المؤتمر الدولي الرابع لكلية الفنون التطبيقية
الفنون التطبيقية
(إبداع - تصميم - إنتاج - تنافسية)
٢٨-٢٩ فبراير ٢٠١٦
مجلة التصميم الدولية

التكامل بين تقنية اسكامبر لتنمية الابداع ومدخل المورفولوجي لتحسين ودعم عملية تصميم وحدات الاضاءة
The integration of SCAMPER creativity technique and morphology design method for enhancing the process of lighting fixtures design

د/ محمد شهدى احمد
مدرس كلية الفنون التطبيقية، قسم المنتجات المعدنية، جامعة حلوان

الملخص Abstract

أثبتت تقنية سكامبر SCAMPER أنها التقنية الأكثر نجاحا وتقدما فى التطبيق، من بين العديد من تقنيات حل المشاكل الحالية المستخدمة فى التصميم. تستخدم تقنية سكامبر SCAMPER مجموعة من الأسئلة الموجهة، التي تحفز الأفكار، لإقتراح بعض الإضافات إلى شئ موجود بالفعل أو تعديله. واما اسلوب التصميم باستخدام المورفولوجى (Morphology) فهو مدخل يدعم ويعزز عملية الابداع فى انشطة عملية التصميم. فملاحظة عمل طلاب التصميم وتقييم أعمالهم ومستوى الإبداع لم يلقى القبول الكافى من القائمين على التقييم. ويفتقر العمل الذى يقدمه الطلاب إلى الدقة فى المستوى المطلوب من الأصالة والطلاقة والمرونة وليس لديهم القدرة على الابداع باستخدام الطرق التقليدية في التصميم. وبالتالى يأتى **السؤال**، هل من الممكن أن يتم تحسين عملية الدمج لتقنية سكامبر مع أسلوب المورفولوجى (Morphology) بعض سمات الإبداع فى عملية التصميم و تلبية متطلبات الإبداع فى أعمال تصميم وحدات الإضاءة وإلى أى مدى يمكن ذلك؟ لذلك كان **الهدف الرئيسي** من هذه الدراسة هوإعداد عملية تصميم قادرة على تزويد الطلاب بالمعرفة والمهارات العقلية والكفاءة المهنية اللازمة لدعم القدرة الإبتكارية والإبداع بين الطلاب فى مجال تصميم الإضاءة. **المنهج؛** ويستخدم البحث المنهجين التحليلي الوصفي، كما يستخدم طرق استطلاع الرأى. **فرضية الدراسة** هناك فرق بين الأداء الحالي والمتوقع للطلبة قبل وبعد تطبيق برنامج التصميم المقترح، وسيزيد البرنامج بشكل ملحوظ من كفاءة الطلاب ويمكنهم من تصميم تجهيزات مبتكرة تحمل سمات إبداعية. **والنتائج الرئيسية للدراسة؛** يعمل برنامج التصميم المقترح على مد آفاق تصميم الإضاءة ويسمح لسمات الطلاقة والمرونة والأصالة بالمساهمة فى تعزيز عمل الطالب. وكذلك، فإنه إذا تم فى البرنامج القليل من التعديل فمن الممكن استخدامه ليناسب مجالات التصميم الأخرى. ووفقا لوجهات نظر عدد من المحكمين الخبراء فى هذا المجال، فإن برنامج التصميم يفى بما هو مخصص له ويؤكد صحة فروض الدراسة ويوفر آلية منظمة لتحقيق سمات إبداعية معينة وأفكار مبتكرة في عمل الطلاب.

الكلمات الرئيسية :Keywords

سكامبر SCAMPER، المورفولوجى Morphology، الإبداع Creativity ، عملية التصميم The design process

مقدمة Introduction

أثبتت تقنية سكامبرSCAMPER أنها التقنية الأكثر نجاحا وتقدما فى التطبيق لدعم الإبتكار، من بين العديد من تقنيات حل المشاكل الحالية المستخدمة فى التصميم. وتستخدم تقنية سكامبرSCAMPER مجموعة من الأسئلة الموجهة، التي تحفز الأفكار، لإقتراح بعض الإضافات إلى شئ موجود بالفعل أو تعديله. وبإعتباره أداة تعلم فى مجال التصميم تعزز وتقوى الوعى بمقومات الابداع من الطلاقة والمرونة والأصالة فقد جذبت سكامبر إنتباه المصممين والعاملين فى بحوث التصميم. ويأتي التحفيز بعد الإجابة على الاستفسارات والتساؤلات المعروفة فى هذا الاسلوب (وهم سبعة اسئلة سوف يتم شرح الاسلوب لاحقا) والتي لا يمكن للمرء أن يطرحها عادة. وباستخدام هذه الأسئلة فى حالات التصميم، اى باستخدام تقنية سكامبرSCAMPER يتيح لنا إنتاج الأفكار الجديدة .كما ان المدخل المورفولوجى Morphology يدعم الإبداع ويحظى بالقبول في مجالات واسعة من أنشطة التصميم.
وبملاحظة عمل طلاب التصميم وتقييم أعمالهم ومستوى الإبداع لديهم (من خلال القائمين بعمليات التقييم) وجد ان اعمالهم تفتقر الى الابداع والطلاقة والمرونة.

مشكلة الدراسة Statement of the problem

بعد ملاحظة اعمال طلاب التصميم وتقييم أعمالهم ومستوى الإبداع والذى افتقرالى الدقة فى المستوى المطلوب منهم . يأتى السؤال، هل من الممكن أن يعزز التكامل بين تقنية سكامبر مع المدخل المورفولوجى (Morphology) لبعض سمات الإبداع لتحسين قدرة طلاب التصميم على تلبية متطلبات الإبداع فى أعمال تصميم وحدات الإضاءة وإلى أى مدى يمكن ذلك؟

هدف الدراسة Objective

تهدف الدراسة إلى اعداد وتصميم برنامج قادر على تزويد الطلاب بالمعرفة والمهارات العقلية والكفاءة المهنية اللازمة لدعم القدرة الإبتكارية والإبداع بين الطلاب فى مجال تصميم الإضاءة.

منهج الدراسة Methodology

الأسلوب التحليلى الوصفى.

