الترميز الإبداعي في تجهيز الأماكن العامة

Creative Coding in Public Spaces preparation

أ.م.د/ وليد محمد الغمرى بركات

أستاذ مساعد بكلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان

Assist. Prof. Dr. Waleed El Ghamry Barakat

Assistant Professor at Faculty of Applied Arts - Helwan University

waleedghamry@yahoo.com

م.د/ نسرين يوسف ابراهيم

مدرس بكلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان

Dr. Nessreen Youssef Abu-Musalam

Lecturer at Faculty of Applied Arts - Helwan University

nessreen_ibrahim@a-arts.helwan.edu.eg

م.م/ ياسميـن محمد أحمد على

مدرس مساعد بكلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان

Assist. Lect. Yasmine Muhamed Ahmed Ali

Assistant Lecturer at Faculty of Applied Arts - Helwan University

yasmine.jaamea@gmail.com

ملخص البحث

ان التطور الحادث مع بدايات القرن الحادى والعشرين فى ظل الثورة الرقمية أوجد موجة جديدة لفكر مستحدث في مجال تجهيز الأماكن العامة له اعتباراته الخاصة في عمليات الابداع الفكرى والتصميمى. مما اتاح امكانات تكنولوجية ورقمية استطاعت أن تقيم حواراً ابداعياً مع قدرات المصمم التخيلية، واهبه إياه أدوات ومصطلحات جديدة نابعة من تقنيات الثورة الرقمية. تعتبر الوسائط البرمجية للترميز الإبداعى أحد أهم هذه التقنيات الخاصة بتطبيق الأعمال الفنية والترفيهية، والتى ترجع بدايات تطبيقها فى المجال الفني إلى خمسينات القرن العشرين. فالترميز الإبداعي هو نوع من الممارسات الفنية التي تهدف لتخليق أعمال فنية عن طريق الحاسوب، حيث يقوم الفنان المبرمج بكتابة أكواد معينة يقوم الحاسوب بتنفيذها لينتج عنها أعمالاً فنية مخُلقة من خلال الحاسوب، وتتنوع تلك المخرجات لتشمل اللوحات والمجسمات وأعمال التجهيز الفراغي وكل صور الفنون البصرية بما في ذلك الفنون التفاعلية وفنون الوسائط المتعددة. لذا يحث البحث المصممين للانتباه لتقنياتها المختلفة والمتنوعة. حيث تتعدد وسائط البرمجة التى يمكن استخدامها كمنصات للترميز الإبداعى والتى تشمل مكتبة سيندر Cinder Library، منصة ماكس Max Language، منصة بروسيسينج Processing IDE، منصة أردوينو Arduino Platform. ولكل منصة من تلك المنصات مجموعة من خصائص المميزة والتى تجعلها الأصلح لنوعية معينة من التطبيقات الفنية ذات الطبيعة البرمجية – الإلكترونية. وترجع اهمية البحث إلى ضرورة إلمام المصمم البيئي بالأساليب والتقنيات والإتجاهات الحديثة في بناء الأعمال الفنية والاستفادة منها في تقديم صورة معاصرة للتجهيز البيئي بشكل عام وتجهيز الأماكن العامة بشكل خاص ويهدف البحث إلى إعداد منهجية للإستفادة من أساليب و تقنيات و وسائط الترميز الإبداعي في التجهيز البيئي للأماكن العامة. وقد انتهج البحث المنهج التحليلي الاستنباطي. وتوصل البحث من خلال نتائج التحليل الي ضرورة تتبع مراحل تجهيز الاعمال التصميمية في الاماكن العامة التي اقترحت من قبل البحث مع وضع معايير لها بالإستفادة من الترميز الإبداعى.

الكلمات المفتاحية

الترميز الإبداعي، الأماكن العامة، مكتبة سيندر، منصة ماكس، منصة بروسيسنج.

Abstract

The development that took place beginnings of the twenty-first century, and the raising of the digital revolution, created a new thinking approach in the field of public spaces. The new opportunities brought by the revolutionary digital era have its own considerations in the processes of intellectual and design creativity. This provided technological and digital applications that were able also to establish an innovative and imaginative capabilities, which give the designers a completely new artistic tools, and creative conceptual approaches. The software and programming media for creative coding is considered one of the most important techniques used in artistic and entertainment works. The beginning of using programming and applications in the artistic field goes back to the fifties of the twentieth century. Creative coding is a type of artistic practice that aims to create art works through the computer, whereby the artists and designers, with the help of developers, write specific codes that produce artworks created through the computer, and these outputs include variables artistic elements; paintings, models, space processing works and all visual arts images, including new interactive arts and multimedia artworks. Therefore, the research paper urges designers to pay attention to these innovative techniques and capabilities underline this new approach. There are many programming media that can be used as platforms for creative coding, which include; the Cinder Library, Max Language Platform, Processing IDE Platform, and Arduino Platform. Each of these platforms has a set of distinctive characteristics that makes it mostly suitable for technical applications and specific programmatic & electronic type. The paper objectives are to emphasize that environmental designers should have to be familiar with modern methods, techniques and new digital trends in creating artistic works to present a contemporary and environmental designs in general and the installations in public spaces. The research aims to prepare a methodology to take advantage of creative coding methods, techniques, and media in the environmental installations in public spaces. The research followed the deductive analytical method. The research concluded, through its analytical study, that it is necessary to follow specific methodology to achieve innovative design-works in public spaces. The paper presented a road map for designers and artist by suggested a set of standards which highlight the great advantage of using creative coding in public spaces installation.

Key Words

Creative Coding, Public Spaces, Cinder Library, Max Language, Processing IDE.

المقدمة

المكان العام كيان هام في حياتنا الحضرية، إنه يساعدنا على الاسترخاء ويساعدنا أيضًا على أن نكون جزءًا من المجتمع، كما يقول ستيفن كار Stephen Carr في كتابه Public Space عندما تنجح الأماكن العامة فإنها ستزيد من فرص المشاركة في النشاط المجتمعي.[٩] يمكن للأشخاص من المجموعات الثقافية المختلفة أن يجتمعوا معًا في سياق تجريبى ممتع، وتصبح الأماكن العامة تحمل معاني مجتمعية إيجابية. فالفراغ العام يعطي إحساسًا بالحرية والأمان للأشخاص فى المجتمع حتى لا ينظروا إلى الفراغ Space على أنه تهديد لذلك يجب أن تخلق الأماكن العامة بيئات أكثر تفاعلية حتى يتمكن الأشخاص من المشاركة فيها. هناك العديد من الوسائل للقيام بذلك ويشير البحث إلى أحد أهم التقنيات الهامة فى هذا المجال وهو الترميز الإبداعى Creative Coding والذى يستعرضه البحث خلال السطور القادمة، تقنيات وأساليب

الترميز الإبداعي كأحد الممارسات الإبداعية الحديثة التى تعتمد في إبتكارها وتوليدها على البرمجة الحاسوبية وذلك للتوصل لنتائج تتيح للمصمم والفنان إبداع أعمال فنية وتصميميه تفاعلية فى تجهيز الأماكن العامة.

