبيقات النظريات العلمية والمفاهيم التشكيلية المعاصرة؛ يجب الاشارة إلى ادوات المعرفة لكلا المجالين، سواء بطريق الإدراك الحسّي الانفعالي للتصميم، أو بطريق الإدراك العقلي للأُسس التى تشكل بمقتضاها هذا التصميم، فالأداة الّتي يعتمد عليها العلم هي العقل كونه يسعى إلى اكتشاف الرّوابط والعلاقات بهدف التّوصّل إلى وضع الفرضيّات وصياغة النّظريّات وصولاً إلى القوانين العلميّة الثّابتة، بينما الأداة الّتي يعتمد عليها الفنّ هي الوجدان، ممّا يجعل الإنتاج التشكيلي موضع اختلاف يخضع لاسلوب الفنان والمصمم إلى جانب قدرة المتلقّي على إدراك محتوي النصوص التشكيلية.

فقد ساهمت التقنية الحديثة لوسائط البحث عن المعلومات والاتصالات المعرفية في بلورة مفاهيم علمية وتشكيلية حديثة الاكتشاف، دعت إلى إعادة إنتاج مفاهيم التصميم بوسائل تقنية أكثر حداثة تجمع بين مختلف مظاهر العلوم الطبيعية والانسانية ومجالاتها المتعددة، "كما نلمس في عصرنا الراهن تعددية مجالات النمط العلمي الواحد وتنوع ارتباطاته بالأنشطة المختلفة، أو دمج تخصصات الفروع المختلفة، كالعلاقة بين مفهومي التقنية والفن سواء أكانت ضمن نطاق الميدان الواحد أو بين عدة ميادين وفروع مختلفة" (آل وادي، 2015، ص 122)، كما هو الحال مع تآلف تقنية النانو والتطبيقات المختلفة.

وللتأكيد على الارتباط الوثيق بين الإبداع الفني والإبداع العلمي في برامج التعليم في المستقبل، "قدم روبين شاندلر Robin Chandler (1999) دراسة بعنوان: المعرفة في عصر المعلومات، طرحت خلالها تصور لآليات تربوية اكثر حداثة لتطوير المقررات الدراسية بعد مئة عام؛ حيث وضع فرضية استخدام تقنيات نانوية لها القدرة على استحضار رسم ثلاثي الأبعاد (تقنية الهولوجرام) لشخص ليوناردودافنشي يقدم درسا في احد مجالات العلوم" (نجيب، 2004، ص35).

والبحث الحالي في سعيه إلى تحديد المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو الواجب تضمينها فى برامج التصميم؛ انما يسعي إلى وضع تصورات مقترحة لحل المشكلات التصميمية التى ربما تواجه الطلبة من دارسي الفنون وفق نظام ستيم STEAM/ STEM

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

كاحد المداخل الطليعية في تدريس مقررات التصميم باقسام التربية الفنية في المملكة العربية السعودية. "وهو نظام تعليمي إبداعي قائم على مهارة حل مشكلات التعلّم من خلال الدمج بين مجالات العلوم Science، والعلوم التقنية Technology، والهندسة Engineering، والفنونArts، والرياضيات Mathematics . بهدف الوصول بالطالب لامتلاك مهارات عقلية مثل الاستقصاء والتحليل، الحوار والتفكير الناقد" (Ginsburg, 2017)، فالعلوم والتكنولوجيا يتم تفسيرها من خلال الهندسة والفنون بكل أشكالها استنادًا إلى عناصر رياضية حسابية في عملية تعلّم مستمرة لا تتوقف بانتهاء مرحلة التعليم النظامية لكي يصبح اسلوب التعلّم نمطًا للحياة.

ويعتبر مصطلح STEM هو أصل نظام التعليم القائم على دمج العلوم والتكنولوجيا والرياضيات الحسابية، "ومع التطور التقني المتلاحق أصبحت الحاجة ملحة لدمج مجال الإبداع والفنون لهذه العملية التعليمية، كون الفنون بكل أشكالها هي مكونات أساسية للابتكار، وهذا ما دفع لدمج الفنون بالعلوم للحصول على مستويات أعلى من الإبداع العلمي والفني على حد سواء" (الدوسري، 2015، ص94)، فإضافة A/ STEAM عائدة على الفن والتصميم وفق رؤية مدرسة التصميم بولاية رودايلاند Rhode Island Design School التي ابتكرت هذا النظام التعليمي المميز الذي يهدف إلى تعزيز مفاهيم الابتكار كسلوك اساسي في العملية التعليمية" (الشمري، 2017)، كون العلوم والرياضيات تشكّل المعارف الحياتية الأساسية، بينما تشكل التقنية والهندسة الجوانب التطبيقية لتلك المعارف، بما يحقق فاعلية ومعنىً للتعلّم في مجالات التصميم نتيجة الدمج بين عقل العالم والتقني مع عقل الفنان والمصمم، عوضاً عن تدريس مقررات التصميم الجرافيكي بقسم التربية الفنية بجامعة ام القري بشكل منفصل عن طريق طرح المحتوي التصميمي عبر نموذج مترابط في نسق تكاملي واحد، يوفر سياق تدريس واقعي لمحاكاة مجالات التصميم الجرافيكي التطبيقية، ويعمل على تحويل الطلبة من مستهلكين للتكنولوجيا والعلوم؛ إلى مطورين لها بوضع اطر للتصميم الامثل ومحاولة الوصول لحلول بديلة والتخطيط لكيفية عمل وتنفيذ هذه الحلول.