فروض الدراسة Hypothesis

- هناك فرق واضح بين الأداء الحالي والمتوقع للطلبة قبل وبعد تطبيق برنامج التصميم المقترح.
- يُزيد البرنامج بشكل ملحوظ من كفاءة الطلاب ويمكنهم من تصميم وحدات اضاءة مبتكرة تحمل سمات إبداعية.

الإطار النظرىTheoretical Background

الإبداع هو ظاهرة يتشكل بموجبها شئ جديد ومفيد بطريقة أو بأخرى. وقد يكون العنصر المبتكر غير جوهري مثل فكرة أو نظرية علمية أو مؤلف موسيقى أو نكتة أو شئ مادى مبتكر مثل تصميم منتج.

ينطوى الإهتمام بالإبداع على العديد من التعريفات والمفاهيم المتعلقة بعدد من التخصصات: علم النفس والعلوم المعرفية والتعليم والفلسفة (وخاصة فلسفة العلوم) والتكنولوجيا وعلم الإجتماع وعلم اللغة ودراسات الأعمال وكتابة الأغانى والإقتصاد,حيث تغطى العلاقات بين الإبداع والذكاء العام، والعمليات العقلية والعصبية، ونوع الشخصية والقدرة الإبداعية، والإبداع والصحة العقلية؛ وإمكانية تحسين الإبداع من خلال التعليم والتدريب، ولاسيما بتعزيز التكنولوجيا؛ وتطبيق الأصول الإبداعية لتعزيز فعالية التدريس والتعليم. ولكن حقيقة أن المفهوم يحيطه الغموض جعل الظاهرة تبدو إما صعبة الفهم أو سطحية.

ماهو الإبداع؟ What is creativity?

ويشير Panagiotis Kampylis (2013) إلى أن غالبية تعريفات الإبداع تتداخل مع المكونات الرئيسية التالية لفهم الإبداع:

- الإبداع هو القدرة الأساسية للفرد/ للأفراد.
- الإبداع يفترض نشاط متعمد (عملية).
- تحدث العملية الإبداعية فى سياق محدد (بيئة).
- ينتج بعد العملية الإبداعية إنتاج منتجات (ملموسة أو غير ملموسة).

وتنص جميع الدراسات ذات الصلة على أن تكون المنتجات الإبداعية جديدة واستثنائية وغريبة الأطوار ومناسبة (قيمة ومفيدة) إلى حد ما، على الأقل للأفراد المبدعة.

ويعرفون الإبداع أساسا بأنه " نشاط عقلي وجسدي يحدث في إطار زمني محدد واجتماعي وثقافي معين، ويؤدي إلى نتائج ملموسة أو غير ملموسة تكون أصلية وقيمة وأخلاقية ومرغوبة، على الأقل بالنسبة إلى المبدع أو المبدعين". والإبداع هو جلب شئ إلى حيز الوجود، شيئا لم يكن موجودا من قبل، إما كمنتج أو كعملية أوكفكرة.

وقد يُظهر شخص ما الإبداع إذا :

- اخترع شيئا لم يكن موجودا من قبل
- اخترع شيئا موجودا ولكنه لم يكن على دراية به
- اخترع عملية جديدة لفعل شيئا ما
- إعادة تطبيق عملية أو منتج موجود في سوق جديد أو مختلفة
- تطوير طريقة جديدة للنظر في شيء (جلب فكرة جديدة إلى الوجود)
- تغيير الطريقة التى ينظر بها شخص آخر إلى شئ

وبناءا على ذلك، تشمل سمات الإبداع مايلى :

- الطلاقة Fluency (التفكير وإدراج العديد من الأفكار)
- المرونة Flexibility (التفكير من وجهات نظر مختلفة)
- الأصالة Originality (التوصل لأفكار فريدة من نوعها)
- الإعداد Elaboration (بناء على فكرة موجودة- وإضافة تفاصيل)

ويشكل الإبداع النشاط الأساسي لجزء متزايد من الاقتصاد العالمي - ما يسمى ب "الصناعات الإبداعية" – وتوليد الثروة الرأسمالية (غير ملموسة بشكل عام) من خلال إنشاء واستغلال الملكية الفكرية أو من خلال توفير الخدمات الإبداعية. وتشمل المهن الإبداعية الفن والتصميم والمسرح والتلفزيون والإذاعة والصور المتحركة والحرف ذات الصلة، وكذلك التسويق والاستراتيجية، وبعض جوانب البحث والتطوير العلمي، وتطوير المنتجات، وبعض أنواع التدريس وتصميم المناهج الدراسية، على سبيل المثال لا الحصر. وبما أن العديد من المهنيين المبدعين (الممثلين والكتاب، على سبيل المثال) يعملون أيضا في المهن الثانوية، فغالبا ما تكون تقديرات المهنيين المبدعيين غير دقيقة. وبحسب بعض التقديرات، فإن حوالي 10 ملايين عامل أمريكي هم من المهنيين المبدعين؛ واعتمادا على عمق واتساع التعريف، قد يكون هذا التقدير مضاعفا.(Cross, N. 1984)

ويرجع قانون الجاذبية لإسحاق نيوتن عامة إلى قفزة إبداعية قد مر بها عند ملاحظتة لتفاحة تسقط. كما ينظر إلى الإبداع كونه مهما بشكل كبير فى مجموعة متنوعة من المهن الآخرى. وتعد الهندسة المعمارية والتصميم الصناعى هى المجالات المرتبطة فى كثير من الأحيان بالإبداع، وبشكل عام بمجالات التصميم وتصميم البحوث. وهذه المجالات تقيم الإبداع بشكل صريح، ونشرت مجلات مثل دراسات التصميم العديد من الدراسات عن الإبداع وحل المشاكل بطريقة إبداعية. .(Cross, N. 1984)

وعلى النقيض من ذلك، شهدت مجالات مثل العلوم والهندسة علاقة أقل وضوحا (ولكن لا تقل أهمية) عن الإبداع.

الشكل (1) المكونات الثلاثة لعملية الابداع

ثلاثة مكونات لعملية الابداع :Three components of creativity

ويوضح شكل (1) المكونات الثلاثة لعملية الابداع ويمكن تلخيص الخبرة في كلمة واحدة هي المعرفة. و الدافع هو الحافز والباعث، مع ملاحظة ان الدافعية ليست متساوية عند الجميع . وتؤدى العاطفة الداخلية لحل المشكلة المطروحة إلى حلول أكثر إبداعاً. و مهارات التفكير هي كيفية التعامل مع المشكلات.

