دمج فكر الاستدامة والتحول الرقمي في مشاريع طلاب الفنون التطبيقية

د. لينا نجيب محمد فويله
دكتور مدرس بقسم التصميم الداخلي والأثاث
- كلية الفنون التطبيقية، جامعة دمياط، مصر
Lina.nageb88@gmail.com; linanageb@du.edu.eg
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6734-4970

الشيماء محمد محمود تقي الدين
طالبة بالفرقة الرابعة بقسم التصميم الداخلي والأثاث
-كلية الفنون التطبيقية، جامعة دمياط، مصر
Shamoh818@gmail.com

مريم احمد عثمان العزب
طالبة بالفرقة الثالثة بقسم التصميم الداخلي والأثاث
-كلية الفنون التطبيقية، جامعة دمياط، مصر
osmanmariam429@gmail.com

المستخلص:

مع تطور الوعي البيئي عالميا وإدراك أهمية الموارد والخامات الطبيعية فقد تزايد الاهتمام بالبيئة والتركيز على توجيه تصاميم المنتجات لتصبح صديقة البيئة. وبهذا قد أصبحت استدامة الموارد من أهم المفاهيم الفلسفية الاساسية في تصميم المنتجات. وليس هذا فحسب وانما تضافرت التكنولوجيا مع الاتجاه نحو التحول الرقمي في التغير الفكري بالتصميم. وفي هذه الدراسة نبحث عن اعتبارات دمج التصميم المستدام والتحول الرقمي في مشاريع طلاب الفنون التطبيقية. حيث تستهدف هذه الدراسة فئة طلاب الفنون والمشاريع الطلابية خاصتهم للوصول الى استراتيجية مقترحة لدمج اتجاه الاستدامة العالمي وامكانات التحول الرقمي في مشاريعهم الطلابية.

تبحث الدراسة في تحديد أهم مشكلات الطلاب الخاصة بالموارد في مشاريعهم واستبيان آرائهم لحلول مقترحة لتطوير أساليب تنفيذ المشاريع الطلابية. من خلال البحث في أساليب تطبيق الاستدامة بالمشاريع وكذلك أساليب دمج التكنولوجيا الرقمية وأهم التحديات

تاريخ استلام البحث: 2021/12/25 تاريخ إجازة البحث: 2022/1/7

والصعوبات التي تواجههم. كذلك استبيان الأثر البيئي والاجتماعي والاقتصادي لتطبيق الاستدامة على مشاريع الطلاب. تم عمل استبيان الكتروني طلابي لطلاب الفنون التطبيقية لرصد أهم المشكلات في مشاريع الطلاب وتحليل أهم المقترحات الطلابية لحل هذه المشكلات. كذلك تم عمل استبيان آخر لرصد أثر التحول الرقمي في مشاريع الطلاب من خلال تحديد اهم التحديات التي تواجهه وبعض الحلول المقترحة. وبناءا على نتائج هذه الاستبيانات تم وضع استراتيجية عامة مقترحة لدمج الاستدامة والتحول الرقمي في المشاريع الطلابية. كذلك تم عرض مقترحات من تصميم الباحث كنماذج تصميمية لدمج الاستدامة في مشاريع الطلاب.

الكلمات المفتاحية:

الاستدامة؛ الرقمنة؛ التصميم الداخلي؛ تصميم الأثاث؛ الفنون التطبيقية.

تمهيد:

إن الإنسان جزء لا يتجزأ من البيئة المحيطة فهو يؤثر ويتأثر بها ، وعلي مر العصور اتجهت البشرية إلي الحفاظ على البيئة وذلك بهدف استمرارية الحياة علي كوكب الأرض ، ويمكن تفسير هذا التفاعل أنه شرط من شروط التوازن البيئي الذي يسمح للمجتمع البشري بتلبيه احتياجاته مع عدم تجاوزه قدره البيئة الداعمة له لمواصلة تجديد الموارد اللازمة لتلبيه احتياجاته ، ومن هنا ظهرت الاستدامة البيئية والتي تقوم على تنظيم التفاعل بين الإنسان وما حوله من نظم بيئية للحفاظ علي موارد البيئة الطبيعية للأجيال القادمة(ابراهيم، 2019). في السنوات الأخيرة شهدت عملية التصميم تحول جذري فلم تعد قاصرة فقط على التحسين الجمالي بل أصبحت تركز على توفير بيئات صحية ومستدامه مناسبه لمعيشة الفرد ليعيش أو يعمل أو يلعب بها. كما بدأ المجتمع في فهم دوره وتأثيره على البيئة لذلك أصبح العملاء يبحثون عن تصاميم تدعم مبادئ الاستدامة للحافظ على البيئة بالإضافة الي الحفاظ على صحتهم (Hayles, 2015). وبفضل الثورة التكنولوجية ودمج التحول الرقمي في شتى مناحي الحياة فقد وجد أن دمج التحول الرقمي في المقررات التعليمية يساعد على تعزيز خيال الطلاب وقدراتهم على حل المشكلات (Huang, 2016). كذلك دمج النماذج التعليمية ثلاثية الابعاد يحسن دقة الطالب في صياغة نموذج تصميم أكثر ملاءمة وابتكارية(Fewella et al., 2021).

هدف البحث:

الوصول لاستراتيجية عامة لكيفية تطبيق مبادئ الاستدامة في مشاريع الطلاب. كذلك تطوير مقترح دمج وتوظيف التكنولوجيا الرقمية مع نواتج التعلم الطلابية في قطاع الفنون.

أهمية البحث:

يسهم هذا البحث في الوصول لآلية للاستفادة من مشاريع الطلاب للسنوات السابقة وإعادة تدويرها لتحقيق مبدأ الاستدامة وكذلك دمج تكنولوجيا التحول الرقمي بالمشاريع.

مجال البحث:

مجال الفنون التطبيقية وتطوير مشاريع الطلاب

منهج البحث:

المنهج الوصفي التحليلي لدراسة مشاريع طلاب الفنون ودمج التكنولوجيا الرقمية بها.