عليه يمكن للبحث الحالي وضع تصور للموائمة بين النظريات العلمية والمفاهيم التشكيلية لتقنيات النانو وفق نموذج ستيم STEM /STEAM التعليمي كإطار للتعلم القائم على فكرة المشروعات كالتالي:

(1) مبدأ التفكير: يقوم الطلبة بإنشاء الفكرة التصميمة باستخدام الخيال ومجموع الخبرات، والعمل على تفعيل نماذج تطبيقية مماثلة لفكرة بهدف تفعيل المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو ضمن برامج التصميم.

(2) مبدأ التخطيط: يقوم على تحقيق استرتيجية حل المشكلات بان يفهم الطلبة المشكلة التصميمة من خلال طرح الأسئلة وتقسيم المشكلة إلى مشكلات صغيرة فرعية ومنها البدء في البحث عن الحل المناسب.

(3) مبدأ الإنتاج: تحسين للتصميم النهائي، من خلال تنفيذ الحل وتعلم مجموعة من الأفكار الاكثر حداثة وإضافة العمليات التصميمة الجديدة حسب الحاجة اللازمة للتطبيق.

(4) مبدأ التقييم والتطوير: من الممكن أن يكون التصميم النهائي غير مناسب وعلى الطالب إعادة التفكير من جديد مستفيدا من تجارب عملية كفهم جديد للاسس الجرافيكية أو مهارات تقنية جديدة واختبارها، كذلك تلقي ردود الفعل تجاهها من باقي الزملاء، ومراجعتها وتدوين الملاحظات والعمل على وضع خطة لحلها.

المحور الثاني: دور القيم النانوية المضافة في اثراء القيم الجمالية والتشكيلية المرتبطة ببنية التصاميم المعاصرة في ضوء تكنولوجيا النانو:

يشير مصطلح النانو تكنولوجي إلى التحكم التام والدقيق في إعادة إنتاج المواد وذلك من خلال التحكم في تفاعل الجزيئات الداخلة في بنية هذا التفاعل وتوجيه الجزيئات بالمحفزات النانوية بهدف إنتاج مادة ذات خصائص جديدة، وهذا النوع من التفاعل يعرف بالتصنيع الجزيئي، وذلك من خلال "تفاعل الجزئيات الداخلة في انتاج مادة نانوية، كالفلورين Fluorine، ومركبات البوليمر النانوية Polymer Nano compounds، وكربون نانوفايبر Carbon Nanofiber وغيرها من المواد النانوية عالية الجودة ذات الإمكانات والخصائص المبتكرة، وذات المستوى العالي من الجودة" (رحمو، 2008، ص82).

وتذكر دراسة جيفرس (2007) أن فكرة استخدام تقنية النانو تتلخص في إعادة ترتيب الذرات التي تتكون منها المواد في وضعها الصحيح، وكلما تغير الترتيب الذري للمادة كلما تغير الناتج منها، وبمعنى آخر فإنه يتم تصنيع المنتجات المصنعة من الذرات، وتعتمد خصائص هذه المنتجات على كيفية ترتيب هذه الذرات، فإذا قمنا بإعادة ترتيب الذرات في الفحم يمكن الحصول على الماس، أما إذا قمنا بإعادة ترتيب الذرات في الرمل وأضفنا بعض العناصر المحفزة يمكن تصنيع رقائق الكمبيوتر.

ويمكن تصنيف مراحل تطور القيم التكنولوجية المضافة على أساس أنها مرت بعدة مراحل مهدت لظهور تقنية النانو، حيث تتمثل "المرحلة الأولى في اختراع المصباح الإلكتروني Lamp، ثم المرحلة الثانية وتتمثل في اكتشاف تقنية الترانزيستورTransistor وانتشار تطبيقاته الواسعة، وبعدها المرحلة الثالثة لتقنية الإلكترونيات ويتمثل في استخدام تقنية الدارات التكاملية Integrate Circuit، وهي عبارة عن قطعة الكترونية صغيرة جداً قامت باختزال حجم العديد من الأجهزة، ورفعت من كفاءتها، وما لبس ان ظهرت المرحلة الرابعة وتتمثل في استخدام المعالجات الصغيرة Microprocessor، الذي أحدثت ثورة هائلة في مجال الإلكترونيات بإنتاج الحاسبات الشخصية ورقائق السيليكون التي أحدثت تقدماً في العديد من المجالات العلمية والبرمجية، وفي الاخير ظهرت المرحلة الخامسة والتى تعرف باسم النانوتكنولوجي nan technology "(Ernst,2009). وقياساً على ذلك يمكن للبحث الحالي رصد مراحل ظهور تقنية النانو ذات الصلة بالقيم النانوية المضافة في رفع الأداء التشكيلي، حيث توالت تلك المراحل بشكل تراتبي اسهم بشكل مباشر في دعم تطوير عمليات التصميم وما يرتبط بها من مخرجات جرافيكية، فقد بدأ جيمس ماكسويل James Maxwell (1867) فكرة التحكم في تحريك الذرات، اعقبها دراسة فايمان Fayman (1959) حول الاشارة إلى وجود متسع داخل الجزيئات، ثم وضع نوريو تاينغوشي Norio Taniguchi (1974) تسمية مصطلح النانوتكنولوجي واستنتج السمات الأساسية لتقنية التكنولوجي، التي استثمرها العالمان الألماني جيرد بينينج Gerd Binnig والسويسري هنريك روهرير Heinrich Rohrer (1981) باختراع المجهر النفقي Scanning Tunneling Microscope حيث أستخدم هذا الجهاز لتصوير الأجسام بحجم النانو، وساعد هذا المجهر في مراقبة الذرات والتأثير عليها وإزاحتها من مكانها، وما لبس ان اكتشف الياباني "سوميو ليجيما" Sumio Ligima (1991) الأنابيب الكاربونية التى استفادت منها شركة IBM الأمريكية في تطوير برامج الجرافيك الحالية، وفي الاخير قدم منير نايفة (1992) نظريته في التحكم بتحريك الذرات وإعادة ترتيبها بدقة باستخدام المجهر النفقي الماسح.