الإبداع وعملية التصميم Creativity and the Design Process

يعد الإبداع سمة ذات قيمة عالية، ولكنها ليست مفهومة دائما بشكل جيد. فأولئك الذين درسوا وكتبوا عنها يؤكدون على أهمية وجود نوع من المرونة فى العقل. وأظهرت الدراسات أن الأفراد المبدعين أكثر عفوية، وتعبيرا، وأقل سيطرة وتحفظ. كما يميلون للثقة فى حكمهم وأفكارهم-- فهم لا يهابون تجربة شيئ جديد.وهناك خلط بين الإبداع والأصالة. ففى الواقع، هناك عدد قليل جدا من الأفكار الأصلية. ومعظم ما يبدو جديدا هو مجرد الجمع بين المفاهيم الموجودة سابقا بطريقة جديدة. وحقيقة أن التفكير الإبداعي يقوم على معرفة العمل السابق في مجال واحد هو مبرر لتدريس تاريخ وأسس حقل معين كمورد للبحوث المستقبلية والعمل الإبداعي. ومن الممكن تطوير قدرة الأفراد على التفكير بشكل حدسى وخلاق. وتهدف التدريبات المخصصة في هذه الفئة جزئيا إلى توسيع هذه المهارات.

وبالتالي الإبداع هو القدرة على رؤية الروابط والعلاقات، التى لا يمتلكها الآخرون. وقد ظهرت القدرة على التفكير فى عبارات بديهية وغير لفظية ومرئية لتحسين الإبداع فى جميع التخصصات. كما تبين أن العملية الإبداعية متشابهة جدا فى جميع المجالات.

وتعتبر عملية التصميم فى الأساس عملية حل المشكلات، ويكون المصمم مثل عالم المعمل. وسيحقق المزيد من النجاح إذا تناول المشكلة بطريقة منهجية. ويتبع الفنانون الناجحون بشكل جيد نفس النمط في تطوير أفكارهم الإبداعية، على الرغم من أنهم قد يكونون أقل وعيا بالعملية التي يتبعونها. ففى البداية يميل الباحث أو الفنان إلى التجربة بطريقة عشوائية نوعا ما، وجمع الأفكار والمهارات من خلال القراءة أو التجريب. وتدريجيا سيصبح محور القراءة والتجريب هو المتبع حول قضية أو سؤال معين. الخطوة التالية هي صياغة مشكلة مؤقتة، والبدء في استكشاف هذا الموضوع. و في نهاية المطاف يتم تنقيح المشكلة في مسألة البحث أو مشكلة التصميم والتى سيتابعها الشخص من خلال التجريب المتكرر. ويتخذ هذا فى تصميم أو إنتاج الفنون الجميلة شكل الأعمال المنتجة فى مجموعات عمل . ويحل كل جهد مشاكل معينة، ويقترح القضايا التي ينبغي التعامل معها في العمل المقبل (أو التجربة). والعمل فى مجموعات هى المرحلة الأكثر أهمية من عملية التصميم. فالقدرة على التجريب والتقييم والتعلم من الأخطاء والإستناد على الخبرة التى تحققت هى السمة المميزة للفرد الناجح والمبتكر، أيا كان المجال الذى يبحث ويبتكر فية.

وخصائص المصمم الإبداعى هى التميز الشخصى الشائع المنسوب إلى أى شخص مبدع ومنها؛

- محب للإطلاع ومتفائل
- يبحث عن المشاكل ويرى المشاكل كفرص مثيرة للإهتمام ومقبولة للتعامل معها ودراستها وحلها
- تحدى الافتراضات والتمتع بجميع التحديات وعدم الإستسلام بسهولة: المثابرة والعمل الجاد
- الإرتياح مع الخيال والقدرة دائما على تعليق الحكم

ومع ذلك، يستخدم المصممون إبداعهم في سياق أو حسب الطلب على المنتج أو الخدمة المطلوبه.وخصائص المصمم الإبداعي هي الشخصية المميزة المنسوبة إلى أي شخص مبدع؛

أدوات الإبداع Creativity Tools :

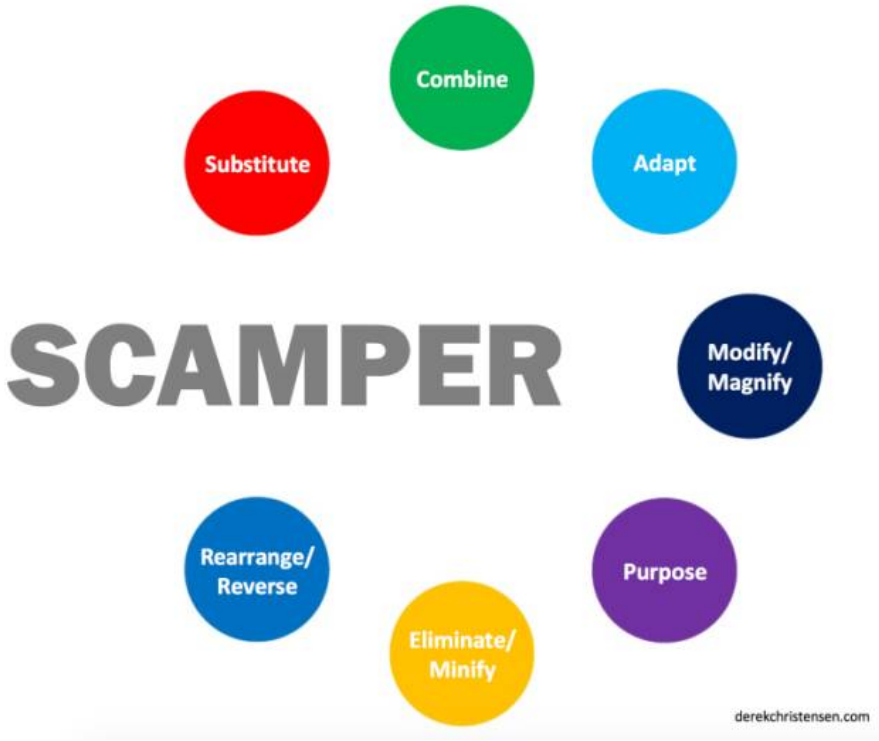
- سكامبرSCAMPER

- العصف الذهنى Brainstorming
- الخرائط الذهنية Mind-mapping
- حل المشكلات Problem solving
- الطريقة 635 Method 635
- الاستفزاز العقلى Mental provocation
- جلسة اللوم العاصفة Blamestorming
- تريز (نظرية الحل الإبتكارى للمشكلات) TRIZ

وهناك العديد من ادوات الابتكار فقد وصل عدد تقنيات وادوات الإبداع إلى حوالى 100 تقنية مختلفة، ولكن المذكورة أعلاه هى الأكثر شيوعا.