مشكلة البحث

تتلخص مشكلة البحث في عدم وجود منهجية محددة للإستفادة من فلسفة وتقنيات الترميز الإبداعي في تجهيز الأماكن العامة.

هدف البحث

يهدف البحث إلى إعداد منهجية للإستفادة من أساليب و تقنيات و وسائط الترميز الإبداعي في التجهيز البيئي للأماكن العامة.

أهمية البحث

ترجع اهمية البحث إلى ضرورة إلمام المصمم البيئي بالأساليب والتقنيات و الإتجاهات الحديثة في بناء الأعمال الفنية والاستفادة منها في تقديم صورة معاصرة للتجهيز البيئي بشكل عام و وتجهيز الأماكن العامة بشكل خاص. وتعد تقنيات وأساليب الترميز الإبداعي أحد الممارسات الإبداعية الحديثة التى تعتمد في إبتكارها وتوليدها على البرمجة الحاسوبية بصفة رئيسية، تتيح للمصمم والفنان إبداع أعمال فنية وتصميميه مختلفة لذا يحث البحث المصممين للانتباه لتقنياتها.

منهج البحث

ينتهج البحث المنهج التحليلى الإستنباطى.

أولاً : الترميز الإبداعي Creative Coding

مفهوم الترميز الإبداعى ..... و نبذة عن تاريخ الترميز الإبداعي

الترميز الإبداعي هو نوع من برمجة الحاسوب تهدف لإبتكار تطبيقات تعبيرية بدلاً من التطبيقات الوظيفية، حيث تستخدم البرمجة الحاسوبية في إنشاء تطبيقات مرئية في مجالات الفنون والتصميم وتشمل تلك التطبيقات الأعمال الفنية والترفيهية وأعمال التجهيز الفراغي وأعمال الميديا ونماذج المنتجات وغير ذلك.[٦]

ترجع بدايات الأعمال الفنية المعتمدة على البرمجة الحاسوبية إلى خمسينيات القرن العشرين على يد مجموعة من الفنانين مثل فريدر ناك Frieder Nake، ليليان شوارتز Lillian Schwartz وفيرا مولنار Vera Molnár حيث قاموا ببناء أعمال فنية تم توليدها عن طريق كتابة الأكواد البرمجية على أجهزة الحواسيب وتم عرض النتائج في العديد من المعارض الفنية. وفي عام ١٩٦٨ م افتتح معرض Cybernetic Serendipity في معهد الفنون المعاصرة بلندن، حيث اشتمل هذا المعرض على مجموعة من أعمال الترميز الإبداعي والمعتمدة في إنتاجها بصورة رئيسية على البرمجة الحاسوبية ، وهو يشبه إلى حد كبير مبادرة DevArt التي قامت بها شركة جوجل مؤخراً. وفي عام ١٩٧١ م ، قدم مانفريد مور Manfred Mohrأول معرض فردي لأعمال الترميز الإبداعي حيث تم بناء جميع الأعمال بالكامل بواسطة أجهزة الحواسيب.[١٧]

وفي الثمانينيات من القرن العشرين، انضم عدداً من المبرمجون الخبراء إلى مجموعة فنية عرفت باسم ديموسين Demoscene ، حيث اختبروا مهاراتهم البرمجية ضد بعضهم البعض من خلال إنشاء "عروض تجريبية": تضمنت إبداعات بصرية ذات كفاءة تقنية عالية. [٧]ولقد سعت المعارض والكتب الحديثة، بما في ذلك كتاب "فلسفة الحاسوب لدومينيك لوبيز Dominique Lopez " (٢٠٠٩) إلى دراسة الدور الأساسي للترميز في الفن المعاصر إلى جانب دوره في تصميم واجهة الحاسوب البشرية HCI. .[١٠]

ومنذ بدايات القرن الحادي والعشرين تزايد الإهتمام بإستخدام البرمجة كوسيلة لإنتاج الأعمال الفنية ، فظهرت العديد من الوسائط البرمجية التي تتناسب مع المصممين والفنانين، وتتيح لهم الإستفادة من تقنيات البرمجة الحاسوبية في إنتاج أعمالهم الفنية المختلفة, ولقد قامت شركة جوجل العالمية بمبادرة لتتبني هذا النوع من الممارسات البرمجية الفنية تحت مبادرة أسمتها

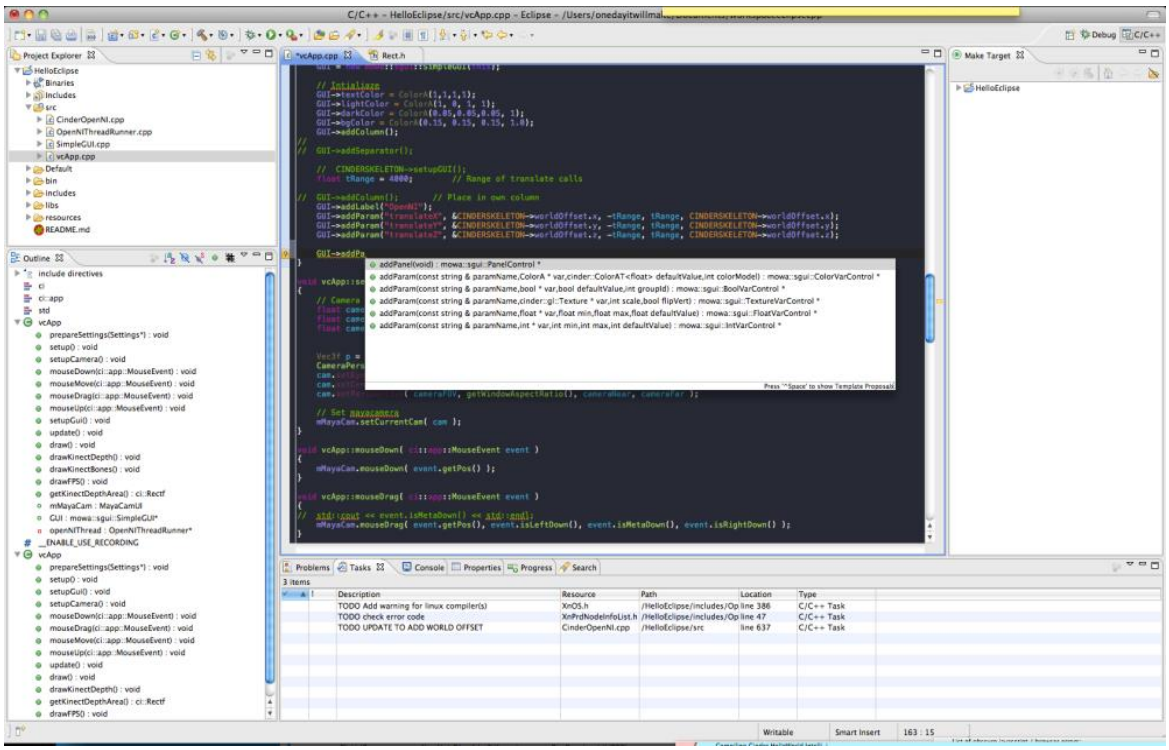
DevArt ولكن تلك المبادرة إثارت ردود فعل قوية من قبل العديد من المبرجمين المبدعين حيث يرون إن صياغة مصطلح جديد لوصف ممارستهم الفنية له نتائج عكسية.