"وتتم عملية تصنيع مواد النانو وفق العديد من الاعتبارات، ولا يمثل الحجم الصغير هدفاً نهائياً لعملية التصنيع، بل تؤخذ العديد من العوامل الأخرى التي تتعلق بحجم المواد، على ان تكون أبعاد المادة المنتجة متقاربة بالشكل والتركيب ودرجة التكتل إلى جانب الحجم" (سلامة،2009، ص32).

ويمكن تصنيع المواد النانوية على عدة أشكال وذلك بناء على الاستخدام المقرر لهذه المواد، تبعا لدور القيم النانوية المضافة في

رفع الأداء التشكيلي لمخرجات التصميم، ومن أهم هذه الأشكال وفق دراسة (الصالحي والضويان، 2007، ص 24): النقاط الكمية Quantum dots، كرات الفولورين النانوية Fullerene nanoballs، الجسيمات النانوية Nanoparticle، الأنابيب النانوية Nanotubes، ألياف النانوية Nanofibers، الأسلاك النانوية Nanowires، المركبات النانوية Nanocomposites. وتجدر الإشارة إلى ان تأثير المواد النانويَّة قد ساهم في ابتكار بنية تركيبية ذات مواصفات اكثر فاعلية، استفادت منه المجالات التشكيلية في صورة اضافة خامات فنية اعاد الفنان استثمار امكانياتها التشكيلية المضافة، إلى جانب ما قدمته القيم النانوية المضافة لمجال التصميم الجرافيكي في تعزيز المخرجات التطبيقية لهذه المواد النانوية مثل تحسين انتاجية الاحبار والالوان الرقمية والاسطح الطباعية، علاوة على ما اضافته من إمكانيات جمالية وتشكيلية لبرامج جرافيكية معاصرة.

منهج البحث Methodology:

منهج البحث وإجراءاته: إستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي لرصد محتوى مقررات التصميم بقسم التربية الفنية بجامعة ام القري، والمنهج شبه التجريبي لتطبيق قياس أثر تلقي المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو ذات الصلة بمجال التصميم الجرافيكي على الطالبات.

عينة البحث Sample:

مجتمع البحث: القيم النانوية المضافة في رفع الأداء التشكيلي لمخرجات التصميم الجرافيكي .

عينة البحث: دراسة تأثير المحفزات النانويَّة على البنية التركيبية للخامات الفنية المؤثرة على تشكيل الصياغات التصميمية المستحدثة، لعينة قصدية من (10) طالبات بواقع (5) طالبات لكلاً من المجموعة التجريبية والضابطة.

ادوات البحث Tools:

(1) تحديد المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو ذات الصلة بمجال التصميم الجرافيكي الواجب توافرها في برامج التصميم المعاصرة وفق حد الكفاية المطلوب لإعداد معلم الفن. (استعانت الباحثة بادبيات مناهج التربية الفنية بكلية التربية . جامعة أم القري).

(2) تحليل محتوى مقررات التصميم لقسم التربية الفنية بكلية التربية. جامعة أم القري وفق نموذج ستيم STEM /STEAM التعليمي للوقوف على ما تتضمنه من المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو.

(3) وضع برنامج مقترح قائم على تحديد دور التطبيقات التشكيلية لمفاهيم تقنية النانو في تعزيز تدريس مجالات التصميم الجرافيكي لدي طالبات قسم التربية الفنية بجامعة أم القري.

أولاً: تحديد المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو ذات الصلة بمجال التصميم الجرافيكي الواجب توافرها في برامج التصميم المعاصرة وفق حد الكفاية المطلوب لإعداد معلم الفن.