سكامبر SCAMPER

ومن أحد أدوات التفكير وهو الاكثر نتائج صالحة للتطبيق على المنتجات . وهو يضم العديد من الأدوات الآخرى. ويرتبط بشكل جيد مع "التركيب" فى تصنيف بلوم,. واستخدام ما تعرفه سابقا لتطويرة وخلق شيئا جديدا. وان تقنية واداة سكامبر هو قائمة مرجعية للأغراض العامة التي تساعدك على التفكير في التغييرات التى يمكن إدخالها على منتج موجود أو على نسخة جديدة منه. والشكل رقم (2) يوضح تقنية وطريقة اسكامبر ونلاحظ ان كلمة سكامبر ليست لها معنى فى اللغه وانما هى بدايات الكلمات المتبعة اثناء تطبيق تلك التقنيه



الشكل (2) يوضح عناصر تقنية سكامبر

S	Substitute	إستبدل	C	Combine	اجمع
A	Adapt	يِف	M	Magnify/Modify	عدل
P	Put to other uses/Purpose	ضع فى إستخدام آخر	E	Eliminate	إقصى
R	Reverse/Rearrange	أعد ترتيب			

المُدخل المورفولوجى فى التصميم Morphological approach in design

جاء مصطلح التشكيل أو المورفولوجيا من اليونانية الكلاسيكية (Morph) ويعنى دراسة الشكل أو التكوين. وهو يهتم بهيكل وترتيب أجزاء من الشئ، وكيف تتفق (أى تتناسب معا) لتكوين كل متكامل أو صورة كاملة. ويمكن أن تكون "الأشياء" المعنية مادية (مثل كائن حى أو نظام بيئى)، إجتماعية (مثل منظمة أو نظام إجتماعى) أو عقلية (مثل الأشكال اللغوية أو المفاهيم أو نظم الأفكار). (Zeiler2009)

والمُدخل المورفولوجي أو التحليل المورفولوجي العام هو الأسلوب الذي وضعه Fritz Zwicky (1967، 1969) لاستكشاف جميع الحلول الممكنة لمشكلة معقدة متعددة الأبعاد وغير محددة كميا (Jones, J. C. 1992) ومن بين أمور آخرى، طبق Zwicky التحليل المورفولوجى (Morphological Analysis-MA) لدراسته وتطوير الطائرات والأنظمة. وباعتبارها تقنية حل مشكلة التصميم، تم تصميم المُدخل المورفولوجي للمشاكل متعددة الأبعاد وغير القابلة للقياس الكمي حيث لا تعمل النماذج السببية والمحاكاة بشكل جيد، أو لا تعمل على الإطلاق. ولقد طور Zwicky هذا النهج لمعالجة التعقيدات التي لا يمكن تقليصها
من خلال تحديد الحلول الممكنة الموجودة فعلا، مما يلغي تركيبات الحلول غير المنطقية بدلا من تقليل عدد المتغيرات المعنية. (Ritchey -2006)
والنظر فى مشكلة معقدة وواقعية، مثل التسويق أو صنع سياسات ، حيث يوجد العديد من العوامل الحاكمة، ولا يمكن التعبير عن معظمها كبيانات تسلسلية عددية، كالذى يود الفرد الحصول عليها لبناء نماذج رياضية. (Ritchey -2006)
وقد يستخدم المدخل المورفولوجى التقليدى هنا لتفكيك المنتج دون النظر إلى أجزاءه، وعزل الأجزاء الحيوية (مع إسقاط المكونات "الغير ضرورية") لمساهمتها فى الناتج ووضع نظام مبسط لإنشاء النماذج أو السيناريوهات المطلوبة. (1967 Zwicky) ويعيب هذا الأسلوب أن المنتجات الاستهلاكية العادية لا تتصف بالعقلانية فى كثير من الأحيان، ويفشل أى نموذج مبسط عندما تصبح مساهمة المكونات "الغير ضرورية" ذات أهمية. ومن المهم أيضا أن سلوك العديد من المكونات سيحكمه أيضا حالة المكونات الآخرى وعلاقتها معه- وهى ما قد ينظر إليها قبل التحليل على أنها ثانوية (Ritchey -2006)
ومن ناحية آخرى، لايسقط المدخل المورفولوجى أياً من مكونات المنتج نفسه، ولكنه يعمل بطريقة عكسية من الناتج إلى النظام الداخلى. (Ritchey -2006). ومرة آخرى، تتخذ التفاعلات والعلاقات أدوارها فى المُدخل المورفولوجى وتحتسب آثارها فى التحليل.
ويستخدم المُدخل المورفولوجى فى هذه الدراسة لتعزيز مستوى الإبداع لدى الطلاب باستخدام تقنية سكامبر SCAMPER من خلال منحهم التقنية التي تسمح لهم بتنظيم أفكارهم وترتيب ما يتوصلون إليه من عناصر التصميم إلى تصميم كامل منظم مع جميع عناصر التصميم المطلوبة.

أهداف برنامج التصميم المقترح :Aims of the design program

بعد الخوض فى برنامج التصميم المقترح ، يجب على الطالب أن يكون قادرا على الحصول على معرفة واضحة بمايلى:

المعرفة والفهم: :Aims of the design program

عند الانتهاء من برنامج التصميم المقترح يجب أن يكون الطالب قادرا على:

- وضع المعلومات الأساسية ومكونات النظام الأساسي المستخدمة في تصميم الإضاءة.
- تحديد طبيعة ومحددات تصميم الإضاءة وكميات العناصر المطلوبة.
- وصف وسائل تصميم الإضاءة الخارجية وأهم مزايا توظيف كل منها.

المهارات العقلية Mental skills عند الانتهاء من برنامج التصميم المقترح ينبغى أن يكون الطالب قادرا على:

- تحليل منتجات وميزات ومكونات الإضاءة وأنواع مصادر الإضاءة.
- تحديد مستويات الإضاءة الصحية فى الأماكن المختلفة ومواقف العمل المختلفة.
- تحسين وظائف مختلف تركيبات الإضاءة التى تستخدم التنوعات فى كل مكون وتطبق الإجراء المورفولوجى.