منصات الترميز الإبداعي

تتعدد الوسائط البرمجية التي يمكن إستخدامها في بناء أعمال الترميز الإبداعي، وفيما يلي عرضاً لبعض من تلك الوسائط:

١- مكتبة سيندر Cinder Library

هي عبارة عن مكتبة برمجة مفتوحة المصدر خاصة بلغة C++ وتقوم تلك المكتبة بتطوير القدرات التصورية لتلك اللغة البرمجية، ولقد صدرت تلك المكتبة في عام ٢٠١٠ م، وهي تعمل على أنظمة التشغيل المختلفة والتي تشمل Linux و IOS وWindows ، ولقد أثبتت Cinder جدواها في إبتكار العديد من أعمال الترميز الإبداعي، فهي قوية من ناحية القدرات البرمجية لتكون أداة مثالية للمستخدمين المتقدمين، كما أنها مناسبة لتعلم أسس الترميز الأبداعي وإبتكار العديد من الأعمال البسيطة، [١١] والشكل (١) يوضح أحد البيئات التطويرية للغة C++ والمزودة بمكتبة Cinder.



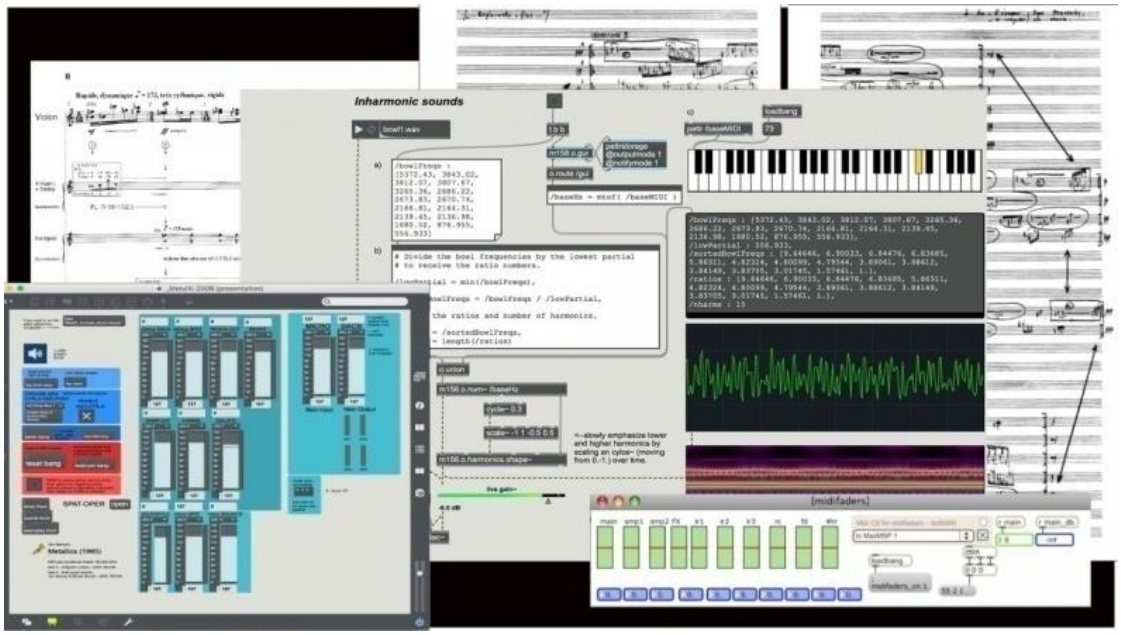
شكل (١) الواجهة البرمجية لبيئة Eclipse الخاصة بلغة c++ والمزودة بمكتبة cinder. [١٢]

٢- برنامج ماكس Max Software

يُعرف أيضًا باسم Max / MSP / Jitter ، وهو برنامج تركيبى رسومى للموسيقى والوسائط المتعددة ظهرت لأول مرة على يد ميلر باكيت Miller Puckette في الثمانينيات من القرن العشرين, وخلال ثلاثين عاماً تم تطويرها وصيانتها بواسطة شركة Cycling '74 ومقرها سان فرانسيسكو، ولقد استُخدمت ماكس من قبل الملحنين وفناني الأداء ومصممي البرامج والباحثين والفنانين لإنشاء تسجيلات وعروض.[١٣]

وتعد منصة ماكس مثالاً فريدًا لوسائط الترميز الإبداعي نظرًا لأن التطبيقات المنتجة من خلالها يتم إنشاؤها بواسطة ربط الخطوط بالمربعات، والتي تمثل تدفق البرنامج فهي أشبه بمخطط منطقي انسيابي،[٩] كما تمتاز لغة ماكس بواجهة خاصة لبرمجة التطبيقات (API) والتي تسمح بتطوير تركيبات جديدة Modules، وبالتالي يكون لدى Max قاعدة كبيرة من

المبرمجين غير المنتمين إلى الشركة المطورة وهم يعززون البرنامج بالملحقات التجارية وغير التجارية لبيئة البرمجة، وبسبب هذا التصميم القابل للتمديد والمتمثل في هيكل البرنامج و واجهة المستخدم الرسومية(GUI) وواجهة برمجة التطبيقات (API)، تم وصف Max بأنها اللغة المشتركة لتطوير تطبيقات الأداء الموسيقي التفاعلي، والشكل (٢) يوضح بيئة تطوير ماكس Max IDE.



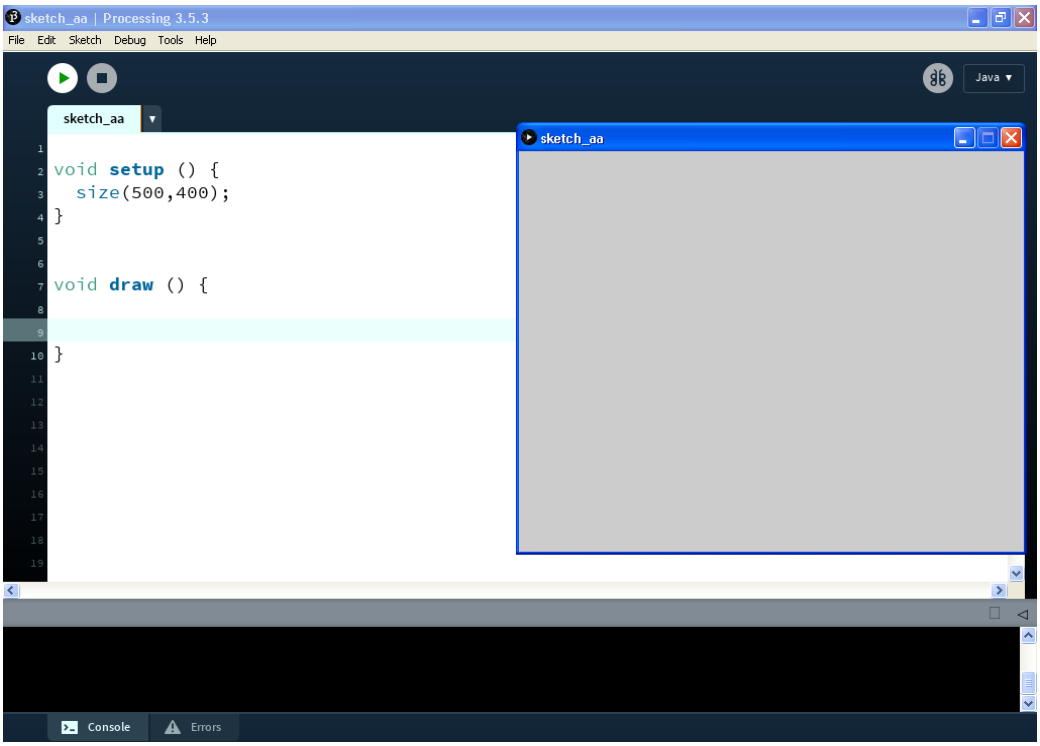
شكل (٢) بيئة تطوير ماكس.