بعد الاطلاع على نتائج البحوث والدراسات العربية والأجنبية السابقة ذات الصلة بعلوم وتكنولوجيا النانو بصفة عامة وذات الصلة بالفنون البصرية ومجال التصميم الجرافيكي على وجه الخصوص. وضعت الباحثة قائمة مبدئية تتضمن المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو ذات الصلة بمجال التصميم الجرافيكي الواجب توافرها في برامج التصميم المعاصرة بقسم التربية الفنية وفق حد الكفاية المطلوب لإعداد معلم الفن، وقد استعانت الباحثة بالأدبيات ذات الصلة بمناهج التربية الفنية بكلية التربية . جامعة أم القري، ومن ثم تم عرض القائمة في صورتها المبدئية على مجموعة من المحكمين والمصممين في مجال التربية الفنية والمناهج وطرق تدريس التربية الفنية، كذلك المتخصصين في الفيزياء النووية، وقد اشتملت على (4) محاور رئيسة تتضمن(40) مفهومًا فرعيًا، وضع أمام كل مفهوم دلالته التشكيلية والجرافيكية، مصحوبة بأربع مقاييس للحكم عليه (مناسب، غير مناسب، ينتمي للمحور، لا ينتمي للمحور)، وقد أقر المحكمين بأهمية تضمين برامج التصميم بالمفاهيم التشكيلية لتقنية النانو؛ مع إجراء بعض التعديلات بناء على توصيات ومقترحات المحكمين والمصممين. والجدول التالي يوضح العلاقة بين أبعاد المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو ذات الصلة بمجال التصميم الجرافيكي عدد المفاهيم المتضمنة بكل محوروالوزن النسبي لها.

جدول (1): *يوضح أبعاد المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو ذات الصلة بمجال التصميم الجرافيكي:*

م	المحور الرئيس	عدد المفاهيم المتضمنة بكل محور	الوزن النسبى
1	المفاهيم الأساسية لمجال النانو تكنولوجي.	8	%17,21
2	المواد والمحفزات النانويَّة وخصائصها التقنية والتشكيلية والجرافيكية.	9	%22,42
3	القيم النانوية المضافة ودورها في اثراء القيم الجمالية والتشكيلية المرتبطة ببنية التصاميم المعاصرة.	11	%28,68
4	تطبيقات النانو تكنولوجي ذات الصلة بعمليات التصميم الجرافيكي.	12	%31,69
	الإجمالى	**40**	**%100**

ثانياً: تحليل محتوى مقررات التصميم لقسم التربية الفنية بكلية التربية. جامعة أم القري وفق نموذج ستيم STEAM/STEM التعليمي للوقوف على ما تتضمنه من المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو:

هدف البحث الحالي إلى تحديد المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو الواجب تضمينها فى برامج التصميم الجرافيكي بقسم التربية الفنية بجامعة أم القري، عليه قامت الباحثة بتحليل محتوى مقررات التصميم للقسم وفق نموذج ستيم STEM /STEAM التعليمي للوقوف على ما تتضمنه من المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو وقد مرت عملية التحليل بالخطوات الآتية:

(1) الهدف من التحليل: تحديد المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو الواجب تضمينها فى برامج التصميم الجرافيكي بقسم التربية الفنية بجامعة أم القري

(2) أداة التحليل: نموذج ستيم STEAM التعليمي للوقوف على ما تتضمنه من المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو.

(3) ضوابط التحليل:

(أ) أن تكون مخرجات المقرر مرتبطة بالعالم الحقيقي وليس افتراضيًا.

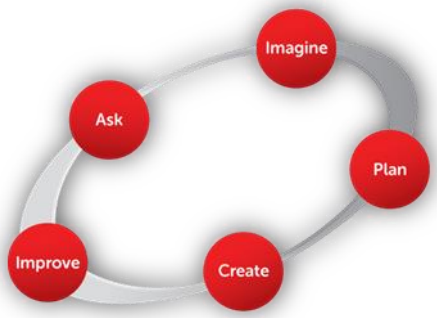
(ب) تعرف الطالبة التحدي الذي سيعالجه المقرر بوضوح ودقة ومداخل إلى تعريف التحدي.

(ت) استخدم عملية التصميم الهندسي EDP للتخطيط فهذه العملية هي المنظومة المعتمدة لحلول تحديات ستيم المختلفة ابتداء لتحديد المشكلة وتعريفها للابتكار والتطوير للحل النهائي للمشكلة.

(ث) أن يكون المقرر مصممًا بحيث يدعم العمل الجماعي التشاركي، وتشجيع مجموعات العمل على تطوير أفكارهم التصميميةوان تتداول

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

الافكار فيما بينهم.
(ج) إرشاد مجموعات العمل على اختيار إحدى الأفكار لاختبارها وعمل نموذج تجريبي منها.
تيسير عملية إختبار النموذج التجريبي وتطويره.
(ح) تشجيع الطالبات لتبادل النتائجهم فيما بينهم على أن تكون مفردات المقرر تدعم عملية التعلم المستمرة وفق المفاهيم التالية: التساؤلات، الملاحظة، النقاش، التوقع، الإستكشاف، والتجريب.



شكل رقم (1) مراحل بتحليل محتوى مقررات التصميم وفق نموذج ستيم STEM /STEAM التعليمي

(4) تحديد عينة التحليل: شملت عينة التحليل مقررات التصميم لقسم التربية الفنية بجامعة ام القري وما يتضمنه كل مقرر من مفاهيم تشكيلية ذات صلة بتقنيات النانو، والجدول رقم (2) يوضح ذلك.