التصميم البيئي المستدام:

يعتمد التصميم المستدام على مبادئ واستراتيجيات الاستدامة التي تسعي لتوفير بيئات داخليه صحية نفسياً وفسيولوجياً. غالبا ما يتم الخلط بين التصميم الأخضر والتصميم المستدام ، ولكن التصميم الأخضر يركز اكثر علي صحة الناس ورفاهيتهم بينما التصميم المستدام يشمل نهج عالمي يسعي الي الحفاظ علي صحة وسلامة الكوكب بحيث يلبي احتياجات هذا الجيل والأجيال القادمة دون التأثير علي البيئة(Hayles, 2015). وقد تم تحديد أهم مبادئ العمارة البيئية في مؤتمر هانوفر ومنها إدراك معنى اعتماد المصادر بعضها على بعض، احترام العلاقة بين المادة والروح، العمل على تحقيق الاستدامة، الاعتماد على مصادر الطاقة الطبيعية، إدارة المخلفات الصلبة في المكان (محمد، 2019) .كما حددت الأمم المتحدة 17 هدفا للاستدامة عالميا، ومنها حق الأفراد في معيشة صحية، كذلك الحق في التعليم وتحفيز التصنيع المستدام والحفاظ على الموارد الطبيعية وحماية النظام الإيكولوجي (UN, 2020) .

مصطلحات وتعاريف خاصة بالاستدامة:

الاستدامة: هي مصطلح بيئي يصف القدرة على حفظ النظم الحيوية البيئية ونوعيه الحياة التي يعيشها الإنسان على المدي الطويل من خلال الحفاظ على العالم الطبيعي وللاستخدام المسئول للموارد الطبيعية ومراعاة حقوق الأجيال القادمة(ابراهيم، 2019)

الاستدامة البيئة: هي تحقيق التوافق بين الإنسان ومجتمعه وبيئته من خلال الربط بين ثلاثة عناصر أساسيه (كفاءه استخدام الموارد، التعامل الأمثل مع الظروف المناخية والجغرافية السائدة، الاستجابة للحاجات البشرية المادية والاجتماعية السائدة، مع المحافظة على حقوق الأجيال القادمة) (علي & الشمايلة، 2018).

التصميم المستدام: وهو تصميم البيئات الداخلية بما يتوافق مع سلوك الأفراد واحتياجاتهم لممارسة نشاطاتهم اليومية مع مراعاة احتياجات الأفراد في المستقبل دون الإضرار بالبيئة (عبيدات & عبيدات، 2019).

بعض معالجات التصميم الداخلي لرفع جودة البيئة الداخلية وتحقيق الاستدامة:

مواد التشطيب:

مواد التشطيب لها أثر كبير في تحسين البيئة الداخلية وصحة الإنسان حيث يجب أن يؤخذ اختيار مواد تشطيب الأسطح بعين الاعتبار معايير الاستدامة من خلال اختيار المواد المعمرة التي لا تسبب استهلاك الموارد الطبيعية ولا تؤثر بالسلب على صحة الإنسان (Alfuraty, 2020). وعند اختيار مواد التشطيب يجب أن تلائم وظيفة والمكان، كما يجب اختيار المادة طويلة الأمد من أجل تقليل هدر الموارد وكذلك اختيار المواد أن تكون قابلة لإعادة التدوير (Linhares & Pereira, 2012). وعند اختيار خامات الأرضيات يراعى استخدام الأخشاب الطبيعية ومواد طبيعية عازلة للرطوبة مصنعة من خامات نباتيه آمنة، كذلك استخدام مواد لاصقة غير سامة وطبيعية للصق. وفي الحوائط يراعى استخدام دهانات أساسها الماء والمواد الطبيعية تكون غير ضارة بالبيئة واستخدام ورق الحائط الطبيعي المصنوع من ألياف طبيعية (Mohamed et al., 2019)

الأثاث:

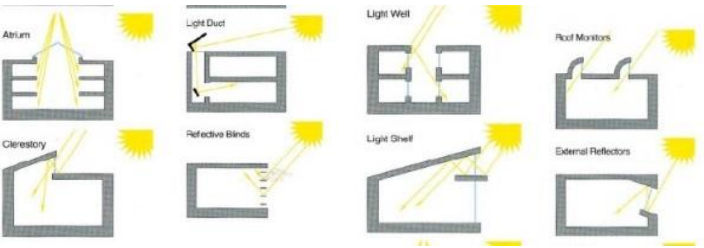
الأثاث هو العنصر الأساسي والرئيسي في التصميم الداخلي كما أن لديه مجموعة واسعة من المواد والألوان المستخدمة التي يجب أن تكون مناسبة للاستخدام طويل الأمد لتناسب معايير الاستدامة. فالأخشاب هي المادة الرئيسية المستخدمة بكثرة في إنتاج الأثاث كما أنها يمكن إعادة تدويرها لذلك بدأت بعض شركات الأثاث في إنتاج الأثاث كاملا من النفايات (Linhares & Pereira, 2012)

التهوية والإضاءة:

مع الاهتمام والتركيز على التقليل من استخدام التيار الكهربي لذلك يجب على المصممين استخدام أقصي قدر ممكن من الإضاءة والتهوية الطبيعية في المكان فهناك أدوات تكنولوجية

جديدة تساعد على توصيل ضوء النهار الي مساحات داخلية عميقة من المبني مثل أنابيب الإضاءة وغيرها (Linhares & Pereira, 2012) .

وأيضا دراسة حركة الهواء في المكان وتخصيص أماكن مزودة بمرشحات هواء إذا تطلب الأمر(بن حسين,.n.d) كما يتضح في شكل رقم (1).



شكل رقم (1) توظيف الإضاءة الطبيعية بأفضل صورة ممكنة لتحقيق الاستدامة؛ المصدر(Bl0g, 2010)

نواجه سنويا عدد ليس بالقليل من نواتج مشاريع الطلاب التعليمية من لوحات ورقية وماكيتات وأجزاء خشبية وبلاستيكية ولكنها لا تستخدم مرة أخرى ويكون مصيرها في النهاية في التحول لمخلفات غير مستغلة. ولذلك قمنا بعمل استبيان لآراء الطلاب لإيجاد حلول لهذه المخرجات.