٣- بيئة تطوير بروسيسينج Processing IDE

هي عبارة عن بيئة تطوير مدمجة ومتكاملة (IDE) مصممة خصيصاً للفنون الإلكترونية وفنون الوسائط الرقمية والتصميم المرئي بهدف تعليم غير المبرمجين من الفنانين والمصممين أساسيات البرمجة الحاسوبية، وتعتمد منصة بروسيسينج Processing على لغةJava ، ولغة Java تعتبر عامة إلى حد كبير مما يجعلها صالحة للتطبيقات المختلفة وغير مخصصة لنوعية محددة من التطبيقات وهو ما يجعلها أصعب في التعلم بالنسبة للفنانين والمصممين، كما تمتاز منصة بروسيسينجProcessing بالتخصصية في التطبيقات المرئية وبساطة الأكواد الخاصة بها وإقترابها من مصطلحات الفنون والتصميم البصري فهي الأنسب لتعليم البرمجة لغير المتخصصين من الفنانين والمصممين، كما تمتاز منصة بروسيسينجProcessing بنفس الإمكانات الحسابية والفئات والوظائف الخاصة بلغة Java مع المزيد من التبسيط في الأكواد البرمجية ،وبالإضافة إلى ذلك فإن منصة بروسيسينج Processing توفر واجهة مستخدم رسومية GUI لتبسيط مرحلتي التجميع والتنفيذ. [٣]

وتربط منصة بروسيسنج Processing مفاهيم البرمجة بمبادئ الشكل المرئي والحركة والتفاعل، فهي مزيج من لغة برمجة عالية المستوى والبيئة التطويرية لها وطريقة لتعلم مفاهيم وأسس التصميم المرئي وذلك في نظام موحد لتحقيق ذلك، ولقد تم تطوير منصة بروسيسينج Processing بهدف تعليم أساسيات برمجة الحاسوب لغير المتخصصين من الفنانين والمصممين بطريقة تتناسب مع طرق تفكيرهم البصري، حيث يمكن استخدام تلك المنصة من قبل دارسي وممارسي الفنون والتصميم المرئي والباحثين للعديد من الأغراض التقنية والتي تشمل: تعلم مبادئ البرمجة والشكل المرئي، بناء النماذج التجريبية، إعداد وإختبار تصورات وأفكار الفن والتصميم المرئي، وتعتبر منصة بروسيسينج Processing منصة برمجة كتابية مصممة لإنشاء وتعديل وتحرير الصور والرسوم المختلفة، حيث يتم كتابة البرامج الخاصة بها في محرر نصي

يشتمل على الحد الأدنى مع الأزرار المتجاورة واللازمة لتشغيل و وقف وفتح وحفظ وتصدير هذه البرامج، والشكل (٣) يعرض الواجهة البرمجية لبيئة تطوير Processing والتي تتكون من نافذة للبرمجة ونافذة لعرض البرنامج المكتوب. [٩]



شكل (٣) الواجهة البرمجية لبيئة Processing.

٤- منصة أردوينو Arduino Platform

هي عبارة عن منصة إلكترونية – برمجية مفتوحة المصدر تعتمد على التجهيزات المادية Hardware والبرمجيات Softwareسهلة الاستخدام، وتستطيع لوحات Arduino قراءة المدخلات المختلفة مثل قراءة شدة الإضاءة من جهاز استشعار أو التعرف على ضغطة أصبع على أحد مفاتيح الضغط أوقراءة رسالة من Twitter - وتحويلها إلى مخرجات مثل تشغيل محرك أو إنارة مصباح أو نشر شيء عبر شبكة المعلومات، كما يمكن برمجة لوح الأردوينو بما يجب القيام به عن طريق إرسال مجموعة من التعليمات إلى المتحكم الصغري الموجود على لوح الأردوينو، وذلك للقيام بتنفيذ تلك التعليمات، وتعتمد بيئة البرمجة التطويرية للأردوينو Arduino IDE على منصة Wiring ولغة processing المشار إليها سلفاً، ويعتبر مشروع أردوينو بشكل عام تطوير لمنصة Wiring والتي تتكون أيضاً من منصة إلكترونية (لوحة تطويرية مزودة بمتحكم صغري) ، وبيئة برمجة مدمجة IDE خاصة بها أيضاً.

وعلى مر السنين ساهمت منصة اردوينو في بناء آلاف المشاريع حول العالم، من الأشياء اليومية إلى الأدوات العلمية المعقدة، ولقد ابُتكرت منصة اردوينو في معهد إيفريا لتصميم التفاعل كأداة سهلة لإعداد النماذج الأولية السريعة ، و التي تستهدف الطلاب الذين ليس لديهم خلفية في مجال الإلكترونيات والبرمجة، بمجرد أن وصلت إلى مجتمع أكبر ، بدأت لوحة Arduino في التغيير لتتكيف مع الاحتياجات والتحديات الجديدة، كما تمتاز جميع لوحات Arduino بإنها مفتوحة المصدر بالكامل، حيث تُمكّن المستخدمين من بناءها بشكل مستقل والتعديل عليها بما يتناسب مع احتياجاتهم الخاصة، أيضاً فإن البيئة البرمجية الخاصة بها أيضًا مفتوح المصدر، والشكل (٤) يوضح أحد لوحات الأردوينو، أما شكل (٥) فيوضح الواجهة البرمجية لمنصة تطوير الأردوينو. [١٩]

شكل (٤) لوحة Arduino Uno أحد أشهر لوحات الأردوينو والأكثر انتشاراً.

شكل (٥) الواجهة البرمجية لبيئة تطوير الأردوينو المدمجة.