جدول رقم (2): *مقررات التصميم لقسم التربية الفنية وما تتضمنه من مفاهيم تشكيلية لتقنيات النانو:*

المستوى الدراسي	المقررات ذات الصلة بمجالات التصميم بقسم التربية الفنية	المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو ذات الصلة بمجال التصميم الجرافيكي كما وردت بمحتوي المقرر	تكرار المفاهيم	النسبة المئوية
المستوى الأول	اسس التصميم. نظرية اللون.	تتعرف الطالبة على اسس وعناصر التصميم. تدرك الطالبة الخواص الفيزيائية للون.	2	%2,78
المستوى الثاني	الرسم الهندسى. الزخرفة الاسلامية.	تـتعلم الطالبـة مهـارات رسـم الاشـكال الهندسـية المسطحة.	1 ——	%1,39 ——
المستوى الثالث	مقدمة في التصميم بالحاسب. المنظور الهندسي.	تتعلم الطالبة المفاهيم القائمة على تصميم المعلومات تشرح الطالبة مفهوم الادراك البصري.	2	%2,78
المستوى الرابع	الخط العربى. الزخرفة الاسلامية.	تتعرف الطالبة على اسس ادراك القيم اللونية.	1 ——	%1,39 ——
المستوى الخامس	فن الجداريات	تعرف الطالبة مفهوم الاتصال البصري.	1	%1,39
المستوى السادس	الاعلان وفن الكتاب. التشكيل بالخط العربي.	تتعرف الطالبة على مفاهيم التصميمات الالكترونية تستوعب الطالبة المتطلبات التطبيقية للتصميم الإلكتروني	2	%2,78
المجموع الكلي			**9**	**%12,51**

(5) صدق وثبات التحليل: لمعرفة موضوعية التحليل تم تحديد الصدق والثبات كالآتي:

(أ) صدق التحليل: بعد إجراء عملية تحليل محتوي المقررات تم عرض التحليل على خبراء من أساتذة التربية الفنية للتأكد من صدق التحليل. وقد أقروا بصدق عملية التحليل وأنها تحقق الغرض منها.

(ب) ثبات التحليل: بعد الإنتهاء من عملية تحليل المحتوى، تم إعادتها مرة أخرى بفارق زمني بلغ اسبوعين واستخدمت الباحثة معادلة هولستى Holisti لحساب النسبة المئوية للاتفاق بين المرتين ووجدت أنها تساوى (0,85) وهى نسبة اتفاق عالية يمكن الاعتماد عليها في البحث.

(6) نتائج عملية التحليل: يتضح من نتائج جدول رقم (2) ان هناك قصور في محتوى مقررات التصميم لقسم التربية الفنية بجامعة أم القري في تناول مفاهيم تشكيلية ذات صلة بتقنيات النانو، حيث لم تصل نسبة معالجتها بالمقررات حد الكفاية المطلوب (80%). وبذلك يتم التحقق من صحة الفرض الأول للبحث الذي ينص على: **"أن محتوى مقررات التصميم بقسم التربية الفنية بجامعة أم القري يشتمل على 80% فأكثر من المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو ذات الصلة بمجال التصميم الجرافيكي وفق حد الكفاية المطلوب لإعداد معلم الفن".**

ثالثاً: برنامج مقترح قائم على تحديد دور التطبيقات التشكيلية لمفاهيم تقنية النانو في تعزيز تدريس مجالات التصميم الجرافيكي لدي طالبات قسم التربية الفنية بجامعة أم القري.

لتحقيق اهداف البحث في تحديد المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو الخاصة ببرامج التصميم الجرافيكي بقسم التربية الفنية بجامعة أم القري، من خلال الوقوف على دور القيم النانوية المضافة في رفع الأداء التشكيلي لمخرجات مقررات التصميم. قامت الباحثة بوضع برنامج مقترح وفق الاجراءات التالية:

(1) الهدف العام للبرنامج المقترح:

اضاف التطور التكنولوجي رؤى جديدة إلى مجالات الفن، مُمثلة في دراسة تأثير المواد النانويَّة إلى البنية التركيبية للخامات الفنية كأكسيد التيتانيوم، وكربون النانوفايبر، وغيرها من المحفزات النانويَّة؛ وذلك لتحسين امكانياتها التشكيلية لتشكيل العديد من الصياغات التصميمية، بما يسهم في تزويد معلم الفن بالعديد من اساليب التدريس والتطبيقات التقنية التي تحقق أهداف التربية الفنية

(2) الأهداف الإجرائية للبرنامج المقترح:

بعد تطبيق البرنامج المقترح يكون الطالب معلم الفن المتوقع قادرًا على أن: يشرح تأثير المواد النانويَّة على خامات الفنون،

يذكرالمفاهيم التشكيلية لتقنية النانو، يحدد الخصائص الجمالية والتشكيلية للمواد النانوية المضافة، يذكر العوامل التي تتوقف عليها الخصائص الجرافيكية للصياغات التصميمية.

(3) تعزيز محتوى مقررات التصميم:

تم إعداد البرنامج المقترح في ضوء المدخل الدمجى لاضافة المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو، التي تم إعدادها ضمن مقررات التصميم، وقد روعي في الإعداد تعزيز محتوى مقررات التصميم كما يأتي:

(أ) تنظيم المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو وترتيبها في تسلسل منطقى يتناسب مع المستوى الدراسي.

(ب) تضمين كل مقرر بالمفاهيم التشكيلية لتقنية النانو المناسبة له بما يتماشى مع محتواه الجرافيكي.