التحول الرقمي وتطبيقه في مجال الفنون:

يساعد دمج التكنولوجيا الرقمية في التصميم على الوصول لواقع أقرب ما يكون الى الحقيقة ودراسة أدق المعطيات. فباستخادم برامج المحاكاة ثنائية وثلاثية الابعاد في التصميم يتمكن الطالب من دراسة أهم التفاصيل وكذلك يوفر الوقت ويحسن الجودة بتقديم تصميم افتراضي متكامل أكثر من الطرق التقليدية ف التصميم(Huang, 2016). ان العلاقة بين منهج التصميم الصناعي ومختلف أشكال التكنولوجيا الرقمية الحديثة هي علاقة تكاملية. فقد بدأت من الحاسوب إلي البرامج المساعدة للتصميم. وتطورت البرامج ثنائية الأبعاد إلي برامج ثلاثية الأبعاد يمكن تحريك المنتج فيها والتفاعل معه مع خلق واجهات تفاعيلية جديدة ويلجأ

المصممين لهذا التكنولوجيا غالبا في عملية العرض كتقديم للمنتج النهائي والمصنع قبل التنفيذ (طواعيد، 2018).

نموذج لأثر دمج التحول الرقمي في فن الحلي:

يعتبر فن الحلي المعدنية من أكثر الفنون تأثرا بمعطيات التكنولوجيا والتقدم العلمي لارتباطه بالعديد من المستجدات من الخامات والأدوات والآلآت والعلاقة المباشرة بين الخامات والصياغات التشكيلية لها مما أعطي للفنان المصمم فرصة التجريب وتنمية روح الابتكار والإبداع من خلال التقنيات والأساليب الأدائية لتكنولوجيا تصنيع الحلي المعدنية (الشمري، 2018).

حيث يتضح أن برامج التصميم الرقمي هي التطبيق الافتراضي للمعارف والابتكارات العلمية فتحولها الى أقرب ما يكون لشكلها في الواقع عند تطبيق التصميم.

أهم أنماط التعلم الرقمي:

- التعلُّم الإلكتروني بالكمبيوتر: وهو التعلم الذي يتم من خلال توظيف برمجيات الوسائط المتعددة المتفاعلة داخل المحاضرات أو عبر الانترنت.
- التعلم الشبكي: تقديم للمحتوي التعليمي التفاعلي عبر شبكات الانترنت المختلفة سواء تزامني أو غير تزامني.
- التعلم التخيلي أو الافتراضي: يمر المتعلم بخبرة حقيقة تتيح له الأحساس بالأشياء الثابتة والمتحركة كأنها في عالمها الحقيقي من خلال تجسيدها وملامستها ويرتبط التعلم الافتراضي بثلاث حواس تتمثل في السمع والأبصار واللمس.
- التعلم المدمج: نمط من التعلم الإلكتروني يختلط فيه التعلم الوجهي والتعلم عبر الانترنت أو التعلم المعتمد على برامج الحاسوب التفاعيلية.
- التعلم المنتشر: هو نمط التعلم الالكتروني المتواجد بصفة دائمة وفي كل مكان ولا نشعر به، يمكن الوصول إليه بسهولة عبر (الجوال، laptop) (أحمد، 2017).

تطور خامات التصميم الداخلي بالتنقيات الرقمية:

ســـاهمت الثورة الرقمية في تطور الخامات بدرجة كبيرة والحرية والمرونة فى عملية التشـــكيل والتصـــميم بالخامه الواحده فى الفراغ مما أطلق العنان للمصـــمم دون التقيد بخامات معينة. ويمكن تعريف المواد الذكية بأنها تلك المواد التى يحدث لها تغير فى خصـــائصـــها عند تعرضـــها للمؤثرات الخارجية مثل (الضـــغط – الرطوبة – درجة الحرارة – المجال الكهربى – المجال المغناطيسى)

صفات ومميزات الخامات المتأثرة بالتقنيات الرقمية:

1.سهولة فى التعامل والتشكيل مما يتيح تنوع هائل فى التشغيل.

2.سهولة الربط بين الخامات وبعضها.

3.خفيفة فى الوزن وتتميز بسماكة أقل مقارنة بالخامات التقليدية وتتميز أيضا بالمتانة والدقة فى الصنع.

4. الشفافية والرقة والاستمرارية والنعومة والانسيابية.

ومن أنواع الخامات الذكية:

1. خامات ذكية متغيرة اللون :(خامات كروموضـــوئية، خامات كروموحرارية، خامات كروموكهربائية)

2.خامات ذكية متغيرة الشكل (خامات متممدة حراريا_سبائك ذات ذاكرة شكلية)

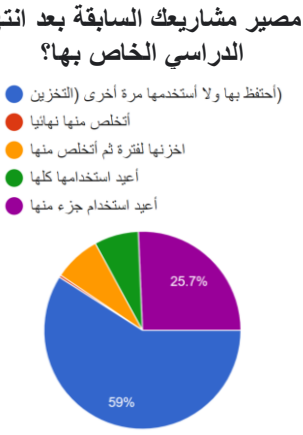
3. خامات ذكية تصدر ضوء (خامات فلورسنتية _ خامات فسفورنتية_خامات كهروضوئية) (شمس.2021,et al) .

الاستبيان الخاص بآراء الطلاب في تطبيق فكر الاستدامة:

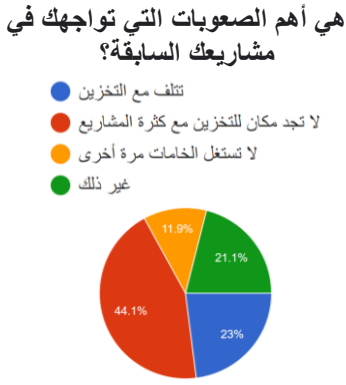
تم عمل تصميم الكتروني على برنامج Google Forms وتوزيعه على الفئة المستخدمة، وكان لتصميم الاستبيان الإلكتروني ميزة كبيرة في توسيع الفئة المستهدفة من الاستبيان وللوصول لآراء أكثر تنوعا وابتكارا. ولينك الاستبيان: https://forms.gle/o4cRofq36AkocFLk9

مناقشة نتائج الاستبيان:

شارك 261 مشارك من طلاب وخريجين الفنون التطبيقية في الاستبيان الإلكتروني. وقد وجد تقريبا 65% منهم أنهم يفضلون إعادة استخدام مشاريعهم السابقة بدلا من الاحتفاظ بها كما هي، وقد أوضح المشاركين أن نسبة 75% منهم يستخدمون خامات جديدة لمشاريعهم وليس خامات معاد تدويرها. وأوضح الطلاب أن نسبة 59% منهم يقمون بتخزين مشاريعهم السابقة ولا يستخدمونها مرة أخرى كما بالشكل رقم 2. كما أوضح الطلاب بنسبة 55% انهم يواجهون صعوبة في تخزين المشاريع السابقة وتسبب لهم مشكلات. وعند سؤالهم عن تلك الصعوبات التي قد تواجههم قد أوضح نسبة 44% من المشاركين أنهم لا يجدون مكان للتخزين ونسبة 23% أوضحوا أنها تتلف مع التخزين كما بالشكل رقم 3.



