العملية التعليمية لتصميم الأثاث ما بين الخامة والاستدامة

محور المؤتمر التصميم البيئي في مجال العمارة والعمران

د/ آيات عبد الله فواز
مدرس بكلية الفنون الجميلة قسم الديكور جامعة الإسكندرية
مدرس منتدب كلية الفنون والتصميم جامعة فاروس
fawaz@hotmail.com-ayat
م.م / داليا محمد عبد القادر مكي
مدرس مساعد بكلية الفنون والتصميم جامعة فاروس
م.م / ندي حسام الدين محمد كامل
مدرس مساعد بكلية الفنون والتصميم جامعة فاروس
م.م / محمد أسامة
مدرس مساعد بكلية الفنون والتصميم جامعة فاروس

ملخص البحث:

يعد تدريس الإستدامة كأحد محاور تصميم الأثاث عملية في غاية الأهمية و التعقيد في آن واحد، و ذلك لإحتواءها علي العديد من الصعوبات التي تواجه الطلاب سواء من حيث الإلمام بمبادئ الإستدامة و القدرة علي تحويلها لنتائج ملموسة من خلال فكرتهم التصميمية، مما يتطلب صياغة هيكل للمفاهيم الأساسية لمبادئ الإستدامة و كيفية ترجمتها غلي تصميمات تخدم المجتمع و تساهم في الحد من العديد من مشاكله.

وتم التطرق في المقرر إلى عدة محاور وهي "المفهوم التصميمي و المثير الإبداعي للتصميم بشكل عام و تصميم الاثاث بشكل خاص" و "إعادة التدوير و الاستخدام من المنظور المستدام و تطبيقه في تصميم الأثاث".

ويطرح البحث التساؤل الآتي: كيفية تمكين الطلاب من الربط ما بين العملية التصميمية للأثاث ومبادئ الإستدامة. كما يطرح عدة مشاكل منها التعامل الغير مدروس مع المخلفات البيئية وعدم القدرة على توظيفها بشكل فعال يضمن الحفاظ على الموارد الطبيعية على المدى البعيد، و أيضا عدم إلمام الطلاب بكيفية توظيف مبادئ الاستدامة في العمارة الداخلية و بشكل خاص تصميم الأثاث.

ويهدف البحث إلي دمج مفاهيم الإستدامة داخل هيكل العملية التصميمية المستخدمة في تصميم الأثاث، وهذا انطلاقا من الإلمام بأهمية الدور الذي تمثله الإستدامة في تحقيق التكامل بين التصميم والبيئة المحيطة بشكل إيجابي. كذلك إلقاء الضوء على الطرق المختلفة لإعادة التدوير والاستخدام وتوظيفها في عملية تصميم الأثاث.

وتوصلت الدراسة إلى إلمام الطلاب بمبادئ الإستدامة وكيفية توظيفها في تصميم الأثاث من خلال المقرر الدراسي، حيث قاموا بتقديم مجموعة من الحلول التصميمية التي تناولت تصميم الأثاث لأماكن مفتوحة جمع بين الإستدامة - سواء من خلال الخامات أو التصميم أو الوظيفة.

Keywords:

الاستدامة- تصميم الأثاث- العملية التعليمية للتصميم- إعادة الاستخدام- إعادة التدوير.

- **المقدمة:**

تعتبر مقررات تصميم الأثاث من أهم المقرارات التي يدرسها طلاب برامج العمارة الداخلية في جميع مراحل دراستهم الجامعية، حيث يتعامل الطالب من خلال هذه المقررات مع العديد من الموضوعات الهامة ذات الصلة الوثيقة بمجال تخصصهم الدقيق، وموضوعات أخرى حياتية واقتصادية بحتة بالإضافة إلى مجالات تطبيقات التكنولوجيا الحية في مجال التصميم والتصنيع.

تندمج كل تلك المعايير والمعارف - السابقة الذكر- معا كمدخلات أساسية لدى الطلاب بما لا يتعارض مع الفكرة التصميمية الإبداعية التى تشكل جانب أساسى من عملية التصميم.

يعد تدريس مبادئ الاستدامة كأحد محاور تصميم الأثاث عملية في غاية الأهمية والتعقيد في آن واحد، وذلك لإحتواءها على العديد من الصعوبات التي تواجه الطلاب سواء من حيث الإلمام بمبادئ الإستدامة والقدرة على تحويلها لنتائج ملموسة من خلال أفكارهم التصميمية، مما يتطلب صياغة هيكل للمفاهيم الأساسية لمبادئ الإستدامة وكيفية ترجمتها إلى خطوات تدريسية تخدم العملية التعليمية وتساعد في خلق تصميمات تخدم المجتمع وتساهم في الحد من العديد من مشاكله.

- **مشكلة البحث :**

تتمثل مشكلة البحث الرئيسية في عدم إلمام الطلاب بالاحتياجات التصميمة الواجب توفرها في تصميم الأثاث كأحد عناصر التصميم الداخلي الذي يؤثر تأثيرا مباشرا على مدى تقبل الأنسان للحيز الداخلي المتواجد فيه ومدى فاعلية أدائه في تلك الحيزات. حيث تتضافر المتطلبات التشكيلية والوظيفية والبيئية لإنتاج قطع أثاث ذات أداء وظيفي للإنسان، كذلك مشكلة الاستهلاك الجائر للموارد الغير المتجددة.

- **هدف البحث:**

يهدف البحث إلى التوصل إلى أسلوب منهجي واضح لتعليم الطلاب أهم معايير و متطلبات وسبل تصميم الأثاث بطريقة تحقق الابداع و التميز لمخرجات عملية التصميم عن طريق تحقيق معايير الإستدامة فى عناصر الأثاث الناتجة من تطبيق ذلك الأسلوب المزدوج كأسلوب للتصميم.

- **تساؤلات البحث:**

ويطرح البحث التساؤلات التالية:

- كيف يمكن توليد الفكرة الإبداعية لتصميم الأثاث عن طريق إستخدام منهجية محاكاة مورفولوجيا الطبيعة بشكل تجريدى مبسط في عملية التصميم؟
- كيفية تمكين الطلاب من الربط ما بين العملية التصميمية للأثاث ومبادئ الاستدامة؟
- كيف يمكن التصدي للتعامل الغير مدروس مع المخلفات البيئية وعدم القدرة على توظيفها بشكل فعال يضمن الحفاظ على الموارد الطبيعية على المدى البعيد؟
- كيف يمكن الإستفادة من الطاقات التصميمية والابداعية الكامنة خلف بعض العناصر المهملة والقديمة و كيف يمكن توظيفها في تصميمات مستدامة معاصرة؟

قامت الفكرة الأساسية للمقرر(مقرر: تصميم اثاث- كود : ID425 - المستوى : المستوى الرابع - الفصل الدراسي السابع كلية الفنون و التصميم – جامعة فاروس بالإسكندرية) على التوصل لعدة أهداف أساسية تتمحور في أهمية إلمام الطالب بالوظائف الجمالية والانتفاعية (الوظيفية) للأثاث و أهم الأفكار التصميمية (concepts) لتصميم الأثاث المعاصر وأهم الجوانب البيئية و التكنولوجية في عملية تصميم الاثاث حتي يستطيع الطالب تقديم تصميم مبتكر لقطعة أثاث عملية صالحة للإستخدام في أحد الحيزات العامة المفتوحة المرتبطة بالتجمعات الطلابية في الجامعة .

- **منهج البحث:**

تقوم الدراسة على أساس (المنهج الوصفي و التحليلي، التطبيقي) من خلال:

المنهج الوصفي: من خلال توصيف واستكشاف نماذج وحدات الأثاث للمصممين المشهورين عالميا مما يساعد على تشجيع التفكير الإبداعي.

المنهج التحليلي: حيث يقوم الطلاب بالوعي النقدي وتحليل الدراسات حول تصميم الأثاث وعلاقته بالإستدامة. عن طريق تحديد وتطوير فهمهم الخاص للجوانب الأساسية لإعادة الاستخدام والاستدامة.

المنهج التطبيقي: من خلال دراسة المشاريع البحثية للطلاب تم تطبيق عدد من النماذج بأستخدام برامج الحاسب الآلي كذلك عمل زيارات ميدانية للطلاب للتعرف على الخامات المستخدمة في التصنيع.

العملية التعليمية لتصميم الأثاث و دورها في تمنية الأبداع لدي الطلاب

تم تدريس المقرر من خلال مجموعة من المحاضرات النظرية والعروض التقدمية [1] وعرض بعض المواد التفاعلية المتعلقة بموضوعات المحاضرات، والمناقشات التفاعلية بين الطلاب. وتفصيلاً تناول المقرر النقاط التالية:

1.هيكل العملية التصميمية للأثاث Furniture Design Process:

كان الجزء الأول من المقرر متمحور حول المعلم "Teacher based"؛ وفيه تم تعريف الطلاب على العملية التصميمية للأثاث furniture design process، ويمكن تعريف عملية التصميم على أنها أنظمة يتم إنشاؤها بواسطة الجهد البشري أو تحسينات على أنظمة موجودة بالفعل. فالتصميمات لا تظهر فجأة من الفراغ بل هي نتاج لجمع التقنيات من اجل تلبية الاحتياجات البشرية أو لحل المشاكل. حيث أن هناك العديد من الطرق المختلفة لتصميم قطعة من الأثاث. [2] إن طبيعة التصميم معقدة؛ فالتصميم هو الأفق الذي تتقابل فيه الأفكار والمهارات والمعرفة البشرية التي تهتم بقولبة وتشكيل البيئة لتناسب احتياجاتها المادية. [3] ويعد الأثاث هو عنصر أساسي لجعل الفراغ وظيفيا. فهو يدعم جميع الوظائف، الخدمات و الأنشطة التي تحدث على بشكل يومي .

تتم عملية تصميم الأثاث المدروسة في أشكال دورية، حيث يتم تحديد المشكلة ووضع حل يلائمها. وتتم تلك العملية في خمس مراحل رئيسية مناسبة لعملية تصميم الأثاث:

شكل رقم (1) مراحل العملية المستخدمة في تطوير عملية تصميم الأثاث

أ- **دراسة الحالة:**

وهي البيان العام للحالة التصميمية (خلفية عن المشكلة) لتحديد ماهيتها. يساهم تحديد المشكلة في صياغة الحل بشكل واضح. هناك طرق عديدة لتحديد الحاجة من قطعة الأثاث المراد تصميمها و أكثرها شيوعًا هو فحص الأنشطة التي سيتم إستخدام قطعة الأثاث من أجلها.

ب- **التحقيق/البحث:**

- توضيح المشكلة (design brief).
- البحث في أفكار لحلول للمشكلة.
- العثور على معلومات حول الأفكار (جمع المعلومات).

ج- **الحلول الممكنة:**

- تحديد الفكرة الأكثر احتمالا في شكل محدد.
- صقل الفكرة بمجموعة من الرسومات التوضيحية.
- عمل نموذج أو تجربة للحل المقترح.
- عمل الرسومات التنفيذية.

د- **تنفيذ الحل (النموذج المبدئي):**

يطلق على المرحلة الأولى من التصميم مرحلة " النماذج الأولية/المبدئية ". ويعد الغرض من النماذج الأولية هو تصور التصميم في ظل ظروف حقيقية.

ه- **التقييم:**

يجب على المصمم فحص النموذج الأخير للتأكد من أنه تم تنفيذه وفقًا لمواصفات التصميم. كما يجب علي المصمم التأكد من أن النموذج يعمل بالطريقة التي تم تصميمه لها بالإضافة إلى التحقق من مطابقة التشطيبات. ويعد من الأفضل فحص النموذج بعد الإنتهاء من تنفيذه وقبل مرحلة التشطيب حيث يعد من الأسهل والأسرع إصلاح أي مشاكل في هذه المرحلة بدلاً من الانتظار حتى النهاية.

1.2 الأسس العامة للتصميم المستدام:

(1) إستخدام المواد ذات الآثار السلبية المحدودة: عن طريق إستخدام المواد الغير سامه والمستدامة أو المعاد تدويرها والتي تتطلب كميه ضئيلة من الطاقة لاستخدامها.
(2) فاعلية إستخدام موارد الطاقة.
(3) توفر عاملي الكفاءة والاحتمال في المواد المستخدمة.
(4) التصميم تبعًا لمبدأ إعادة التدوير وإعادة الاستخدام.
(5) جعل الخدمات لأكثر من فرد بدلًا من الخصوصية في إستخدام الموارد.
(6) التخلص من المخلفات بشكل لا يترتب عليهِ تأثير سلبى على البيئة، ومعالجة المخلفات بما يخدم النظام البيئي.

2. الاستدامة في عملية تطوير الأثاث المعاصر

الأستدامة هي ضمان حصول البشر على فرص التنمية دون التغاضي عن الأجيال المقبلة، وهذا يعنى ضرورة الأخذ بمبدأ التضامن بين الأجيال عند رسم السياسات التنموية.

تهدف الاستدامة إلى التطوير الذى يراعى الرفاهية وزيادة الإمكانيات للأجيال القادمة، والتي ستمكنهم من التنعم بموارد البيئة وقيم الطبيعة التي نستغلها الآن. و تعود فكرة الاستدامة الى بداية السبعينات، اذ ظهرت تسميات متعددة للتصميم المستدام، كالتصميم الاخضر والتصميم البيئي، والتصميم الايكولوجي، وهي كلمة ذات اصول لاتينية تعني (up hold To)الاسناد من الاسفل فالمجتمع يسند من الاسفل عن طريق ساكنيه في الوقت الحالي والمستقبلي حسب المفهوم الاغريقي[4].

و تعني الاستدامة تكامل الانظمة الطبيعية مع الانماط الانسانية لتحقيق الاستمرارية والتفرد للمكان كما تشير الاستدامة الى استغلال الموارد الطبيعية المتعددة بطريقة لا تقلل منها ولا من فائدتها المتجددة للأجيال القادمة [5] فتعتمد الاستدامة علي مجموعة من عمليات التنمية التي تعتمد على نفسها وتعول على امكاناتها المتولدة من ذاتها، وتستعمل موارد او مصادر او مدخلات بصورة لتحقيق مبدأ الحفاظ علي الموارد او عدم انضاب المصادر المدخلة ، كما أنها تمثل الاستثمار المقتصد و الرشيد لإمكانات الطبيعة ومن ثم وضعها في الموضع الصحيح الذي يكفل تعظيم العائد الناجم عنها .

ومن هذا المنطلق قام الباحث البيئي [6] (دايفيد دبليو اورر) بتقسيم الاستدامة الى مجموعتين هما (الاستدامة البيئية والاستدامة التكنولوجية).

1- الاستدامة البيئية: الذي يشمل الانظمة البيئية وخدماتها مع معالجة النفايات وتنظيم المناخ وانتاج الاغذية والتقليل من استهلاك المصادر.

2-الاستدامة التكنولوجية: فتشير الى التقنية التي تحقق الاستدامة من خلال تحوير الموارد، الى مصنعات مفيدة، مع دمج العلوم والتصميم بافاق انسانية وبابداعات المصممين لإيجاد تصاميم المستقبل.

2.1 مبادئ التصميم المستدام [7]

يعتمد المصممون الذين يهتمون بالبيئة والحفاظ عليها في تصميماتهم إلى إستخدام أحد ثلاثة توجهات للتعامل مع البيئة الطبيعية وتحقيق مبادئ الأستدامة.

التوجه الأول :
إستخدام خامات ومواد من الطبيعية متجددة في عملية تنفيذ الأثاث مثل البوص والسعف والأخشاب و الصوف وغيرها.

شكل رقم (2) نماذج للخامات المستدامة المستخدمة المتجددة في تطوير عملية التصميم الداخلي

التوجه الثاني:
توفير إمكانيات التدوير Recycling أو إعادة الاستخدام Reuse وتطويعها في تصميم الأثاث.

شكل رقم (3) تطبيقات لاستخدامات زجاجات البلاستيك الفارغة كعنصر تشكيلي للفراغات و الواجهات

التوجه الثالث: توظيف الطاقات المتجددة إيجابيا فيتبنى الدمج بين مبادئ كلا التوجهين من خلال الفكرة التصميمية لوحدة الأثاث وتحديد نوع الخامة المستخدمة في عملية التنفيذ وطبيعة الحيز الذي سوف يقوم باحتواء هذه القطعة. كل من التوجهات الثلاث يتبنى عدة مبادئ تهدف إلى تصميم قطع أثاث صديقة للبيئة تستخدم أقل قدر من الطاقة ويحافظ على مصادرها الطبيعية وتقلل من معدل التلوث للبيئة الطبيعية **وأهم هذه المبادئ:**

2.1.1 فهم العمليات الطبيعية Understanding Natural Processes

في عالم الطبيعية لا توجد نفايات فكل شـــيء حي هو غذاء للأشـــياء الحية الأخرى في نظام حلقة مغلقة مثالية complete closed cycle. فالتلوث غير موجود في الطبيعة حيث ان كل شـــيء قابل للتحلل. فالحيوانات والنباتات تتكيف مع بيئتهم بطرق معقدة ورائعة مع مرور الوقت، واليوم يتعين على المصـــممين تطبيق نفس البراعة والتكيف مع البيئة بطرق تحترم الموارد المحدودة للكوكب والنظم الإيكولوجية المتوازنة. (8)

2.1.2 المشاركة في عمليات التصميم Creative-Co Embracing design process

يرى مصممي الاستدامة أهمية الاستماع الى أراء المستخدمين في العملية التصميمية، وضرورة تفهم الأشخاص People Understanding فيجب أن يأخذ التصميم المستدام في الاعتبار مجموعة كبيرة من الثقافات والأعراق والأديان وعادات الناس مستخدمي الاثاث، حيث تفهم البيئة الاجتماعية والاقتصادية، لتتحقق الملائمة مع البيئة المحلية، وتلبية احتياجات المستخدمين.

من هنا كان يجب على الطلاب اسـتيعاب مبادئ الاسـتدامة والمتعلقة بفهم العمليات الطبيعية والمشـاركة في عمليات التصـميم وتحقيق هذه المبادئ من خلال العديد من الاستراتيجيات والذي قام الطلاب بأستخدام بعضها في عملية تصميم الأثاث مثل:

3. محاكاة الطبيعة في تصميم الاثاث : Biomimicry in Furniture Design

المحاكاة البيولوجية -**بيوميميكري**- (Biomimicry)(مزيج من اللاتينية البيو معناها "وسـيلة للعيش أو الأشـياء العضـوية " وميمميك بمعنى "التقليد") وهو مصطلح يشير إلى مفهوم استخدام الطبيعة كمصدر إلهام مثالي لخلق منتجات ومحاكاة الأساليب الطبيعية للإنتاج. الممارســة المتمثلة في النظر في حلول الطبيعة لاســتلهام التصــميم موجودة منذ قرون، على الرغم من أن المصطلح لم ينتشر إلا في الآونة الأخيرة على نطاق واسع. (9)

يعني مفهوم المحاكاة بصورة إعادة تركيب وبناء الشكل من المصدر الاصلي لإنتاج اعمال أصيلة مبدعة [10]، كما تشير المحاكاة الى مستوى إدراك الانسان الأول وفهمه للطبيعة والى المواضيع التي يحاكيها. [11]

لطالما كانت الطبيعة مصدر إلهام للبشر. لطالما وفرت الطبيعة الإلهام للإنسان بآلياتها المثيرة للإعجاب وتصميماتها وإمكاناتها لإثراء جوانب مختلفة من الحياة. ومع زيادة المعرفة والتطور التكنولوجي، يتم الإستفادة من هذا الإلهام بشكل يومي.

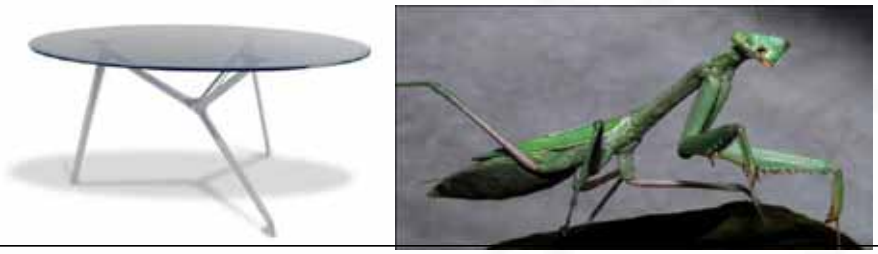
يعتبر التأمل في الطبيعة وإستلهام الحلول أمرًا مهمًا بشكل خاص للمصممين، فلقد تم محاكاة الطبيعة بوعي أو بغير وعي في كل مرحلة من مراحل التصميم وأدت إلى نتائج إيجابية. و لا شك في ضرورة تشجيع محاكاة الطبيعة في مختلف أنواع العملية التعليمية للتصميم .

وتعتبر "محاكاة الطبيعة" شائعة ومتواجدة منذ قرون تقريبا في جميع أنواع الفنون والمجالات الاجتماعية والعلمية، والآن يلجأ إليها في تخصصات عديدة بما في ذلك الهندسة المعمارية، النحت، الرسم، العمارة الداخلية والتصميم الصناعي وما إلى ذلك لاستلهام الحلول.

وقد ساهم كتاب البيوميمكري: الابتكار المستوحى من الطبيعة [12] الذي كتبته عالمة الأحياء **جانين بنيوس Janine Benyus** في عام 1997 في زيادة الوعي بهذا الموضوع. ففي كتابها اوضحت العديد من الابتكارات في التصميم التي كانت مستوحاة مباشرة من دراسة الطبيعة مثل ورقة الأشجار التي كانت بمثابة مصدر إلهام لتصميم الخلايا الضوئية. فنستنتج نت ذلك ان المحاكاة البيولوجية تساهم في إيجاد حلول مستدامة.

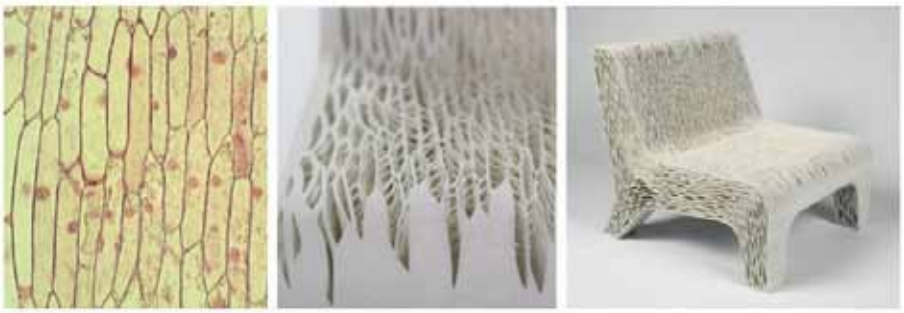
ووجهت دراسة وتحليل ونمذجة ملامح المواد والأشكال في الطبيعة بما في ذلك الثبات، الخفة، مقاومة الأحمال الديناميكية والثابتة والخصائص الشكلية والتركيبية إهتمام العديد من العلماء إلى أشكال الكائنات الحية وغير الحية في الطبيعة. ولقد تأثرت العمارة الداخلية أيضا بالشعبية المتزايدة لمحاكاة الطبيعة، التي بدأت تجد لنفسها مكانا خاصا في تصميم الأثاث [13].

3.1- الشكل في الحيوان:



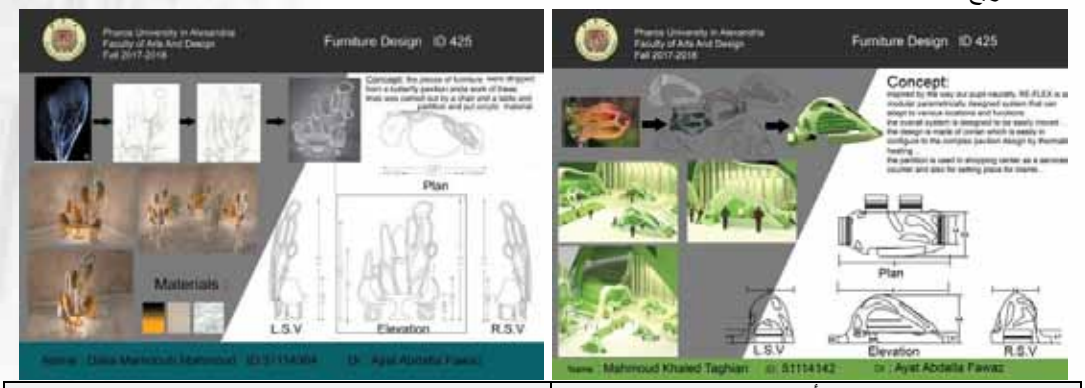
شكل رقم (4): Mantis Table، طاولة قام بتصميمها **"ألفارو أوريبي"** وهي مستوحاة من أجزاء جسم ومفاصل حشرة الجراد.

3.2- الشكل في النبات:



شكل رقم (5): كرسي من تصميم **" ليليان فان داال"**، مستوحى من بنية الخلايا النباتية.

بعد إيضاح هذا الجزء من المقرر حول المحاكاة البيولوجية، قام الطلاب بإجراء بحث أكثر شمولاً بشكل فردى حول هذا الموضوع. بعدها قام الطلاب بأداء مشروع يتطلب تصميم قطعة أثاث عملية مستوحاة من الطبيعة ملائمة لأحد الحيزات الاجتماعية للطلاب (كحيز الساحة الخارجية بجامعة فاروس). في نهاية الفصل الدراسي، تم تسليم اللوحات بمقياس 50*70 سم وفيما يلي نماذج من هذه المشاريع:



أ	ب

شكل رقم (6 – أ): في هذا المشروع القائم على المحاكاة البيولوجية قام الطالب بالاستلهام من شكل أحد النباتات لتصميم قطعة أثاث متحركة تستخدم كاونتر خدمة في أحد المراكز التجارية كما يضم مناطق للجلوس.

شكل رقم (6- ب): كان مصدر الاستلهام لهذا التصميم هو جزء من جناح الفراشة. استلهمت لتصميم وحدة جلوس تضم مقعدين وطاولة.

3.3-أشكال الطبيعة غير الحية

تشكل أشكال الطبيعة غير الحية وتكويناتها مصدرا غنياً للمفكرين والمصممين على مر العصور، حيث تكشف عن ان ثراء وجمال الاشكال غير الحية مركب في الية الطبيعة ذاتها ومن الاشكال غير الحية اشكال البلوارت الثلجية والتنوع المدهش في أنماطها، وكلها تستند على الشكل السداسي كذلك عند النظر الى أشكال الجبال أو رمال الصحراء أو الصخور.

ب	أ

شكل رقم (7 – أ): كانت خطوط الأشكال الحيوانية مستوحاة من الديناصور هي مصدر الإلهام لهذا التصميم، حيث تم تصميم كرسي ومقعد خلفي عن طريق المحاكاة الطبيعية للعظام المأخوذة من الديناصورات.

شكل رقم (7- ب): تم الاستلهام من حدة تعرجات الأشكال الصخرية أيضا في هذا التصميم، ولكن لتصميم وحدة تصلح للاستخدام في إحدى المؤسسات التعليمية حيث تضم أماكن تخزين للكتب، مع كراسي وطاولات متحركة.

4- إعادة التدوير recycling والاستخدام Reuse [14]

إن المفاهيم الأساسية المرتبطة بموضوع إعادة الاستخدام عامَّة، وبمجال العمارة الداخلية بشكل خاص، كأحد الأسس العامة للتصميم المستدام، هو مبحث ذو أهمية كبيره في وقتنا الحاضر، حيث بدأ في الانتشار والتفهم من قِبَل العديد من المصممين المعماريين ومصممي العمارة الداخلية، وكذلك من كل المتخصصين في فروع العلوم والمعرفة المختلفة، وذلك بهدف الحفاظ على التوازن البيئي، والحفاظ على الموارد، وتقليل الخطر الواقع على كوكب الأرض نتيجة للتلوث الشديد في عصرنا الحالي.

الفكرة الجوهرية لإعادة التدوير هي استحداث أو استكمال الدوائر المغلقة للأستفادة من المنتجات والمخلفات وذلك بإعادة استخدامها أو تصنيعها، و تشمل إعادة إستخدام المنتج (recycling Product)أو إعادة إستخدام الخامات (recycling Material) المكونة للمنتج للحصول على عناصر جديدة إما **:أ- بطريقة مباشرة Reuse** **ب- بطريقة غير مباشرة**

أ- بطريقة مباشرة Reuse

مثل اعادة استعمال الاشياء مثل العبوات الزجاجية والكرتون حيث يمكن استخدمها في تكوين قطع اثاث مع الأحتفاظ وبخصائصها دون تتغير. [15]

فتشمل المواد المعاد تدويرها فئة أكبر من المواد التي يتم تجميعها وإعادة معالجتها وإعادة أستخدمها وتحويلها من نفايات الصلبة في مكب النفايات إلى أشياء ذات قيمة. فإن أستخدام المواد المعاد تدويرها يسهم بشكل متعمد في الحد من نضوب الموارد. كما تصنف المواد المعاد تدويرها إلي إما قبل الإستهلاك أو بعد الإستهلاك. والمواد المعاد تدويرها قبل الإستهلاك يمكن أن تمتلك نسب مختلفة من المنتجات الثانوية الصناعية في تصنيعها. [16]

شكل رقم (8): تصميم قطع أثاث باستخدام الورق المقوي

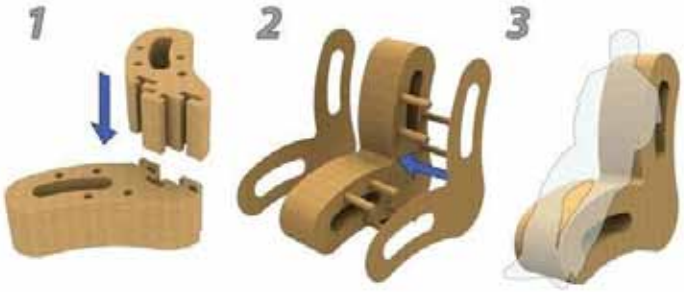
شكل رقم (9): كرسي (twist chair) من الورق المقوي للمصمم **Giogio caporaso**
كذلك تصميم كرسي باستخدام الورق المقوي قابل للفك والتركيب

تصميم بطريقة "Cradle to Cradle design":[17]

يقوم المصمم بإعداد تصميم لمنتج يسهل تجميعه وتفكيكه بدون فاقد بالاستفادة من التكنولوجيا المعاصرة، ذلك بإمعان النظر في الخامة المستخدمة وكيفية تطويعها للتصميم.

ويقوم بحساب دقيق لكمية الخامات المستخدمة قبل التصنيع لتقليل الفاقد أثناء التصنيع، سواء كان التصميم من خامة واحدة أو عدة خامات امثلة:[18]

شكل رقم (10): تصميم مجموعة من قطع الأثاث باستخدام الورق المقوي قابل للفك والتركيب حيث جمع المصمم بين الورق المقوي المعاد استخدامه والمعاد تدويره



عملية إدارة إعادة التدوير (تقليل الفاقد أثناء التصنيع) + تصميم المنتج لإعادة تدويرة بعد الأستخدام (لا فاقد) = نظرية "cradle to cradle"

(19)

ب - بطر يقة غير مباشرة

ذلك بعد إدخال مخلفات الخامات المصنعة في عملية إنتاج جديدة لأنتاج منتج أخر، لتتحول تلك الخامات ضمن عمليات علمية وصناعية إلى منتجات ذات مستوى أعلى، تتضح تلك العملية في تدوير العديد من مخلفات الخامات المصنعة كالبلاستيك والورق والمعادن وغيرها من المواد التي تمر بالعديد من المراحل الخاصة الفرز والفصل والتشكيل والتي تختلف من منتج لأخر.

الأثاث المصنوع من البلأستيك المعاد تدويره

شكل رقم (11): مقعد" The Endless Chair " من البلاستيك المعاد تدويره من الثلاجات بتقطيعه إلى شرائح أفقية وضغطها معا ، و مقعد" 4 RD CHAIR" المصنع يدويا من قبل أستوديو" **Cohda Designs** " والذى قام فيه المصمم بإعادة تصنيع البلاستيك على هيئة شرائط بصورة مبتكرة تتشابك معا بصورة عشوائية ثم تعريضة لدرجة حرارة عالية و معالجتة بطريقة خاصة

المصممين العاملين بمبدأ الأستدامة يعتمدون على معالجة و استخدام المواد القابلة لأعادة التدوير و اطالة عمر المنتج النهائي و العلماء في الوقت نفسة يقومون باستخدام النفايات من اطارات د السيارات الى الز يوت لمحاولة انتزاع المواد الخام من هذه الخامات و تصنيعها مره اخرى، حيث قام المصمم " ارك فاندار كوي" Dirk VanDer Kooij "بوضع مجموعة من التصميمات و الحلول المبنية على المبادئ البيئية لتصنيع مقعدThe Endless Chair "

5. المشروع البحثي:

بعد إلمام الطلاب بأهم معايير و متطلبات وسبل تصميم الأثاث بطريقة تجمع بين تحقيق الوظيفية و الشكل الجمالي ، بما لا يتجاهل مراعاة الجوانب البيئية، تم إقتراح المشروع البحثي بعنوان " **إستخدام المواد المستدامة فى تصميم الأثاث بالمناطق المفتوحة** " ، و كان المكان المقترح لهذا التصميم هو الساحة المفتوحة أمام كلية الهندسة بجامعة فاروس بالإسكندرية.

ونص المشروع على تصميم قطع أثاث تخدم الطلاب في المساحة المفتوحة السابق ذكرها على أن يطبق هذا التصميم مبادئ الإستدامة سواء من حيث إستخدام خامات مستدامة أو عناصر سابقة الإستخدام أو معاد تدويرها.

علي أن يتم تقديم بحث عن هذه الخامات المستخدمة في التصميم و مدى تواجدها و الإستفادة منها في مصر، وتقديم المقترح التصميمي منفذا بواسطة برنامج Autodesk 3Ds Max .

وتقدم الطلاب بتقديم مقترحين تصميميين للمشروع:

5.1 عناصر المقترح التصميمى الاول :

5.1.1 المواد المستدامة فى مصر

1. البوص (كعنصر إنشائي)
2. البوص (كعنصر يستخدم لتنقية المياه الرمادية)

5.1.2 اماكن انتشار نبات البوص:

ينمو البوص في مصر في منطقة المنزلة وبورسعيد ودمياط أي انه ينمو في الاماكن ذات الرطوبة المرتفعة والمياه المالحة والمجاري المائية، وفي بحيرة المنزلة تنتشر 6000 جزيرة يسكنها 340 ألف نسمة وينمو حولها نبات البوص ويقوم السكان بقطعه سنويا حتى لا يغلق المجاري المائية بالبحيرة ويستخدمونه في بناء منازلهم وجميع المنشآت التي يستخدمونها [20]

بحيرة المنزله	بحيرة المنزلة بالإنجليزية Lake Manzala ، هي من اكبر واهم البحيرات الطبيعية الداخلية بمصر على الاطلاق وأخصبها حيث يتوفر لها اهم مقومات المربى السمكي الطبيعي لتوافر المواد الغذائية الطبيعية واعتدال المناخ طوال العام وتنتج ما يقرب من 48 % من انتاج البحيرات الطبيعية وكان لاتصالها بالبحر الابيض من خلال البوا غيز والفتحات التي تسمح بتبادل المياه وتوازنها ودخول وخروج الاسماك ميزة ساعدت على وجود افخر انواع الاسماك في وقت من الاوقات يشرف عليها مجلس مدينة المنزلة بمحافظة الدقهلية لأنها تقع جميعا بمقربة من مدينة المنزلة لذا سميت بذلك وهى تتصل بالبحر المتوسط. تطل بحيرة المنزلة على أربع محافظات هي: محافظة بورسعيد في الشرق والشمال الشرقي. محافظة دمياط في الشمال والشمال الغربي. محافظة الشرقية في الجنوب. محافظة الدقهلية في الغرب والجنوب الغربي من البحيرة

5.1.3 عيوب بنات البوص:

- سريع الاشتعال لأنه مغطى بطبقة من الزيوت (يغطي البوص بالبو كسيات وهي خامات مانعه لنفاذ الحرائق)
- قدرته ضعيفة على عزل الصوت (فلعزل الصوت يمكن استخدام هالك البوص المستخدم في البناء وخلطه بالجص ووضعه بين فراغات نسيج الشبيكة المشيدة به حزم الغوص)
- صعوبة البناء به في بحور أو ساحات واسعة وارتفاعات كبيرة

5.1.4 مميزات البناء بالبوص:

توضح الدراسات [21] مميزات استخدام البوص كمادة للبناء فهو من الناحية المناخية يناسب كثيرا المناطق المرتفعة في درجة الحرارة والرطوبة وغزيرة المطر (أي انه يلائم البيئة التي يزرع بها فهو يعتبر عازل للرطوبة ولا يستطيع الانسان العيش في هذه المناطق الا في منازل من البوص) والا فهو بحاجة الى منازل من الخرسانة، وتكون مكيفة لذلك فهو من الناحية الاقتصادية يناسب تماما الاقتصادات الفقيرة فالبوص تكلفته بسيطة جدا وتصل تكلفة بناء المتر المسطح منه 14 جنيها.

بحسب الاحصاءات، ينمو في منطقة المنزلة في مصر سنويا ما يكفي لبناء مليوني وحدة سكنية تتكون الوحدة من غرفة أو غرفتين

من اهم مميزات البوص ايضا سرعة البناء به فمن الممكن خلال ثلاثة ايام ان يتم بناء 10000 وحدة سكنية بعدد لا يزيد على 100عامل وتصبح الوحدات جاهزة للسكنى.

ومن هنا تأتي اهمية استخدام البوص لأنشاء منازل الايواء العاجل مثلا اثناء الكوارث الطبيعية على ان يحل محل الخيام وايضا يستخدم في انشاء مدارس الفصل الواحد.

اما من الناحية الهندسية فإن البوص له مواصفات قياسية منها قدرته على تحمل قوي الشد والضغط والانحناء والضغط المحوري. (وهذا ما أوضحته الدراسة فقد قام الباحثين بأجراء هذه الاختبارات على البوص سواء كان في شكل اعواد منفردة أو على هيئة حزم في معامل الهندسة الانشائية بألمانيا، واظهرت النتائج القدرة الكبيرة للبوص من حيث تميزه في خاصية المرونة والقدرة على الانحاء كأهم القدرات الانشائية له).

5.1.4 إعادة إستخدام المياه الرمادية في منظومة العمارة الداخلية (Re-Using Of Gray Water In Interior Architecture)

- **تعريف المياه الرمادية :(Gray Water)**

هي المياه الخارجة من المغاسل وأحواض الاستحمام والغسالات، وتأخذ اسمها من اللون الرمادي الذي تؤول إليه بعد الركود، وتتميز هذه المياه بأنها لا تحتوي على مواد عضوية إلا بقدر ضئيل، وقد تحتوي المياه الرمادية آثار الأوساخ والمواد الغذائية، والشحوم، والشعر، وبعض منتجات التنظيف المنزلية (أما المياه الخارجة من المراحيض فهي مياه سوداء لا يمكن إعادة استخدامها إلا بعد معالجتها).

وقد يتم توصيف المياه الرمادية بأنها الناتجة عن أحواض الحمامات وأحواض الاستحمام والغسالات فقط، ونسبة التلوث في المياه الرمادية قليلة نسبة للمياه السوداء، وهي مليئة بالمغذيات النباتية والمكونات العضوية التي تنتج من غسل الاواني والاستحمام وغيرها، يتطلع العالم الان بمختلف دوله لإعادة استعمال المياه الرمادية، حيث أننا بإعادة استعمال المياه الرمادية ولو بالري، نكون قد وفرنا مصادرنا من المياه الطبيعية لأغراض الشرب أكثر.

تشكل المياه الرمادية حوالي 55 -74 % من المياه الناتجة عن المنزل وإذا ما تم استخدامها فإن الفائدة تكون في ناحيتين فمن جهة تقلل كمية المياه العادمة وبالتالي تقلل الضغط على شبكات المجاري ومحطات المعالجة، ومن جهة ثانية تزيد من المياه المخصصة لري الحدائق دون الحاجة لشراء كميات أكبر من المياه وهو ما قد يكون صعبا في كثير من الدول التي تعاني شح في مصادر المياه العذبة.

المقترح التصميمي لخامة البوص من عمل الطلاب بمقرر تصميم الأثاث بكلية الفنون والتصميم بجامعة فاروس.

شكل رقم (12) لقطات تصويرية من عمل الطلاب بالمقرر لتصور أستخدام وحدات خفيفة الأنشاء من البوص المضغوط كذلك إعادة تدوير المياه الرمادية في ري النباتات.

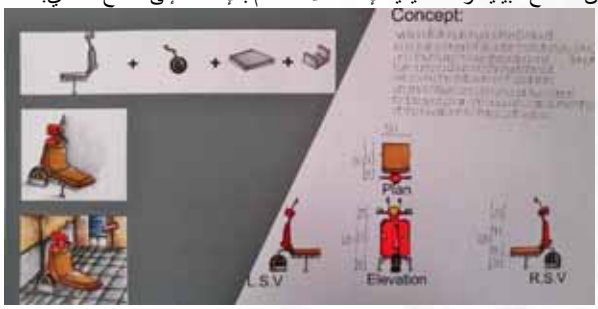
5.2 عناصر المقترح التصميمى الثانى:

المواد المعاد استخدامها في مصر (أجزاء السيارات – النوافذ الخشبية)

5.2.1 إعادة الإستخدام (Re-use) [22]

إعادة الاستخدام عامة هو إستخدام العنصر أكثر من مره. هو مصطلح عام يُغطى كل العمليات التي تتم على العنصر، أو المنتج عندما يصل لمرحلة نهاية حياته (End- Of- Life) (EoL)، حتى يتم استرجاعه مرةً أخرى إلى العمل، مع احتفاظ العنصر بنفس الشكل - بعد أو بدون إخضاعه إلى المعالجة.

هذا ويشمل المصطلح إعادة الاستخدام التقليدي "حيث يتم إستخدام هذا العنصر مره ثانيه لنفس الوظيفة "، أو تكون بإعادة إستخدام العنصر في وظيفة جديده. وفي الماضي كان الدافع المالي يُعد الدافع الرئيسي لإعادة الاستخدام، أما الآن فتظهر العديد من المنافع البيئية والتصميمية لإعادة الاستخدام بالإضافة إلى الدافع المادي.



شكل (13) مشروع لأحد الطلاب في المقرر حيث قام بتجميع دراجة بخارية لعمل مقعد معاد أستخدام عناصره ليستخدم كشكل جمالي ووظيفي.

5.2.2 إعادة التدوير (Recycling) :

وهو يُمثل عددًا من العمليات التي تعنى بتجميع المواد المهملة أو سابقة الاستخدام، ويتم تصنيف تلك المواد، وتُعالج لتدخل في عمليات صناعيه كالمواد الخام - التي تُستخدم لأول مره – بهدف إنشاء منتج جديد.

وتتضمن إعادة التدوير تفكيك المواد إلى مكوناتها الأصلية لاستخدام تلك المكونات في منتجات جديده، والحد من استهلاك المواد الخام، والحد من إستخدام الطاقة، والحد من تلوث الهواء والمياه (تلوث الهواء عن طريق حرق النفايات، أما تلوث المياه فعن طريق دفن النفايات)، وخفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وذلك بالمقارنة مع الإنتاج من المصادر الأولية بشكل تقليدي.

شكل (14) مشروع لأحد الطلاب في المقرر حيث قام بتجميع أعواد الكرتون المستخدمة للف رقائق الألومنيوم و قام بإعادة التدوير مرة أخري لعمل كرسي و منضدة

6. النتائج:

من اهم النتائج المستنتجة في الدراسة الأتي:

- أمكانية تطبيق مبادئ محاكاة مورفولوجيا الطبيعة كمير إبداعي لتصميم قطعة اثاث معتمدا على مورفولوجيا الطبيعة في عملية التصميم.
- أهمية مبادئ علم الأنثروبومترى (Anthropometry) والارجنومكس (Ergonomics)في تصميم الإثاث.
- أمكانية استخدام خامات مختلفة لنفس تصميم قطعة الإثاث.
- ضرورة الربط بين الخامات المستدامة وطرق التصميم المختلفة لقطع الأثاث.
- أهمية دور التوعية الصناعية من خلال ربط العملية التعليمية بسوق العمل.
- ضرورة الربط بين المنتجات المستهلكة وإعادة استخدامها بالصورة المثلي لتحقيق أقصي استفادة ممكنة منها في عملية تصنيع وتصميم الأثاث.
- الأعتماد على الخامات المستدامة والمواد سريعة التجدد كنقطة قوة في العملية التصميمية للأثاث.

7. التوصيات:

تم التعرض في البحث لعدة مفاهيم في العمليات التصميمة لتصميم الأثاث و من خلال ذلك توصي الدراسة البحثية بالأتي:

- ضرورة الأهتمام بالتعليم التطبيقي كأسلوب ربط بينه وبين المجتمع وذلك لمراقبة احتياجاته والأهتمام بحل مشكلاته.
- الربط بين مناهج التعليم المختلفة وذلك لتحقيق الأستفادة المثلي من تلك المناهج وربطها بسوق العمل.
- التعريف بتكنولوجيا التصميم والتصنيع الرقمي للطلاب وأهميتها في تحويل مفردات التصميم إلى حقيقة.
- الأهتمام بتعليم مبادئ علم مقاييس جسم الأنسان كأحد المقررات الهامة في مجال التصميم.
- الربط بين المنتجات المستهلكة وإعادة استخدامها لتحقيق أقصي استفادة ممكنة منها في عملية تصنيع وتصميم الأثاث.
- الأهتمام بتطبيق العلوم المختلفة وتعريف الطلاب بأهمية الأستدامة في معايير التصميم.
- ضرورة الاتجاه للتنوع في استهلاك الموارد المتاحة في عمليات التصميم والتصنيع
- أهمية مقرر تصميم الأثاث كنقطة تحول في فكر واتجاه الطلاب في التصميم.

المراجع:

1. DONOVAN, Elizabeth , ANNA ,Holder, How architecture students gain and apply knowledge of sustainable architecture, Conference: Central Europe towards Sustainable Building, June 2016, P.5

2. NATALE, Christopher , Furniture Design and Construction for the Interior Designer,2009 Fairchild Books, A Division of Condé Nast Publications, ISBN:9781563675652 SAMOA (2001) Design and technology ‘’design process’s:/DT Teacher Student notes. Doc.

3. Nutassey K. Newton, Agyei-Boakye, Isaac, Quayson, Ebenezer, Understanding the Furniture Design Process in Ghana, Arts and Design Studies www.iiste.org ISSN 2224-6061 (Paper) ISSN 2225-059X (Online) Vol.23, 2014, P.53-59

4. Al-Homoud,Majed,(2000), “**Sustainable Urban Planning of Historical Jawa**” ,The Second Jordanian Architectural Conference, The Jordanian Engineers Committees.p237

5. الخولي، محمد،(2001) ، " البيئة بين ضروا رت الاستدامة .... وعاقبة الندامة" ، جريدة البيان، دبي، الامارات العربية.

6. Edward,B.,(2001),"Green Architecture", Jon Wiley and Sons, London.p76

7. Baroni L, Cenci L, Tettamanti M, Berati M. (2007 Feb). "Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems" (PDF). *Eur J Clin Nutr*. 279–86.
8. https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/ Date Accessed: 2017-10-05

9. Stiel , Lucien, (1988) ,"**On Imitation** ," A.D. Vol.58,No.9/10,London.
10. الاغا، وسماء حسن، "الواقعية التجريدية في الرسم"، اطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية الفنون الجميلة في جامعة بغداد، بغداد،١٩٩٦.
11. **البيوميمكري :الأبتكار المستوحى من الطبيعة** : نشرت لأول مرة في عام 1997، فهو علم يدرس أفضل الأفكار الطبيعة في حل أصعب المشاكل لدينا في القرن 21.
12. Tavsan, Filiz, Sonmez, Elif, Biomimicry in Furniture Design, 7th World Conference on Educational Sciences, (WCES-2015), 05-07 February 2015, Novotel Athens Convention Center, Athens, Greece, Procedia - Social and Behavioral Sciences 197 (2015) 2285 – 2292
13. تكنولوجيا إعادة التدوير بين أساليب الأبداع والتغيرات المعاصرة في التصميم الداخلي "إدارة عملية إعادة التصنيع من بداية تصنيع الخامة "أية سالم حافظ الديب
14. http://rroom.me/cardboard-furniture
15. Hebel, Dirk E., Marta H. Wisniewska, and Felix Heisel. "**Building from waste: recovered materials in architecture and construction**." Birkhäuser, 2014.

16. http://www.openideo.com/open/e-waste/inspiration/offer-an-alternative.-combineentrepreneurial-design-and-cradle-to-cradle/
17. http://rroom.me/cardboard-furniture
18. William McDonough ،Michael Braungart –" Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things" -(2002) - p,56–57
19. http://archive.aawsat.com/details.asp?issueno=9165&article=247643#.WiUYFFWWbIU
20. دراسة علمية للدكتور احمد عبد النبي استاذ العمارة بجامعة حلوان "العمارة التلقائية والبيئة المصرية ـ عمارة البوص بمنطقة بحيرة المنزلة"
21. http://loadingdock.org/redo/Benefits_of_Reuse/body_benefits_of_reuse.html