(ت) إجراء التطبيقات الجرافيكية المصاحبة لدراسة هذه المفاهيم بحيث تتضمن قيم جرافيكية.

(3) إعداد وحدة نموذجية من البرنامج المقترح:

قامت الباحثة بإعادة صياغة (مقترحة) لمقرر(مقدمة في التصميم بالحاسب) من المستوي الثالث لقسم التربية الفنية بجامعة أم القري من خلال دمج المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو ضمن محتوي هذا المقرر، وقد رُوعي أثناء صياغة الوحدة أن الهدف العام هو تحديد المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو الخاصة ببرامج التصميم الجرافيكي، من خلال الوقوف على دور القيم النانوية المضافة في رفع الأداء التشكيلي لمخرجات هذا المقرر، وإلى أى مدى يمكن أن يؤدي تدريس هذه الوحدة إلى تنمية تحصيل المفاهيم الجرافيكية لأسس التصميم في ضوء تقنية النانو لمقررات التصميم، وقد تم تنظيم محتوى الوحدة في عدد (4) موضوعات يتم تدريسهم على ست اسابيع موضحه بالجدول رقم (3) التالي:

جدول رقم (3): *المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو التي تم تضمينها بمقرر(مقدمة في التصميم بالحاسب):*

أسس التصميم الجرافيكي في ضوء تقنية النانو	المفاهيم االجرافيكية	الوزن
أولاً: أسس التصميم الجرافيكي في ضوء تقنية النانو: أ. الإيقاع الرقمي Rhythm.. ب. الاتزان الرقمي Balance. ت. الوحدة والانسجام الرقمي unity & harmony. ث. النسبة والتناسب الرقمي Percentage and proportionality.	(8) مفهوم	%22,69
ثانياً: صيغ التصميم الجرافيكي في ضوء تقنية النانو: أ. الفركتال (الهندسة الكسورية) الفركتال المنتظم. الفركتال غير المنتظم Fractal. ب. صيغ الموديول (الوحدة التناسبية) Modular ت. صيغات الوحدة التكرارية Pattern.	(6) مفاهيم	%18,04
ثالثاً: العمليات الإنشائية لبنية التصميم الجرافيكي في ضوء تقنية النانو: **أ.**عمليات التكرار والتجاور والتجانس Juxtaposition and homogeneity ت.عمليات التباين والتنوع والتدرج Contrast, diversity and gradient . ث.عمليات السيادة والتبعيةSovereignty and dependency . ج.عمليات الحركة والسكون Motion and stillness ح.عمليات الشفافية والتراكبTransparency and overlay .	(12) مفهوم	%34,48
رابعاً: العمليات التقنية في انشائية التصميم الجرافيكي في ضوء تقنية النانو: أ. عمليات التصفيح.lamination ب. عمليات التشفير.Encryption ت. عمليات التحوير modulation.	(9) مفاهيم	%24,79
الإجمالي	**35 مفهوم**	**%100**

(4) إختبار المفاهيم الجرافيكية لأسس التصميم في ضوء تقنية النانو:

(أ) صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات إختبار المفاهيم الجرافيكية لأسس التصميم في ضوء تقنية النانو من نمط الاختيار من متعدد وأشتمل الاختبار في صورته الأولية على عدد (40) مفردة، وقد وزعت هذه المفردات على النحو التالي : اسس التصميم الجرافيكي / صيغ التصميم الجرافيكي/ العمليات الإنشائية لبنية التصميم الجرافيكي/ العمليات التقنية في انشائية التصميم الجرافيكي في ضوء تقنية النانو بحيث تقيس المستويات المعرفية للطالبة من (تذكر، فهم، تطبيق، تحليل، تركيب، تقويم).

(ب) صدق الاختبار: للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين للتأكد من ملاءمة مفردات الاختبار للأهداف الخاصة به، وتم تعديل بعض المفردات وإعادة صياغتها بناء على التوصيات.

(ت) إجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار وتحديد عينة التطبيق: تم إجراء الدراسة الاستطلاعية على عينة عشوائية من طالبات المستوي الثالث لقسم التربية الفنية بجامعة أم القري لمقرر(مقدمة في التصميم بالحاسب). مع الاشارة ان هذه المجموعة تم استبعادهن من التطبيق بعد ذلك. وللتجربة التطبيقية، تم تحديد عينة من (10) طالبات بواقع (5) طالبات لكلاً من المجموعة التجريبية والضابطة.

(ث) معامل ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار بطريقة معامل ألفا كرونباخ حيث يمثل معامل ألفا متوسط المعاملات الناتجة عن تجزئة الاختبار إلي أجزاء بطريقة مختلفة، وبذلك فإنه يمثل معامل الارتباط بين أي جزأين من أجزاء الاختبار، فوجد الباحثة أن ثبات الاختبار التحصيلي بطريقة ألفا كرونباخ هو(0,59) وهى قيمة مقبولة مما يشير إلى ثبات الاختبار.

(ج) صدق الاتساق الداخلي للإختبار: يقصد بصدق الاتساق الداخلي للإختبار هو ما يمكن التعبير عنه من خلال علاقة الفقرة

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

بالدرجة الكلية، ويتم ذلك بحساب معاملات ارتباط بيرسون لفقرات الاختبار أو بنوده من أجل التناسق الداخلي للاختبار والتي تمكن من استخراج العلاقة الارتباطية بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار.