شكل رقم (2) يوضح مصير مشاريع الطلاب السابقة بعد انتهاء العام الدراسي الخاص بها



شكل رقم (3) يوضح أهم الصعوبات التي تواجه الطلاب في مشاريعهم السابقة

وأوضح الطلاب أن أهم الخامات المستخدمة في مشاريعهم هي الورق بنسبة 87.4%. قد أوضح المشـــاركين أن نســـبة 65.5% منهم ليس لـديهم تجربـة مع عمليـة إعـادة تـدوير الخـامـات في تخصـــصـــهم. ونســـبة 35.5% لديها خبرة في إعادة التدوير في تخصـــصـــها وقد تم تلخيص تلك التجارب في جدول رقم 1.

جدول رقم (1) يوضح أهم تجارب المشاركين مع عملية إعادة تدوير الخامات في تخصصهم

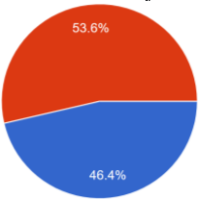
الخامة	تجربة الطلاب السابقة في التدوير
الورق	استخدام كراتين البيض وعجينة الورق والفوم المضغوط لصنع الصخور وغيرها في الماكيتات
	الرسم على ظهر اللوحات وصنع الماكيتات من الأوراق القديمة
	استخدام المشاريع الورقية في الكولاج وصنع وحده إضاءة من كراتين البيض
القماش	إعادة تدوير البناطيل الجينز والقمصان لصنع ملابس جديدة وحقائب
	إعادة استخدام أقمشة التنجيد في الملابس وطباعة ستائر بشبلونات قديمة
	استخدام أجزاء من القماش المطبوع في اللوحات لإضافة لمسة جمالية
	إعادة تدوير ستائر قاعة المؤتمرات المتهالكة واستخدام الخيوط مرة أخرى.
	صنع هدايا تم تقديمها لأطفال دور الأيتام بواسطة القماش المتبقي من مشاريع قسم الملابس
معدن	تحويل دلو الي كرسي بف واستخدام تروس العجل لصنع وحدات ديكورية
الطين	إعادة استخدام الطين مره أخرى في التشكيل النحتي بعد تسييحه
الخشب	إعادة تدوير الأخشاب المتهالكة لصنع أرفف خشبية
البلاستيك	إعادة تدوير المعالق والأكواب البلاستيكية لصناعة وحدات ديكورية

أوضح المشاركين في الاستبيان أن نسبة 73% منهم يواجه مشكلة الهدر في الخامات أثناء عمل مشاريعهم. بينما عند سؤالهم عن مدى تمكنهم من استغلال الخامات المهدرة في مشاريعهم فقد اختلفت الآراء حيث أن نسبة 49.4% هي التي تمكنت من استغلال الخامات المهدرة في مشاريعهم ونسبة 50.6% لم تتمكن من استغلال الخامات المهدرة في مشاريعهم. بالإضافة الى أن نسبة 78.2% من المشاركين يواجهون مشاكل اقتصادية في مشاريعهم ولذلك أوجب علينا بحث المشكلة ومحاولة إيجاد حلول لتلك الغالبية العظمى. حيث أقر نسبة 83% من المشاركين أن فكرة إعادة تدوير الخامات مرة أخرى قد تساهم في تقليل الأعباء الاقتصادية في مشاريعهم.

ويمكننا اقتراح إضافة بند دراسة إعادة تدوير الخامات عند البدء في أي مشروع طلابي كأساس تصميمي له حيث وافق 84.7% من المشاركين على ذلك لما فيه من حل إيجابي لمشكلتهم. كما يؤيد نسبة 88% من المشاركين في الاستبيان أن تتشارك عدد من الأقسام في مشروع تخرج واحد كل في تخصصه بغرض تقليل التكاليف وتقليل هدر الخامات وإعادة توظيفها. وبالإضافة الى الاهتمام بتعزيز الجانب الاقتصادي للمشاريع يجب الاهتمام بتعزيز قيمة التراث والشخصية المصرية في تلك المشاريع حيث يؤيد نسبة 92% من المشاركين في الاستبيان فكرة دمج الهوية مع تصاميم المشاريع الطلابية المنفذة في الكلية كنوع من أنواع تعزيز الثقافة والتراث.

وفي حال وضع مبدأ الاستدامة كأساس تصميمي في مشاريع الطلاب أوضح نسبة 53.6 % من المشاركين تفضيلهم استخدام ذلك في بدء تصميم وتنفيذ قطعة جديدة ووضع خطط لكيفية إعادة تدويرها فيما بعد، بدلا من استخدام قطعة موجودة بالفعل وتطويرها وإعادة استخدامها مر أخرى كما بالشكل رقم 4. وأتفق نسبة 64.8% من المشاركين أن التواصل مع أصحاب المصانع والشركات وإيجاد راعي رسمي وممول للمشروع يتحمل جزء من التكلفة مقابل وضع اسمه علي المنتج كنوع من الدعاية هي من أفضل الطرق لتقليل تكلفة المشاريع الطلابية كما بالشكل رقم 5.

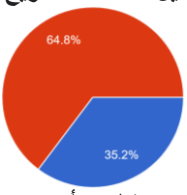
في حال وضع مبدأ الاستدامة كأساس تصميمي في مشاريع الطلاب... أيهما تفضل في مشاريعك؟



- بدء تصميم وتنفيذ قطعة جديدة ووضع خطط لكيفية إعادة تدويرها فيما بعد.
- استخدام قطعة موجودة بالفعل وتطويرها وإعادة استخدامها مر أخرى.