ثانياً : دراسة الأماكن العامة

مفهوم الأماكن العامة

تتعدد التعريفات الخاصة بالأماكن العامة لكن جميعها تدور حول نفس المفهوم ومن بين تلك التعريفات ما يلي :

الأماكن العامة هي تلك الفراغات الاجتماعية المفتوحة والمتاحة للناس بشكل عام ومن أمثلة تلك الفراغات الميادين والشوارع والحدائق وتتفاوت الأنشطة البشرية التي تمارس في الأماكن العامة بإختلاف طبيعتها.[٥]

كما تعرف أيضاً بإنها أشمل عناصر البيئة وأكثرها إرتباطاً بحياة الأشخاص، فالبعض يراها من منظور الإطار المشترك الذي يتم فيه ممارسة الأنشطة المختلفة المرتبطة بالمجتمع بشكل عام سواء في نمط الحياة اليومي أو المناسبات الخاصة أوغير ذلك من الأنشطة، وفيه تداخل متجانس لعناصر البيئة الطبيعية وعناصر البيئة المشيدة بالإضافة إلى ما يشكله من إثارة لجميع حواس الإنسان الأساسية. [١]

كما ترتبط الأماكن العامة بجميع تلك المكونات من بيئة إنشائية وطبيعية حيث يتمتع الجمهور بحرية الوصول وهي تشمل: الشوارع وغيرها من عناصر الطريق، سواء السكنية أو التجارية أو المجتمعية كما تشمل الساحات المدنية المفتوحة والحدائق العامة والخاصة، وجميع تلك المساحات التي يكون وصول الجمهور فيها غير مقيد، كما تشمل الفراغات المعمارية الداخلية والخارجية للمنشأت العامة والمساحات الخاصة التي عادة ما يتاح للجمهور حرية الوصول إليها. [٥]

تتعدد التعريفات الخاصة بالأماكن العامة وقد اعتمد الباحث تعريفا جامعا حيث يعرفها الباحث بأنها؛ تلك الأماكن المفتوحة والمتاحة لعامة المجتمع لممارسة الأنشطة الحياتية والإجتماعية والعملية المختلفة. تشمل الأماكن العامة على الساحات المفتوحة كالحدائق، الشوارع، المحميات الطبيعية، مراكز التسوق، الملاعب، الساحات العامة، الفراغات الداخلية، وتمتاز

الأماكن العامة الجيدة بعدة خصائص منها تعزيز التواصل والمشاركة الإجتماعية، استيعابها للمستخدمين، وانعكاس ثقافة وتاريخ المكان، مدى أمنها على المستخدمين.

لقد تم تصنيف الأنواع المختلفة للأماكن العامة في الوقت الحاضر وذلك لتسهيل فهمها ودراستها، وتشمل تلك الأماكن ما يلي :

- الحدائق العامة وتضم : الحدائق المركزية ، حدائق وسط المدينة ، حدائق الأحياء و الحدائق الصغيرة.
- الميادين والساحات العامة وتضم : الميادين المركزية ، ساحات الشركات و النصب التذكارية.
- الأسواق
- الشوارع وتضم : أرصفة الشوارع ، ممرات المشاة ومعابر المشاه.
- الملاعب وتضم : ساحات اللعب العامة وأفنية المدارس.
- الساحات المفتوحة .
- المحميات الطبيعية .
- الأسواق الداخلية والجانبية وتضم : القاعات ومراكز التسوق بوسط المدينة.
- الفراغات الداخلية للأحياء.
- واجهات المسطحات المائية. [٢]

خصائص الأماكن العامة الجيدة

قد تكون الأماكن العامة مكانًا للتجمع أو جزءًا من حي أو مكاناً في وسط مدينة أو منطقة خاصة أو واجهة بحرية أو أي منطقة أخرى داخل المجال العام تساعد على تعزيز التفاعل الاجتماعي والشعور بالمجتمع، وتتمثل خصائص الأماكن العامة الجيدة كما ذكرتها جمعية التخطيط الأمريكية [١٤] **فما يلي:**

- تعزز الاتصال البشري والأنشطة الاجتماعية.
- تمتاز بإنها آمنة للجمهور العام، ومرحبة بهم، ويمكنها إستيعاب جميع المستخدمين.
- مثيرة للإهتمام البصري من خلال التصميم الجيد وإتقان البناء.
- تعزز المشاركة المجتمعية.
- تعكس الثقافة أو التاريخ المحلي.
- ترتبط بشكل جيد بالاستخدامات المتزايدة.
- تمتاز بالحالة الجيدة.
- تمتاز بتفرد الشخصية التصميمية.

ثالثاً: الدراســه التحليلية الاســتنباطية .... تحليل واســتنباط منهجية لتجهيز الاماكن العامة باســتخدام الترميز الابداعي

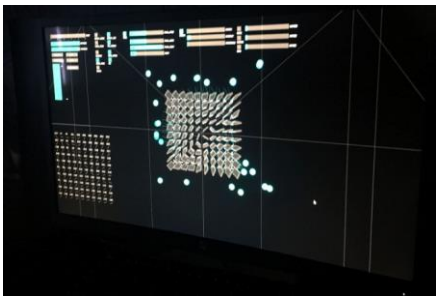
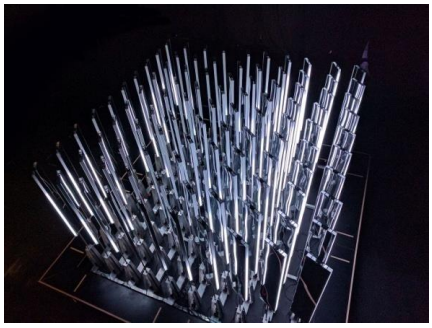
العلاقة بين الترميز الإبداعي وتجهيز الأماكن العامة

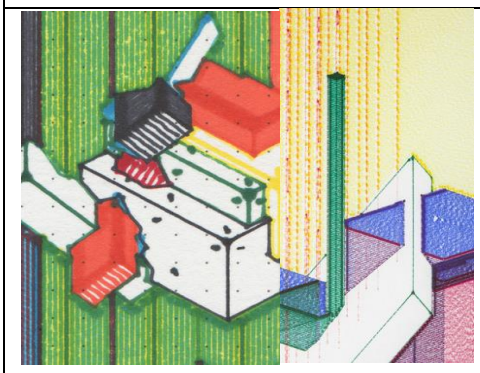
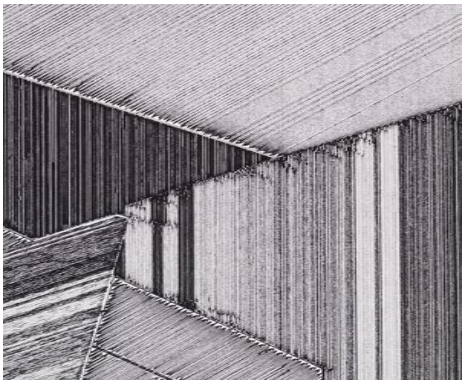
إن الدراسة السابقة تعكس الكثير من جوانب الترميز الإبداعي والأماكن العامة ومن خلال تلك الدراسة، يمكن القول بإن الترميز الإبداعي هو نوع من الممارسات الفنية التي تهدف لتخليق أعمال فنية عن طريق الحاسوب، حيث يقوم الفنان المبرمج بكتابة أكواد معينة يقوم الحاسوب بتنفيذها لينتج عنها أعمالاً فنية مخُلقة من خلال الحاسوب، وتتنوع تلك المخرجات لتشمل اللوحات والمجسمات وأعمال التجهيز الفراغي وكل صور الفنون البصرية بما في ذلك الفنون التفاعلية وفنون الوسائط المتعددة. وفيما يلي دراسة تحليلية لتلك المخرجات الخاصة ببعض النماذج من أعمال الترميز الإبداعي.