المهارات المهنية والعملية:Professional and practical skills عند الانتهاء من برنامج التصميم المقترح ينبغى أن يكون الطالب قادرا على:

- الاستعاضة ببدائل للمكونات المختلفة أوالمواد أو حتى التكنولوجيا المستخدمة.
- الجمع بين سمات متغيرة من معلومات تصميم تركيبات الإضاءة والتحليل العلمى المنطقى لأنواع الإضاءة التى تدمج الميزات مع التركيبات أو الخدمات الآخرى وتخلطها وتظهرها.
- تعديل تركيبات الإضاءة مع وضع مختلف ومستخدم مختلف من خلال تبديل وتغيير المهام، كما يمكن أن يتضمن استخدام جزء من عنصر آخر فى سياق مختلف..
- تعديل أو ضبط أو تغيير الميزات، وزيادة او تقليل الحجم، وتغيير الشكل، وتعديل السمات (على سبيل المثال اللون).
- استخدامه بشكل آخر، واستبدال الوضع المستخدم فيه مرفق الإضاءة أو بإستخدام وحدة الإضاءة بشكل مختلف.
- إقصاء- إزالة العناصر، التبسيط، الحد من الوظائف الأساسية.
- عكس، أو إعادة ترتيب، أو التحول من الداخل إلى الخارج أو رأسا على عقب، أواستخدام عكس الأغراض، وفى هذه المرحلة تعمل الهندسة العكسية بكثافة.
- دمج إجراء التشكل والخطوات القياسية لإيجاد مجموعة متنوعة من الحلول في جميع المهارات المهنية المذكورة أعلاه والتى تطبق حلول التصميم للمشاكل فى أنظمة الإضاءة.

المهارات العامة والمنقولة:General skills and movable

عند الانتهاء من برنامج التصميم الحالى ينبغى أن يكون الطالب قادرا على:

- استخدام الوسائل التكنولوجية الحديثة.
- التواصل مع الزملاء الآخرين والزملاء في فريق التصميم.

هيكل برنامج التصميم المقترح Structure of the design program

ينقسم برنامج التصميم إلى ثلاث مراحل هى التخطيط Planning والتنظيم Organization والعرض Presentation . ويتكون كل قسم من الزمن والأهداف والمحتوى واستراتيجيات التدريب والوسائل التعليمية والتقييم. ويمكن اختصار هذه جميعا وفقا لـ Zwicky 1967 الى:

- التخطيط Planning
- المدة Duration
- الأهداف Objectives

بعد البدء فى برنامج التصميم المقترح ينبغى أن يكون الطالب قادرا على:

- ذكر تعريف عملية تصميم تجهيزات الإضاءة.
- عمل قائمة بمحتويات عملية تصميم تجهيزات الإضاءة.
- عمل قائمة بإستخدامات عملية تصميم تجهيزات الإضاءة وأهميتها.
- فهم التعليمات في إنشاء كل محتويات عملية تصميم تركيبات الإضاءة
- التعرف على الأشكال المختلفة لأعمال مصممين الإضاءة المشهورين.
- إعطاء أمثلة على الأنواع المختلفة لعملية تصميم تجهيزات الإضاءة.

ويحتوى البرنامج على العناصر التالية:

- تعريف عملية تصميم تجهيزات الإضاءة.
- محتويات عملية تصميم تجهيزات الإضاءة.
- إستخدامات عملية تصميم تجهيزات الإضاءة وأهميتها.
- أمثلة على الأنواع المختلفة لعملية تصميم تجهيزات الإضاءة.

الإجراء الخاص ببناء التصميم::The design development procedure

أعطيت للطلاب مهمة تطويروحدة اضاءة توضع فوق سطح المكتب باستخدام الدمج والتكامل لكل من المدخل (المورفولوجى) مع تقنيات سكامبرSCAMPER .

وحدد 4 مكونات اساسية لوحدة الاضاءة لكل الطلاب. ثم طلب منهم القيام بعملية التطوير بإستخدام تقنية سكامبر. وعند الإنتهاء بإنتاج عدد كبير من الافكار المختلفة شكليا استخدم الطالب المدخل المورفولوجى لترتيب جميع الإختلافات المتاحة للعناصر المتفاوتة فى الشكل واللون والحجم فى مجموعات مختلفة. فجائت النتائج لافتة للنظر. وتمكن كل طالب إلى حد كبير، بالقدرة والمهارات المختلفة، من تصميم العديد والكثير جدا من التصميمات.

وتم تشجيع الإبداع من خلال العمل فى مجموعات. ومع ذلك جاءت أهم وافضل تطوير للتصميمات من خلال العملية الإبداعية الفردية ، ومن المفارقة، أن غالبية الطلاب لم يتعلموا أن يكونوا مبدعين كالعمل فى مجموعات ولذا، تدرب الطلاب على إثبات إبداعهم كأفراد رغم ان الأهم هو الابداع والعمل من خلال مجموعة. ولم يؤخذ إبداع الفريق فى الإعتبار بل الإنتاج الفردى فقط. راجع أساليب وتطبيقات فى تقييم الأداء الوظيفى للمنتجات فى (Shohdy 2014).

وسُمح للطلاب باستخدام أي تطبيقات بمساعدة الكمبيوتر مثل برامج (3D max Srtudo، AutoCAD، أو Sketchup). وفي الوقت نفسه، سُمح لهم باستخدام الرسم اليدوي لتوضيح اختياراتهم وبدائلهم. ووكانت المكونات الأساسية لوحدة الاضاءة التى استخدمها الطالب كما فى (شكل 3) والتى هى :