شكل رقم (4) يوضح تفضيل الطلاب لكيفية تطبيق الاستدامة كأساس تصميمي بمشاريع الطلاب

في رأيك أي الطرق الأتية مناسبة وأسهل في التنفيذ لتقليل تكلفه المشاريع الطلابية؟



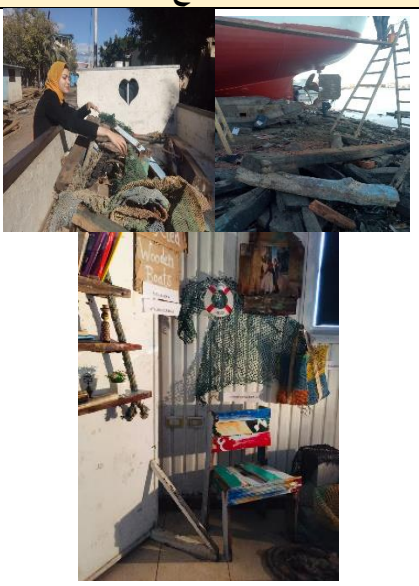
- إعادة التدوير من مشاريع أخرى صنعت من قبل.
- التواصل مع أصحاب المصانع والشركات وإيجاد راعي رسمي وممول للمشروع يتحمل جزء من التكلفة مقابل وضع اسمه علي المنتج كنوع من الدعاية.

شكل رقم (5) يوضح تفضيل الطلاب لكيفية لتقليل تكلفه المشاريع الطلابية

من خلال ما سبق يقدم الباحثون بعض المعالجات المقترحة كنماذج في إعادة تدوير الخامات في المشاريع الطلابية وبعض المشاريع العالمية. حيث يوضح الجدول رقم (2) أهم النماذج المقترحة في إعادة التدوير.

جدول رقم (2) يوضح أهم المقترحات المجمعة من الباحثين كاستراتيجية للاستدامة في المشاريع الطلابية

الخامة	المصدر	النماذج
الأواني الفخارية والأسلاك النحاسية المتأكسدة	تصميم جدار أخضر من إعادة تدوير المخلفات في مطعم كنتاكي هاوس بالعراق لمعالجة حاله الملل الموجودة في الفراغ الأصلي مع فصل المطعم عن المطبخ (رمضان & علي، 2018)	**شكل رقم (6) يوضح الشكل النهائي للجدار الأخضر. (رمضان & علي، 2018)**

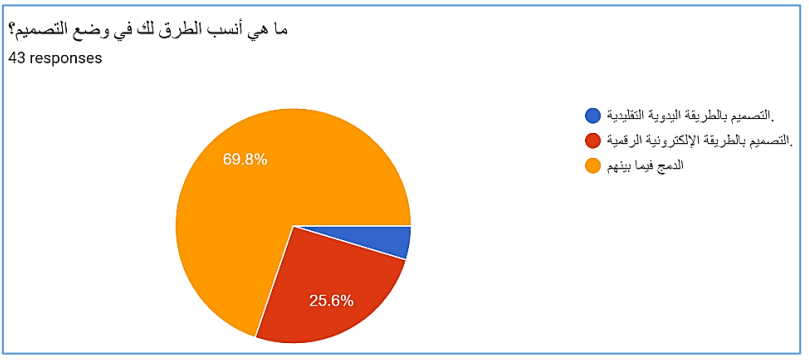
الخامة	المصدر	النماذج
الخشب	مشروع لطلاب بقسم الزخرفة 2020 كلية الفنون التطبيقية بدمياط عن استخدام مخلفات تصنيع المراكب ومخلفات الشحن والتفريغ بالميناء في مشاريع الطلاب لعمل نموذج من التصميم الداخلي والأثاث البيئي.	 **شكل رقم (7) توضح نتاج تحويل مخلفات الأخشاب في تصنيع الأرفف وكرسي؛ المصدر: مشروع طلبة في قسم زخرفة: نورهان يحيى عثمان وآيه محمد أبوالنجا كلية الفنون التطبيقية بجامعة دمياط**
الخشب	مشروع تدريب صيفي لطالب في الفرقة الأولى بقسم التصميم الداخلي والأثاث 2020، حيث استخدم خشب الصناديق بعد تنظيفه ومعالجته ليصبح مهيأ للاستخدام في قطعة أثاث، تم التجميع والدهن المتكرر مع صنفره الحواف لتصبح صالحه للاستخدام.	**شكل رقم (8) توضح نتاج تحويل مخلفات الأخشاب في تصنيع وحدة أرفف؛ المصدر: مشروع اعادة تدوير في التدريب الصيفي للفرقة الاعدادية2020، قسم التصميم الداخلي والاثاث؛ كلية الفنون التطبيقية؛ جامعة دمياط**

الخامة	المصدر	النماذج
الخشب	استخدام بقايا القشرة الخشبية في عمل تابلوهات معلقه طلاب قسم الزخرفة فنون تطبيقيه دمياط. باستعمال الغراء البيضاء لدمج القشرة مع بعضها البعض والوصول للشكل المطلوب بعد عمل العديد من الاسكتشات له واختيار نوع القشرة ولونها من بواقي القشرة.	**شكل رقم (9) لاستخدام بقايا القشرة الخشبية في عمل تابلوهات؛ المصدر مشروع طلابي لاستخدام بقايا القشرة الخشبية في عمل تابلوهات فنية 2019 قسم الزخرفة، كلية الفنون التطبيقية؛ جامعة دمياط**
الخشب وزجاجات المياه الغازية من البلاستيك	مشروع طالبة بالفرقة الثالثة بقسم الزخرفة في كلية الفنون التطبيقية بجامعة دمياط، باستخدام فرع الشجر القديمة وبقايا وزجاجات المياه الغازية لعمل وحدات الإضاءة وتعليقها بالحبال.	**شكل رقم (10) توضح استخدام فروع الشجر القديمة وبقايا وزجاجات المياه الغازية لعمل وحدات الإضاءة؛ المصدر مشروع طالبة بالفقرة الثالثة 2020، قسم الزخرفة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة دمياط**
الورق	إعادة تدوير الورق والقصاصات الورقية وورق الاسكتشات القديم بعمل عجينه ورقيه له واستخدام الدقيق أو الغراء أو النشا لجعل العجينة متماسكة ثم تصنيع أطباق زينه أو أصيص للزرع	**شكل رقم (11) توضح إعادة تدوير مخلفات الورق في صورة عجينة ورق وكتالوجات؛ المصدر(pinterest, 2020)**