(ح) التطبيق القبلي لإختبار المفاهيم الجرافيكية لأُسس التصميم في ضوء تقنية النانو:

قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على مجموعة البحث (قبليًا) حيث استغرق تدريس الوحدة التجريبية لعدد ستة محاضرات موزعة على ستة أسابيع، كل أسبوع محاضرة واحدة، وزمن المحاضرة 3 ساعات.

(خ) التطبيق البعدي لإختبار المفاهيم الجرافيكية لأُسس التصميم في ضوء تقنية النانو:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة، تم التطبيق لإختبار المفاهيم الجرافيكية لأُسس التصميم في ضوء تقنية النانو (بعديًا) على مجموعة البحث، وبعد الانتهاء من تطبيق الاختبار تم تجميع أوراق الاختبار وتصحيحها ورصد الدرجات، وإجراء العمليات الإحصائية.

لاختبار صحة الفرض الثاني للبحث الذي ينص على: **" أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات قسم التربية الفنية بجامعة أم القري في التطبيقين القبلي والبعدي لإختبار المفاهيم الجرافيكية لأُسس التصميم في ضوء تقنية النانو لصالح التطبيق البعدي"** قامت الباحثة بإجراء حساب دلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لإختبار المفاهيم الجرافيكية لأُسس التصميم في ضوء تقنية النانو، من خلال تطبيق اختبار "ت" (T- test) للعينات المرتبطة، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية "SPSS"، وفق الجدول رقم (4) التالي.

جدول (4): *نتائج اختبار "ت" للعينات المرتبطة لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لإختبار المفاهيم الجرافيكية لأُسس التصميم في ضوء تقنية النانو:*

المجموعة	العينة (ن)	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	الانحراف المعيارى	قيمة"ت" المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير	مقدار حجم التأثير
الضابطة	5	12,42	%38,85	2,53	16,32	23	0,001	0,72	3,30	كبير جدًا
التجريبية	5	36,42	%41,05	2,64						

يتضح من جدول رقم (4) أن قيمة مربع إيتا تساوى (0,72)، وبما أن هذه القيمة فاقت النسبة المحددة وهى (0,2)، فإن ذلك يشير لحجم تأثير كبير جدًا للوحدة على تنمية التحصيل للمفاهيم الجرافيكية لأُسس التصميم في ضوء تقنية النانو، ولزيادة التأكد من تأثير الوحدة في التدريس وتعزيز المقرر، قامت الباحثة بحساب حجم التأثير لكوهين(ES)، فوجدت أنه يساوى (3,30)، وبما أن هذه القيمة فاقت النسبة المحددة وهى (1,5)، فإن ذلك يشير لحجم تأثير كبير جدًا للوحدة، كما أن قيمة "ت" تساوى (16,32) وهى دالة عند مستوى (0,001)، وعليه يتم قبول الفرض الثاني للبحث .

الأساليب الاحصائية المستخدمة:

تتمثل الأساليب المستخدمة في معالجة البيانات الاحصائية كالتالي:

(1) التكرارات والنسب المئوية.
(2) معامل ألفا كرونباخ لحساب الثبات.
(3) معامل ارتباط بيرسون لقياس صدق الاتساق الداخلي.
(4) اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطين، ولتعرف على الفروق بين أداء المجموعتين التجريبية والضابطة في إختبار المفاهيم الجرافيكية لأُسس التصميم في ضوء تقنية النانو.
(5) حساب قيمة مربع إيتا، وحجم التأثير لكوهين(ES).

نتائج البحث Results:

(1) اسهم البحث في تحديد الدور المعاصر لبرامج التربية الفنية في دعم وتعزيز الدراسات البينية، ممثلة في وضع تصوُّر للاستفادة من مخرجات تقنيَّة النانو في مجالات التصميم الجرافيكي.
(2) حدد البحث المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو الواجب تضمينها فى برامج التصميم الجرافيكي بقسم التربية الفنية بجامعة أم القري.
(3) اشار البحث إلى تأثير إضافة المواد والمحفزات النانويَّة إلى البنية التركيبية للخامات الفنية؛ بما يسهم في رفع الأداء التشكيلي للعمليات التصميمية المرتبطة ببنية تطبيقات التصميم الجرافيكي.
(4) حدد البحث دور القيم النانوية المضافة في رفع الأداء التشكيلي لمخرجات مقررات التصميم الجرافيكي بقسم التربية الفنية بجامعة أم القري.
(5) دعم البحث الدراسات المتخصصة في برامج التربية الفنية المعاصرة بمحتوى علمي ومعرفي حول علاقة العلم بالفن من خلال وضع تصوُّر لإمكانيَّة استثمار تقنية النانو في تطوير الأعمال التصميمية.

التوصيات Recommendations:

(1) عمل شراكة مؤسسية بين جامعة ام القري وجامعة الملك سعود للاستفادة من خبرة تاسيس معهد دراسات علوم النانو وتحديد اوجه الاستفادة منه في مجال التربية الفنية والتصميم الجرافيكي.
(2) وضع برنامج مقترح قائم تحديد دور التطبيقات التشكيلية لمفاهيم تقنية علمية وتكنولوجية اخري تعزيز تدريس مجالات التصميم الجرافيكي لدي طالبات قسم التربية الفنية بجامعة أم القري.
(3) العمل على فتح آفاق جديدة لوضع المفاهيم التشكيلية لتقنية النانو محل التطبيق، بما يثري القيم الجمالية لمجالات الفنون البصريَّة بصفة عامة، وفنون الجرافيك على وجه الخصوص.