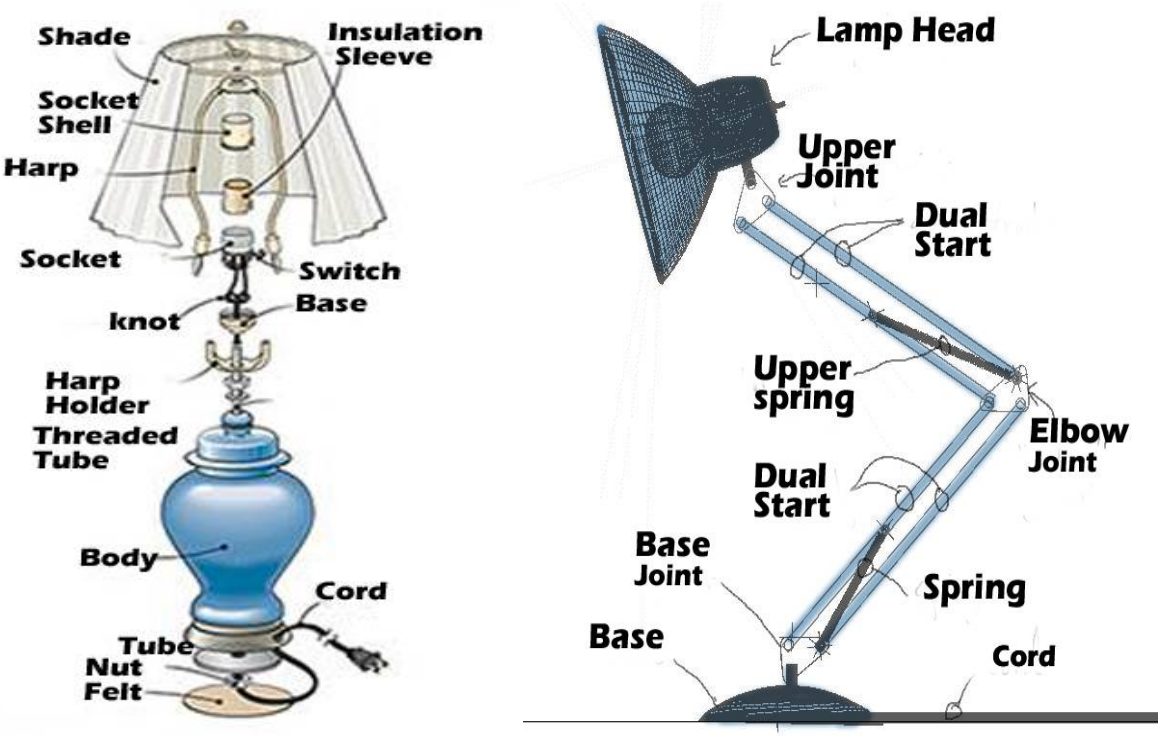
1. العاكسReflector وهو الجزء الذى يحجب ويوجه مصدر الضوء (الجزء العلوى من تجهيزات الإضاءة).
2. الحاملHolder (وهى العناصر التى تحمل مصدر الإضاءة).
3. قاعدة (ساق)Base (stem) وهو جزء متعدد الإستعمال يمكن أن يتخذ أى شكل ممكن. وبالتأكيد هو الجزء الأكثر أهمية والذى يعطى لوحدة الإضاءة شكلها.
4. مصدر الضوءlight source (واتيح للطلاب قائمة كبيرة جدا من مصادر الإضاءة مثل المصابيح العادية ومصابيح الفلورسنت والليد وغيرها

وتدرب الطلاب على استخدام سكامبر والمدخل المورفولوجى فى حالات التصميم المختلفة لمدة أسبوعين. وفى الأسبوع الثالث طُلب منهم استخدام معرفتهم فى الإبداع وعمل وحدة اضاءة للمكتب .

ووفقا لبرنامج وضعه Bob Eberle، فإن التغييرات التى يمثلها سكامبر(SCAMPER) والتى تدرب عليها الطلاب هى كما يلى:

S	Substitute	استبدل	المكونات، الخامات، المستخدمين
C	Combine	اجمع	المزج- الدمج. من خلال الجمع بين الاجزاء والوظائف
A	Adapt	كيف	مثل تغير الوظيفة، اواستخدام جزء من عنصر آخر

M	Magnify/Modify	عدل	مثل زيادة أو تقليل الحجم، تغيير الشكل، تعديل الخصائص
P	Put to other uses	ضع فى إستخدام آخر	يستخدم عناصر لم تكن تستعمل لذلك
E	Eliminate	إقصى	مثل إزالة العناصر,اوالتبسيط، اوالحد من الوظائف الأساسية.
R	Reverse/Rearrange	أعد ترتيب	من الداخل إلى الخارج أو رأسا على عقب



الشكل (3) المكونات الأساسية لوحدة اضاءة مكتبية وأخرى جانبية(اباجورة).

اضافة المزيد من التحسين لأسلوب سكامبر More Improvements

كان أليكس أوسبورن (Alex Osborn) بارعا فى استخدام التغييرات النظرية لاقتراح أفكار جديدة. ومن بين هذه وضعه لقائمة شاملة من الأسئلة البسيطة، التي يمكن استخدامها إما بشكل فردي أو في مجموعات، تهدف إلى دعم الإبداع والتفكير المتجدد. واستخدمت هذه الأسئلة لدعم عمليات الحفز العقلى بتقنية scamper وتضمنت هذه المجموعات التالية من الأسئلة.

شكل (4)

استبدلSubstitute

- ما هي المواد أو الموارد التي يمكنك استبدالها أو تبديلها لتحسين المنتج؟
- ما المنتج أو العملية الأخرى التي يمكنك استخدامها؟
- ما هي القواعد التي يمكن أن تستبدل؟
- هل يمكنك استخدام هذا المنتج في مكان آخر، أو كبديل عن شيء آخر؟
- ماذا سيحدث إذا غيرت مشاعرك أو موقفك تجاه هذا المنتج؟
- ما الذي يمكن تبديله للإجابة عن هذه الأسئلة؟

ويمكن لمصدر الضوء أن يستبدل بمصدر اخر للضوء بتقنية المصابيح الموفرة او الليد والهدف هو تغيير المنتج للأفضل من حيث طول العمر لمصدر الضوء الجديد، والتى ايضا لا تشع حرارة مع إمكانية إستبدال خامة العاكس المعدنية مثلا باى مادة آخرى ونظر لعدم ابعاث الحرارة من مصادر الليد فيمكن ان يكون خامه العاكس من البلاستيك او الورق وبالتالى ينعكس ذلك في حجم العاكس وبالتالي الوحدة بأكملها. واللمبات الليد ذات حجم أقل ومع ذلك تعطى نفس با اكثر من قدر الاضاءة الناتجة عن المصادر التقليدية الاخرى كمتا ايضا توفر فى كمية الطاقة المستهلكة.