الخامة	المصدر	النماذج
	وعمل كتالوجات لونية من القصاصات.	
الخيوط والمنسوجات	يمكن استخدام ما تبقي من خيوط من قسم النسيج مع ما تبقي من أخشاب أو خامات تصنيع الخاصة بالطلبة في قسم التصميم الداخلي ودمجهما في عمل قطع أثاث.	**شكل رقم (12) توضح استخدام مخلفات الخيوط والمنسوجات؛ المصدر(pinterest, 2020)**

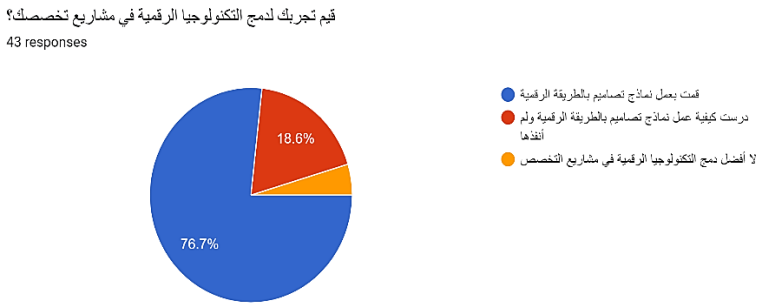
الاستبيان الخاص بآراء الطلاب في دمج التكنولوجيا الرقمية في مشاريع الطلاب:

تم عمل تصميم الكتروني على برنامج Google Forms وتوزيعه على الفئة المستخدمة، وكان لتصميم الاستبيان الإلكتروني ميزة كبيرة في توسيع الفئة المستهدفة من الاستبيان وللوصول لآراء أكثر تنوعا وابتكارا. ولينك الاستبيان: https://forms.gle/o4cRofq36AkocFLk9 وقد شارك 43 طالب في هذا الاستبيان بآرائهم في دمج التكنولوجيا الرقمية في المشاريع الطلابية وشكل رقم (13) يوضح أن أغلب المشاركين يفضلون دمج التصميم بالطريقة التقليدية مع الطريقة الرقمية بنسبة 69.8%.



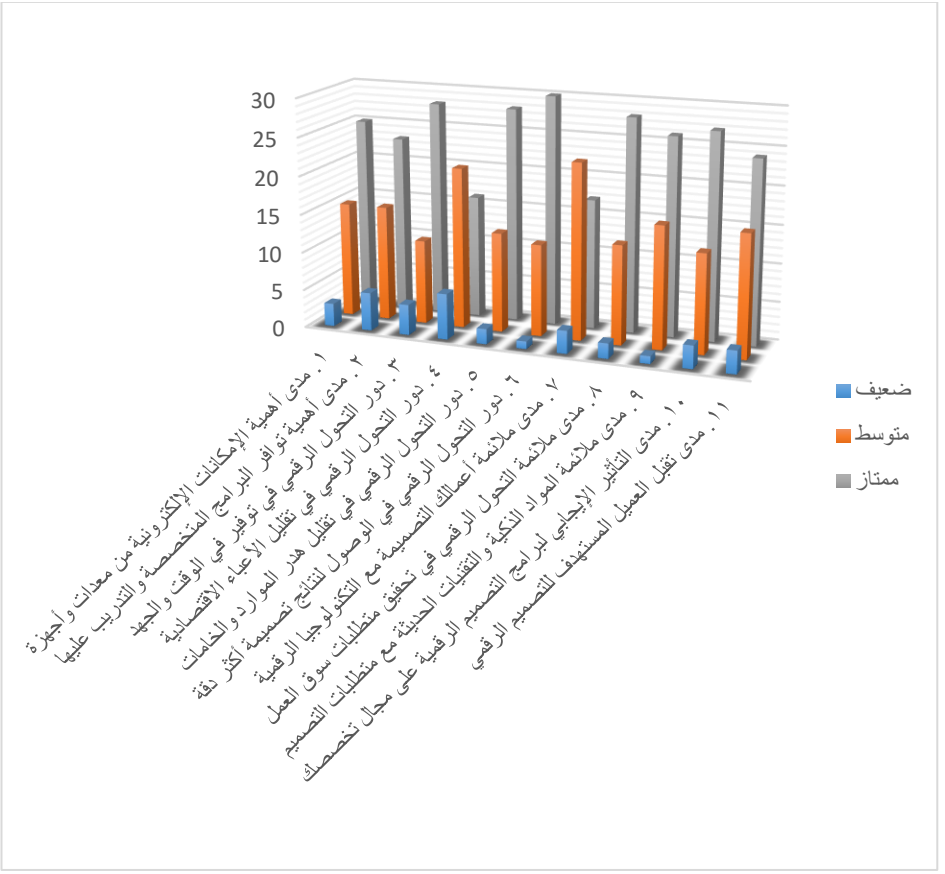
شكل رقم (13) يوضح رأي المشاركين في الاستبيان عن أنسب الطرق في وضع التصاميم

وشـــكل رقم (14) يوضـــح تقييم المشـــاركين لتجربة دمج التكنولوجيا الرقمية في مشـــاريع التخصص وبالفعل قد قام 76.7% من المشاركين بعملية دمج التكنولوجيا في التصاميم.