1. دراسة تحليلية لنماذج من أعمال الترميز الإبداعي

تعدد الوسائط البرمجية للترميز الإبداعي، وهنا يأتي تساؤل البحث عن ماهية المخرجات الفنية لتلك النوعية من الممارسات البرمجية؟ وقد تناول الباحث بالتحليل والتوصيف بعضاً من أعمال الترميز الإبداعي بإستخدام عدة منصات برمجية مختلفة، للوقوف على بناءها البرمجي ومخرجاتها الفنية والتصميمية:

العمـــــل الأول		
	التوصيف	**النموذج**
بيانات العمل.	العمل الأول والمسمي Luma، من إعداد كيفين سيوف Kevin Siwoff وليزا بارك Lisa Park.	
المنصة البرمجية	منصة Cinder.	
وصف العمل	يتكون العمل من مجموعة من المجسمات الضوئية التفاعلية التي تستجيب للصوت وهي مستوحاة من الظواهر الطبيعية وقصص الأطفال الخرافية، ويتكون كل مجسم من كتلة عملاقة من ملايين خيوط الألياف البصرية التي تنيرها المصابيح الداخلية عند تنشيطها بواسطة الصوت.	
العمـــل الثانـــــى		
	التوصيف	**النموذج**
بيانات العمل.	العمل الثاني والمسمي Aether من إبداع توماس سانشيز Thomas Sanchez ، جيلبرتو كاسترو Gilberto Castro.	
المنصة البرمجية.	منصة Cinder.	
وصف العمل	هو عبارة عن سلسلة من الدراسات حول التناظر الهندسي والجزيئات الديناميكية والتفاعلية يتم عرضها على شاشة لمسية كبيرة ، حيث تتيح للمستخدمين إستكشاف تقنيات التلاعب بالنحت الرقمي من خلالها، و العمل مستوحى من أعمال Quayola وأعمال التكعيبية الحديثة لبابلو بيكاسو، ولقد أعتمدت مصادر الدراسات الخاصة بالعمل على صور من الفضاء مختلفة مأخوذة من تلسكوب هابل العملاق، ويتم عرض هذه الصور في شكل تجريدي ،ويتم تغييرها بالإعتماد على نظريات الفيزياء والهندسة عن طريق لمسات المستخدمين ، كما يتم معالجة المعلومات الرقمية في الوقت الفعلي. [١٥]	

العمـــل الثالـــث		
	التوصيف	النموذج
بيانات العمل.	العمل الثالث والمسمي volume وهو من إبداع فريق Softlab للفن والهندسة المعمارية بمدينة نيويورك.	
المنصة البرمجية.	الإعتماد على منصة processing للبرمجة.	
وصف العمل	هو عبارة عن تجهيز فراغي يتكون من شبكة بها ١٠٠ لوحة متطابقة ومثبت بها مرايات وتدور كل لوحة بشكل مستقل، وهناك مجموعة من الكاميرات تعمل على مراقبة جمهور المشاهدين ومن ثم يستجيب العمل الفني من خلال دوران المرايات لمواجهة اقرب شخص لها ،كما تستجيب مصابيح LED الموجودة بالعمل بشكل مستقل تبعاً للصوت الموجود في السياق المحيط بالعمل.[١٨]	 

العمـــل الرابـــع		
	التوصيف	النموذج
بيانات العمل.	العمل الرابع والمسمي الهيكل الممكن، الفراغ المعقول، المنحوت المحتمل. ولقد تم إنتاج هذا العمل الفني من قبل ميجيل نوبرجا Miguel Nóbrega.	
المنصة البرمجية.	تم الاعتماد على منصة Processing .	
وصف العمل.	وهو عبارة عن مجموعة من ثلاث سلاسل من الرسومات متساوية المقاسات التي تم إنشاؤها بواسطة الأكواد البرمجية وتم طباعتها بإستخدام أقلام التلوين المثبتة على رأس التشكيل الخاصة بآلة راسمة يتم التحكم بها من خلال الحاسوب، وخلال هذه الرسومات يستكشف ميغيل جسراً بين الجانب التكراري للخوارزميات والجانب الطوبولوجي للعمارة الحديثة، حيث يمثل كل رسم تنوعًا فريدًا في نفس مجموعة القواعد والقرارات العشوائية المتخذة بعناية. [١٦]	

العمـــل الخامـــــس		
	التوصيف	النموذج
بيانات العمل.	العمل الخامس وهو مشروع PLAY.	
المنصة البرمجية.	تم تطبيق العمل بالإعتماد على منصة الأردوينو Arduino Platform.	
وصف العمل.	وهوعبارة عن تجهيز فراغي تفاعلي حيث يُستخدم الظل في اللعب بالأشياء الساقطة, ولقد تم إنجاز هذا العمل الفني على يد مجموعة من طلاب التصميم في سياق دورة وسائط النمذجة التفاعلية بقسم علوم الحاسوب والمعلومات في الجامعة النرويجية للعلوم والتكنولوجيا (NTNU). [٨]	

جدول (١) دراسة تحليلية لبعض نماذج الترميز الإبداعى المستخدمة فى الأماكن العامة.

2. المنهجية المقترحة (من قبل الباحث) للإستفادة من وسائط الترميز الإبداعي في دعم التجهيز البيئى للأماكن العامة

ان جوهر التجهيز البيئي للأماكن العامة هو في حقيقته وسيط بين الفن والتصميم، فهو ليس فناً مطلقاً حيث يمكن للفنان إطلاق العنان لخيالاته وتصوراته التصميمية دون قيدٍ أو شرط، وهو ليس تصميماً وظيفياً مطلقاً حيث يقوم المصمم بتحسين وتطوير المكان العام لأعلي درجات الوظيفية والفاعلية دون النظر إلى الجوانب الإنسانية و الذاتية، بل هو هجين او مزيج من ممارسات الفن والتصميم والتي تعمل على التكامل والترابط بين الجوانب الذاتية التي تقدمها الممارسات الفنية والجوانب الموضوعية التي تقدمها الجوانب التصميمة، فتجهيز الأماكن العامة يعتمد على خيال الفن المحدد بإطار وسياق المصمم .

ومما تقدم من عرضاً مبسطاً لجوهر الترميز الإبداعي وجوهر تجهيز الأماكن العامة نجد أن بينهما علاقة دعم وإفادة من جانب الترميز الإبداعي إلى جانب لأماكن العامة حيث يمكن الإستفادة من ممارسات الترميز الإبداعي في تحسين مخرجات التجهيز البيئي للأماكن العامة بإعتبار أن الأولي هي أحد وسائل الفن –أي الترميز الإبداعي- أما الثانية –أي تجهيز الأماكن العامة- فهي أحد مخرجاته.