الشكل (5) مجموعة من وحدات الإضاءة، تؤكد جميع تغييرات التصميم فى الحجم المطلوب وتوفر استخدام المواد الخام وبالتالى اقتصاديا افضل. كما أنها، وعلى الرغم من الحد الأدنى للتغيير من التصميم الأصلى تقدم ميزة مصابيح الليد وقد يتم تشغيل خصائص المصابيح المعمرة لفترة تصل إلى 15 عاما وبالتالى يمكن الحصول على أشكال مختلفة وتصميم أمثلة جديدة ومتنوعة من الأعمال

الشكل (5) مجموعة من وحدات الإضاءة المتنوعة

اجمع Combine

- ماذا قد يحدث إذا قمنا بتجميع هذا المنتج مع منتج أخر، لإنتاج شيئا جديدا؟
- ماذا لوقمت بتجميع الأغراض مع الأهداف؟
- ما الذي يمكن أن تجمعه لتحقيق أقصى قدر من إستخدام هذا المنتج؟

كيف يمكن الجمع بين الموهبة والموارد لخلق نهج جديد لهذا البرنامج؟

ما الذى يمكن دمجه للإجابة على الأسئلة السابقة

ويمكننا دمج أجزاء الحامل والقاعدة

وهكذا نحصل على الأشكال المختلفة لوحدة الإضاءة المكتبية كالمثال التالى

الشكل (6) دمج موارد الإضاءة الطبيعية مع الموارد الصناعية لإنارة زراعة الخضروات والفواكه

كيف Adapt

- كيف يمكنك تكييف أو إعادة تعديل هذا المنتج لخدمة غرض آخر أو استخدامه؟
- ماذا يشبه المنتج؟
- من، أو ما الذي يمكن أن تقوم به لتكييف هذا المنتج؟
- ما هو الشبيه للمنتج الخاص بك؟
- ما هو السياق الأخر الذى يمكنك وضع منتجك فيه؟
- ما هي المنتجات أو الأفكار الأخرى التي يمكنك استخدامها للإلهام؟

ما يمكن تعديله للإجابة على الأسئلة السابقة

يتم ذلك من خلال تحويل مصدر الطاقة إلى مصدر طاقة آخر كما هو موضح فى المثال التالى:

الشكل (7) وحدة إضاءة ليد تستخدم يو اس بى (USB) كمصدر للطاقة

الشكل (8) تكييف الضوء مع أى استخدام محدد أو مكان

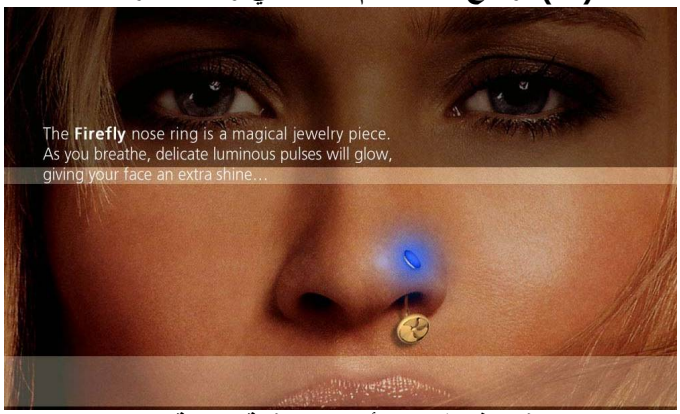
الشكل (9)

ضع في استخدام اخر Put to other uses

- هل يمكنك إستخدام هذا المنتج فى مكان آخر، وربما فى صناعة آخرى؟
- من يمكنه أيضا استخدام هذا المنتج؟
- كيف يمكن لهذا المنتج أن يسير بشكل مختلف فى إعداد آخر؟
- هل يمكنك إعادة تدوير الفاقد من هذا المنتج لعمل شيئا جديدا؟

الشكل (10) استبدلت كهرباء الإضاءة القياسية بخيوط زيتية عندما تنقطع الكهرباء أو قطع التيار الكهربى.

الشكل (11) يوضح استخدام الكأس في وظيفة اخرى



الشكل (12) تستخدم الإضاءة بشكل آخر فى قلادة الأنف، مع آلية خاصة تجعلها تشع ضوءا عندما تتنفس الفتاة

الشكل (13)

اقصي Eliminate

سأل الطلاب أنفسهم الأسئلة التالية وجاءت الإجابات فى عناصر التصميم التى استبعدت جزئيا. وكانت الأجزاء المتبقية هى الأكثر حيوية.

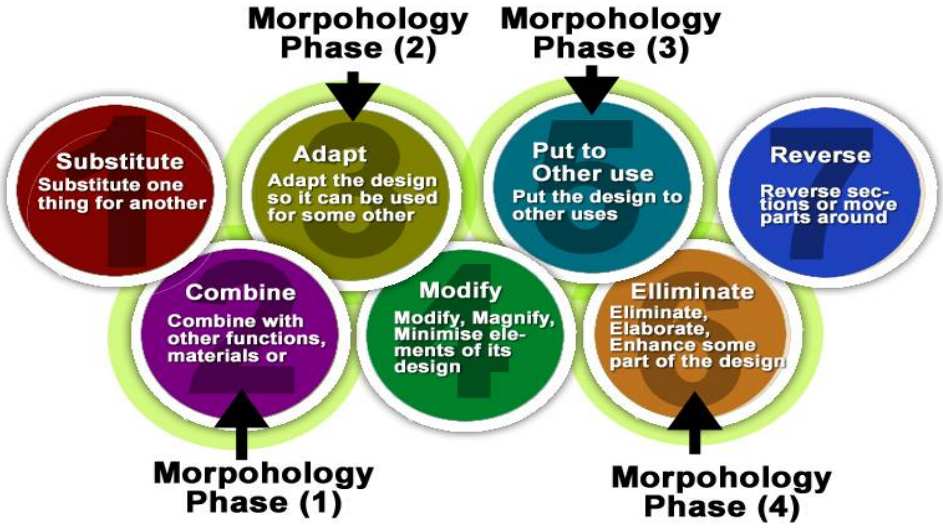
- كيف يمكنك ترشيد أو تبسيط هذا المنتج؟
- ما هى الميزات أو الأجزاء أو القواعد التى يمكنك استبعاده؟