شكل رقم (14) تقييم المشاركين لتجربة دمج التكنولوجيا الرقمية في المشاريع

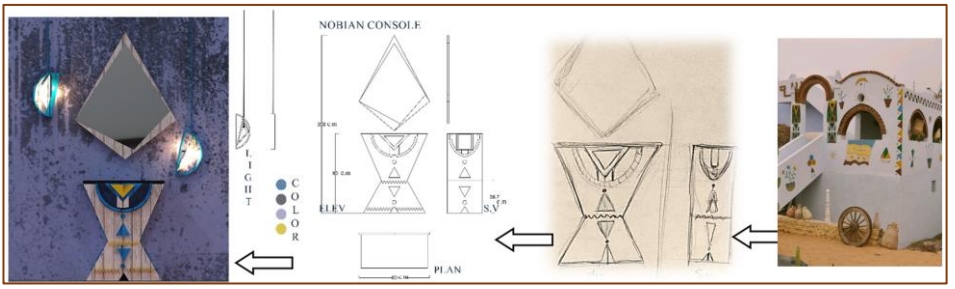
وفيما يلي شـــكل رقم (15) يقدم تقييم مجمع لتجارب طلاب الفنون في التحول الرقمي وتطبيق التنولوجيا الرقمية في التخصـــص وتم التقييم للنقاط التالية على معيار ثلاثي وهو (ممتاز - متوسط – ضعيف). وجاء تصويت أول 3 نقاط الالبية نحو الممتاز وهي: مدى أهمية الإمكانات الإلكترونية من معدات وأجهزة، ومدى أهمية توافر البرامج المتخصـصـة والتدريب عليها، ودور التحول الرقمي في توفير في الوقـت والجهـد. أمـا عن دور التحول الرقمي في تقليـل الأعبـاء الاقتصـادية فجاء 21 صـوت للمتوسـط و16 للممتاز. وصـوت أغلب الطلاب بامتياز للنقطتين: دور التحول الرقمي في تقليل هدر الموارد والخامات ودور التحول الرقمي في الوصـــول لنتائج تصـــميمة أكثر دقة. فيما تباينت التقييمات لمدى ملائمة أعمالك التصـــميمة مع التكنولوجيا الرقمية بين 23 متوسط و17 ممتاز. بينما توافق أغلب الطلاب على تقييم ممتاز لجميع النقاط التالية وهي :مدى ملائمة التحول الرقمي في تحقيق متطلبات سوق العمل، و مـدى مـلائـمـة المواد الـذكيـة والتقنيـات الحـديثـة مع متطلبـات التصـــميم،و مـدى التـأثير الإيجـابي لبرامج التصميم الرقمية على مجال تخصصك، ومدى تقبل العميل المستهدف للتصميم الرقمي.



شكل رقم (15) تقييم تجربة المشاركين للتجربة التحول الرقمي في التصميم للمشاريع الطلابية

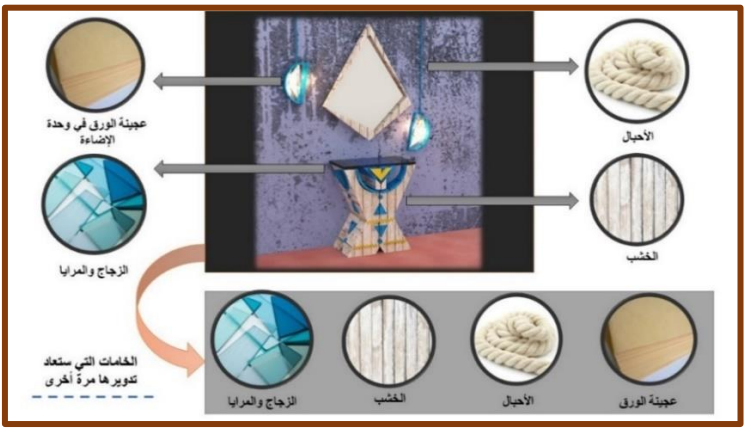
تصميم تطبيقي لدمج الفكر المستدام لوحدة كونسول نوبي وباستخدام البرامج الرقمية:

التصميم من رؤية الباحثين لوحدة كونسول معاصرة كنموذج لدمج فكر الاستدامة والهوية في المشاريع الطلابية مستوحاة من التراث النوبي المصري للحفاظ على الهوية التصميمية مع إعادة تدوير للخامات كالخشـــب والأحبال والورق من خلال عمل محاكاة تكنولوجية ببرنامج 3Ds Max. وشكل رقم 16 يوضح مرحلة الاسكتشات وشكل رقم 17 يوضح التصميم النهائي وفي شكل رقم 18 خامات إعادة تدوير قطعة الأثاث.



شكل رقم (16) يوضح مرحلة الاسكتشات والتصميم لقطعة الكونسول باستخدم برامج Autocad & 3Ds Max؛ المصدر: الباحثين

شكل رقم (17) يوضح لقطات منظورية لوحدة الكونسول باستخدام برنامج المحاكاة والاظهار 3Ds Max؛ المصدر: الباحثين



شكل رقم (18) يوضح الخامات المستخدمة في تصنيع قطعة الكونسول والخامات التي يمكن استخراجها منها عند إعادة تدويرها؛ المصدر: الباحثين

النتائج

من خلال الدراسات الاستبيانية للطلاب تبين العديد من المشكلات التي تواجههم فمنهم من يتلف مشاريعه القديمة من التخزين ومنهم من لا يوجد لديه مكان للتخزين، كما يواجه بعض الطلاب مشكلات اقتصادية في مشاريعهم الطلابية، وبدمج تكنولوجيا التحول الرقمي في المشاريع يتمكن الطلاب من تطوير أسلوب تصميمي معزز بأحدث التقنيات والاستراتيجيات كالتالي:

1. دمج عملية إعادة تدوير الورق والقصاصات الورقية وورق الاسكتشات بعمل عجينه ورقيه واستخدام الدقيق أو الغراء لجعلها متماسكة ثم تصنيع منتجات جديدة بها مثل: صناديق يوضع بها زرع صناعي.
2. عمل كتالوجات لونيه من قصاصات الأوراق الملونة المعاد تدويرها والأوراق لاستخدام البالتات كأداة تعليمية مساعدة للطلاب الجدد في اختيار الألوان.
3. تجميع الفوائض الورقية الملونة ليتم استخدامها بطريقة الكولاج ولزقها في مشاريع أخرى .
4. إعادة تدوير للوحدات التكرارية التي يستخدمها قسمي النسيج والطباعه بتجميعها ووضع الاستنسل فوقها لاستخدامها كمعلقات.
5. تيسير إمكانية دمج الخامات الحديثة وتكنولوجيا التصنيع الرقمي مع التصاميم الرقمية الاقتراضية.

ومما سبق يمكننا وضع استراتيجية مبدأيه لكيفية تطبيق مبدأ الاستدامة في المشاريع الطلابية التطبيقية الفنية وشكل رقم (19) يوضح الاستراتيجية التي يمكن تطبيقها.