المراجع References:

1. أبو زيد، هناء مهدي. (2011). تكنولوجيا النانو، مؤسسة حورس الدولية للنشر والتوزيع، الاسكندرية.
2. آل وادي، علي شناوة (2015). فلسفة الفن وعلم الجمال. عمّان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
3. الصالحي، محمد صالح، والضويان، عبد الله صالح.(2007). مقدمة في تقنية النانو، مجلة النانو (معهد الملك عبد الله لتقنية النانو)، العدد الاول. 2008، جامعة الملك سعود، إصدار بمناسبة إنعقاد ورشة عمل أبحاث النانو في الجامعات.
4. الدوسري، هند مبارك.(2015): واقع تجربة المملكة العربية السعودية stem في تعليم في ضوء التجارب العالمية، كتاب بحوث مؤتمر التميز في تعلم وتعليم العلوم والرياضيات الأول، السعودية.
5. رحمو، عبد القادر. (2008). قيادة ثورة النانو (اعادة ترتيب العلم وانتاجه)، دار علاء الدين، دمشق.
6. سلامة، صفات امين. (2009). النانو تكنولوجي عالم صغير

ومستقبل كبير (مقدمة في فهم علم النانو تكنولوجي)، الدار العربية للعلوم ناشرون، مؤسسة محمد بن راشد ال مكتوم، بيروت.

7. عميش، محمد غريب. (2011) .النانو بيولوجي : عصر جديد من علوم الحياة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.
8. على، رانيا محمد .(2013). توظيف ظاهرة الرنين في الطبيعة لتحقيق مفهوم الحركة في إنشائية التصميم، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان .
9. عبد القادر، رحمه طارق. (2013). البنية التصميمية لأعمال فناني النانو كمصدر للتصميمات الزخرفية، رسالة ماجستير، غير منشورة، قسم التصميمات الزخرفية، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.
10. مصطفي، دعاء أمين. (2011). الاتجاهات الفكرية المعاصرة في التصميم وانعكاسها على التجريب بالخامات كمدخل لأثراء اللوحة الزخرفية، رسالة ماجستير، كلية التربية الفنية، جامعه حلوان.
11. مصطفي، مروة عزت . (2011). النظم البنائية للتصميم (المورفوجيني) كمصدر لتدريس التصميمات الزخرفية ،رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية تربية فنية، جامعة حلوان.
12. عبد اللطيف، تامر؛ قاسم، لمياء عبد الكريم؛ شكري، أحمد الطحاوي .(2018). استخدام تقنية النانو تكنولوجي في تنمية الفكرة الإعلانية. مجلة العمارة والفنون. العدد الثاني عشر، الجزء الاول، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
13. حبيب، ناردين نادي. (2015). الإفادة من أسس وقواعد بناء التصميم الزخرفيَّ في تحقيق التكامل بين العلوم والفنون. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، قسم التربية الفنية، جامعة المنيا.
14. جيفرس، ديفيد. (2007). تكنولوجيا النانو (آفاق العلوم)، دار الفاروق للاستثمارات الثقافية، الجيزة.
15. معن، زيادة . (1986). الموسوعة الفلسفيّة العربيّة، "الاصطلاحات والمفاهيم " ،المجلّد الأوّل، الطّبعة الأولة ،معهد الإنماء العربي، بيروت.
16. مراد، وهبة .(1979). المعجم الفلسفي، الطّبعة الثّالثة، دار الثّقافة الجديدة، القاهرة.
17. نجيب، امين. (2004). في مملكة الابداع .. الفن و العلم .. شريكان القافلة : مجلة القافلة، مج 55، ع 2 (صفر / ربيع الاول 1427، مارس / ابريل 2004)، ص .34.39
18. صحيفة الرياض السبت 10 ربيع الأول 1430هـ - 7 مارس2009م - العدد 14866 .
19. الشمري مها، (2017): تفوق وتوافق رؤية الحاضر (2030)للمستقبل مع أهداف STEM Education http://www.al-jazirah.com/2017/20170115/wz1.htm#service-one
20. المركز السعودي لتقنية النانو على الرابط: www.saudicnt.org
21. Zenner Petersen, Greta M.; Johnson, Angela; Horoszewski (2010): Art as an Avenue to Science Literacy: Teaching Nanotechnology through Stained Glass, Journal of Chemical Education, v87 n10 p1031-1038 Oct 2010
22. Ginsburg, Lynda (2017): Assessing teacher education and professional development needs for the implementation of integrated approaches to STEM education International Journal of STEM Education. https://doi.org/10.1186/s40594-017-0068-1
23. Ernst, Jeremy V (2009): "Nanotechnology Education: Contemporary Content and Approaches", The Journal of Technology Studies, Vol. 35, No.1, PP. 3-8.
24. Karkare, Manasi (2008): Nanotechnology Fundamentals and Applications, New Delhi – India, I.K. International Publishing House Pvt. Ltd, PP.4-6.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License