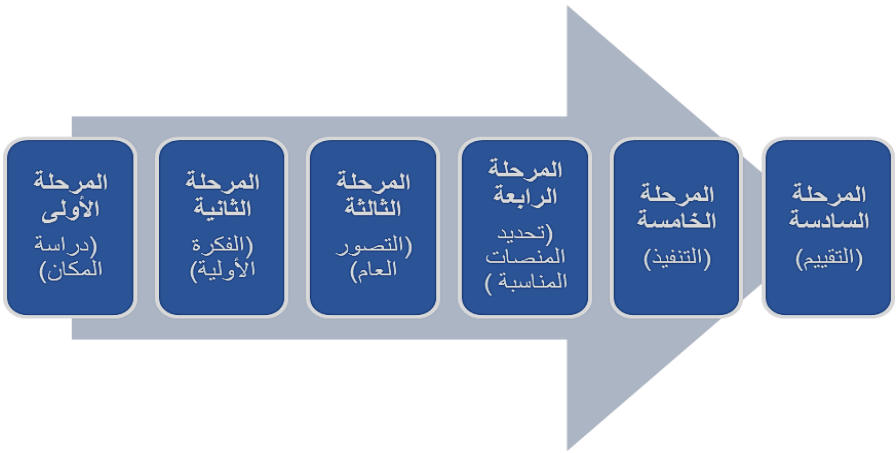
مراحل تجهيز الأماكن العامة بالإستفادة من الترميز الإبداعي (نموذج مقترح من قبل الباحث)

أن التجهيز الفراغي يمثل مزيجاً من ممارسات الفن والتصميم وفي ضوء ذلك يقترح البحث سلسلة من المراحل التي تساعد المصمم البيئي في تجهيز الأماكن العامة بالإستفادة من تقنيات ووسائط الترميز الإبداعي ويمكن إيجاز تلك المراحل على النحو التالي :

- **المرحلة الاولي** : وهي دراسة المكان العام المراد تجهيزه وتحديد أهم الملامح المميزة له بما في ذلك جمهور المستخدمين وأهم الأنشطة او الممارسات التي تتم به و ما يعكسه هذا المكان من مكانة تاريخية أو ثقافية أو إنسانية في نفوس المتلقي، وتنتهي تلك المرحلة بتحديد أهم المتطلبات الواجب توفيرها في التجهيز المكاني.

- **المرحلة الثانية** : وهي صياغة الرؤية أوالفلسفة أوالإتجاه الفني للتجهيز البيئي للمكان العام في ضوء السياق المقدم من خلاله وبما لا يتعارض مع ملامحه المميزة والمحددة سلفاً في المرحلة السابقة، وبشكل يحقق المتطلبات المكانية المراد توفيرها به.
- **المرحلة الثالثة** : وهي ترجمة فلسفة العمل الفني المصاغة في المرحلة السالفة في صورة فكرة أو تصور عام لما يجب أن يبدو عليه المكان ولا يشترط في تلك المرحلة التقيد بأي وسيط أو وسائد محددة لإنجاز هذا التصور.
- **المرحلة الرابعة** : وهي تحديد منصة الترميز الإبداعي الملائمة للتصور السابق والتي يمكن الإستفادة منها في تحقيقه بنسبة كبيرة، ومن المرجح في تلك المرحلة تحديد أكثر من مقترح لتلك الوسائط فبشكل عام إن التجهيز المكاني يعتمد على العديد من المخرجات الفنية والتي تشمل اللوحات والجداريات وأعمال التجهيز الفراغي فمن غير الممكن إنجاز كل تلك المخرجات بالإعتماد على وسيط واحد فقط، ويجب الإشارة أيضاً إلى أن تلك الخطوة تستلزم بعض الخبرة من قبل المصمم البيئي بأساليب وتقنيات ووسائط الترميز الإبداعي وذلك لإختيار الأفضل و الانسب من بينها و الأكثر ملائمة لما يقوم بتصميمه.
- **المرحلة الخامسة** : تحقيق التصور التصميمي المصاغ في المرحلة الثالثة بالإعتماد على الوسائط المحددة في المرحلة الرابعة، وتعد تلك المرحلة تقنيةُ إلى حد كبير حيث تعتمد على كتابه الإكواد وتجهيز الوسائط المادية والبرمجية المختلفة واللازمة لبناء وتحقيق وتشغيل التصور التصميمي وإعداد الكثير من التجارب قبل تحقيق التصور التصميمي بصورة تعكس الجوانب الفنية والتصميمة له وتؤكد ملامح المكان العام المحددة في المرحلة الأولى.
- **المرحلة السادسة** : تقييم التصور بعد إكتمال صياغته ومراجعته قبل تقديمه لجمهور المتلقيين، ويفضل في تلك المرحلة الإستعانة بالنخبة من فناني التجهيز الفراغي ومتذوقي الفنون قبل طرح التصور النهائي وذلك لتحديد مدى جاهزية المكان كعمل فني وتصميمي للسياق المقدم من خلاله، وفي حالة النتائج الإيجابية يتم طرح التجهيز أما في حالة النتائج السلبية فيتم العودة إلى المراحل السابقة تبعاً لما يلي:
  - التجهيز المكاني لا يعكس ملامح المكان ، يتم العودة إلى المرحلة الأولى.
  - فكرة التجهيز أو فلسفته غير واضحة او غير مناسبة للجمهور يتم الرجوع إلى المرحلة الثانية.
  - التصور التجهيزي للمكان لا يعكس الفلسفة أو الفكر من وراءه يتم الرجوع للمرحلة الثالثة .
  - الوسائط المحددة لتجهيز المكان غير فعالة او غير مناسبة للتصور يتم الرجوع إلى المرحلة الرابعة.
  - الصورة النهائية للعمل تعكس ضعفاً في الجوانب التقنية للتصميم يتم الرجوع إلى المرحلة الخامسة.

والشكل (١١) يوضح تلخيصاً لتلك المراحل.



شكل (٦) مراحل تجهيز الأماكن العامة بالإستفادة من الترميز الإبداعي.(إعداد الباحث الرئيسي)

المعاييرالمقترحة لمنصات الترميز الإبداعي للأماكن العامة (نموذج مقترح من قبل الباحث)

نظراً لما توصلت إليه الدراسة من تعدد منصات الترميز الإبداعي التي يمكن الإستفادة منها في مجالات الفنون بشكل عام وبالنظر إلي أنه لم يتبين وجود معايير تساعد المصمم البيئى فى اختيار منصات الترميز الإبداعى الأنسب لأعمال التصميم الفراغى فى الأماكن العامة والتى تستند إلى الجوانب الالكترونية-البرمجية بصورة رئيسية فى تحقيقها فقد اقترح البحث مجموعة من المعايير التي يمكن الإستناد إليها عند إختيار منصات الترميز الإبداعي المناسبة لتلك التطبيقات والتى يوجزها البحث على النحو التالي:

سهولة التعلم.	سهولة تعلم وإستخدام الوسيط يشجع المبتدئين من ممارسي الترميز الإبداعي على الإستمرار في تلك الممارسات وإكتساب المزيد من المعارف والمهارات الخاصة بها كما ان توفير وسيط سهل الإستخدام يقلل من الاهتمام بالجوانب التقنية وهو ما يعزز الجانب الذاتي لمخرجات التجهيز البيئي للأماكن العامة.
دعم التطبيقات الفنية المختلفة.	إن مخرجات التجهيز البيئي متنوعة وتشمل صوراً مختلفة من الفنون البصرية، لذا فيجب أن يدعم الوسيط المستخدم في الترميز الإبداعي أكبر قدراً من التطبيقات الفنية.
قابلية التنصيب على الاجهزة المختلفة.	حيث تختلف أنظمة التشغيل الخاصة بالحواسيب وهو ما قد يعوق ممارسي ودارسي الفنون من تحقيق أعمالهم الفنية بسبب عدم ملائمة البرمجيات المستخدمة لأنظمة التشغيل، وتجنباً لهذا العائق فلابد من توافر عدة إصدارات من الوسيط المستخدم لتناسب الأنظمة المختلفة.
دعم التطبيقات المتقدمة.	فالفنون بشكل عام وتجهيز الأماكن العامة تتطور بصفة مستمرة ولذا فيجب أن تواكب التقنيات والوسائط المستخدمة في الترميز الإبداعي هذا التطور حتي يمكن للفنانين والمصممين الإستفادة منها في صياغة تصوراتهم المختلفة بشكل مناسب.