شكل رقم (19) يوضح استراتيجية مبدأيه لكيفية تطبيق مبادئ الاستدامة والتحول الرقمي في المشاريع الطلابية التطبيقية الفنية

التوصيات

- يوصى للسادة القائمين على الجامعات والكليات العملية بإضافة مقرر لكل تخصص يوضح كيفية مساعدة الطلاب في تطبيق مبدأ الاستدامة كأساس تصميمي في المشاريع.
- يوصى للسادة القائمين على الجامعات والكليات العملية بدمج أساليب تطور التكنولوجيا الرقمية في التصاميم وأساليب إدارة المشاريع الطلابية.
- يوصى لأعضاء هيئة التدريس في الكليات العملية بتشجيع الطلاب على إعادة استخدام الخامات في مشاريعهم وتطبيق التصاميم الافتراضية بصورة مستدامة.
- يقترح إشراك الطلاب في كيفية تنفيذ المشاريع الطلابية للوصول لأفضل الحلول المناسبة اقتصاديا لهم وتحقق الهدف التعليمي وتناسب امكاناتهم التكنولوجية.
- يقترح تحفيز الطلاب على التسويق لمشاريعهم مع أصحاب المصانع والشركات وإيجاد راعي رسمي وممول للمشروع يتحمل جزء من التكلفة مقابل وضع اسمه علي المنتج كدعاية. ويمكن تطبيق ذلك بإقامة معارض الكترونية لمخرجات الطلاب من المشاريع.

المراجع

1. أحمد، ه. ا. ح. (2017). التصـميم الرقمي لتكنولوجيا الواقع الافتراضـي على ضـوء معايير جودة التعلم الالكتروني. *المجلة الفلسـطينية للتعليم المفتوح*، *6*(11)، 65–80 . https://journals.qou.edu/index.php/jropenres/article/view/442
2. ابراهيم، م. م. (2019). التأثير المتبادل بين الانسـان والبيئة: مفهوم التصـميم العامي وعلاقته بالاسـتدامة في الفراغ الداخلي. *مجلة العمارة والفنون الانسـانية*، *17*، 484–. https://doi.org/10.21608/MJAF.2019.10001.1003502
3. الشـمري، ن. ب. ع. ب. ب. (2018). برامج التصـميم الرقمي ثلاثي الأبعاد ومدى الاسـتفادة منها في تصـميم الحلي. *مجلة البحث العلمي في التربية*، *16*(19)، 131–. https://doi.org/10.21608/JSRE.2019.33846146
4. بن حسـين، ه. ر .(n.d.) .الاسـتدامة في تصـميم المباني (مصـطلح وأبعاد) *Cairo* . *University Scholars*, 1–5. https://scholar.cu.edu.eg/?q=mmyoussif/files/lstdm_fy_tsmym_lmbny.pdf
5. رمضـان، أ. ص.، & علي، أ. م. ح. (2018). التصـميم الايكولوجي للأنظمة الحية في العمـارة الـداخليـة. *مجلـة الهنـدسـة والتنميـة المسـتـدامـة*، *22*(2)، 42–66 . https://www.iasj.net/iasj?func=article&aId=160685
6. شـمس، ع.، جوده، د.، & ناصـر، آ. م. (2021). ملائمة خامات التصـميم الداخلى للطفل فى ضوء التكنولوجيا الرقمية. *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية*، *6*(30)، 413–. https://doi.org/10.21608/mjaf.2020.34788.1704430 .
7. طواعيد، ع. ا. (2018). رقمنة الطرق الإبتكارية فى مناهج التصـميم الصـناعى:بين إبتكارية البيداغوجيا وبيداغوجيا الإبتكار. *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسـانية*، *3*(12)، 347–. https://doi.org/10.12816/0047880359 .
8. عبيدات، ا. م.، & عبيدات، س. م. (2019). أهمية اسـتخدام التصـميم المسـتدام في التصـميم الداخلي لمباني الضـيافة. *المجلة العلمية بحوث في العلوم والفنون النوعيه*، *11*(1)، 4–30 . http://rssa.alexu.edu.eg/index.php/RSSA/article/view/185
9. علي، م. ا.، & الشمايلة، أ. ع. (2018). عناصر الاستدامة في التصميم الداخلي للبيت العربي الإسـلامي (البيت الأردني نموذجاً / بيت وصـفي التل). *مجلة العلوم الانسـانية*، *19*(1). http://repository.sustech.edu/handle/123456789/20965
10. محمد، د. ا. ع. (2019). *تطبيق مبادئ العمارة البيئية للتصـميم الداخلي على المنشـآت السياحية في مصر*. جامعة عين شمس، مصر.

11. Alfuraty, A. B. (2020). Sustainable Environment in Interior Design: Design by Choosing Sustainable Materials. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *881*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/881/1/012035
12. Bl0g, @ndr3w's. (2010). *Lecture 10-21-10: Shading devices and techniques*. https://agm2d.wordpress.com/2010/11/11/lecture-10-21-10-shading-devices-and-techniques/
13. Fewella, L. N., Khodeir, L. M., & Swidan, A. H. (2021). Impact of integrated e-learning: Traditional approach to teaching engineering perspective Courses. *International Journal of Engineering Pedagogy*, *11*(2), 82–101. https://doi.org/10.3991/IJEP.V11I2.17777
14. Hayles, C. S. (2015). Environmentally sustainable interior design: A snapshot of current supply of and demand for green, sustainable or Fair Trade products for interior design practice. *International Journal of Sustainable Built Environment*, *4*(1), 100–108. https://doi.org/10.1016/j.ijsbe.2015.03.006
15. Huang, Z. (2016). Research on the Application of Digitalization in Interior Design Teaching. *7th International Conference on Education, Management, Computer and Society (EMCS 2017)*, *61*(Emcs), 767–770. https://doi.org/10.1109/ICICTA.2015.195
16. Linhares, T. B., & Pereira, A. F. (2012). Sustainable Buildings in Interior Design Elements. *Recent Researches in Environmental and Geological Sciences Environmental*, 82–87. https://doi.org/10.5151/sbds-issd-2017-014
17. Mohamed, D. A. R., Najadi, A. S. Al, & Karem, E. A. G. A. (2019). The concept of sustainable design and its impact on the quality of the internal environment of interior design. *مجلة العمارة والفنون*، *15*، 200–185. https://doi.org/10.12816/mjaf.2019.11539.1079
18. *pinterest*. (2020). https://www.pinterest.com/
19. UN. (2020). *Sustainable development goals*. https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/