- ما الذى يمكن أن تخفضه أو تقلل من أهميته؟
- كيف يمكنك جعله أصغر أو أسرع أو أخف وزنا أو أكثر متعة؟
- ماذا سيحدث إذا أُخذ جزءا من هذه المنتج؟ ماذا سيكون لديك بدلا منه؟

اعد ترتيب Reverse/Rearrange

- ماذا سيحدث إذا عكست هذه العملية أو تسلسلت الأمور بشكل مختلف؟
- ماذا لو حاولت أن تفعل عكس ما تحاول فعله الآن؟
- ماهى المكونات التى يمكن إستبدالها لتغيير ترتيب هذا المنتج؟
- ما الأدوار التى يمكنك عكسها أواستبدالها؟

الشكل (14) تستخدم الهندسة العكسية هنا لتوظيف تقنيات الفضاء، وتجهيزات الإضاءة



الشكل (15) مخطط الدمج التى قدمه الباحث

مثال على الجدول المورفولوجى:

تم استخدام اربعة مراحل فقط من سبع مراحل لتقنية سكامبر. وهذه المراحل هى التى ينظر إليها الطالب بإعتبارها الأكثر فعالية فى إنتاج مزيج إبداعى لأشكال العناصر ويوضع الشكل (15) هذه المراحل. ووضع كل طالب جدول المورفولوجى الخاص به متضمنا عدد من خيارات عناصر التصميم الخاصة به. واستخدم كل طالب جدول المدخل المورفولوجي لمطابقة اختياراته من كل عمود بمستوى آخر من العمود الثاني وهكذا. وسُمح للطالب بإسقاط أي عمود بشرط حصوله على منتج كامل. فعلى سبيل المثال، يمكن إسقاط عمود الساق ذا كان يستخدم أي عنصر آخر للعب نفس الدور كحلقة وصل بين قاعدة المصدر وحامل مصدر الضوء. و ذا كان يستخدم أي عنصر آخر للعب نفس الدور كحلقة وصل بين قاعدة المصدر والضوء

النتائج

لوحظ عند تطبيق البرنامج أن الطلاب قد اكتسبوا أو طوروا مستوى إبداعهم. ويشهد على ذلك ظهور السمات التالية بوضوح في تقييم عمل الطلاب.

- إذا ما قيس الإبداع من خلال الطلاقة والتنوع فى التصميمات التى يقدمها كل طالب، إذن فقد وصل الإبداع إلى أعلى مستوى بالمقارنة لعدد البدائل التى يقدمها عادة الطالب نفسه الذى يقوم بأى مشروع تصميم.

الشكل (16) الجدول المورفولوجى للمرحلة 1

- أظهر الطلبة مستوى عال من الفضول، وكانوا يبحثون دائما عن مشاكل. ورأوا المشاكل كفرص ومثيرة للإهتمام وجميع المشاكل التى واجهوها كانت مقبولة عاطفيا. واستمتع الأطفال بالتحدى. وساعدتهم قدرتهم على تعليق الحكم فى تطبيق كل خطوات إجراء التصميم والتى تظهر الراحة مع الخيال. وحافظوا على افتراضات صعبة ولم يتخلوا عنها بسهولة: المثابرة والعمل الجاد.
- يعمل برنامج التصميم المقترح على مد آفاق تصميم الإضاءة ويسمح لسمات الطلاقة والمرونة والأصالة بالمساهمة فى تعزيز عمل الطالب.
- إذا تعرض البرنامج للقليل من التعديلات يمكن استخدام البرنامج لتناسب مجالات التصميم الأخرى.
- ووفقا لوجهات نظر محكمى إستطلاع الرأى يحقق برنامج التصميم المقترح فرضية الدراسة ويوفر آلية منظمة لتحقيق سمات إبداعية معينة وأفكار مبتكرة في عمل الطلاب.

المراجع References

1. Panagiotis Kampylis (2013) ICT-enabled innovation for learning in Europe and Asia - Exploring conditions for sustainability, scalability and impact at system level(Link) Publications Office of the European Union - JRC Scientific and Policy reports October 30, 2013
2. Robert Fritz (1994), The Path Of Least Resistance For Managers. Designing Organizations To Succeed Ballantine Books, Publisher: DMA; 7th Printing edition (1984

3. Robert Fritz (1984) Creating: A practical guide to the creative p, publisher Ballantine Books, Publisher: DMA; 7th Printing edition
4. Robert Fritz (1989), Path of Least Resistance: Learning to Become the Creative Force in Your Own Life Paperback – April 22, 1989 Ballantine Books; Rev Exp edition (April 22, 1989)
5. Eleni Sefertzi (2000) Creativity, Report produced for the EC funded project, INNOREGIO: dissemination of innovation and knowledge management techniques
6. Zeiler, Wim; Savanovic, Perica; Quanjel, Emile: (2009), Morphology: A Tool for Design and Analysis of Design, DS 58-5: Proceedings of ICED 09, the 17th International Conference on Engineering Design, Vol. 5, Design Methods and Tools (pt. 1), Editor: Norell Bergendahl, M.; Grimheden, M.; Leifer, L.; Skogstad, P.; Lindemann, U., Palo Alto, CA, USA, 24.-27.08.2009
7. Ritchey, T. (2003) Modelling Complex Socio-Technical Systems Using Morphological Analysis retrieved from http://www.swemorph.com/pdf/itwebart.pdf
8. Ritchey, T. (1998). General Morphological Analysis: A general method for nonquantified modeling. retrieved from http://www.swemorph.com/ma.html
9. Ritchey, T. (2006). "Problem Structuring using Computer-Aided Morphological Analysis". Journal of the Operational Research Society (JORS), Vol. 57, No. 7.
10. Ritchey, T. (2011) Wicked Problems/Social Messes: Decision support Modelling with Morphological Analysis. Berlin: Springer.
11. Zwicky, F. (1969). Discovery, Invention, Research - Through the Morphological Approach. Toronto: The Macmillan Company
12. Zwicky, F. & Wilson A. (eds.) (1967). New Methods of Thought and Procedure: Contributions to the Symposium on Methodologies. Berlin: Springer
13. Jones, J. C. (1992), Design Methods. 2nd ed. Van Nostrand Reinhold, New York
14. Cross, N. (1984), Developments in Design Methodology. Wiley, Chichester, UK
15. Shohdy M. (2014) Product Functionality Evaluation Methods and Applications, International Design Journal 4(2), pp (in Arabic)