جدول (٢) المعايير المقترحة لمنصات الترميز الإبداعي للأماكن العامة (إعداد الباحث الرئيسي).

نتائج البحث

هناك العديد من أعمال التجهيز الفراغى فى الأماكن العامة، والتى اعتمدت فى بناءها على منصات الترميز الإبداعى والتى تعكس انصهار الفن والبرمجة لإنتاج نتاج إبداعى مميز. يتمثل دور الترميز الإبداعى في تحسين مخرجات التجهيز البيئي للأماكن العامة بإعتبار أن الأولي هي أحد وسائل الفن –أي الترميز الإبداعي- أما الثانية –أي تجهيز الأماكن العامة- فهي أحد مخرجاته.

وقد ناقش البحث تحليلاً واستنباطاً لأهم معايير اختيار منصات الترميز الإبداعى الأنسب لأعمال التجهيز الفراغى ذات الطبيعة الإلكترونية البرمجية فى الأماكن العامة اعتماداً على عدة نقاط منها؛ سهولة التعلم، دعم التطبيقات الفنية المختلفة، قابلية التنصيب على الأجهزة المختلفة، ودعم التطبيقات المتقدمة. وقد استنتج الباحث منهجية (مقترحة) للإستفادة من وسائط الترميز الإبداعي في دعم التجهيز البيئى للأماكن العامة اعتماداً على عدة مراحل تبدأ بدراسة المكان العام يليها تحديد الفكرة الأولية ثم وضع التصور العام وتحديد المنصات المناسبة وأخيراً التطبيق ثم التقييم. يتم اختيار منصات الترميز الإبداعى الأنسب لأعمال التجهيز الفراغى ذات الطبيعة الإلكترونية البرمجية فى الأماكن العامة اعتماداً على معايير اختيار منصات الترميز الإبداعى المقترحة.

المراجع

أولاً:الرسائل العلمية

1- الشربيني، حسناء حسين صلاح الدين – "توظيف الفراغات العامة والأنشطة التكميلية في رفع كفاءة المراكز التجارية"- رسالة دكتوراة – قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة – ٢٠٠٩- ص ١٩.

1- Al-Sherbiny, Hasnaa Hussein Salah El-Din - "Employing public spaces and complementary activities in raising the efficiency of commercial centers" - PhD Thesis - Department of Architectural Engineering, Faculty of Engineering, Cairo University - 2009- p 19.

2- سنبل، تيمور مصطفى حلمي –"الفراغات العامة والأنماط الإجتماعية" – رسالة ماجستير- قسم العمارة، كلية الفنون الجميلة ، جامعة الاسكندرية – ٢٠١٣- ص ٣٥-٣٩.

2-Sonbol, Taymour Mustafa Helmy - "Public Spaces and Social Patterns" - Master Thesis - Department of Architecture, Faculty of Fine Arts, Alexandria University - 2013 – p. 35-39.

ثانياً:الكتـــب

3- Bohnacker, Hartmut; Gross, Benedikt; Laub, Julia; Lazzeroni, Claudius (August 22, 2012), Generative Design: Visualize, Program, and Create with Processing (1st ed.), Princeton Architectural Press.

4- Carmona , Matthew : Magalhães ,Claudio : Hammond, Leo - "Public Space : The Management dimension" – Routledge Group Taylor & Francis, 270 Madison Avenue, New York, USA- 2008 .

5- Gehl, Jan -" Life between Buildings: Using Public Space"- Island Press, Washinton, D.C, USA –2011.

6- Lopes, Dominic (2009). A Philosophy of Computer Art. London: Routledge. ISBN 0415547628

7- Toby Juliff, Travis Cox (April 2015). "The Post-display condition of contemporary computer art". eMaj. 8. Retrieved 31 May 2016.

ثالثاً: الدوريات

8- Ole Andreas Alsos- Teaching product design students how to make everyday things interactive with Arduino- Make2Learn 2015 workshop at ICEC'15, September 29, 2015, Trondheim, Norway.

9- Reas, Casey and Fry Ben: (2006) "Processing: programming for the media arts" Published online: 30 May 2006, Springer-Verlag London Limited.

10-حمزاوى،مروة عبدالله – (٢٠١٦)" أثر التصميم التفاعلى للزجاج فى إعادة تأهيل واستخدام المنشآت الأثرية سبيل قايتباى – القاهرة – نموذج" مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية. العدد الرابع.المجلد١.

10- Hamzawy, Marwa Abdullah - (2016) "The effect of interactive design of glass on the rehabilitation and use of archaeological installations Sabil Qaytbay - Cairo - Model" Journal of Architecture, Arts and Humanities. Fourth Issue, Volume 1.

رابعاً:المواقع الالكترونية

11- "about Cinder", "2017". Lib Cinder. Accessed: 8 Jun. 2020. https://libcinder.org/

12- "(Example project) Using Eclipse with Cinder", "2011". libcinder forum. Accessed: 17 Jun. 2020. https://forum.libcinder.org/topic/example-project-using-eclipse-with-cinder

13- Francois. "A brief history of MAX,"" 3 July 2009", IRCA, Accessed: 8 Jun. 2020, https://web.archive.org/web/20090603230029/http://freesoftware.ircam.fr/article.php3?id_article=5
14- " Great Public Spaces - Characteristics and Guidelines for Designation". 2014. American Planning Association. Accessed: 9 Nov. 2019 .https://ddd.uab.cat/pub/disturbis/disturbis_a2011n10/disturbis_a2011n10a4/characteristics.htm/
15- "Selected Cinder Projects"" 2017 ", libcinder, Accessed: 19 Jun. 2020, https://libcinder.org/gallery/
16- "Superficie"" 2015 ", Superficie, Accessed: 19 Jun. 2020, http://superficie.ink/
17- "There is no such thing as DevArt, there is only art". (16 July 2014). hacktheartworld. Accessed: 17 Jun. 2020. https://hacktheartworld.com/
18- "volume"" 2015 ", lsoftlab, Accessed: 19 Jun. 2020, https://softlabnyc.com/portfolio/volume/
19- "what is Arduinio?"" 2020 ", arduino.cc, Accessed: 19 Jun. 2020, https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction