**تصميم التفكير في الهندسة**

**ا.م.د. سهاد جواد الساكني – قسم التربية الاسرية ولامهن الفنية – الدراسات العليا- كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية**

هناك عدة تعريفات لتصميم التفكير وهي تصف ما يقوم به المهندسون وخاصة:

* **تحديد مجال العمل،**
* **التقويم،**
* **ومعرفة الأفكار.**

ويركز Sheppard على كيفية تفكير المهندسين والتعامل مع صلب عملية التصميم عن طريق تسليط الضوء على عملية الخلق (المجال والتوليد)، والتقويم، والاختيار (التقويم)، وبعث الحياة (المعرفة) للأفكار.

إن مثل هذا التعريف يعزز التصميم الهندسي على أنه عملية فكرية تعتمد على:

* مفاهيم منظمة؛
* توليد ذكي لمفاهيم التصميم؛
* تحديد مواصفات المفاهيم.

وبينما تعتبر الابداعية ضرورية، وقد يكون بالامكان تعليمها، إلا أن التصميم ليس ابتكارا، بل مشكلات تعكس حقيقة أن للمصمم عدد من المستخدمين (الزبائن) الذين سوف يستفيدون من العمل المنتج (المصمم).

وهناك العديد من الطرق غير الرسمية التي تميز تصميم التفكير، وهي تسلط الضوء على المهارات التي كثيرا ما تصاحب المصممين الناجحين، وتحديدا، القدرة على:

* التعامل مع الغموض الذي يظهر عند مشاهدة التصميم على أنه حالة استفسار أو تفكير تقاربي.
* المحافظة على الصورة الأكبر عن طريق استخدام أنظمة التفكير وأنظمة التصميم؛
* التعامل مع حالات عدم اليقين.
* اتخاذ القرارات.
* التفكير كجزء من فريق في عملية اجتماعية؛
* التفكير والتواصل من خلال عدة لغات لتوضيح التصميم.

أ) تصميم التفكير عملية استفسار متقاربة- متباعدة

تظهر عملية طرح الأسئلة كخطوة أولى لأي مشروع تصميمي أو خلال مرحلة تحديد المشكلة وتعريفها. وبعد أن يحدد الزبون أو المحاضر سلسلة الأهداف للحرفة التي يراد تصميمها، فيجب معرفة ما يريده الزبون.

* **ما هو المنتج الآمن؟**
* **ما الذي نقصده بكلمة (رخيص)؟**
* **كيف نعرف ونحدد الأفضل؟ وهذه الأسئلة جميعا تعتبر جزءا رئيسيا من عملية التصميم.**

ومن الناحية الأخرى، فإن غالبية المحتوى التعليمي يدرس في مناهج الهندسة الحالية باستخدام الطريقة الابستمولوجية، والاستفسار المنظم، وتطبيق المباديء لتحليل المشكلة والوصول إلى إجابات واضحة مقنعة للحلول.

ب- التفكير في أنظمة التصميم

خلال السنوات الأخيرة أسهم المصممون في تطوير عالم أكثر تعقيدا، من أشكال البناء البشري والذي يتضمن مشاريع هندسية طموحة.

وفي نفس الوقت، كان المصممون يصنعون مشاريع هندسية وأنظمة معقدة أثناء العمل على تحسين الحركة وزيادة عدد العناصر والتداخلات.

وعلاوة على ذلك، فقد أصبح يطلب منهم حاليا توسعة حدود التصميم بما يشمل:

* **العوامل البيئية؛**
* **التأثيرات الاجتماعية في أنظمتهم التصميمية.**

وتشير هذه الاتجاهات إلى أن المصممون الهندسيون بحاجة إلى مهارات تساعدهم على التكيف مع التعقيد.

واستجابة لذلك، فقد قامت عدة جامعات بعمل برامج متخصصة لأنظمة التصميم، وهندسة التصميم، والمجالات ذات الصلة الوثيقة بها.

ويهدف كل ذلك إلى:

* **تحديد ومناقشة أنظمة التفكير**
* **معرفة أطر الأنظمة؛**
* **التحليل المتعلق بحالات عدم اليقين؛**
* **عمل التقديرات؛**
* **تنفيذ التجارب.**

ويمكن عمل هذه من خلال:

1. مساقات الاحتمالات والاحصاء التي تدرس في مرحلة مبكرة من المنهاج؛
2. حالات عدم اليقين في مساقات التحليل؛
3. مزيد من التركيز على التجريب
4. التعامل مع حالات عدم اليقين في الخيارات التقنية والمساقات الانسانية.

ج) اتخاذ قرارات التصميم

كلنا نتفق أن المصممون يتخذون القرارات طوال عملية التصميم، ويرتبط عدد منها بطرق وأطر التصميم التي طورت خلال السنوات الأخيرة. ويعتمد ذلك على معرفة النتائج المتوقعة، وأن عملية اتخاذ القرارات كانت مناسبة وتخدم التصميم.

د) تصميم التفكير في بيئة الفريق

إلى درجة متزايدة، فإن عملية التصميم تعرف وتدرس كعملية ضمن الفريق ويكون لها عدة أبعاد اجتماعية وتقنية. ويرجع السبب في ذلك أن معايير الهندسة تهدف إلى التعامل مع المفاهيم الاجتماعية للتعليم على عدة مستويات.

وإضافة إلى ذلك، فإنها تهدف إلى التعامل مع المعيار الذي يتعلق بالقدرة على تصميم نظام، وعنصر، أو عملية لتلبية الاحتياجات المطلوبة، والمعايير، وتلبي احتياجات الفرق متعددة الاختصاصات، والمسؤوليات الاجتماعية، والتأثير العالمي والاجتماعي.

ويركز عدد من الباحثين على الدور الجندري في تعليم التصميم وفرق التصميم. ويشارك كلا الجنسين مع فرق التصميم وورشات العمل التفاعلية التي تستهدف المستخدمين ورجال ومؤسسات الصناعة.

**هـ) لغات هندسة التصميم**

يتم استخدام عدة لغات من أجل تمثيل المعرفة بالهندسة وعمليات التصميم في أوقات مختلفة، وكثيرا ما تنقل نفس المعرفة بعدة أشكال أو لغات لخدمة عدة أغراض. ومع ذلك، فإن طلبة الهندسة يعتقدون بأن الرياضيات هي لغة الهندسة، وذلك بسبب كثرة استخدامها لصياغة وحل المشكلات الهندسية في مناهج العلوم التطبيقية والهندسية.

ومن بين العديد من اللغات، أو التمثيلات المستخدمة في التصميم، سواء العملي أو البحوث:

- العبارات اللفظية أو النصية والتي تهدف إلى:

**توضيح تصاميم المشاريع،**

**وصف عمليات التصميم،**

**توضيح نقاط الضعف أو المضامين،**

**التواصل بين أعضاء فرق التصميم،**

**لتوثيق التصاميم المنجزة.**

* التمثيلات الغرافيكية المستخدمة لتوفير وصف عملي للتصميم مثل: الهياكل، والرسومات الهندسية.
* القواعد اللغوية المستخدمة لتوفير قواعد رسمية للنحو أو ربط الأشكال الأبسط بأشكال أكثر تعقيدا.
* الصفات التي تستخدم لتوضيح وتخصيص أشكال جيومترية والتي كثيرا ما تحدد بناء على وظائفها.
* النماذج الرياضية أو التحليلية للتعبير عن بعض عناصر العمل او السلوك، حيث يشتق السلوك من بعض المباديء الفيزيائية.
* الأرقام المستخدمة لتمثيل معلومات عن قيمة التصميم (الأبعاد)، معايير احتساب التصميم أو اللوغريثمات التي تمثل نماذج رياضية.

**3- تصميم البيداغوغي والتعلم المبني على المشاريع**

تستخدم مشاريع التصميم كأدوات من أجل:

* التحفيز ودمج التعلم،
* كعنصر اساسي للمساقات المبنية على المشاريع
* كوسيلة لتعزيز دافعية الطلبة وإبقائهم في تخصص الهندسة،
* بسبب عرض محتوى الهندسة والخبرة في مرحلة مبكرة في المنهاج،
* لتوجيه الطلبة للتخصص والتعامل مع أساتذة كليات الهندسة.

**أ) ما هو التعلم المبني على المشاريع؟**

يركز على العمل بروح الفريق، التعلم المبني على المشاريع.

وحدثت تطورات في التعليم في أشارة إلى الحاجة للمتعلمين ليسوا فقط خبرات في مجال تخصصهم، بل من يحسنون التواصل، ويعملون كأعضاء ناجحين في الفريق، ومتعلمون طوال الحياة.

كما أن فرضية Aalborg تشير أن التعليم بناء على المشاريع هو عمل متعدد التخصصات في طبيعته، ويمكن تقسيمه إلى اثنين من المجالات والتي تتوافق مع فكرة دمج التفكير التقاربي والتفكير الابداعي:

* أن التعليم المنظم باستخدام المشاريع المصممة يتعامل مع معرفة كيفية تنفيذ العمل، والمشكلات العملية للبناء والتصميم بناء على فرضية المعرفة من خلال عدة تخصصات؛
* حل المشكلات في المشروع والتي تتعامل مع معرفة سبب القيام بالعمل، حل المشكلات النظرية من خلال استخدام أي معرفة ذات صلة، وبغض النظر عن المعرفة بالتخصص.